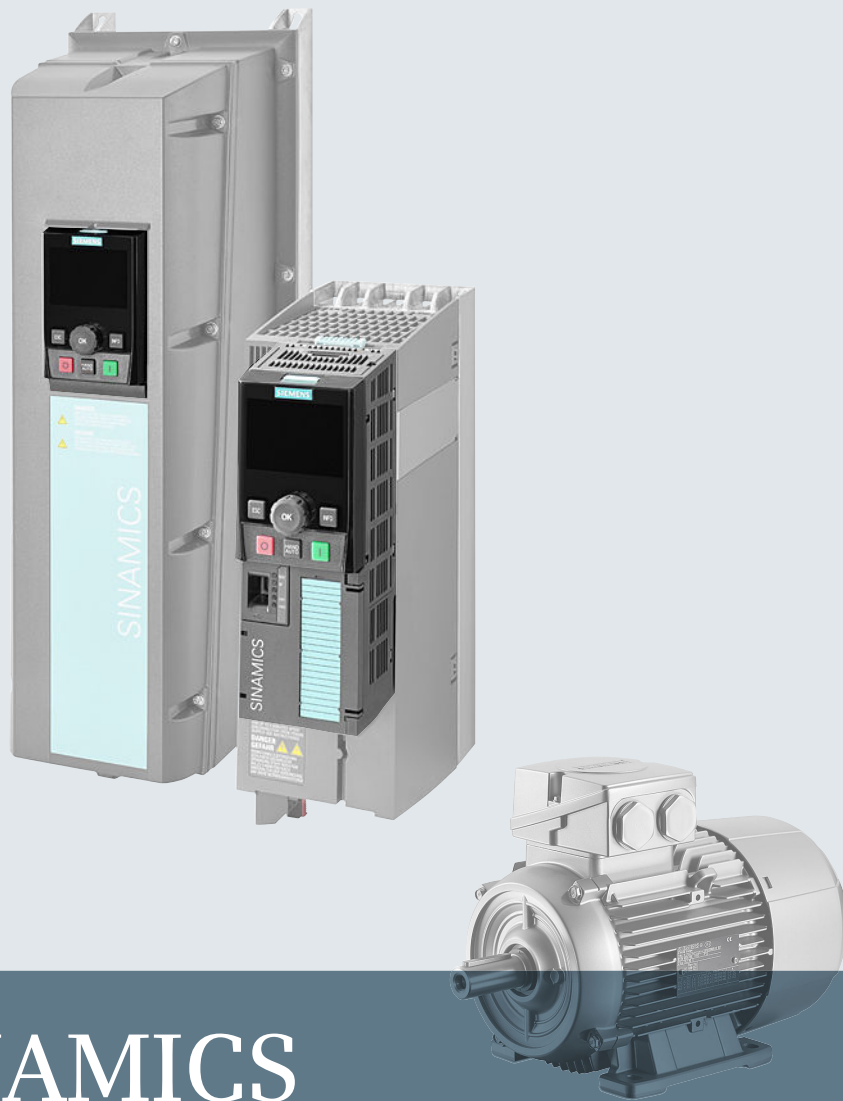


**SIEMENS**



# SINAMICS

## Низковольтный преобразователь SINAMICS G120

Встраиваемые устройства и устройства для монтажа на стене с управляющими модулями CU230P-2

Руководство по эксплуатации

Издание

04/2014

**Answers for industry.**



# SIEMENS

## SINAMICS

### SINAMICS G120 Преобразователь с управляющими модулями CU230P-2

Руководство по эксплуатации

Издание 04/2014, версия микропрограммного обеспечения V4.7

04/2014, FW V4.7  
A5E34257946G AA

Изменения в данном  
руководстве

Основные указания по  
безопасности

1

Введение

2

Описание

3

Установка

4

Ввод в эксплуатацию

5

Настройка клеммной  
колодки

6

Конфигурирование  
полевой шины

7

Настройка функций

8

Резервное копирование  
данных и серийный ввод в  
эксплуатацию

9

Ремонт

10

Предупреждения, ошибки и  
системные сообщения

11

Технические данные

12


Приложение


A


## Правовая справочная информация

### Система предупреждений

Данная инструкция содержит указания, которые Вы должны соблюдать для Вашей личной безопасности и для предотвращения материального ущерба. Указания по Вашей личной безопасности выделены предупреждающим треугольником, общие указания по предотвращению материального ущерба не имеют этого треугольника. В зависимости от степени опасности, предупреждающие указания представляются в убывающей последовательности следующим образом:

 <b>ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНО!</b>
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности <b>приводит</b> к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

 <b>ОПАСНО!</b>
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности <b>может</b> привести к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к получению незначительных телесных повреждений.

<b>ВНИМАНИЕ!</b>
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу.


При возникновении нескольких степеней опасности всегда используется предупреждающее указание, относящееся к наивысшей степени. Если в предупреждении с предупреждающим треугольником речь идет о предупреждении ущерба, причиняемому людям, то в этом же предупреждении дополнительно могут иметься указания о предупреждении материального ущерба.

### Квалифицированный персонал

Работать с изделием или системой, описываемой в данной документации, должен только **квалифицированный персонал**, допущенный для выполнения поставленных задач и соблюдающий соответствующие указания документации, в частности, указания и предупреждения по технике безопасности. Квалифицированный персонал в силу своих знаний и опыта в состоянии распознать риски при обращении с данными изделиями или системами и избежать возникающих угроз.

### Использование изделий Siemens по назначению

Соблюдайте следующее:

 <b>ОПАСНО!</b>
Изделия Siemens разрешается использовать только для целей, указанных в каталоге и в соответствующей технической документации. Если предполагается использовать изделия и компоненты других производителей, то обязательным является получение рекомендации и/или разрешения на это от фирмы Siemens. Исходными условиями для безупречной и надежной работы изделий являются надлежащая транспортировка, хранение, размещение, монтаж, оснащение, ввод в эксплуатацию, обслуживание и поддержание в исправном состоянии. Необходимо соблюдать допустимые условия окружающей среды. Обязательно учитывайте указания в соответствующей документации.

### Товарные знаки

Все наименования, обозначенные символом защищенных авторских прав ©, являются зарегистрированными товарными знаками компании Siemens AG. Другие наименования в данной документации могут быть товарными знаками, использование которых третьими лицами для их целей могут нарушать права владельцев.

### Исключение ответственности

Мы проверили содержимое документации на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Тем не менее, отклонения не могут быть исключены, в связи с чем мы не гарантируем полное соответствие. Данные в этой документации регулярно проверяются и соответствующие корректуры вносятся в последующие издания.



# Изменения в данном руководстве

## Важные изменения по сравнению с изданием руководства 06/2013

Новое аппаратное обеспечение	в главе
Новый силовой модуль PM240-2, FSA ... FSC	Описание (с. 25) Технические данные PM240-2 (с. 324)
Выходные дроссели для силовых модулей PM230 и PM240-2	Выходной дроссель (с. 34)

Новые функции в микропрограммном обеспечении V4.7	в главе
Уменьшение частоты импульсов и повышение границы тока при тяжелом пуске.	Контроль температуры преобразователя (с. 176)
Поддержка данных идентификации и обслуживания (Identification & Maintenance, I&M1 ... 4)	Данные идентификации и обслуживания (I&M) (с. 296)
Новые predetermined назначения контактов клеммной колодки	Клеммные колодки CU (с. 69)

Обзор всех новых и измененных функций в микропрограммном обеспечении V4.7 представлен в разделе Новые и расширенные функции (с. 345).

Исправление ошибок	в главе
Макрос 14 устанавливает телеграмму 20 PROFIdrive (не телеграмма 1).	Клеммные колодки CU (с. 69)
Вход квитирования в макросе 19 и 20 находится на цифровом входе 4 (не на цифровом входе 3).	
При использовании аналогового входа в качестве расширенного цифрового входа аналоговый вход при сигнале Low должен быть соединен с массой (GND). Аналоговый вход должен быть подключен с помощью переключающего контакта с +10 В и GND. Замыкающий контакт не является достаточным.	Цифровые входы (с. 107)

Переработанные описания	в главе
Коммуникационные интерфейсы	Конфигурирование полевой шины (с. 117)
Функция преобразователя «Режим энергосбережения» переименована в «Спящий режим».	Спящий режим (с. 236)



# Содержание

	<b>Изменения в данном руководстве.....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Основные указания по безопасности.....</b>	<b>13</b>
1.1	Общие указания по безопасности.....	13
1.2	Правила техники безопасности при работе с электромагнитными полями (EMF).....	18
1.3	Обращение с электростатически-чувствительными деталями (ЭЧД).....	18
1.4	Промышленная безопасность.....	19
1.5	Остаточные риски приводных систем (Power Drive Systems).....	19
<b>2</b>	<b>Введение.....</b>	<b>23</b>
2.1	О настоящем руководстве.....	23
2.2	Путеводитель по данному руководству.....	24
<b>3</b>	<b>Описание.....</b>	<b>25</b>
3.1	Идентификация преобразователя.....	25
3.2	Управляющие модули.....	26
3.3	Силовые модули.....	27
3.3.1	Силовые модули со степенью защиты IP20 с внешней вентиляцией.....	28
3.3.2	Силовые модули со степенью защиты IP55 / UL тип 12.....	31
3.4	Компоненты для силовых модулей.....	31
3.4.1	Сетевой фильтр.....	31
3.4.2	Сетевой дроссель.....	33
3.4.3	Выходной дроссель.....	34
3.4.4	Синусоидальный фильтр.....	37
3.4.5	Фильтр du/dt.....	39
3.4.6	Модуль торможения и тормозной резистор.....	39
3.5	Инструменты для ввода преобразователя в эксплуатацию.....	41
<b>4</b>	<b>Установка.....</b>	<b>43</b>
4.1	Обзор монтажа преобразователя.....	43
4.2	Монтаж дросселей, фильтров и тормозных резисторов.....	44
4.3	Установка силового модуля.....	45
4.3.1	Размеры, схемы сверления, мин. отступы и моменты затяжки.....	47
4.3.2	Подключение сетевого питания, двигателя и компонентов преобразователя.....	54
4.3.2.1	Допустимые сети.....	54
4.3.2.2	Подключение преобразователя.....	57
4.3.2.3	Подключение тормозного резистора.....	62
4.3.3	Цифровые входы и выходы на силовом модуле PM330.....	63
4.4	Установка управляющего модуля.....	66
4.4.1	Обзор интерфейсов.....	68

4.4.2	Клеммные колодки CU.....	69
4.4.3	Заводская настройка для клемм.....	71
4.4.4	Предустановки клемм.....	72
4.4.5	Электромонтаж клеммных колодок.....	79
4.4.6	Разводка интерфейсов полевой шины.....	80
4.5	Подключение преобразователя согласно требованиям ЭМС.....	81
4.5.1	Подключение преобразователя по правилам ЭМС.....	81
4.5.2	Предотвращение электромагнитных помех (EMI).....	81
<b>5</b>	<b>Ввод в эксплуатацию.....</b>	<b>87</b>
5.1	Руководство по вводу в эксплуатацию.....	87
5.2	Подготовка ввода в эксплуатацию.....	88
5.2.1	Заводская установка управления через преобразователь.....	89
5.2.2	Выбор типа управления.....	90
5.2.3	Определение других требований приложения.....	92
5.3	Сброс на заводскую установку.....	92
5.4	Базовый ввод в эксплуатацию.....	93
5.4.1	Базовый ввод в эксплуатацию с помощью панели оператора BOP-2.....	93
5.4.2	Базовый ввод в эксплуатацию со STARTER.....	97
5.4.2.1	Создание проекта STARTER.....	98
5.4.2.2	Передача подключенного по USB преобразователя в проект.....	98
5.4.2.3	Переход в Online и запуск мастера базового ввода в эксплуатацию.....	100
5.4.2.4	Выполнение базового ввода в эксплуатацию.....	100
5.4.2.5	Идентификация параметров двигателя.....	102
<b>6</b>	<b>Настройка клеммной колодки.....</b>	<b>105</b>
6.1	Обзор.....	105
6.2	Цифровые входы.....	107
6.3	Цифровые выходы.....	108
6.4	Аналоговые входы.....	110
6.5	Аналоговые выходы.....	113
<b>7</b>	<b>Конфигурирование полевой шины.....</b>	<b>117</b>
7.1	Коммуникация через PROFINET.....	118
7.1.1	Какие параметры для коммуникации через PROFINET необходимы?.....	119
7.1.2	Интеграция преобразователя в PROFINET.....	120
7.1.3	Конфигурирование коммуникации с системой управления.....	120
7.1.4	Активация диагностики через систему управления.....	122
7.2	Коммуникация через PROFIBUS.....	122
7.2.1	Что необходимо для коммуникации через PROFIBUS?.....	123
7.2.2	Интеграция преобразователя в PROFIBUS.....	123
7.2.3	Конфигурирование коммуникации с системой управления SIMATIC S7.....	124
7.2.4	Установка адреса.....	124
7.2.5	Выбор телеграммы.....	125
7.3	PROFIdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET.....	126
7.3.1	Циклическая коммуникация.....	126
7.3.1.1	Управляющее слово и слово состояния 1.....	128

7.3.1.2	Управляющее слово и слово состояния 3.....	131
7.3.1.3	Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов.....	132
7.3.1.4	Структура данных канала параметров .....	134
7.3.1.5	Поперечная трансляция.....	139
7.3.2	Ациклическая коммуникация.....	139
<b>8</b>	<b>Настройка функций.....</b>	<b>141</b>
8.1	Обзор функций преобразователя.....	141
8.2	Управление преобразователем.....	142
8.2.1	Включение и выключение двигателя.....	142
8.2.2	Управление преобразователем через цифровые входы.....	144
8.2.3	Двухпроводное управление метод 1.....	145
8.2.4	Двухпроводное управление, метод 2.....	146
8.2.5	Двухпроводное управление, метод 3.....	147
8.2.6	Трехпроводное управление, метод 1.....	148
8.2.7	Трехпроводное управление, метод 2.....	149
8.2.8	Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG).....	150
8.2.9	Переключение управления преобразователя (командный блок данных).....	151
8.3	Заданные значения.....	154
8.3.1	Аналоговый вход как источник заданного значения.....	155
8.3.2	Подача заданного значения через полевую шину.....	155
8.3.3	Потенциометр двигателя как источник заданного значения.....	156
8.3.4	Постоянная скорость как источник заданного значения.....	158
8.4	Подготовка заданного значения.....	162
8.4.1	Обзор подготовки заданного значения.....	162
8.4.2	Инверсия заданного значения.....	162
8.4.3	Разблокировка направления вращения.....	163
8.4.4	Полосы пропуска и минимальная частота вращения.....	164
8.4.5	Ограничение частоты вращения.....	165
8.4.6	Задатчик интенсивности.....	165
8.5	Система регулирования двигателя.....	168
8.5.1	Управление U/f.....	168
8.5.1.1	Характеристики управления U/f.....	169
8.5.1.2	Выбор характеристики U/f.....	170
8.5.1.3	Оптимизация при высоком начальном пусковом моменте и кратковременной перегрузке.....	171
8.5.2	Векторное управление.....	172
8.5.2.1	Характеристики векторного управления без датчика.....	172
8.5.2.2	((Выбор управления двигателем)).....	173
8.5.2.3	Оптимизация регулятора частоты вращения.....	174
8.6	Защитные и контрольные функции.....	175
8.6.1	Контроль температуры преобразователя.....	176
8.6.2	Контроль температуры двигателя с помощью датчика температуры.....	179
8.6.3	Защита двигателя через расчет температуры двигателя.....	181
8.6.4	Защита от тока перегрузки.....	182
8.6.5	Ограничение макс. напряжения промежуточного контура.....	184
8.7	Специализированные функции.....	185
8.7.1	Переключение единиц измерения.....	186
8.7.1.1	Изменение стандарта двигателя.....	187

8.7.1.2	Переключение системы единиц.....	187
8.7.1.3	Переключение переменных процесса для технологического регулятора.....	188
8.7.1.4	Переключение единиц с помощью STARTER.....	189
8.7.2	Расчет сэкономленной энергии.....	191
8.7.3	Электрическое торможение двигателя.....	193
8.7.3.1	Торможение на постоянном токе.....	194
8.7.3.2	Смешанное торможение.....	198
8.7.3.3	Реостатное торможение.....	199
8.7.3.4	Торможение с сетевой рекуперацией.....	201
8.7.4	Рестарт на лету - включение при вращающемся двигателе.....	202
8.7.5	Автоматическое включение.....	203
8.7.6	Кинетическая буферизация (регулирование Vdc_min).....	207
8.7.7	ПИД-технологический регулятор.....	209
8.7.8	Свободные технологические регуляторы.....	213
8.7.9	Контроль момента нагрузки (защита установки).....	213
8.7.10	Контроль на предмет потери нагрузки.....	215
8.7.11	Часы реального времени (RTC).....	216
8.7.12	Таймер (DTC).....	217
8.7.13	Регистрация температуры через зависящие от температуры резисторы.....	218
8.7.14	Аварийный режим.....	219
8.7.15	Многозонное регулирование.....	223
8.7.16	Байпас.....	227
8.7.17	Каскадное регулирование и спящий режим.....	232
8.7.17.1	Каскадное регулирование и спящий режим.....	232
8.7.17.2	Каскадное регулирование.....	232
8.7.17.3	Спящий режим.....	236
8.7.18	Свободные функциональные блоки.....	242
8.7.18.1	Дополнительная информация.....	243
8.8	Переключение между различными установками.....	243
<b>9</b>	<b>Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию.....</b>	<b>247</b>
9.1	Сохранение и передача настроек с помощью карты памяти.....	248
9.1.1	Сохранение настроек на карту памяти.....	248
9.1.2	Передача настройки с карты памяти.....	251
9.1.3	Безопасное удаление карты памяти.....	253
9.2	Сохранение настроек в ПК.....	255
9.3	Сохранение настроек на панель оператора.....	256
9.4	Другие возможности резервного копирования настроек.....	257
9.5	Защита от записи и ноу-хау.....	257
9.5.1	Защита от записи.....	258
9.5.2	Защита ноу-хау.....	259
9.5.2.1	Установки для защиты ноу-хау.....	261
9.5.2.2	Список исключений для установки защиты ноу-хау.....	262
<b>10</b>	<b>Ремонт.....</b>	<b>265</b>
10.1	Обзор по замене компонентов преобразователя.....	265
10.2	Заменить управляющий модуль.....	266
10.3	Замена управляющего модуля без резервного копирования данных.....	267

10.4	Замена управляющего модуля при активной защите ноу-хау.....	268
10.5	Заменить силовой модуль.....	270
10.6	Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW).....	271
10.7	Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW)....	273
10.8	Исправление неудачного апгрейда или даунгрейда FW.....	276
10.9	Если преобразователь больше не реагирует.....	276
<b>11</b>	<b>Предупреждения, ошибки и системные сообщения.....</b>	<b>279</b>
11.1	Отображаемые через LED рабочие состояния.....	279
11.2	Время работы системы.....	281
11.3	Предупреждения.....	282
11.4	Ошибки.....	285
11.5	Список предупреждений и ошибок.....	289
11.6	Данные идентификации и обслуживания (I&M).....	296
<b>12</b>	<b>Технические данные.....</b>	<b>299</b>
12.1	Технические данные, управляющий модуль CU230P-2.....	299
12.2	Технические данные, силовой модуль.....	301
12.2.1	Технические данные PM230.....	302
12.2.1.1	Общие данные, PM230, IP20.....	302
12.2.1.2	Данные в зависимости от мощности, PM230, IP20.....	303
12.2.1.3	Общие данные, PM230, IP55.....	310
12.2.1.4	Данные в зависимости от мощности, PM230, IP55.....	311
12.2.2	Технические данные PM240.....	317
12.2.2.1	Общие данные, PM240.....	317
12.2.2.2	Зависящие от мощности данные - PM240.....	318
12.2.3	Технические данные PM240-2.....	324
12.2.3.1	Высокая перегрузка – низкая перегрузка PM240-2.....	324
12.2.3.2	Общие данные, PM240-2 – 400 В.....	324
12.2.3.3	Зависящие от мощности данные PM240-2.....	326
12.2.4	Технические данные PM250.....	330
12.2.4.1	Высокая перегрузка – низкая перегрузка.....	330
12.2.4.2	Общие данные, PM250.....	330
12.2.4.3	Зависящие от мощности данные PM250.....	331
12.2.5	Технические данные PM260.....	334
12.2.5.1	Высокая перегрузка – низкая перегрузка.....	334
12.2.5.2	Общие данные, PM260.....	334
12.2.5.3	Зависящие от мощности данные PM260.....	335
12.2.6	Технические данные PM330.....	337
12.2.6.1	Общие данные, PM330.....	337
12.2.6.2	Зависящие от мощности данные PM330.....	339
12.3	Ограничения при особых условиях окружающей среды.....	342
<b>A</b>	<b>Приложение.....</b>	<b>345</b>
A.1	Новые и расширенные функции.....	345
A.1.1	Версия микропрограммного обеспечения 4.5.....	345

A.1.2	Версия микропрограммного обеспечения 4.6.....	346
A.1.3	Версия микропрограммного обеспечения 4.6.6.....	347
A.1.4	Версия микропрограммного обеспечения 4.7.....	347
A.2	Включение двигателя звездой/треугольником и примеры использования.....	348
A.3	Параметры.....	349
A.4	Использование панели оператора ВОР-2.....	352
A.4.1	Изменение установок с помощью ВОР-2.....	353
A.4.2	Изменение индексированных параметров.....	353
A.4.3	Прямой ввод номера и значения параметра.....	354
A.4.4	Параметр не может быть изменен.....	355
A.5	Использование STARTER.....	355
A.5.1	Изменение параметров.....	355
A.5.2	Оптимизация привода с помощью функции трассировки.....	357
A.6	Подключение сигналов в преобразователе.....	360
A.6.1	Основы.....	360
A.6.2	Пример.....	362
A.7	Руководства/справочники и техническая поддержка.....	364
A.7.1	Руководства/справочники для преобразователя.....	364
A.7.2	Поддержка при проектировании.....	365
A.7.3	Поддержка продукта.....	365
A.8	Ошибки и улучшения.....	366
<b>Индекс.....</b>		<b>367</b>



# Основные указания по безопасности

## 1.1 Общие указания по безопасности



### **⚠ ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНО!**

**Опасность для жизни от деталей, находящихся под напряжением, и других источников энергии**

Следствием прикосновения к деталям, находящимся под напряжением, могут стать тяжелые травмы, в том числе, со смертельным исходом.

- Работа на электрических установках разрешается только при наличии достаточной квалификации.
- Соблюдайте при всех работах правила безопасности, установленные в вашей стране.

Предусмотрено шесть этапов обеспечения безопасности:

1. Подготовьте отключение и проинформируйте всех сотрудников, имеющих отношение к процессу.
2. Обесточьте машину.
  - Отключите машину.
  - Выждите необходимое для разряда время, указанное на предупреждающих табличках.
  - Убедитесь в отсутствии напряжения между проводниками и между проводником и защитным проводом.
  - Проверьте, обесточены ли имеющиеся контуры вспомогательного напряжения.
  - Убедитесь, что двигатели не могут прийти в движение.
3. Определите все прочие опасные источники энергии, например, пневмо-, гидро- или водопроводы.
4. Изолируйте или отключите все опасные источники энергии, например, путем замыкания переключателей, заземления, короткого замыкания или закрытия клапанов.
5. Заблокируйте источники энергии от повторного включения.
6. Убедитесь, что правильная машина полностью заблокирована.

По завершении работ восстановите работоспособность в обратном порядке.



**⚠ ОПАСНО!**

**Опасность для жизни из-за опасного напряжения при подключении к неподходящему источнику питания**

Следствием прикосновения к деталям, находящимся под напряжением, могут стать тяжелые травмы или летальный исход.

- Используйте для всех разъемов и клемм электронных узлов только источники питания, имеющие на выходе напряжение SELV (безопасное сверхнизкое напряжение) или PELV (защитное сверхнизкое напряжение).



**⚠ ОПАСНО!**

**Опасность для жизни при прикосновении к находящимся под напряжением деталям на неисправном оборудовании**

Неправильное обращение с оборудованием может привести к его повреждению.

В случае повреждения оборудования опасные напряжения могут возникать на корпусе или открытых компонентах, прикосновение к которым может привести к тяжелым травмам или летальному исходу.

- При транспортировке, хранении и эксплуатации соблюдайте предельные значения, указанные в технических характеристиках.
- Не используйте поврежденное оборудование.



**⚠ ОПАСНО!**

**Опасность для жизни в результате поражения электрическим током при отсутствии заземления экранов кабелей**

Емкостные перекрестные наводки могут вызывать опасные для жизни напряжения при прикосновении к кабелям с незаземленными экранами.

- Соедините экраны кабелей и неиспользуемые жилы силовых кабелей (например, тормозные жилы), по меньшей мере, одной стороной с заземленным потенциалом корпуса.



**⚠ ОПАСНО!**

**Опасность для жизни вследствие поражения электрическим током при отсутствии заземления**

При отсутствии или несоответствующем подключении защитного провода устройств с классом защиты I их открытые детали могут оставаться под высоким напряжением, что может привести к летальному исходу или тяжелым травмам при прикосновении к ним.

- Заземлите устройство в соответствии с предписаниями.



**⚠ ОПАСНО!**

**Опасность для жизни в результате поражения электрическим током при отсоединении разъемов в процессе эксплуатации**

При отсоединении разъемов кабелей в процессе эксплуатации возникает электрическая дуга, которая может стать причиной тяжелых травм и даже смерти.

- Отсоединяйте разъемы только в обесточенном состоянии, если только в инструкции явно не указано на возможность отсоединения в процессе эксплуатации.

**⚠ ОПАСНО!**

**Опасность для жизни из-за распространения огня при недостаточной корпусной защите**

Огонь и дым могут нанести серьезный вред здоровью и стать причиной материального ущерба.

- Устанавливайте оборудование без защитных корпусов в металлический электрошкаф таким образом (или защитите оборудование равнозначным способом), чтобы был исключен контакт с огнем.
- Убедитесь, чтобы дым может выходить только по предусмотренным путям.

**⚠ ОПАСНО!**

**Опасность для жизни из-за неожиданного движения машин при использовании средств мобильной связи или мобильных телефонов**

При использовании средств мобильной связи или мобильных телефонов мощностью излучения > 1 Вт ближе примерно 2 м от компонентов возможны сбои в их работе, которые влияют на функциональную безопасность машин и, тем самым, могут причинить травмы персоналу или вызвать повреждение оборудования.

- Отключайте средства мобильной связи или мобильные телефоны в непосредственной близости от компонентов.

**⚠ ОПАСНО!**

**Опасность для жизни из-за возгорания двигателя при перегрузке изоляции**

При возникновении замыкания на землю в IT-сети повышается нагрузка на изоляцию двигателя. Это может привести к разрушению изоляции, тяжелым травмам или летальному исходу вследствие задымления.

- Используйте контрольное устройство, обнаруживающее нарушения изоляции.
- Устраните неисправность как можно быстрее, чтобы не перегружать изоляцию двигателя.

 **ОПАСНО!**

**Опасность для жизни из-за возгорания при перегреве вследствие недостаточного пространства для вентиляции**

Нехватка свободного пространства для вентиляции может привести к перегреву компонентов с последующим возгоранием и задымлением. Следствием этого могут стать смерть или серьезный ущерб здоровью. Кроме того, может повыситься частота отказов и сократиться срок службы устройств / систем.

- Обязательно соблюдайте минимальные вентиляционные отступы, указанные для каждого компонента.

 **ОПАСНО!**

**Опасность несчастного случая вследствие отсутствия или нечитаемости предупреждающих табличек**

Отсутствие или нечитаемость предупреждающих табличек может привести к несчастным случаям с тяжелыми травмами, в том числе, и со смертельным исходом.

- Проверьте комплектность предупреждающих табличек на основании документации.
- Разместите на компонентах отсутствующие предупреждающие таблички, при необходимости, на языке страны эксплуатации.
- Замените нечитаемые предупреждающие таблички.

**ВНИМАНИЕ!**

**Повреждение оборудования из-за неквалифицированного испытания напряжением/испытания изоляции**

Неквалифицированное испытание напряжением/испытание изоляции может привести к повреждениям оборудования.

- Отсоедините устройства перед испытанием напряжением/испытанием изоляции машины/установки, т.к. все преобразователи и двигатели прошли высоковольтное испытание у изготовителя и поэтому дополнительного испытания в рамках машины/установки не требуется.

 **ОПАСНО!**

**Опасность для жизни при незадействованных функциях безопасности**

Незадействованные или ненастроенные функции безопасности могут стать причиной неполадок и привести к тяжелым травмам и даже смерти.

- Перед вводом в эксплуатацию ознакомьтесь с соответствующей информацией в документации по устройству.
- Выполните оценку безопасности для отвечающих за безопасность функции системы в целом, включая все отвечающие за безопасность компоненты.
- Необходимо убедиться, что используемые в решаемой задаче привода и автоматизации функции безопасности настроены и активированы через соответствующее параметрирование.
- Выполните проверку функций.
- Перевод оборудования в производственный режим может быть осуществлен только после проверки правильности работы всех отвечающих за безопасность функций.

**Примечание**

**Важные указания, относящиеся к функциям Safety Integrated**

При использовании функций Safety Integrated обязательно придерживаться указаний по безопасности в соответствующих руководствах/справочниках по функциям Safety Integrated.

 **ОПАСНО!**

**Опасность для жизни при сбое в работе машины в вследствие ошибочного или измененного параметрирования**

Ошибочное или измененное параметрирование может вызвать нарушение функционирования машины, которое, в свою очередь, может привести к травмам или даже к смертельному исходу.

- Защищайте параметрирование от некомпетентного вмешательства.
- Устраняйте возможные нарушения функционирования с помощью подходящих мер (например, АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ или АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ).

## 1.2 Правила техники безопасности при работе с электромагнитными полями (EMF)



### ОПАСНО!

#### Опасность для жизни из-за электромагнитных полей

Электромагнитные поля (ЭМП) возникают при работе электроэнергетического оборудования, например, трансформаторов, преобразователей, двигателей.

Они могут вызывать нарушения в работе кардиостимуляторов и имплантатов у людей, находящихся в непосредственной близости от устройств/систем.

- Убедитесь, что перечисленные выше лица находятся на необходимом удалении (мин. 2 м).

## 1.3 Обращение с электростатически-чувствительными деталями (ЭЧД)

Элементы, подверженные опасности разрушения в результате электростатического разряда (ЭЧД = электростатически-чувствительные детали), это отдельные компоненты, встроенные схемы, модули или устройства, которые могут быть повреждены электростатическими полями или электростатическими разрядами.



### ВНИМАНИЕ!

#### Повреждение вследствие воздействия электрических полей или электростатического разряда

Электрические поля или электростатический разряд могут вызывать нарушения функционирования, повреждая отдельные элементы, встроенные схемы, модули или устройства.

- Электронные узлы, модули или устройства нужно упаковывать, хранить и транспортировать только в оригинальной упаковке или в другой подходящей упаковке, например, из проводящих пористых материалов или алюминиевой фольги.
- Прикасайтесь к узлам, модулям и устройствам только после того, как вы заземлите себя одним из следующих способов:
  - ношение антистатического браслета
  - ношение антистатической обуви или антистатических заземляющих полос в зонах, чувствительных к электростатическому разряду, с проводящими полами
- Разрешено помещать электронные узлы, модули или устройства только на электропроводящие поверхности (стол с антистатическим покрытием, электропроводящий антистатический пеноматериал, упаковочный антистатический пакет, антистатический контейнер).

## 1.4 Промышленная безопасность

### Примечание

#### Промышленная безопасность

Siemens предлагает продукцию и решения с функциями промышленной безопасности, которые обеспечивают безопасную эксплуатацию установок, решений, машин, устройств и/или сетей. Это важные компоненты единой концепции промышленной безопасности. Изделия и решения компании Siemens постоянно совершенствуются в этом аспекте. Siemens рекомендует обязательно интересоваться обновлениями изделий.

Для обеспечения безопасной эксплуатации продуктов и решений Siemens необходимо предпринимать необходимые меры безопасности (например, концепция ячеистой защиты) и интегрировать каждый компонент в единую концепцию промышленной безопасности, соответствующую уровню техники. При этом необходимо учитывать и используемые продукты сторонних изготовителей. Подробную информацию по вопросу промышленной безопасности можно найти по этому адресу (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Чтобы своевременно получать информацию об обновлениях продукции, подпишитесь на нашу новостную рассылку по конкретному продукту. Дополнительную информацию по этой теме можно найти по этому адресу (<http://support.automation.siemens.com>).

### ОПАСНО!

#### Опасные рабочие состояния из-за вмешательств на программном уровне

Вредоносные вмешательства на программном уровне (например, вирусы, трояны, мэлвер, черви) могут стать причиной опасных рабочих состояний установки, и как следствие привести к смерти, тяжелым травмам и материальному ущербу.

- Постоянно обновляйте ПО.  
Информацию и бюллетени по этой теме можно найти по этому адресу (<http://support.automation.siemens.com>).
- Интегрируйте компоненты автоматизации и приводов в единую концепцию промышленной безопасности установки или машины, соответствующую актуальному уровню развития техники.  
Дополнительную информацию можно найти по этому адресу (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).
- В единой концепции промышленной безопасности должны быть учтены все используемые продукты.

## 1.5 Остаточные риски приводных систем (Power Drive Systems)

Компоненты для системы управления и привода приводной системы имеют допуск для промышленного использования в промышленных сетях. Для использования в сетях общего пользования потребуется изменение конфигурации и/или дополнительные действия.

1.5 Остаточные риски приводных систем (Power Drive Systems)

Разрешается использовать эти компоненты только в закрытых корпусах или в электрошкафах верхнего уровня с закрытыми защитными крышками с задействованием всех защитных приспособлений.

Доступ к этим компонентам должен иметь только квалифицированный и проинструктированный обученный персонал, знающий и соблюдающий все указания по безопасности на компонентах и в прилагаемой технической документации пользователя.

Производитель оборудования при выполнении анализа рисков от своего оборудования согласно соответствующим местным предписаниям (напр. Директиве по машинному оборудованию ЕС) должен учитывать следующие остаточные риски, исходящие от компонентов системы управления и привода приводной системы:

1. Нежелательные движения приводимых в действие деталей машины при вводе в эксплуатацию, обслуживании и ремонте, например, из-за
  - аппаратных или программных ошибок в сенсорике, управлении, исполнительных механизмах и соединениях
  - времени реакции системы управления и привода
  - режима работы и / или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации
  - образования конденсата / токопроводящего загрязнения
  - ошибок при параметрировании, программировании, подключении и монтаже
  - использования средств мобильной связи / мобильных телефонов в непосредственной близости от системы управления
  - посторонних вмешательств / повреждений
2. В случае ошибки возможно возникновение очень высокой температуры внутри и снаружи преобразователя, включая возможность открытого огня, а также эмиссии света, шума, частиц, газов, например:
  - отказа конструктивных элементов
  - программных ошибок
  - режима работы и / или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации
  - посторонних вмешательств / повреждений

Преобразователи, имеющие класс защиты Open Type / IP20, должны устанавливаться в металлический электрошкаф (или защищаться при помощи равноценных мероприятий) таким образом, чтобы исключить контакт с огнем внутри и снаружи преобразователя.



3. Опасное контактное напряжение, например, из-за
  - отказа конструктивных элементов
  - индукции от электростатических зарядов
  - индукции от напряжений вращающихся моторов
  - режима работы и / или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации
  - образования конденсата / токопроводящего загрязнения
  - посторонних вмешательств / повреждений
4. Эксплуатационные электрические, магнитные и электромагнитные поля, которые могут быть опасны для лиц с кардиостимуляторами или металлическими имплантатами при приближении к ним.
5. Выброс вредных для окружающей среды веществ и эмиссий при ненадлежащей эксплуатации и / или при неправильной утилизации компонентов.

---

**Примечание**

Компоненты должны быть защищены от электропроводящего загрязнения, например, посредством монтажа в электрошкаф со степенью защиты IP54 по IEC 60529 или NEMA 12.

При условии исключения возможности возникновения электропроводящих загрязнений в месте установки, допускается и соответственно более низкая степень защиты электрошкафа.

---

Более подробную информацию по остаточным рискам, исходящим от компонентов приводной системы, можно найти в соответствующих главах технической документации пользователя.



## Введение

### 2.1 О настоящем руководстве

#### Для кого и почему нужно руководство по эксплуатации?

Фокусной группой, для которой в первую очередь предназначено данное руководство по эксплуатации, являются монтажники, пусконаладчики и операторы станков. Руководство по эксплуатации описывает устройства и компоненты устройств и дает фокусной группе необходимую информацию по правильному и безопасному монтажу, подключению, настройке и вводу в эксплуатацию преобразователя.

#### Что описывается в руководстве по эксплуатации?

Руководство по эксплуатации это сжатый обзор всей необходимой информации для правильной и безопасной работы преобразователя.

Информация в руководстве по эксплуатации была подобрана таким образом, что ее вполне достаточно для стандартных решений и обеспечения эффективного ввода в эксплуатацию привода. Там, где это признано полезным, вставлена дополнительная информация для новичков.

Кроме этого, руководство по эксплуатации содержит информацию по специальным случаям использования. Т.к. для проектирования и параметрирования таких приложений требуются солидные базовые знания технологии, то информация представлена в соответствующей сжатой форме. Это относится, к примеру, к работе с системами полевых шин и работе в безопасно-ориентированных приложениях.

#### Что означают символы в руководстве?



Начало инструкции.



Конец инструкции.



Следующий далее текст действителен для панели оператора.



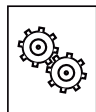
Текст ниже относится к использованию ПК со STARTER.



Примеры для символов функций преобразователя.

С одного из этих символов начинается описание соответствующей функции преобразователя.

См. также: Обзор функций преобразователя (с. 141).



Этот продукт содержит программное обеспечение, которое разработано в рамках проекта OpenSSL для использования в OpenSSL-Toolkit. (См. также <http://www.openssl.org> (<http://www.openssl.org/>))

## 2.2 Путеводитель по данному руководству



## Описание

### Использование по назначению

Описанный в настоящем руководстве преобразователь это устройство для управления трехфазным асинхронным двигателем. Преобразователь предназначен для встраивания в электрические установки или машины.

Преобразователь имеет допуск для промышленного использования и питания от промышленных сетей. Для использования в сетях общего пользования требуется определенный порядок действий.

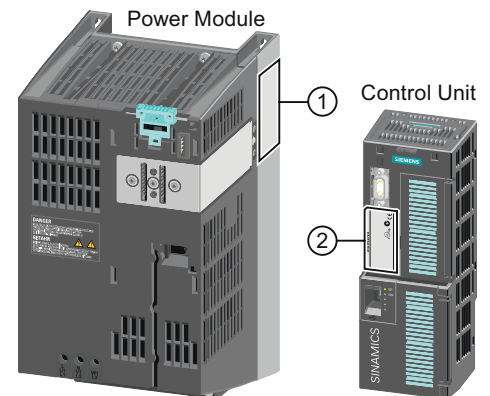
Технические параметры и данные по подключению указаны на шильдике и в руководстве по эксплуатации.

## 3.1 Идентификация преобразователя

### Главные компоненты преобразователя

Любой преобразователь SINAMICS G120 состоит из управляющего модуля и силового модуля.

- Управляющий модуль управляет и контролирует силовой модуль и подключенный двигатель.
- Силовые модули предлагаются для двигателей в диапазоне мощностей от 0,37 до 250 кВт.



На табличке с паспортными данными силового модуля (①) указана следующая важная информация:

- Обозначение: например, силовой модуль 240
- Технические параметры: напряжение и ток
- Номер для заказа: например, 6SL3224-0BE13-7UA0
- Версия: например, A02

На табличке с паспортными данными силового модуля (②) указана следующая важная информация:

- Обозначение: например, управляющий модуль CU240E-2 DP-F

### 3.2 Управляющие модули

- Номер для заказа: например, 6SL3244-0BB13-1PA0
- Версия: например, A02 (аппаратная часть)

#### Другие компоненты преобразователя

Для адаптации преобразователя к различным случаям использования и внешним условиям, предлагаются следующие компоненты:

- Сетевой фильтр (с. 31)
- Сетевой дроссель (с. 33)
- Выходной дроссель (с. 34)
- Синусоидальный фильтр (с. 37)
- Фильтр du/dt (с. 39)
- Модуль торможения и тормозной резистор (с. 39)

## 3.2 Управляющие модули

Отличительным признаком управляющих модулей является тип полевой шины.

Обозначение	CU230P-2 HVAC	CU230P-2 DP	CU230P-2 PN	CU230P-2 CAN	CU230P-2 BT <sup>1)</sup>
Номер для заказа	6SL3243-0BB30-1HA3	6SL3243-0BB30-1PA3	6SL3243-0BB30-1FA0	6SL3243-0BB30-1CA3	6SL3243-6BB30-1HA3
Полевая шина	USS, Modbus RTU, BACnet MS/TP, P1	PROFIBUS DP	PROFINET IO, EtherNet/IP	CANopen	USS, Modbus RTU, BACnet MS/TP, P1
Цифровые входы	6				
Аналоговые входы	4				
Цифровые выходы	3				
Аналоговые выходы	2				

<sup>1)</sup> Эксклюзивный вариант для Siemens IC BT

#### Карты памяти

Имеются следующие карты памяти в качестве среды для сохранения настроек преобразователя:

- Карта без FW: Номер для заказа 6SL3054-4AG00-2AA0.
- Карта с FW: Номер для заказа 6SL3054-7Ex00-2BA0.  
Цифра на месте x означает версию FW:  
4.6  $\triangleq$  EG, 4.7  $\triangleq$  EH

### Комплект для подключения экрана для управляющего модуля

Комплект для подключения экрана является опциональным компонентом. Комплект для подключения экрана состоит из следующих компонентов:

- Пластина для экрана
- Элемент для оптимального заземление экрана и разгрузки от натяжений сигнальных и коммуникационных кабелей

Таблица 3-1 Заказные номера

Комплект для подключения экрана 1 для управляющих модулей CU230P-2 со всеми интерфейсами полевой шины кроме PROFINET.	6SL3264-1EA00-0FA0
Комплект для подключения экрана 3 для управляющих модулей CU230P-2 и CU240E-2 с интерфейсом PROFINET.	6SL3264-1EA00-0HB0

## 3.3 Силовые модули

Данный раздел содержит важную информацию по силовым модулям. Дополнительную информацию можно найти в руководствах по монтажу, перечисленных в разделе Руководства/справочники для преобразователя (с. 364).

Все технические характеристики используют номинальные значения и мощность при работе с низкой нагрузкой (LO).

### Какие силовые модули могут использоваться с управляющим модулем?

Эксплуатация управляющего модуля CU230P-2 может осуществляться с помощью следующих силовых модулей:

- PM230
- PM240
- PM250
- PM330
- PM240-2
- PM260

### 3.3.1 Силовые модули со степенью защиты IP20 с внешней вентиляцией



Рис. 3-1 Примеры силовых модулей со степенью защиты IP20



Рис. 3-2 Силовые модули с внешней вентиляцией (Push Through) FSA ... FSC

#### PM230, 3 AC 400 V - для использования с насосами и вентиляторами

Силовые модули PM230 предлагаются без фильтра или со встроенным сетевым фильтром класса А.

Диапазон заказных номеров:

- |                            |                       |                |
|----------------------------|-----------------------|----------------|
| Диапазон заказных номеров: | • IP20:               | 6SL3210-1NE... |
|                            | • Внешняя вентиляция: | 6SL3211-1NE... |

Типоразмер	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	
Диапазон мощностей (кВт), IP20	0,37 ... 3	4 ... 7,5	11 ... 18,5	22 ... 37	45 ... 55	75 ... 90	
Диапазон мощностей (кВт), РТ	3	7,5	18,5	---	---	---	



**PM330, 3 AC 400 V - для использования с насосами, вентиляторами, компрессорами**

Силовой модуль PM330 доступен в качестве прибора без фильтров со степенью защиты IP20. Внешние сетевые фильтры предлагаются в качестве опции.

Диапазон заказных номеров: 6SL3310-1PE...

Типоразмер	GX						
Диапазон мощностей (кВт)	160 ... 200						

**PM240, 3 AC 400 V - для решения стандартных задач**

Силовые модули PM240 предлагаются без фильтра или со встроенным сетевым фильтром класса А со степенью защиты IP20. Для динамического торможения PM240 используют внешний тормозной резистор.

Диапазон заказных номеров: 6SL3224-0BE... и 6SL3224-0XE...

Типоразмер	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF	FSGX
Диапазон мощностей (кВт)	0,37 ... 1,5	2,2 ... 4	7,5 ... 15	18,5 ... 30	37 ... 45	55 ... 132	160 ... 250

**PM240-2, 3 AC 400 V, область применения: стандартные приложения**

Силовые модули PM240-2 предлагаются без фильтра или со встроенным сетевым фильтром класса А. Для динамического торможения модули PM240-2 используют внешний тормозной резистор.

Диапазон заказных номеров:

- IP20: 6SL3210-1PE...
- Внешняя вентиляция: 6SL3211-1PE...

Типоразмер	FSA	FSB	FSC				
Диапазон мощностей (кВт), IP20	0,55 ... 3,0	4,0 ... 7,5	11 ... 15				
Диапазон мощностей (кВт), РТ	3,0	7,5	15				

**PM250, 3 AC 400 V - сфера применения сетевой рекуперации**

Силовые модули PM250 предлагаются без фильтра или со встроенным сетевым фильтром класса А со степенью защиты IP20. PM250 поддерживают динамическое торможение с рекуперацией энергии в сеть.

Диапазон заказных номеров, IP20: 6SL3225-0BE ...

Типоразмер	FSC	FSD	FSE	FSF			
Диапазон мощностей (кВт)	7,5 ... 15	18,5 ... 30	37 ... 45	55 ... 90			

### PM260, 3 AC 690 V - сфера применения сетевой рекуперации

Силовые модули PM260 предлагаются без фильтра или со встроенным сетевым фильтром класса A со степенью защиты IP20. Со стороны двигателя встроен синусный фильтр. PM260 поддерживают динамическое торможение с рекуперацией энергии в сеть.

Диапазон заказных номеров, IP20: 6SL3225-0BH...

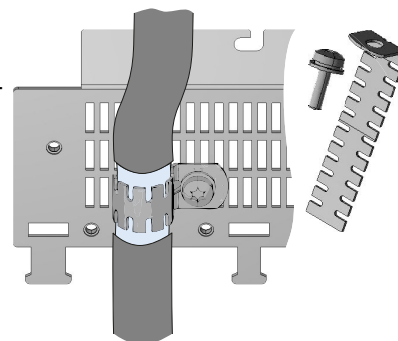
Типоразмер	FSD	FSF					
Диапазон мощностей (кВт)	11 ... 18,5	30 ... 55					

### Комплект для подключения экрана

Комплект для подключения экрана обеспечивает оптимальное экранирование и разгрузку от натяжений для сетевого кабеля и кабеля двигателя. Он включает в себя пластину для экрана и кабельные стяжки с винтами.

Предлагаются комплекты для подключения экрана для типоразмеров FSA ... FSF.

- PM230 и PM240-2, от FSA до FSC:  
комплект для подключения экрана входит в комплект поставки силового модуля.
- Все другие силовые модули:  
комплект для подключения экрана является опциональным компонентом и должен быть заказан отдельно.



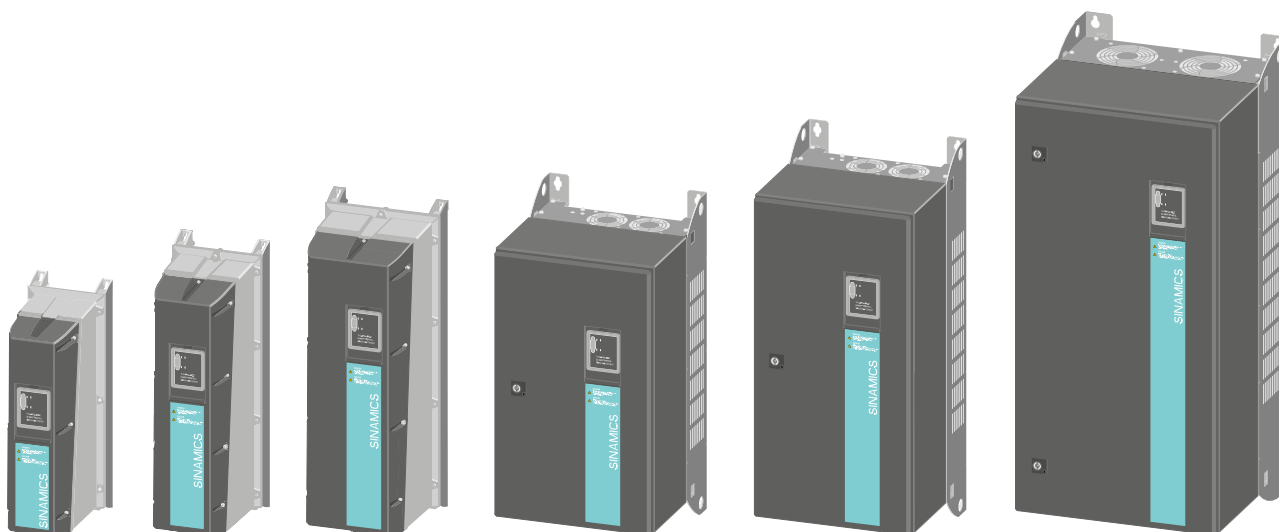
### Переходник для монтажа на DIN-рейку для PM240, PM250 и PM260, типоразмеры FSA и FSB

С помощью переходника для монтажа на DIN-рейку можно смонтировать силовой модуль на две DIN-рейки с мин. отступом в 100 мм.

### Заказные номера для комплекта для подключения экрана и переходника для монтажа на DIN-рейку

Типоразмер	Комплект для подключения экрана для силовых модулей		Переходник для монтажа на DIN-рейку
	PM240, PM250	PM260	
FSA	6SL3262-1AA00-0BA0	-	6SL3262-1BA00-0BA0
FSB	6SL3262-1AB00-0DA0	-	6SL3262-1BB00-0BA0
FSC	6SL3262-1AC00-0DA0	-	-
FSD	6SL3262-1AD00-0DA0	6SL3262-1FD00-0CA0	-
FSE	6SL3262-1AD00-0DA0	-	-
FSF	6SL3262-1AF00-0DA0	6SL3262-1FF00-0CA0	-

### 3.3.2 Силовые модули со степенью защиты IP55 / UL тип 12



#### PM230, 3 AC 400 В, степень защиты IP55 / UL Type 12

Типоразмер		FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF
Диапазон мощностей (кВт)	Фильтр класса А	0,37 ... 3	4 ... 7,5	11 ... 18,5	22 ... 30	37 ... 45	55 ... 90
	Фильтр класса В	0,37 ... 3	4 ... 7,5	11 ... 15	18,5 ... 30	37 ... 45	55 ... 90

Силовые модули PM230 IP55/UL Type 12 могут монтироваться вблизи от двигателя.  
Диапазон заказных номеров: 6SL3223-0DE...

## 3.4 Компоненты для силовых модулей

### 3.4.1 Сетевой фильтр

С сетевым фильтром преобразователь получает более высокий класс помехоподавления. Для преобразователей со встроенным сетевым фильтром внешний сетевой фильтр не нужен.

Примеры для сетевых фильтров.

Сетевые фильтры соответствуют классу А или В по EN55011: 2009.



для PM240  
FSA



для PM240 FSGX

**Внешние сетевые фильтры для PM240**

Power Module 6SL3224-...		Мощность	Сетевой фильтр класса А
FSA	...0BE13-7UA0, ...0BE15-5UA0, ... 0BE17-5UA0, ...0BE21-1UA0, ... 0BE21-5UA0	0,37 ... 1,5 кВт	6SE6400-2FA00-6AD0
FSF	...0BE38-8UA0, ...0BE41-1UA0	110 kW ... 132 kW	6SL3203-0BE32-5AA0
FSGX	...0XE41-3UA0, ...0XE41-6UA0	160 kW ... 200 kW	6SL3000-0BE34-4AA0
	...0XE42-0UA0	250 kW	6SL3000-0BE36-0AA0

Power Module 6SL3224-...		Мощность	Сетевой фильтр класса В
FSA	...0BE13-7UA0, ...0BE15-5UA0, ... 0BE17-5UA0, ...0BE21-1UA0, ... 0BE21-5UA0	0,37 ... 1,5 кВт	6SE6400-2FB00-6AD0
FSB	...0BE22-2AA0, ...0BE23-0AA0, ... 0BE24-0AA0	2,2 ... 4,0 кВт	6SL3203-0BE21-6SA0
FSC	...0BE25-5UA0, ...0BE27-5UA0, ... 0BE31-1UA0	7,5 ... 15,0 кВт	6SL3203-0BD23-8SA0

**Внешние сетевые фильтры для PM250**

Power Module 6SL3225-...		Мощность	Сетевой фильтр класса В
FSC	...0BE25-5AA0, ...0BE27-5AA0, ... 0BE31-1AA0	7,5 ... 15,0 кВт	6SL3203-0BD23-8SA0

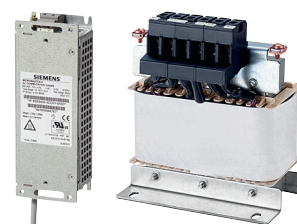
**Внешние сетевые фильтры для PM330**

Power Module 6SL3310-...		Мощность	Сетевой фильтр класса А
GX	...1PE33-0AA0, ...1PE33-7AA0	160 kW ... 200 kW	6SL3000-0BE33-1AA0

### 3.4.2 Сетевой дроссель

Сетевой дроссель обеспечивает защиту от перенапряжений, сглаживает сетевые гармоники и предотвращает провалы коммутации. С перечисленными ниже силовыми модулями для устранения в.н. эффектов можно использовать сетевой дроссель.

Примеры для сетевых дросселей.



для  
PM240

для PM240-2

#### ВНИМАНИЕ!

##### Возможность повреждения преобразователя при отсутствии сетевого дросселя

Отсутствующие сетевые дроссели, в зависимости от силового модуля и сети, могут стать причиной повреждения преобразователя и других компонентов электроустановки.

- PM240 или PM240-2:  
Используйте сетевой дроссель, если относительное напряжение короткого замыкания сети ниже 1%.
- PM330:  
Всегда устанавливайте только один сетевой дроссель.

### Сетевые дроссели для PM240

Power Module 6SL3224-...	Мощность	Сетевой дроссель
FSA	...0BE13-7UA0, ...0BE15-5UA0	6SE6400-3CC00-2AD3
	...0BE17-5UA0, ...0BE21-1UA0	6SE6400-3CC00-4AD3
	...0BE21-5UA0	6SE6400-3CC00-6AD3
FSB	...0BE22-2□A0, ...0BE23-0□A0	6SL3203-0CD21-0AA0
	...0BE24-0□A0	6SL3203-0CD21-4AA0
FSC	...0BE25-5□A0, ...0BE27-5□A0	6SL3203-0CD22-2AA0
	...0BE31-1□A0	6SL3203-0CD23-5AA0
FSD	...0BE31-5□A0, ...0BE31-8□A0	6SL3203-0CJ24-5AA0
	...0BE32-2□A0	6SL3203-0CD25-3AA0
FSE	...0BE33-0□A0, ...0BE33-7□A0	6SL3203-0CJ28-6AA0
FSF	...0BE34-5□A0, ...0BE35-5□A0	6SE6400-3CC11-2FD0
	...0BE37-5□A0	6SE6400-3CC11-7FD0
	...0BE38-8UA0	6SL3000-0CE32-3AA0
	...0BE41-1UA0	6SL3000-0CE32-8AA0
FSGX	...0XE41-3UA0	6SL3000-0CE33-3AA0
	...0XE41-6UA0, ...0XE42-0UA0	6SL3000-0CE35-1AA0

### Сетевые дроссели для PM240-2

Power Module 6SL321□-...		Мощность	Сетевой дроссель
FSA	...1PE11-8□L0, ...1PE12-3□L0, ...1PE13-2□L0	0,55 ... 1,1 кВт	6SL3203-0CE13-2AA0
	...1PE14-3□L0, ...1PE16-1□L0, ...1PE18-0□L0	1,5 ... 3,0 кВт	6SL3203-0CE21-0AA0

### Сетевые дроссели для PM330

Power Module 6SL3310-...		Мощность	Сетевой дроссель
GX	...1PE33-0AA0	160 kW	6SL3000-0CE33-3AA0
	...1PE33-7AA0	200 kW	6SL3000-0CE35-1AA0

### 3.4.3 Выходной дроссель

Выходные дроссели уменьшают нагрузку по напряжению на обмотках двигателя. Кроме этого, они снижают нагрузку на преобразователь со стороны емкостных токов перезаряда в кабелях. С экранированными кабелями двигателей длиной от 50 м (и от 100 м для неэкранированных кабелей) необходимо использовать выходной дроссель.

Выходные дроссели рассчитаны на частоту импульсов в 4 кГц.

Примеры для выходных дросселей.



для PM240  
FSA, FSB

для FSGX

**Для силовых модулей PM330 действует:**

Выходной дроссель необходим при использовании двигателей с длиной кабеля от:

- 100 м, экранированные
- 200 м, неэкранированные

Максимальная частота импульсов с выходным дросселем составляет 4 кГц.

### Выходные дроссели для силового модуля PM230 (IP20)

Силовой модуль 6SL3210-...		Мощность	Выходной дроссель
FSA	...1NE11-3□L0, ...1NE11-7□L0, ... 1NE12-2□L0, ...1NE13-1□L0, ... 1NE14-1□L0, ...1NE15-8□L0	0,37 ... 2,2 кВт	6SL3202-0AE16-1CA0
	...1NE17-7□L0	3,0 кВт	6SL3202-0AE18-8CA0

Силовой модуль 6SL3210-...		Мощность	Выходной дроссель
FSB	...1NE21-0□L0, ...1NE21-3□L0, ... 1NE21-8□L0	4,0 ... 7,5 кВт	6SL3202-0AE21-8CA0
FSC	...1NE22-6□L0, ...1NE23-2□L0, ... 1NE23-8□L0	11,0 ... 18,5 кВт	6SL3202-0AE23-8CA0
FSD	...1NE24-5□L0	22 кВт	6SE6400-3TC03-8DD0
	...1NE26-0□L0	30 кВт	6SE6400-3TC05-4DD0
FSE	...1NE27-5□L0	37 кВт	6SE6400-3TC08-0ED0
	...1NE28-8□L0	45 кВт	6SE6400-3TC07-5ED0
FSF	...1NE31-1□L0	55 кВт	6SE6400-3TC14-5FD0
	...1NE31-5□L0	75 кВт	6SE6400-3TC15-4FD0

#### Выходные дроссели для силового модуля PM230 с внешней вентиляцией

Силовой модуль 6SL3211-...		Мощность	Выходной дроссель
FSA	...1NE17-7□L0	3,0 кВт	6SL3202-0AE18-8CA0
FSB	...1NE21-8□L0	7,5 кВт	6SL3202-0AE21-8CA0
FSC	...1NE23-8□L0	18,5 кВт	6SL3202-0AE23-8CA0

#### Выходные дроссели для силового модуля PM230 (IP55/UL Type 12)

Силовой модуль 6SL3223-...		Мощность	Выходной дроссель
FSA	...0DE13-7□A0, ...0DE15-5□A0, ... 0DE17-5□A0, ...0DE21-1□A0, ... 0DE21-5□A0, ...0DE22-2□A0	0,37 ... 2,2 кВт	6SL3202-0AE16-1CA0
	...0DE23-0□A0,	3,0 кВт	6SL3202-0AE18-8CA0
FSB	...0DE24-0□A0, ...0DE25-5□A0, ... 0DE27-5□A0,	4,0 ... 7,5 кВт	6SL3202-0AE21-8CA0
FSC	...0DE31-1□A0, ...0DE31-5□A0, ... 0DE31-8□A0	11,0 ... 18,5 кВт	6SL3202-0AE23-8CA0
FSD	...0DE32-2□A0	22 кВт	6SE6400-3TC03-8DD0
	...0DE33-0□A0	30 кВт	6SE6400-3TC05-4DD0
FSE	...0DE33-7□A0	37 кВт	6SE6400-3TC08-0ED0
	...0DE34-5□A0	45 кВт	6SE6400-3TC07-5ED0
FSF	...0DE35-5□A0	55 кВт	6SE6400-3TC14-5FD0
	...0DE37-5□A0	75 кВт	6SE6400-3TC15-4FD0
	...0DE38-8□A0	90 кВт	6SE6400-3TC14-5FD0

**Выходные дроссели для силового модуля PM240**

Power Module 6SL3224-...		Мощность	Выходной дроссель
FSA	...0BE13-7UA0, ...0BE15-5UA0, ... 0BE17-5UA0, ...0BE21-1UA0, ... 0BE21-5UA0	0,37 ... 1,5 кВт	6SE6400-3TC00-4AD2
FSB	...0BE22-2□A0, ...0BE23-0□A0, ... 0BE24-0□A0	2,2 ... 4,0 кВт	6SL3202-0AE21-0CA0
FSC	...0BE25-5□A0, ...0BE27-5□A0, ... 0BE31-1□A0	7,5 ... 15,0 кВт	6SL3202-0AJ23-2CA0
FSD	...0BE31-5□A0	18,5 кВт	6SE6400-3TC05-4DD0
	...0BE31-8□A0	22 kW	6SE6400-3TC03-8DD0
	...0BE32-2□A0	30 kW	6SE6400-3TC05-4DD0
FSE	...0BE33-0□A0	37 kW	6SE6400-3TC08-0ED0
	...0BE33-7□A0	45 kW	6SE6400-3TC07-5ED0
FSF	...0BE34-5□A0	55 kW	6SE6400-3TC14-5FD0
	...0BE35-5□A0	75 kW	6SE6400-3TC15-4FD0
	...0BE37-5□A0	90 kW	6SE6400-3TC14-5FD0
	...0BE38-8UA0	110 kW	6SL3000-2BE32-1AA0
	...0BE41-1UA0	132 kW	6SL3000-2BE32-6AA0
FSGX	...0XE41-3UA0	160 kW	6SL3000-2BE33-2AA0
	...0XE41-6UA0	200 kW	6SL3000-2BE33-8AA0
	...0XE42-0UA0	250 kW	6SL3000-2BE35-0AA0

**Выходные дроссели для силового модуля PM250**

Power Module 6SL3225-...		Мощность	Выходной дроссель
FSC	...0BE25-5□A0, ...0BE27-5□A0, ... 0BE31-1□A0	7,5 ... 15,0 кВт	6SL3202-0AJ23-2CA0
FSD	...0BE31-5□A0	18,5 кВт	6SE6400-3TC05-4DD0
	...0BE31-8□A0	22 kW	6SE6400-3TC03-8DD0
	...0BE32-2□A0	30 kW	6SE6400-3TC05-4DD0
FSE	...0BE33-0□A0	37 kW	6SE6400-3TC08-0ED0
	...0BE33-7□A0	45 kW	6SE6400-3TC07-5ED0
FSF	...0BE34-5□A0	55 kW	6SE6400-3TC14-5FD0
	...0BE35-5□A0	75 kW	6SE6400-3TC15-4FD0
	...0BE37-5□A0	90 kW	6SE6400-3TC14-5FD0



**Выходные дроссели для силового модуля PM240-2 (IP20)**

Силовой модуль 6SL3210-...		Мощность	Выходной дроссель
FSA	...1PE11-8□L0, ...1PE12-3□L0, ... 1PE13-2□L0, ...1PE14-3□L0, ... 1PE16-1□L0	0,55 ... 2,2 кВт	6SL3202-0AE16-1CA0
	...1PE18-0UL0	3,0 кВт	6SL3202-0AE18-8CA0

**Выходные дроссели для силового модуля PM240-2 с внешней вентиляцией**

Силовой модуль 6SL3211-...		Мощность	Выходной дроссель
FSA	...1PE16-1□L0	2,2 кВт	6SL3202-0AE16-1CA0
	...1PE18-0UL0	3,0 кВт	6SL3202-0AE18-8CA0

**Выходные дроссели для силового модуля PM330**

Power Module 6SL3310-...		Мощность	Выходной дроссель
GX	...1PE33-0AA0	160 kW	6SL3310-1PE33-0AA0
	...1PE33-7AA0	200 kW	6SL3310-1PE33-7AA0

**3.4.4 Синусоидальный фильтр**

Синусный фильтр на выходе преобразователя подает практически синусоидальные напряжения на двигатель, поэтому можно использовать стандартные двигатели без специального кабеля. Макс. допустимая длина электропроводки к двигателю увеличивается до 300 м.

При использовании синусного фильтра действует следующее:

- Работа может выполняться только с частотами импульсов от 4 кГц до 8 кГц.  
От мощности силового модуля в 110 кВт (согласно шильдику) допускается только 4 кГц.
- Мощность преобразователя уменьшается на 5 %.
- Макс. выходная частота преобразователя составляет 150 Гц при 380 В до 480 В.
- Эксплуатация и ввод в эксплуатацию разрешаются только с подключенным двигателем, т.к. синусный фильтр не поддерживает холостого хода.
- Выходной дроссель не нужен.



для FSF

**Синусные фильтры для силового модуля PM240**

Power Module 6SL3224-...		Мощность	Синусный фильтр
FSA	...0BE13-7UA0, ...0BE15-5UA0, ... 0BE17-5UA0	0,37 ... 0,75 кВт	6SL3202-0AE20-3SA0
	...0BE21-1UA0, ...0BE21-5UA0	1,1 ... 1,5 кВт	6SL3202-0AE20-6SA0
FSB	...0BE22-2□A0, ...0BE23-0□A0	2,2 ... 3,0 кВт	6SL3202-0AE21-1SA0
	...0BE24-0□A0	4,0 кВт	6SL3202-0AE21-4SA0
FSC	...0BE25-5□A0	7,5 кВт	6SL3202-0AE22-0SA0
	...0BE27-5□A0, ...0BE31-1□A0	11,0 ... 15,0 кВт	6SL3202-0AE23-3SA0
FSD	...0BE31-5□A0, ...0BE31-8□A0	18,5 ... 22 кВт	6SL3202-0AE24-6SA0
	...0BE32-2□A0	30 kW	6SL3202-0AE26-2SA0
FSE	...0BE33-0□A0, ...0BE33-7□A0	37 kW ... 45 kW	6SL3202-0AE28-8SA0
FSF	...0BE34-5□A0, ...0BE35-5□A0	55 kW ... 75 kW	6SL3202-0AE31-5SA0
	...0BE37-5□A0	90 kW	6SL3202-0AE31-8SA0
	...0BE38-8UA0, ...0BE41-1UA0	110 kW ... 132 kW	6SL3000-2CE32-3AA0
FSGX	...0XE41-3UA0	160 kW	6SL3000-2CE32-8AA0
	...0XE41-6UA0	200 kW	6SL3000-2CE33-3AA0
	...0XE42-0UA0	250 kW	6SL3000-2CE34-1AA0

**Синусные фильтры для силового модуля PM250**

Power Modul 6SL3225-...		Мощность	Синусный фильтр
FSC	...0BE25-5□A0	7,5 кВт	6SL3202-0AE22-0SA0
	...0BE27-5□ A0, ...0BE31-1□A0	11,0 ... 15,0 кВт	6SL3202-0AE23-3SA0
FSD	...0BE31-5□A0, ...0BE31-8□A0	18,5 ... 22 кВт	6SL3202-0AE24-6SA0
	...0BE32-2□A0	30 kW	6SL3202-0AE26-2SA0
FSE	...0BE33-0□A0, ...0BE33-7□A0	37 kW ... 45 kW	6SL3202-0AE28-8SA0
FSF	...0BE34-5□A0, ...0BE35-5□A0	55 kW ... 75 kW	6SL3202-0AE31-5SA0
	...0BE37-5□A0	90 kW	6SL3202-0AE31-8SA0

### 3.4.5 Фильтр du/dt

#### Фильтр du/dt для силового модуля PM330

При установке фильтра du/dt допустимая длина кабеля между фильтром и двигателем увеличивается на 100 м при использовании экранированного кабеля или на 150 м при использовании неэкранированного кабеля. Другие данные можно найти в описании фильтра du/dt.

Power Module 6SL3310-...		Мощность	Синусоидальный фильтр: стандартный	Синусоидальный фильтр: компактный
GX	...1PE33-0AA0	160 kW	6SL3000-2DE35-0AA0	6SL3000-2DE35-0EA0
	...1PE33-7AA0	200 kW	6SL3000-2DE35-0AA0	6SL3000-2DE35-0EA0

### 3.4.6 Модуль торможения и тормозной резистор

Тормозной резистор позволяет быстро останавливать грузы с высоким моментом инерции.

Преобразователи с мощностью до 132 кВт оснащены встроенными модулями торможения, управляющими тормозными резисторами.

Для преобразователей с более высокой мощностью предусмотрен модуль торможения в качестве опции.

Рядом находится пример тормозного резистора.



#### Тормозные резисторы для PM240

Силовые модули		Мощность	Модуль торможения	Тормозной резистор
6SL3224-...			6SL3300-...	
FSA	...0BE13-7UA0, ...0BE15-5UA0, ...0BE17-5UA0, ...0BE21-1UA0, ...0BE21-5UA0	0,37 ... 1,5 кВт	---	6SE6400-4BD11-0AA0
FSB	...0BE22-2□A0, ...0BE23-0□A0, ...0BE24-0□A0	2,2 ... 4,0 кВт	---	6SL3201-0BE12-0AA0
FSC	...0BE25-5□A0, ...0BE27-5□A0 ...0BE31-1□A0	7,5 ... 15,0 кВт	---	6SE6400-4BD16-5CA0
FSD	...0BE31-5□A0, ...0BE31-8□A0, ...0BE32-2□A0	18,5 ... 30 кВт	---	6SE6400-4BD21-2DA0
FSE	...0BE33-0□A0, ...0BE33-7□A0	37 ... 45 кВт	---	6SE6400-4BD22-2EA1

3.4 Компоненты для силовых модулей

Силовые модули			Модуль торможения	Тормозной резистор
6SL3224-...		Мощность	6SL3300-...	
FSF	...0BE34-5□A0, ...0BE35-5□A0, ...0BE37-5□A0	55 ... 90 кВт	---	6SE6400-4BD24-0FA0
	...0BE38-8UA0, ...0BE41-1UA0	110 ... 132 кВт	---	6SE6400-4BD26-0FA0
FSGX	...0XE41-3UA0	160 кВт	---	6SL300-1BE31-3AA0
	...0XE41-6UA0, ...0XE42-0UA0	200 ... 250 кВт	... 1AE32-5AA0	6SL3000-1BE32-5AA0

Тормозные резисторы для PM240-2


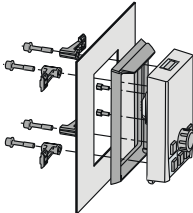

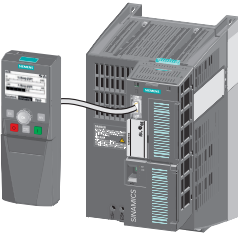
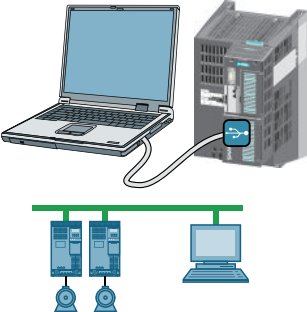
Power Module 6SL321□-...		Мощность	Тормозной резистор
FSA	...1PE11-8□L0, ...1PE12-3□L0, ...1PE13-2□L0	0,55 ... 1,1 кВт	6SL3201-0BE14-3AA0
	...1PE14-3□L0, ...1PE16-1□L0, ...1PE18-0□L0	1,5 ... 3,0 кВт	6SL3201-0BE21-0AA0

Тормозные модули и тормозные резисторы для PM330

Power Module			Модуль торможения		Тормозной резистор
6SL3310-...		Мощность	6SL3760-...	Мощность	6SE7032-...
GX	...1PE33-0AA0, ...1PE33-7AA0	160 kW ... 200 kW	...1AE32-6AA0	50 kW	...-5FS87-2DC0

## 3.5 Инструменты для ввода преобразователя в эксплуатацию

Следующие инструменты служат для ввода в эксплуатацию, диагностики и управления преобразователем, а также для сохранения и передачи настроек преобразователя.

Панели оператора		Номер для заказа
 <p>BOP-2 (Basic Operator Panel) - крепится на преобразователь защелкиванием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Двустрочная индикация</li> <li>• Управляемый базовый ввод в эксплуатацию</li> </ul>		<p>Комплект для монтажа в дверцу для IOP/BOP-2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для установки BOP-2 или IOP в дверце электрошкафа.</li> <li>• Степень защиты с IOP: IP54 или UL Type 12</li> <li>• Степень защиты с BOP-2: IP55</li> </ul>
 <p>IOP (Intelligent Operator Panel) - крепится на преобразователь защелкиванием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Текстовый дисплей (открытый текст)</li> <li>• Управление в режиме меню и мастера настройки</li> </ul>		
	<p>Для мобильного использования IOP:</p> <p>Ручной терминал IOP с блоком питания и аккумуляторами, а также соединительным кабелем RS232</p> <p>Соблюдайте макс. допустимую длину в 5 м при использовании собственного соединительного кабеля.</p>	6SL3255-0AA00-4HA0
<b>ПО для PC</b>		
	<p><b>STARTER</b></p> <p>Соединение с преобразователем с помощью интерфейса USB, PROFIBUS или PROFINET</p> <p>Загрузка: STARTER (<a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804985/130000">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804985/130000</a>)</p>	STARTER на DVD: 6SL3072-0AA00-0AG0
	<p><b>Startdrive</b></p> <p>Соединение с преобразователем с помощью интерфейса USB, PROFIBUS или PROFINET</p> <p>Загрузка: Пусковой преобразователь (<a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/68034568">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/68034568</a>)</p>	Пусковой преобразователь на DVD: 6SL3072-4CA02-1XG0
	<p>Комплект SINAMICS для соединения ПК с преобразователем -2</p> <p>Включает подходящий кабель USB (3 м) для соединения ПК с преобразователем.</p>	6SL3255-0AA00-2CA0

*3.5 Инструменты для ввода преобразователя в эксплуатацию*

# Установка

## 4.1 Обзор монтажа преобразователя

### Монтаж преобразователя

#### Условие

Перед монтажом необходимо проверить:

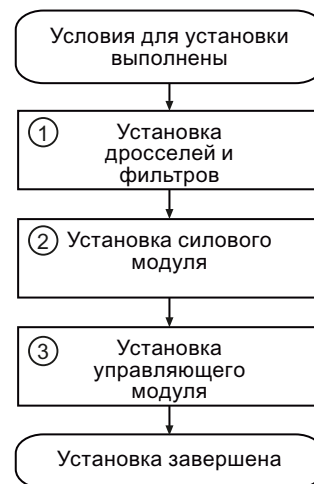
- Имеются ли в наличии необходимые компоненты преобразователя?
  - Силовой модуль
  - Управляющий модуль
  - Принадлежности, например, сетевой дроссель или тормозной резистор
- Имеются ли в наличии подходящие инструменты и мелкие детали для монтажа преобразователя?

#### Порядок действий

Монтаж преобразователя выполняется следующим образом:



1. Смонтируйте принадлежности (дроссель, фильтр или тормозной резистор) для силового модуля:
  - При монтаже придерживайтесь прилагаемых инструкций.
  - При наличии нескольких каркасных компонентов, необходимо соблюдать последовательность монтажа. См. также Монтаж дросселей, фильтров и тормозных резисторов (с. 44).
2. Смонтируйте силовой модуль. См. также Установка силового модуля (с. 45). Информацию по своему силовому модулю можно найти в соответствующем Руководство по монтажу (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/30563173/133300>).
3. Смонтируйте управляющий модуль. См. также Установка управляющего модуля (с. 66).



Компоненты преобразователя были смонтированы и можно ввести преобразователь в эксплуатацию.

## 4.2 Монтаж дросселей, фильтров и тормозных резисторов

### Монтаж дросселей, фильтров и тормозных резисторов

Монтаж дросселей, фильтров и тормозных резисторов описывается в прилагаемой к этим компонентам документации. См. также раздел: Руководства/справочники и техническая поддержка (с. 364).

### Монтаж каркасных компонентов

Для силового модуля PM240 и PM250 типоразмеров FSA, FSB и FSC дроссели, фильтры и тормозные резисторы предлагаются как каркасные компоненты. Каркасные компоненты могут устанавливаться и рядом с силовым модулем.

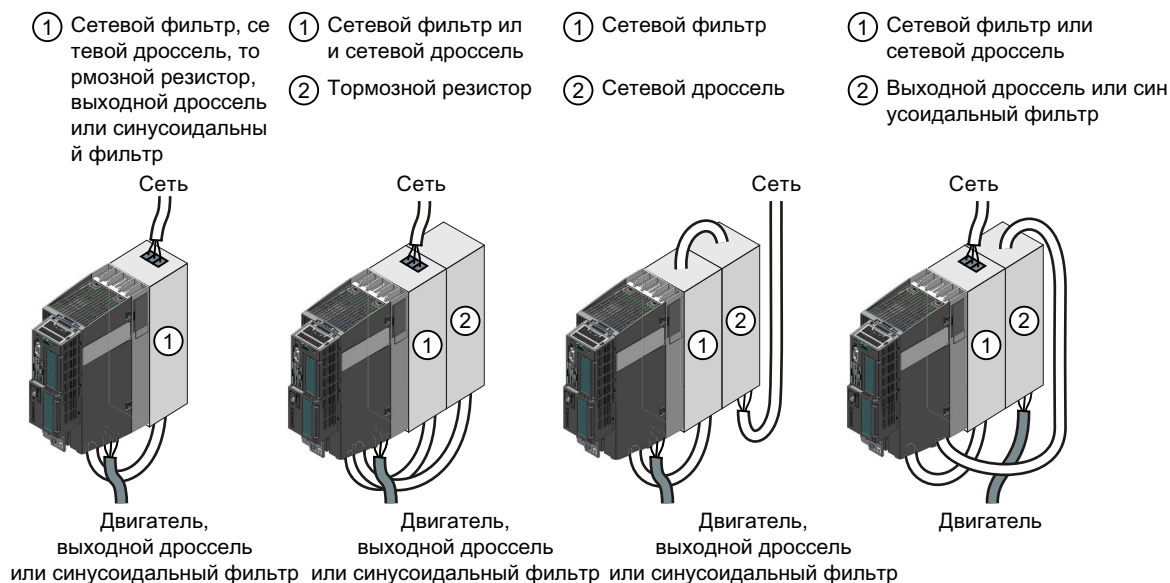


Рис. 4-1 Возможные комбинации каркасных компонентов

Таблица 4-1 Допустимые комбинации в зависимости от типоразмера преобразователя

		Компоненты основания ①	
		Сетевой фильтр	Сетевой дроссель
Компоненты основания ②	Сетевой дроссель	FSA ... FSC	---
	Выходной дроссель	FSA ... FSC	FSA ... FSC
	Синусоидальный фильтр	FSA	FSA
	Тормозной резистор	FSA, FSB	FSA, FSB



## 4.3 Установка силового модуля

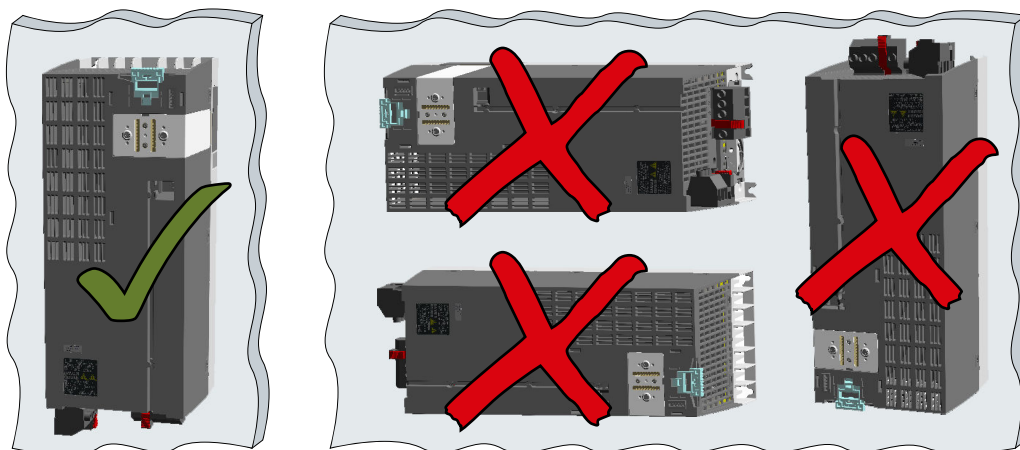
### Монтаж силового модуля со степенью защиты IP20



#### Порядок действий

Для правильного монтажа силового модуля действовать следующим образом:

1. Установите силовой модуль в электрошкаф.
2. Соблюдайте указанные ниже минимальные отступы от других компонентов в электрошкафу.
3. Установите силовой модуль вертикально так, чтобы разъемы для подключения к сети и к двигателю показывали вниз. Установка в других положениях не допускается.



4. Разместите силовой модуль в электрошкафу таким образом, чтобы оставить свободное место для подключения кабелей двигателя и питания согласно расположению клемм.
5. Используйте указанный ниже крепежный материал.
6. Соблюдайте указанные ниже моменты затяжки для крепежа.



Силовой модуль был успешно смонтирован.

### Монтаж силового модуля с внешней вентиляцией

Для установки устройства с внешней вентиляцией в электрошкаф рекомендуется использовать опциональный монтажный каркас. Монтажный каркас содержит необходимые уплотнения и рамку для обеспечения степени защиты IP54.

Если опциональный монтажный каркас не используется, то потребуются другие мероприятия со стороны пользователя для обеспечения степени защиты.

Для соблюдения требований ЭМС преобразователь должен быть установлен на неокрашенную металлическую поверхность.



### Порядок действий

Для правильного монтажа силового модуля действовать следующим образом:

1. Изготовьте вырез и крепежные отверстия для силового модуля и монтажного каркаса согласно габаритному чертежу монтажного каркаса. При этом следите, чтобы установка силового модуля РТ также была выполнена вертикально таким образом, чтобы разъемы для подключения к сети и к двигателю показывали вниз.
2. Установите монтажный каркас с задней стороны электрошкафа и закрепите его на электрошкафу, затянув соответствующие винты вручную.
3. Закрепите уплотнение на внутренней стороне электрошкафа.
4. Закрепите преобразователь частоты, сначала затянув все крепежные винты вручную.
5. Затяните винты с моментом затяжки 3 Нм.



Монтажный каркас



Силовой модуль был успешно смонтирован.

### Монтаж дополнительных компонентов

В зависимости от решаемой задачи, могут потребоваться, например, следующие дополнительные компоненты (см. также раздел Описание (с. 25)):

- Сетевые дроссели
- Фильтр
- Тормозные резисторы
- Реле тормоза

Информацию по монтажу этих компонентов можно найти в прилагаемых к ним инструкциях.

### 4.3.1 Размеры, схемы сверления, мин. отступы и моменты затяжки

#### Размеры и схемы сверления силовых модулей PM230, IP55

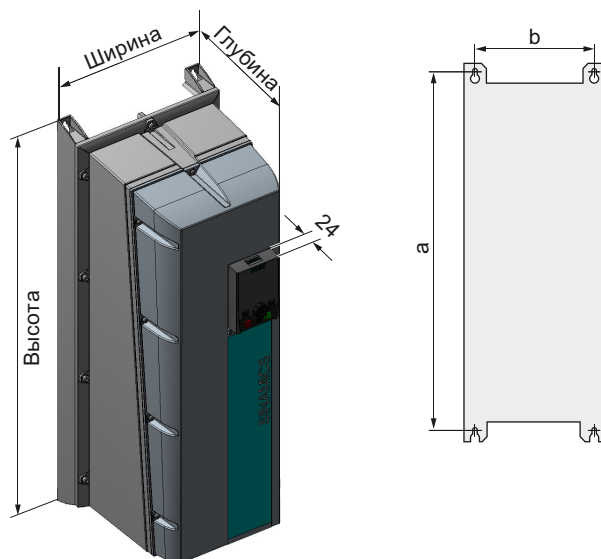


Таблица 4-2 Размеры и отступы для PM230, IP55

Формат	Размеры (мм)					Отступы (мм)		
	Высота	Ширина	Глубина	a	b	сверху	снизу	сбоку
FSA	460	154	238	445	132	100	100	0
FSB	540	180	238	524	158	100	100	0
FSC	620	230	238	604	208	125	125	0
FSD	640	320	238	600	285	300	300	0
FSE	751	320	238	710	285	300	300	0
FSF	915	410	238	870	370	300	300	0

Таблица 4-3 Монтажный материал для PM230, IP55

Формат	Материал	Момент затяжки	Отступы (мм)		
			сверху	снизу	сбоку
FSA	Винты M4	2,5 Нм	100	100	0
FSB	Винты M4	2,5 Нм	100	100	0
FSC	Винты M5	2,5 Нм	125	125	0
FSD	Винты M8	13 Нм	300	300	0
FSE	Винты M8	13 Нм	300	300	0
FSF	Винты M8	13 Нм	300	300	0

Размеры и схемы сверления для силового модуля со степенью защиты IP20

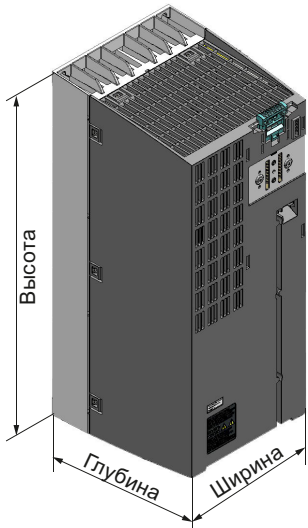
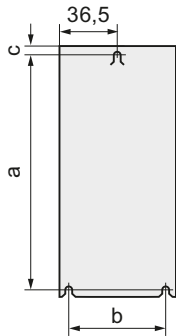
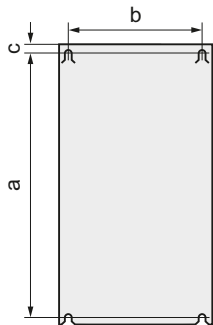
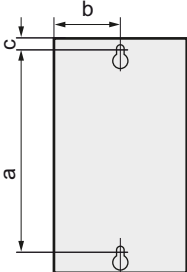
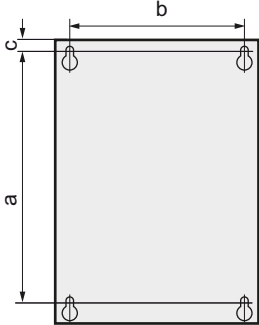
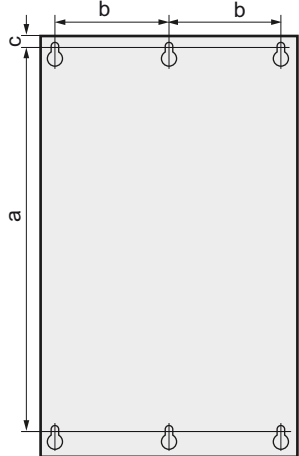
Назначение размеров	Схемы сверления для силовых модулей PM230 и PM240-2	
	<p>FSA</p> 	<p>FSB, FSC</p> 
Схемы сверления для всех остальных силовых модулей		
<p>FSA</p> 	<p>FSB...FSF</p> 	<p>FSGX</p> 

Таблица 4-4 Размеры для PM230

Формат	Размеры (мм)					
	Высота <sup>1)</sup>	Ширина	Глубина <sup>2)</sup>	a	b	c
FSA	196	73	165	186	62,3	6
FSB	292	100	165	281	80	6
FSC	355	140	165	343	120	6
FSD без фильтра	419	275	204	325	235	11
FSD с фильтром	512	275	204	419	235	11
FSE без фильтра	499	275	204	405	235	11

Формат	Размеры (мм)					
	Высота <sup>1)</sup>	Ширина	Глубина <sup>2)</sup>	a	b	c
FSE с фильтром	635	275	204	541	235	11
FSF без фильтра	634	350	316	598	300	11
FSF с фильтром	934	350	316	899	300	11

- 1) При использовании комплекта для подключения экрана:  
FSA: + 80 мм; FSB: + 78 мм; FSC: + 77 мм; FSD, FSE, FSF: + 123 мм
- 2) Общая глубина преобразователя: см. ниже.

Таблица 4-5 Монтажный материал для PM230 и расстояния до других приборов

Формат	Материал	Момент затяжки (Нм)	Отступы (мм)		
			сверху	снизу	сбоку
FSA	Винты М4	2,5	80	100	0 <sup>1)</sup>
FSB	Винты М4	2,5	80	100	0 <sup>1)</sup>
FSC	Винты М5	3	80	100	0 <sup>1)</sup>
FSD без фильтра	Винты М6	6	300	300	0 <sup>1)</sup>
FSD с фильтром	Винты М6	6	300	300	0 <sup>1)</sup>
FSE без фильтра	Винты М6	6	300	300	0 <sup>1)</sup>
FSE с фильтром	Винты М6	6	300	300	0 <sup>1)</sup>
FSF без фильтра	Винты М8	13	350	350	0 <sup>1)</sup>
FSF с фильтром	Винты М8	13	350	350	0 <sup>1)</sup>

- 1) Боковой отступ между силовыми модулями не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

Таблица 4-6 Размеры для PM240

Формат	Размеры (мм)					
	Высота <sup>1)</sup>	Ширина	Глубина <sup>2)</sup>	a	b	c
FSA	173	73	145	160	36,5	--
FSB	270	153	165	258	133	--
FSC	355	140	165	343	120	6
FSD без фильтра	419	275	204	325	235	11
FSD с фильтром	512	275	204	419	235	11
FSE без фильтра	499	275	204	405	235	11
FSE с фильтром	635	275	204	541	235	11
FSF без фильтра	634	350	316	598	300	11
FSF с фильтром	934	350	316	899	300	11
FSGX	1533	326	547	1506	125	14,5

- 1) При использовании комплекта для подключения экрана:  
FSA: + 80 мм; FSB: + 78 мм; FSC: + 77 мм; FSD, FSE, FSF: + 123 мм
- 2) Общая глубина преобразователя: см. ниже.

## 4.3 Установка силового модуля

Таблица 4-7 Монтажный материал для PM240 и расстояния до других приборов

Формат	Материал	Момент затяжки (Нм)	Отступы (мм)		
			сверху	снизу	сбоку
FSA	Винты M4	2,5	100	100	30 <sup>1)</sup>
FSB	Винты M4	2,5	100	100	40 <sup>1)</sup>
FSC	Винты M5	3,5	80	100	50 <sup>1)</sup>
FSD	Винты M6	6	300	300	0 <sup>2)</sup>
FSE	Винты M6	6	300	300	0 <sup>2)</sup>
FSF	Винты M8	13	350	350	0 <sup>2)</sup>
FSGX	Винты M8	13	250	150	50

- 1) До температуры окружающей среды 40 °С при работе боковой отступ между силовыми модулями не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.
- 2) Боковой отступ между силовыми модулями не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

Таблица 4-8 Размеры для PM240-2

Формат	Размеры (мм)					
	Высота <sup>1)</sup>	Ширина	Глубина <sup>2)</sup>	a	b	c
FSA	196	73	165	186	62,3	6
FSB	292	100	165	281	80	6
FSC	355	140	165	343	120	6

- 1) Дополнительная высота с комплектом для подключения экрана:  
FSA: + 80 мм; FSB: + 78 мм; FSC: + 77 мм
- 2) Общая глубина преобразователя: см. ниже.

Таблица 4-9 Монтажный материал для PM240-2 и расстояния до других приборов

Формат	Материал	Момент затяжки (Нм)	Отступы (мм)		
			сверху	снизу	сбоку
FSA	Винты M4	2,5	80	100	0 <sup>1)</sup>
FSB	Винты M4	2,5	80	100	0 <sup>1)</sup>
FSC	Винты M5	2,5	80	100	0 <sup>1)</sup>

- 1) Боковой отступ между силовыми модулями не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

Таблица 4-10 Размеры для PM250

Формат	Размеры (мм)					
	Высота <sup>1)</sup>	Ширина	Глубина <sup>2)</sup>	a	b	c
FSC	355	140	165	343	120	6
FSD без фильтра	419	275	204	325	235	11
FSD с фильтром	512	275	204	419	235	11
FSE без фильтра	499	275	204	405	235	11

Формат	Размеры (мм)					
	Высота <sup>1)</sup>	Ширина	Глубина <sup>2)</sup>	a	b	c
FSE с фильтром	635	275	204	541	235	11
FSF без фильтра	634	350	316	598	300	11
FSF с фильтром	934	350	316	899	300	11

1) Дополнительная высота с комплектом для подключения экрана: FSC: +89 мм; FSD...FSF: +123 мм

2) Общая глубина преобразователя: см. ниже.

Таблица 4-11 Монтажный материал для PM250 и расстояния до других приборов

Формат	Материал	Момент затяжки (Нм)	Отступы (мм)		
			сверху	снизу	сбоку
FSC	Винты M5	2,5	80	100	50 <sup>1)</sup>
FSD	Винты M6	6	300	300	0 <sup>2)</sup>
FSE	Винты M6	6	300	300	0 <sup>2)</sup>
FSF	Винты M8	13	350	350	0 <sup>2)</sup>

1) До температуры окружающей среды 40 °C при работе боковой отступ между силовыми модулями не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

2) Боковой отступ между силовыми модулями не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

Таблица 4-12 Размеры для PM260

Формат	Размеры (мм)					
	Высота <sup>1)</sup>	Ширина	Глубина <sup>2)</sup>	a	b	c
FSD без фильтра	419	275	204	325	235	11
FSD с фильтром	512	275	204	419	235	11
FSF без фильтра	634	350	316	598	300	11
FSF с фильтром	934	350	316	899	300	11

1) Дополнительная высота с комплектом для подключения экрана: +123 мм

2) Общая глубина преобразователя: см. ниже.

Таблица 4-13 Монтажный материал для PM260 и расстояния до других приборов

Формат	Материал	Момент затяжки (Нм)	Отступы (мм)		
			сверху	снизу	сбоку
FSD	Винты M6	6	300	300	0 <sup>1)</sup>
FSF	Винты M8	13	350	350	0 <sup>1)</sup>

1) Боковой отступ между силовыми модулями не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

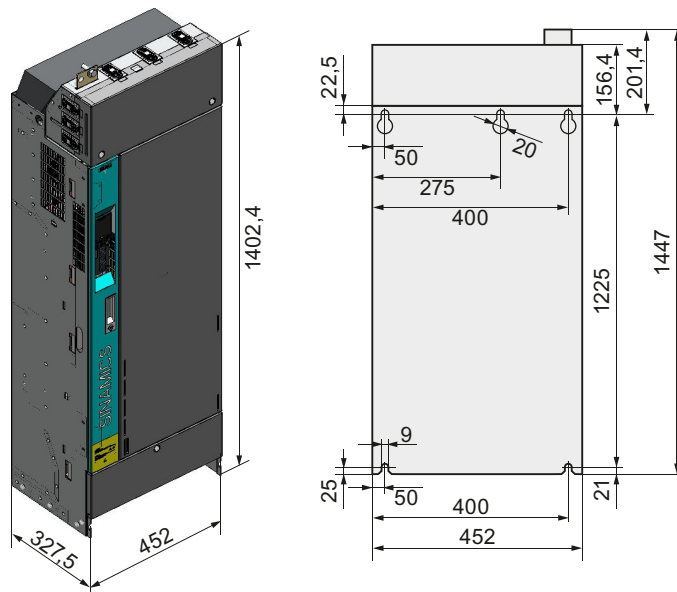
**Размеры и схемы сверления для силового модуля PM330 GX со степенью защиты IP20**

**Монтажный материал:**

- Винты M8, момент затяжки 15 Нм

**Отступы:**

- сбоку и спереди 30 мм;
- сверху и снизу 200 мм



**Размеры и схемы сверления для силовых модулей с внешней вентиляцией**

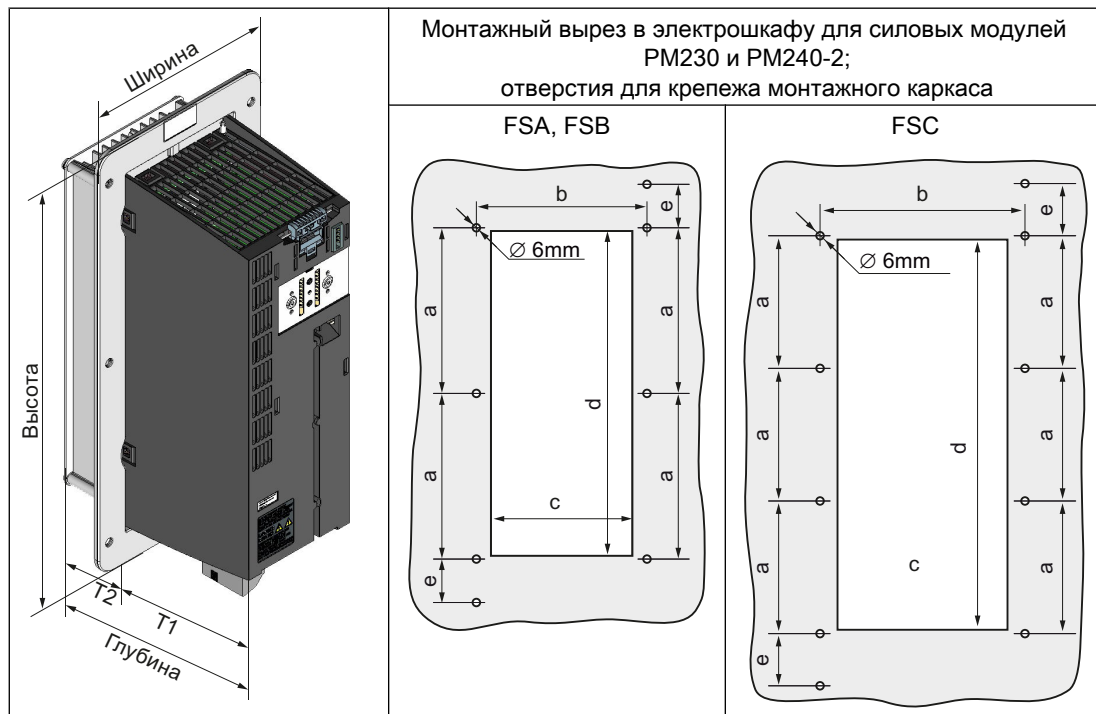




Таблица 4-14 Размеры для PM230 с внешней вентиляцией

Формат	Размеры (мм)									
	Высо-та <sup>1)</sup>	Шири-на	Глуби-на <sup>2)</sup>	T1	T2	a	b	c	d	e
FSA	238	126	171	118	54	103	106	88	198	27
FSB	345	154	171	118	54	147,5	134	116	304	34,5
FSC	411	200	171	118	54	123	174	156	365	30,5

<sup>1)</sup> С комплектом для подключения экрана: FSA: +84 мм; FSB: +85 мм; FSC: +89 мм

<sup>2)</sup> Общая глубина преобразователя: см. ниже.

Таблица 4-15 Монтажный материал для PM230 с внешней вентиляцией и расстояния до других приборов

Формат	Материал	Момент затяжки (Нм)	Отступы (мм)		
			сверху	снизу	сбоку
FSA	Винты M5	3	80	100	0 <sup>1)</sup>
FSB	Винты M5	3	80	100	0 <sup>1)</sup>
FSC	Винты M5	3	80	100	0 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Боковой отступ между монтажным каркасом не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

Таблица 4-16 Размеры для PM240-2 с внешней вентиляцией

Формат	Размеры (мм)									
	Высо-та <sup>1)</sup>	Шири-на	Глуби-на <sup>2)</sup>	T1	T2	a	b	c	d	e
FSA	238	126	171	118	54	103	106	88	198	27
FSB	345	154	171	118	54	147,5	134	116	304	34,5
FSC	411	200	171	118	54	123	174	156	365	30,5

<sup>1)</sup> С комплектом для подключения экрана: FSA: +84 мм; FSB: +85 мм; FSC: +89 мм

<sup>2)</sup> Общая глубина преобразователя: см. ниже.

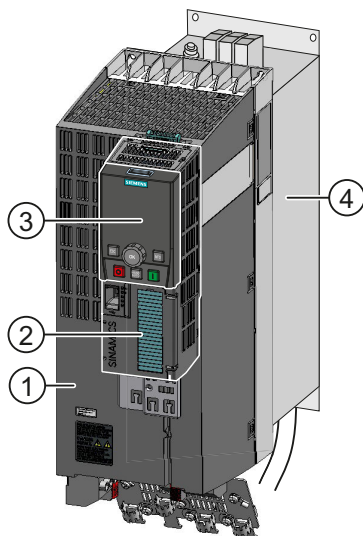
Таблица 4-17 Монтажный материал для PM240-2 с внешней вентиляцией и расстояния до других приборов

Формат	Материал	Момент затяжки (Нм)	Отступы (мм)		
			сверху	сни-зу	сбо-ку
FSA	Винты M5	3	80	100	0 <sup>1)</sup>
FSB	Винты M5	3	80	100	0 <sup>1)</sup>
FSC	Винты M5	3	80	100	0 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Боковой отступ между монтажным каркасом не нужен. По соображениям допуска рекомендуется боковой отступ приблизительно в 1 мм.

## Общая глубина преобразователя

### Силовые модули формата FSA ... FSF



- ① Power Module
- ② Control Unit
- ③ Intelligent Operator Panel IOP
- ④ Каркасные компоненты: фильтр, дроссель или тормозной резистор

#### ① + ②

Преобразователь всегда состоит из силового модуля и вставленного управляющего модуля:

Общая глубина преобразователя = глубина силового модуля + 60 мм (Control Unit)

#### ① + ② + ③

Преобразователь со вставленной панелью оператора:

- Общая глубина преобразователя = глубина силового модуля + 73 мм (Control Unit + Basic Operator Panel BOP-2)
- Общая глубина преобразователя = глубина силового модуля + 82 мм (Control Unit + Intelligent Operator Panel IOP)

#### ① + ② + ③ + ④

Силовые модули (со степенью защиты IP20) на каркасных компонентах:

Общая глубина преобразователя дополнительно увеличивается на глубину каркасного компонента.

### Силовой модуль с мощностью от 160 кВт (FSGX/GX)

Для силовых модулей с мощностью от 160 кВт глубина силового модуля соответствует общей глубине преобразователя.

## 4.3.2 Подключение сетевого питания, двигателя и компонентов преобразователя

### 4.3.2.1 Допустимые сети

Преобразователь рассчитан на работу от следующих систем токораспределения согласно IEC 60364-1 (2005).

Начиная с высоты 2000 м н.у.м. для допустимых сетей существуют ограничения. См. также: Ограничения при особых условиях окружающей среды (с. 342).

### Сеть TN

Сеть TN передает защитные проводы PE по проводу к смонтированной установке.

Как правило, нейтральная точка обмотки в сети TN заземлена. Существуют варианты сети TN с заземленным внешним проводом, например с заземленным L1.

Сеть TN может передавать нейтральный провод N и защитный провод PE вместе или по отдельности.

#### Условия и ограничения эксплуатации преобразователя при использовании сети TN

- Преобразователь со встроенным или внешним сетевым фильтром:
  - Допустима работа от сетей TN с заземленной нейтральной точкой обмотки.
  - Не допустима работа от сетей TN с заземленным внешним проводом.
- Преобразователь без сетевого фильтра:
  - Допустима работа от всех сетей TN.

#### Примеры силовых модулей с работой от сети TN

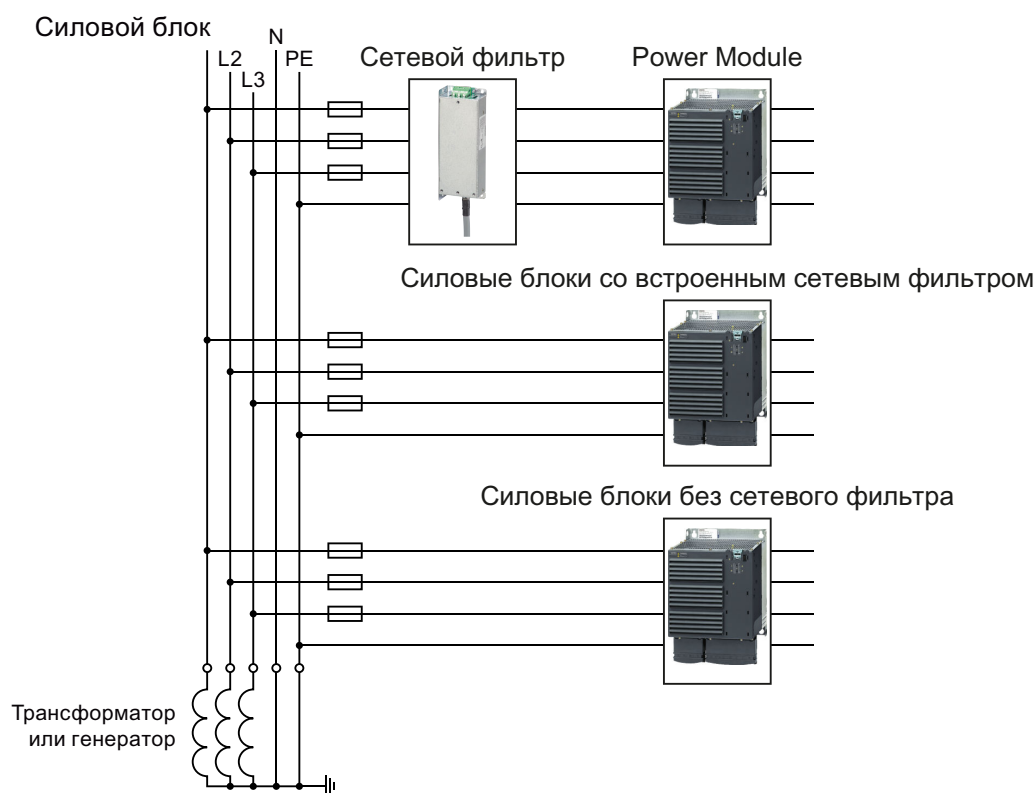


Рис. 4-2 Сеть TN с отдельной передачей N и PE и с заземленной нейтральной точкой обмотки

## Сеть TT

В сети TT заземления трансформатора и установки не зависят друг от друга.

Существуют сети TT с передачей нейтрального провода N и без передачи.

**Условия и ограничения эксплуатации преобразователя при использовании сети ТТ**

- Преобразователь со встроенным или внешним сетевым фильтром:
  - Допустима работа от сетей ТТ с заземленной нейтральной точкой обмотки.
  - Допустима работа от сетей ТТ без заземленной нейтральной точки обмотки.
- Преобразователь без сетевого фильтра:
  - Допустима работа от сетей ТТ.

**Примеры силовых модулей с работой от сети ТТ**

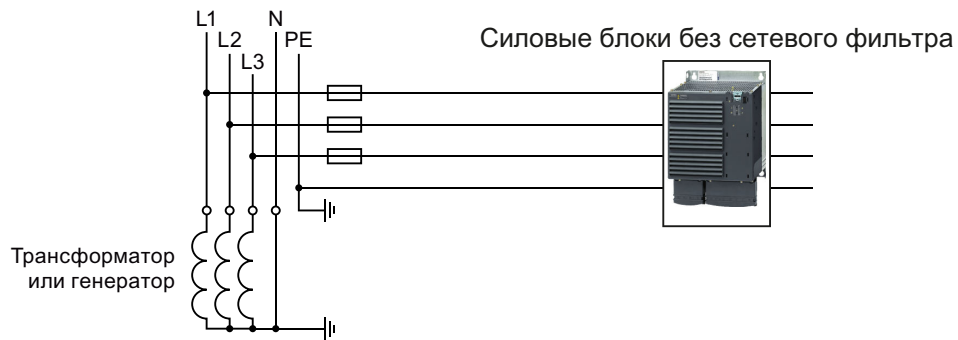


Рис. 4-3 Сеть ТТ с передачей нейтрального провода N

**Сеть IT**

В сети IT все провода изолированы относительно защитного провода PE или соединены посредством сопротивления с защитным проводом PE.

Существуют сети IT с передачей нейтрального провода N и без передачи.

**Условия и ограничения эксплуатации преобразователя при использовании сети IT**

- Преобразователь со встроенным сетевым фильтром или внешними сетевыми фильтрами:
  - Не допускается работа от сетей IT.
- Преобразователь без сетевого фильтра:
  - Допустима работа от сетей IT.

## Примеры силовых модулей с работой от сети IT



Рис. 4-4 Сеть IT с передачей нейтрального провода N и сопротивление относительно защитного провода PE

## Поведение преобразователя при замыкании на землю

В некоторых случаях преобразователь должен оставаться работоспособным также при замыкании на землю на выходе преобразователя. В данном случае необходимо установить выходной дроссель, чтобы предотвратить возникновение перегрузки по току или повреждение привода.

## 4.3.2.2 Подключение преобразователя

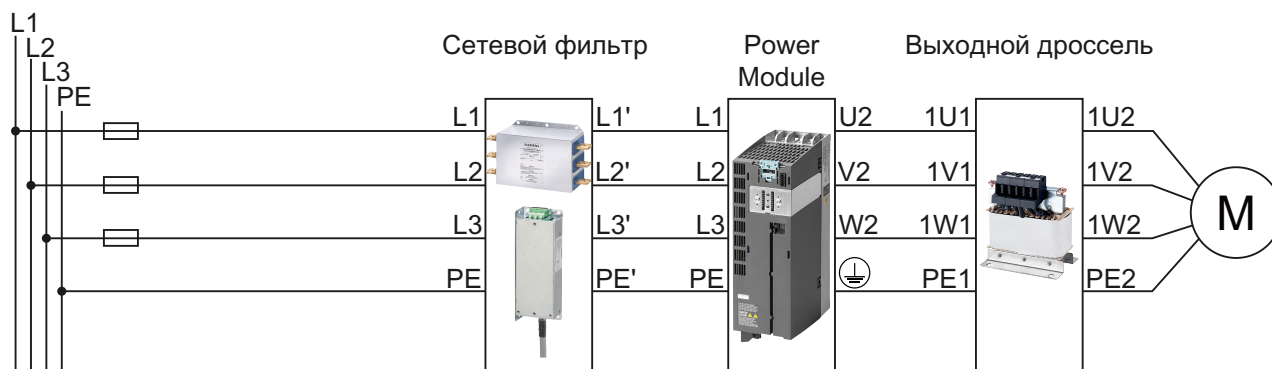


Рис. 4-5 Подключение силовых модулей PM230 IP20 и с внешней вентиляцией

4.3 Установка силового модуля

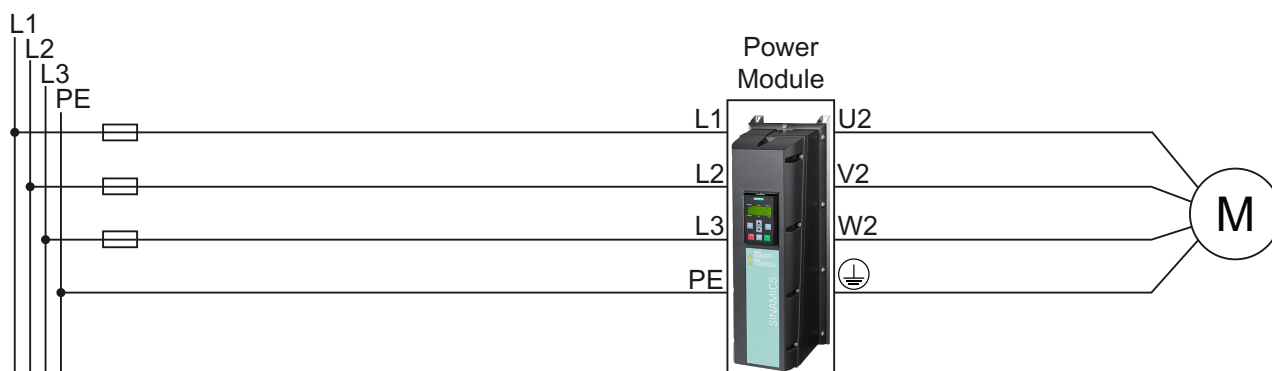


Рис. 4-6 Подключение силовых модулей PM230 IP55



Рис. 4-7 Подключение силовых модулей PM240, PM240-2 IP20 и с внешней вентиляцией

Силовые модули PM240 и PM240-2 предлагаются с и без интегрированного сетевого фильтра класса А. В случае повышенных требований ЭМС необходимо использовать внешний сетевой фильтр класса В.

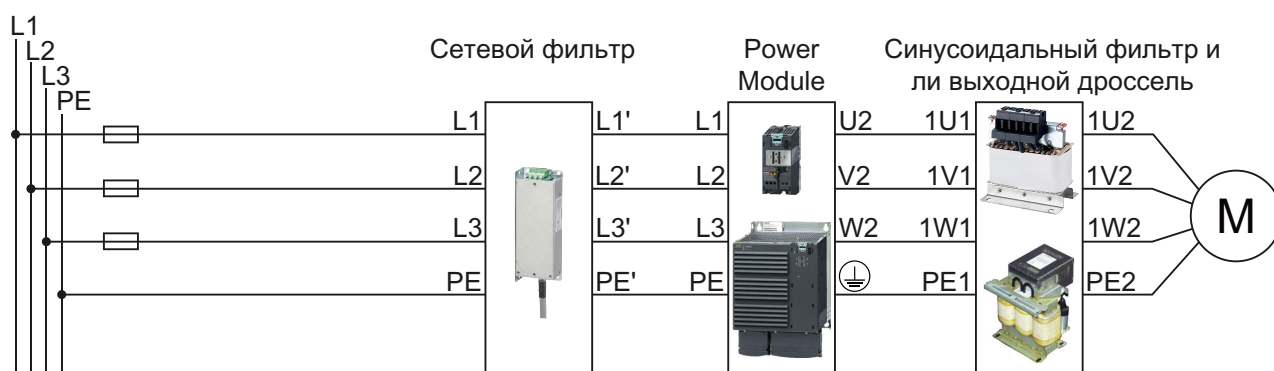


Рис. 4-8 Подключение силовых модулей PM250

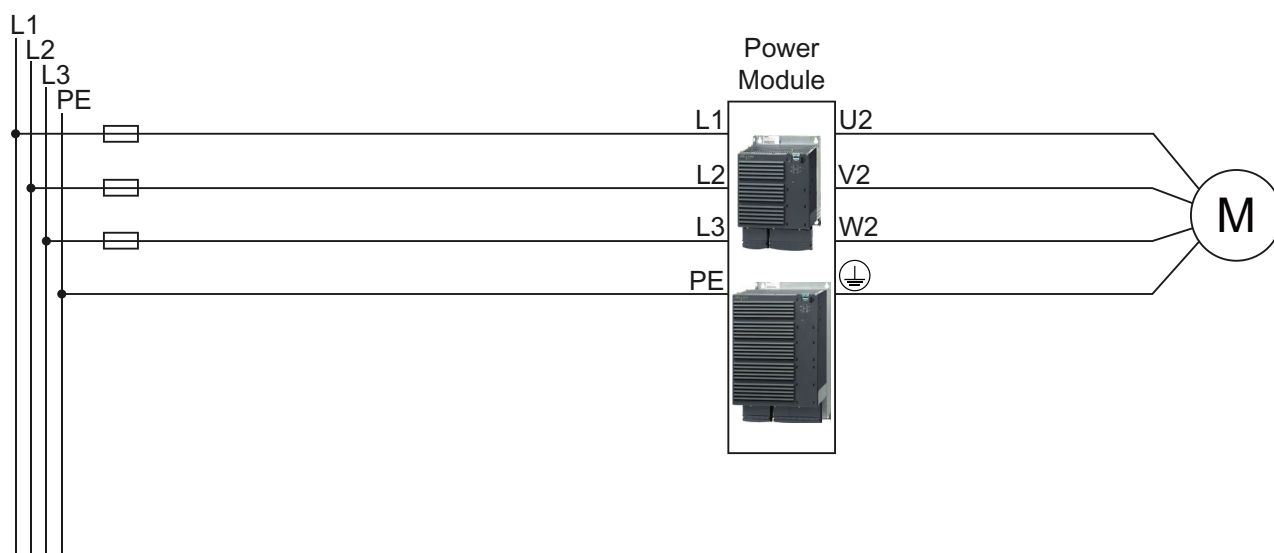


Рис. 4-9 Подключение силовых модулей PM260

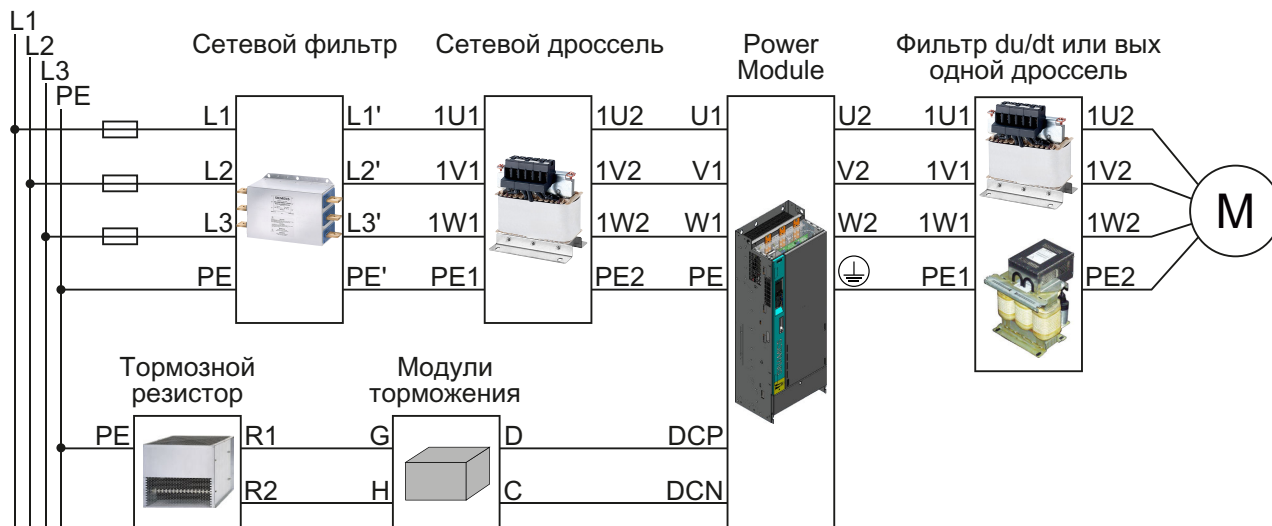


Рис. 4-10 Подключение силовых модулей PM330



**⚠ ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНО!**

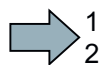
**Поражение током при прикосновении к контактам двигателя**

Сразу после подключения преобразователя к сети питания, контакты двигателя преобразователя могут находиться под опасным напряжением. Если двигатель и преобразователь соединены, то при открытой клеммной коробке существует опасность для жизни в случае прикосновения к контактам в двигателе.

- Перед подключение преобразователя к сети питания закройте клеммную коробку двигателя.

### Подключение сетевого кабеля к преобразователю

#### Порядок действий



Подключение преобразователя к сети выполняется следующим образом:

1. Откройте крышки клеммных коробок преобразователя, если таковые имеются.
2. Подключите сеть к клеммам U1/L1, V1/L2 и W1/L3.
3. Подключите защитный провод сети к клемме PE преобразователя.
4. Закройте крышки клеммных коробок преобразователя, если таковые имеются.



Сетевой кабель был подключен к преобразователю.




## Подключение кабеля двигателя на преобразователе

### Порядок действий



Подключение кабеля двигателя на преобразователе выполняется следующим образом:

1. Откройте крышки клеммных коробок преобразователя, если таковые имеются.
2. Подключите двигатель к клеммам U2, V2 и W2.  
Соблюдайте правила проводки согласно требованиям ЭМС:  
Подключение преобразователя по правилам ЭМС (с. 81)
3. Подключите защитный провод двигателя к клемме  преобразователя.
4. Закройте крышки клеммных коробок преобразователя, если таковые имеются.



Кабель двигателя был подключен к преобразователю.

## Подключение кабеля двигателя к асинхронному двигателю

### Порядок действий



Подключение кабеля двигателя к асинхронному двигателю выполняется следующим образом:

1. Откройте клеммную коробку двигателя.
2. Подключите двигатель звездой или треугольником.  
Дополнительную информацию можно найти в разделе Включение двигателя звездой/треугольником и примеры использования (с. 348).
3. Если используется экранированный кабель двигателя, то выполните следующее:
  - Освободите часть экрана кабеля двигателя в области кабельного ввода в клеммную коробку
  - Подсоедините экран кабеля с помощью подходящего винта к клеммной коробке двигателя.
4. Закройте клеммную коробку двигателя.



Кабель двигателя был подключен к асинхронному двигателю.

### Допустимые длины кабелей

Допустимые кабели и их длины перечислены в руководстве по монтажу силового модуля или в каталоге D31.

### Примечание

- Соблюдайте указания на шильдике двигателя и на соответствующих схемах соединений.
- Используйте экранированные кабели цепи управления.
- Соблюдайте инструкции по ЭМС изготовителя преобразователя.

### 4.3.2.3 Подключение тормозного резистора



**⚠ ОПАСНО!**

**Опасность для жизни из-за распространения огня при использовании неподходящего тормозного резистора или неверном его подключении**

Огонь и дым могут причинить тяжелые травмы персоналу и серьезное повреждение оборудования.

Использование неподходящего тормозного резистора может обусловить образование огня и дыма. Это может привести к травмированию людей или повреждению имущества.

- Используйте только допущенный для преобразователя тормозной резистор.
- Установка тормозного резистора должна выполняться в соответствии с предписаниями.
- Проконтролируйте температуру тормозного резистора.



**⚠ ОСТОРОЖНО!**

**Опасность ожога при прикосновении к горячим поверхностям**

Температура тормозных резисторов сильно увеличивается при работе.

- Не прикасайтесь к тормозному резистору при работе.

#### Порядок действий



Для подключения тормозного резистора и контроля его температуры действуйте следующим образом:

1. Соедините тормозной резистор с клеммами R1 и R2 преобразователя.
2. Заземлить тормозной резистор напрямую на шине заземления электрошкафа. Нельзя заземлять тормозной резистор через клеммы защитного провода на преобразователе.

3. Для выполнения требований по ЭМС соблюдать правила для экранирования.

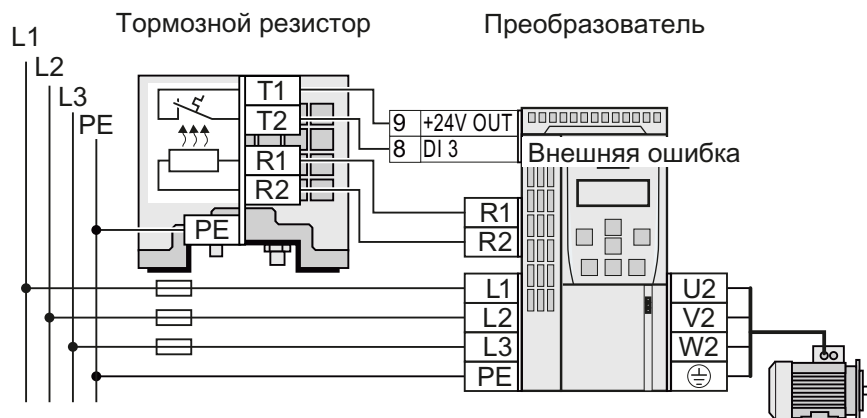


Рис. 4-11 Соединения тормозного резистора (пример: контроль температуры через DI 3)

4. Подключить контроль температуры тормозного резистора (клеммы T1 и T2 на тормозном резисторе) к свободному цифровому входу на выбор на преобразователе. Установите функцию этого цифрового входа как внешнюю ошибку, например, для цифрового входа DI 3: p2106 = 722.3..



Тормозной резистор подключен, обеспечен контроль температуры.

### 4.3.3 Цифровые входы и выходы на силовом модуле PM330

Силовой модуль PM330 оснащен 4 дополнительными цифровыми входами и 2 дополнительными цифровыми выходами на клеммной колодке X9. В заводской настройке для каждой клеммы предусмотрена определенная функция.

Клеммная колодка X9 предназначена для подключения внешнего питающего напряжения 24 В=, а также для подключения главного или шунтирующего контактора.

На цифровых входах могут быть подключены сигналы помех и предупреждающие сигналы. Цифровой выход обеспечивает, например, управление внешним выпрямителем.

Подключение внешнего питающего напряжения 24 В= необходимо в том случае, когда преобразователь подключен с помощью главного контактора к сети питания (для запуска управляющего модуля).

Источник питающего напряжения должен находиться в непосредственной близости от преобразователя (например, в этом же шкафу), а длина провода к клемме X9 не должна превышать 5 м.

Клемма	Имя	Значение	Вход/выход	Технические данные
1	P24	Внешнее питание	Вход	24 В= (20,1 ... 28,8 В)
2	M	Масса электроники	Отношение	Потребляемый ток: макс. 2 А

## 4.3 Установка силового модуля

Клемма	Имя	Значение	Вход/выход	Технические данные
3	External Alert	Внешнее предупреждение	Вход	Напряжение: -3 ... +30 В
4	External Fault	Внешняя ошибка	Вход	Потребляемый ток: 6,4 мА при DC 24 В
5	Stop 0	Аварийное отключение, категория 0	Вход	1,3 мА при <5 В 4 мА при >15 В
6	Stop 1	Аварийный останов, категория 1	Вход	8 мА при 30 В Уровень (включая пульсацию): Высокий уровень: 15 ... 30 В Низкий уровень: -3 ... +5 В
7	M		Отношение	
8	DC Link Charged	Сигнал разрешения «U <sub>ПК</sub> заряж.»	Выход	Напряжение: 24 В= Макс. ток нагрузки: 500 мА устойчив к длительному короткому замыканию Выходной ток берется с X9, клемма 1.
9	HP	не соединено		
10	HP	не соединено		
11	Activation Line Contactor	Управление главным контактором	Выход	Вид контакта: Замыкающий контакт максимальный ток зарядки: 4 А, 230 В~, cos φ = 0,6
12	Activation Line Contactor	Управление главным контактором	Выход	беспотенциальный Для питания незащищенного выхода требуется предохранительное устройство, защищающее от перегрузки и короткого замыкания. К обмотке возбуждения главного контактора должны быть подключены ограничители перенапряжения (например резистивно-емкостное звено). Для активизации главного контактора используются параметры контактов реле согласно UL: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 250 В~, 10 А (нормально замкнутый и нормально разомкнутый), универсальный, 85 °С,</li> <li>• 24 В=, 10 А (нормально замкнутый и нормально разомкнутый), универсальный, 85 °С,</li> <li>• 30 В=, 8 А (нормально разомкнутый), 6 А (нормально замкнутый), универсальный, 85 °С,</li> <li>• V300 (нормально замкнутый и нормально разомкнутый), пилотный режим, 85 °С</li> <li>• R300 (нормально замкнутый и нормально разомкнутый), пилотный режим, 85 °С</li> <li>• 24 В~, 2,0 А (нормально замкнутый и нормально разомкнутый), пилотный режим, 85 °С</li> </ul>

Макс. поперечное сечение соединения: 2,5 мм<sup>2</sup>

Мин. поперечное сечение соединения: 0,2 мм<sup>2</sup>

Максимальный момент затяжки: 0,5 Нм (4,5 ... 5 фнт.д)

---

**Примечание****Входы являются активны по Low**

Все сигнальные входы возбуждаются низким уровнем сигнала (защита от обрыва провода).

---

**Примечание**

Если клеммы 3 ... 6 не используются, на них должно подаваться напряжение 24 В=. Для этого используется внешний источник питания или клемма 9 на управляющем модуле.

Опорный потенциал снимается с клеммы X9:2, 7 и клеммы 28 на управляющем модуле.

---

**Примечание****Управление главным контактором**

Для питания главного контактора через клеммы 11 и 12 не требуется отсоединение от сети посредством регулировочного трансформатора. В качестве устройства защиты можно использовать предохранитель 250 В/8 А согласно UL.

---

**Примечание****Кабельные зажимы с изоляцией**

Необходимо использовать кабельные зажимы с изоляцией согласно DIN 46228-4.

---

## 4.4 Установка управляющего модуля

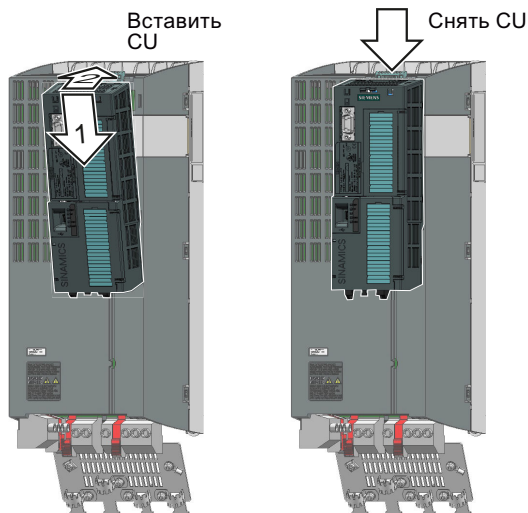
### Установка управляющего модуля на силовой модуль IP20



#### Порядок действий

Для соединения силового и управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Вставьте выступы на задней стороне управляющего модуля в соответствующие углубления силового модуля.
2. Зафиксируйте управляющий модуль на силовом модуле со щелчком.



- Теперь силовой и управляющий модуль соединены друг с другом.  
Для демонтажа управляющего модуля нажмите на кнопку фиксатора на силовом модуле и снимите управляющий модуль.

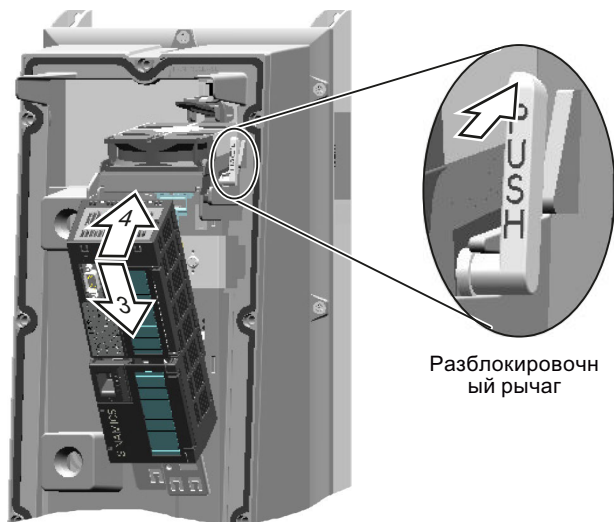
### Установка управляющего модуля на силовой модуль IP55



#### Порядок действий при установке управляющего модуля

Порядок действий:

1. Обесточьте прибор.
2. Открутите винты крышки силовой части.
3. Вставьте выступы на задней стороне управляющего модуля в соответствующие углубления силового модуля.
4. Зафиксируйте управляющий модуль на силовом модуле со щелчком.
5. Снова прикрутите винты крышки силовой части.



- Управляющий модуль установлен на силовом модуле.

**Порядок действий при снятии управляющего модуля**

Порядок действий:

1. Обесточьте прибор.
  2. Открутите винты крышки силовой части.
  3. В зависимости от силового модуля:
    - FSA ... FSC: разблокируйте управляющий модуль путем задействования изображенного на рисунке рычага и снимите управляющий модуль.
    - FSD ... FSF: нажмите на кнопку фиксатора на силовом модуле и снимите управляющий модуль.
  4. Снова прикрутите винты крышки силовой части.
- Управляющий модуль снят с силового модуля.

### 4.4.1 Обзор интерфейсов

#### Интерфейсы на лицевой стороне управляющего модуля

Для доступа к интерфейсам на лицевой стороне управляющего модуля необходимо снять панель оператора (при наличии) и открыть фронтальные дверцы.

① Slot для карты памяти

② Выбор адреса полевой шины:

- CU230P-2 DP
- CU230P-2 CAN
- CU230P-2 HVAC
- CU230P-2 BT

Bit 6 (64)	■
Bit 5 (32)	■
Bit 4 (16)	■
Bit 3 (8)	■
Bit 2 (4)	■
Bit 1 (2)	■
Bit 0 (1)	■
On	Off

③ Клеммные колодки

④ Интерфейсы полевой шины с нижней стороны

⑤ Клеммные колодки для цифровых выходов

⑥ Светодиод состояния

RDY	■
BF	■
---	---
LNK1 (PROFINET)	■
LNK2 (PROFINET)	■

⑦ USB-интерфейс для соединения с ПК

⑧ Переключатель для AI0 и AI1 (U/I)

A11	■
A10	■
I	U

- I 0/4 ... 20 мА
- U -10/0 ... 10 В

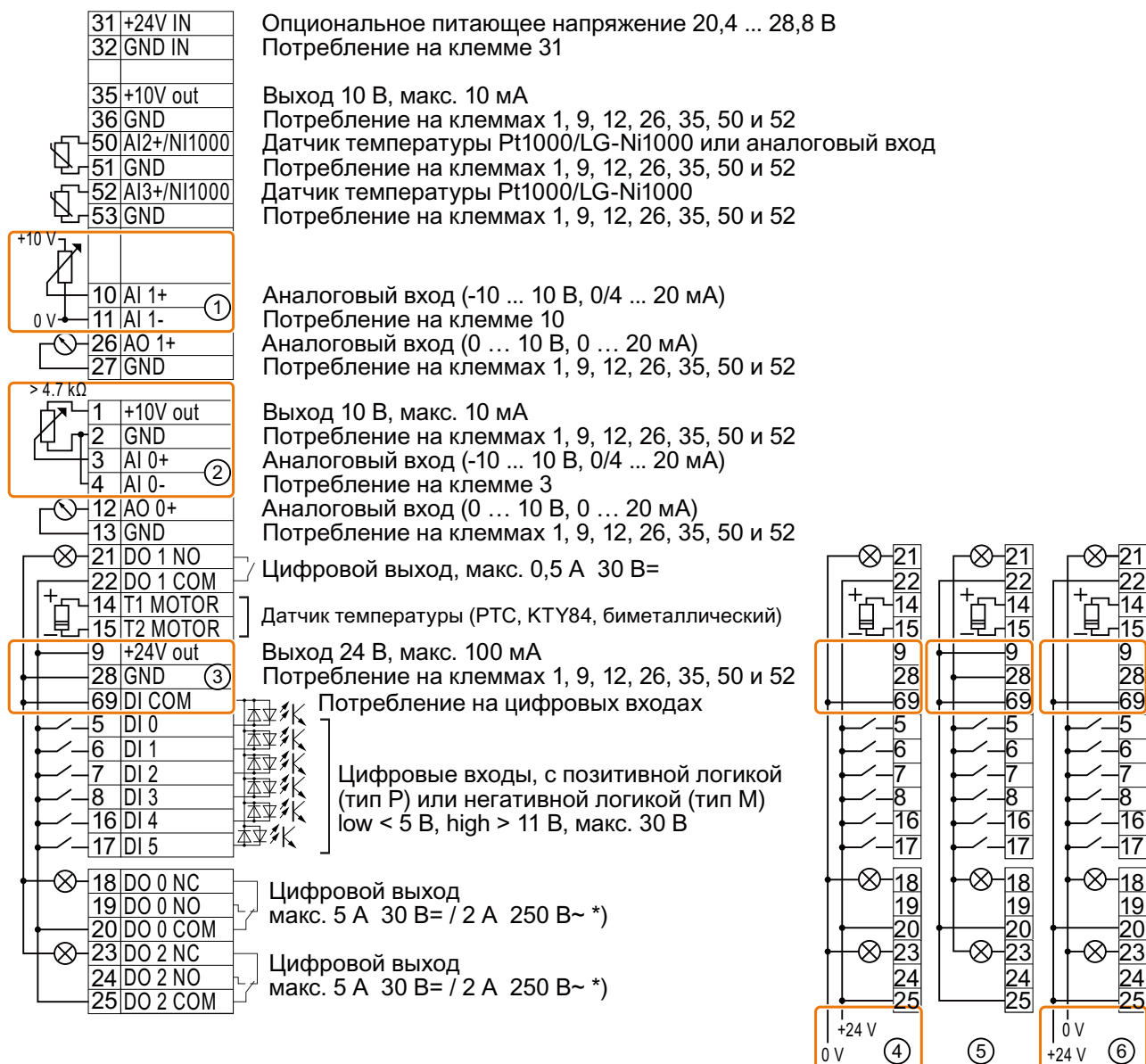
⑨ Переключатель для AI2 (ток/температура)

Temp	■
------	---

⑩ Соединение с панелью оператора



## 4.4.2 Клеммные колодки CU



\*) В соответствии с UL, для установок действует: С помощью клемм 18 / 20 (DO 0 NC) и 23 / 25 (DO 2 NC) разрешается подключать макс. 3 А 30 В= или 2 А 250 В~.

- ① Для питания аналогового входа используются 10 В из внешнего источника.
- ② Для питания аналогового входа используются 10 В из внутреннего источника.
- ③ Подключение при использовании внутренних источников питания. Подключение контакта с позитивной логикой (тип P).
- ④ Подключение при использовании внешних источников питания. Подключение контакта с позитивной логикой (тип P).

#### 4.4 Установка управляющего модуля

- ⑤ Подключение при использовании внутренних источников питания. Подключение контакта с негативной логикой (тип М).
- ⑥ Подключение при использовании внешних источников питания. Подключение контакта с негативной логикой (тип М).

---

#### **Примечание**







При подключении контакта с негативной логикой (тип М) заземление на землю на цифровом входе может привести к нежелательной активизации входа.

---

### 4.4.3 Заводская настройка для клемм

#### Заводская настройка

Заводская настройка для клемм зависит от того, оснащен ли управляющий модуль интерфейсом PROFIBUS/PROFINET.

Заводская настройка клемм при использовании управляющего модуля с интерфейсом USS, Modbus, BACnet, P1 или CANopen	Заводская настройка клемм при использовании управляющего модуля с интерфейсом PROFIBUS или PROFINET																																																																																																																						
Интерфейс полевой шины не активен.	Интерфейс полевой шины зависит от DI 3.																																																																																																																						
<table border="0"> <tr><td>31 +24V IN</td><td></td></tr> <tr><td>32 GND IN</td><td></td></tr> <tr><td>35 +10V out</td><td></td></tr> <tr><td>36 GND</td><td></td></tr> <tr><td>50 NI1000/AI2+</td><td rowspan="2">] --- (без функции)</td></tr> <tr><td>51 GND</td></tr> <tr><td>52 NI1000/AI3+</td><td rowspan="2">] ---</td></tr> <tr><td>53 GND</td></tr> <tr><td>10 AI 1+</td><td rowspan="2">] ---</td></tr> <tr><td>11 AI 1-</td></tr> <tr><td>26 AO 1+</td><td rowspan="2">] Фактическое значение тока (0 ... 10 В)</td></tr> <tr><td>27 GND</td></tr> <tr><td>1 +10V out</td><td></td></tr> <tr><td>2 GND</td><td></td></tr> <tr><td>3 AI 0+</td><td rowspan="2">] Заданное значение частоты вращения (-10 ... 10 В)</td></tr> <tr><td>4 AI 0-</td></tr> <tr><td>12 AO 0+</td><td rowspan="2">] Заданное значение частоты вращения (0 ... 10 В)</td></tr> <tr><td>13 GND</td></tr> <tr><td>21 DO 1 NO</td><td rowspan="2">] Предупреждение</td></tr> <tr><td>22 DO 1 COM</td></tr> <tr><td>14 T1 MOTOR</td><td rowspan="2">] ---</td></tr> <tr><td>15 T2 MOTOR</td></tr> <tr><td>9 +24V out</td><td></td></tr> <tr><td>28 GND</td><td></td></tr> <tr><td>69 DI COM</td><td></td></tr> <tr><td>5 DI 0</td><td rowspan="2">] ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6 DI 1</td></tr> <tr><td>7 DI 2</td><td rowspan="2">] Реверсировать направление вращения</td></tr> <tr><td>8 DI 3</td></tr> <tr><td>16 DI 4</td><td rowspan="2">] Квитировать ошибку</td></tr> <tr><td>17 DI 5</td></tr> <tr><td>18 DO 0 NC</td><td rowspan="3">] Ошибка</td></tr> <tr><td>19 DO 0 NO</td></tr> <tr><td>20 DO 0 COM</td></tr> <tr><td>23 DO 2 NC</td><td rowspan="3">] ---</td></tr> <tr><td>24 DO 2 NO</td></tr> <tr><td>25 DO 2 COM</td></tr> </table>	31 +24V IN		32 GND IN		35 +10V out		36 GND		50 NI1000/AI2+	] --- (без функции)	51 GND	52 NI1000/AI3+	] ---	53 GND	10 AI 1+	] ---	11 AI 1-	26 AO 1+	] Фактическое значение тока (0 ... 10 В)	27 GND	1 +10V out		2 GND		3 AI 0+	] Заданное значение частоты вращения (-10 ... 10 В)	4 AI 0-	12 AO 0+	] Заданное значение частоты вращения (0 ... 10 В)	13 GND	21 DO 1 NO	] Предупреждение	22 DO 1 COM	14 T1 MOTOR	] ---	15 T2 MOTOR	9 +24V out		28 GND		69 DI COM		5 DI 0	] ВКЛ/ВЫКЛ1	6 DI 1	7 DI 2	] Реверсировать направление вращения	8 DI 3	16 DI 4	] Квитировать ошибку	17 DI 5	18 DO 0 NC	] Ошибка	19 DO 0 NO	20 DO 0 COM	23 DO 2 NC	] ---	24 DO 2 NO	25 DO 2 COM	<table border="0"> <tr><td>31 +24V IN</td><td></td></tr> <tr><td>32 GND IN</td><td></td></tr> <tr><td>35 +10V out</td><td></td></tr> <tr><td>36 GND</td><td></td></tr> <tr><td>50 NI1000/AI2+</td><td rowspan="2">] ---</td></tr> <tr><td>51 GND</td></tr> <tr><td>52 NI1000/AI3+</td><td rowspan="2">] ---</td></tr> <tr><td>53 GND</td></tr> <tr><td>10 AI 1+</td><td rowspan="2">] ---</td></tr> <tr><td>11 AI 1-</td></tr> <tr><td>26 AO 1+</td><td rowspan="2">] Фактическое значение тока (0 ... 10 В)</td></tr> <tr><td>27 GND</td></tr> <tr><td>1 +10V out</td><td></td></tr> <tr><td>2 GND</td><td></td></tr> <tr><td>3 AI 0+</td><td rowspan="2">] Заданное значение частоты вращения (-10 ... 10 В)</td></tr> <tr><td>4 AI 0-</td></tr> <tr><td>12 AO 0+</td><td rowspan="2">] Заданное значение частоты вращения (0 ... 10 В)</td></tr> <tr><td>13 GND</td></tr> <tr><td>21 DO 1 NO</td><td rowspan="2">] Предупреждение</td></tr> <tr><td>22 DO 1 COM</td></tr> <tr><td>14 T1 MOTOR</td><td rowspan="2">] ---</td></tr> <tr><td>15 T2 MOTOR</td></tr> <tr><td>9 +24V out</td><td></td></tr> <tr><td>28 GND</td><td></td></tr> <tr><td>69 DI COM</td><td></td></tr> <tr><td>5 DI 0</td><td rowspan="2">] ---</td></tr> <tr><td>6 DI 1</td></tr> <tr><td>7 DI 2</td><td rowspan="2">] Квитировать ошибку</td></tr> <tr><td>8 DI 3</td></tr> <tr><td>16 DI 4</td><td rowspan="2">] ---</td></tr> <tr><td>17 DI 5</td></tr> <tr><td>18 DO 0 NC</td><td rowspan="3">] Ошибка</td></tr> <tr><td>19 DO 0 NO</td></tr> <tr><td>20 DO 0 COM</td></tr> <tr><td>23 DO 2 NC</td><td rowspan="3">] ---</td></tr> <tr><td>24 DO 2 NO</td></tr> <tr><td>25 DO 2 COM</td></tr> </table>	31 +24V IN		32 GND IN		35 +10V out		36 GND		50 NI1000/AI2+	] ---	51 GND	52 NI1000/AI3+	] ---	53 GND	10 AI 1+	] ---	11 AI 1-	26 AO 1+	] Фактическое значение тока (0 ... 10 В)	27 GND	1 +10V out		2 GND		3 AI 0+	] Заданное значение частоты вращения (-10 ... 10 В)	4 AI 0-	12 AO 0+	] Заданное значение частоты вращения (0 ... 10 В)	13 GND	21 DO 1 NO	] Предупреждение	22 DO 1 COM	14 T1 MOTOR	] ---	15 T2 MOTOR	9 +24V out		28 GND		69 DI COM		5 DI 0	] ---	6 DI 1	7 DI 2	] Квитировать ошибку	8 DI 3	16 DI 4	] ---	17 DI 5	18 DO 0 NC	] Ошибка	19 DO 0 NO	20 DO 0 COM	23 DO 2 NC	] ---	24 DO 2 NO	25 DO 2 COM
31 +24V IN																																																																																																																							
32 GND IN																																																																																																																							
35 +10V out																																																																																																																							
36 GND																																																																																																																							
50 NI1000/AI2+	] --- (без функции)																																																																																																																						
51 GND																																																																																																																							
52 NI1000/AI3+	] ---																																																																																																																						
53 GND																																																																																																																							
10 AI 1+	] ---																																																																																																																						
11 AI 1-																																																																																																																							
26 AO 1+	] Фактическое значение тока (0 ... 10 В)																																																																																																																						
27 GND																																																																																																																							
1 +10V out																																																																																																																							
2 GND																																																																																																																							
3 AI 0+	] Заданное значение частоты вращения (-10 ... 10 В)																																																																																																																						
4 AI 0-																																																																																																																							
12 AO 0+	] Заданное значение частоты вращения (0 ... 10 В)																																																																																																																						
13 GND																																																																																																																							
21 DO 1 NO	] Предупреждение																																																																																																																						
22 DO 1 COM																																																																																																																							
14 T1 MOTOR	] ---																																																																																																																						
15 T2 MOTOR																																																																																																																							
9 +24V out																																																																																																																							
28 GND																																																																																																																							
69 DI COM																																																																																																																							
5 DI 0	] ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																																																																						
6 DI 1																																																																																																																							
7 DI 2	] Реверсировать направление вращения																																																																																																																						
8 DI 3																																																																																																																							
16 DI 4	] Квитировать ошибку																																																																																																																						
17 DI 5																																																																																																																							
18 DO 0 NC	] Ошибка																																																																																																																						
19 DO 0 NO																																																																																																																							
20 DO 0 COM																																																																																																																							
23 DO 2 NC	] ---																																																																																																																						
24 DO 2 NO																																																																																																																							
25 DO 2 COM																																																																																																																							
31 +24V IN																																																																																																																							
32 GND IN																																																																																																																							
35 +10V out																																																																																																																							
36 GND																																																																																																																							
50 NI1000/AI2+	] ---																																																																																																																						
51 GND																																																																																																																							
52 NI1000/AI3+	] ---																																																																																																																						
53 GND																																																																																																																							
10 AI 1+	] ---																																																																																																																						
11 AI 1-																																																																																																																							
26 AO 1+	] Фактическое значение тока (0 ... 10 В)																																																																																																																						
27 GND																																																																																																																							
1 +10V out																																																																																																																							
2 GND																																																																																																																							
3 AI 0+	] Заданное значение частоты вращения (-10 ... 10 В)																																																																																																																						
4 AI 0-																																																																																																																							
12 AO 0+	] Заданное значение частоты вращения (0 ... 10 В)																																																																																																																						
13 GND																																																																																																																							
21 DO 1 NO	] Предупреждение																																																																																																																						
22 DO 1 COM																																																																																																																							
14 T1 MOTOR	] ---																																																																																																																						
15 T2 MOTOR																																																																																																																							
9 +24V out																																																																																																																							
28 GND																																																																																																																							
69 DI COM																																																																																																																							
5 DI 0	] ---																																																																																																																						
6 DI 1																																																																																																																							
7 DI 2	] Квитировать ошибку																																																																																																																						
8 DI 3																																																																																																																							
16 DI 4	] ---																																																																																																																						
17 DI 5																																																																																																																							
18 DO 0 NC	] Ошибка																																																																																																																						
19 DO 0 NO																																																																																																																							
20 DO 0 COM																																																																																																																							
23 DO 2 NC	] ---																																																																																																																						
24 DO 2 NO																																																																																																																							
25 DO 2 COM																																																																																																																							
	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">  8             </td> <td style="text-align: center;">  8             </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Преобразователь принимает управляющие сигналы с помощью телеграммы 1 PROFIdrive</td> <td style="text-align: center;">Интерфейс полевой шины не активен</td> </tr> </table>	 8	 8	Преобразователь принимает управляющие сигналы с помощью телеграммы 1 PROFIdrive	Интерфейс полевой шины не активен																																																																																																																		
 8	 8																																																																																																																						
Преобразователь принимает управляющие сигналы с помощью телеграммы 1 PROFIdrive	Интерфейс полевой шины не активен																																																																																																																						

### Изменение функций клемм

Функция каждой отмеченной цветом клеммы может быть настроена.

Для изменения непоследовательной клеммы предусмотрена возможность настройки нескольких клемм при выполнении общей предварительной установки.

Описанные выше заводские настройки клемм для USS и PROFIBUS/PROFINET соответствуют предварительной установке 12 (двухпроводное управление, метод 1) или предварительной установке 7 (переключение с помощью DI 3 между полевой шиной и толчковой подачей).

См. также: Предустановки клемм (с. 72).

### 4.4.4 Предустановки клемм

#### Доступные предустановки клемм

<p><b>Предварительная установка 7: Переключение через DI 3 между полевой шиной и толчковой подачей</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: Полевая шина с переключением блока данных</li> <li>BOP-2: FB cdS</li> </ul> <p><b>Заводская настройка для преобразователей с интерфейсом PROFIBUS</b></p>		<p><b>Предварительная установка 9: Потенциометр двигателя (MOP)</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: Стандарт I/O с MOP</li> <li>BOP-2: Std MoP</li> </ul>																																																																								
<p>PROFIdrive-телеграмма 1</p> <table border="1"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>Low</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> </table>	3	AI 0	---	4			5	DI 0	---	6	DI 1	---	7	DI 2	Квитировать	8	DI 3	Low	16	DI 4	---	17	DI 5	---	<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>Толчковый режим работы 1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>Толчковый режим работы 2</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>High</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> </table>	3	AI 0	---	4			5	DI 0	Толчковый режим работы 1	6	DI 1	Толчковый режим работы 2	7	DI 2	Квитировать	8	DI 3	High	16	DI 4	---	17	DI 5	---	<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>Увеличение MOP</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Уменьшение MOP</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> </table>	3	AI 0	---	4			5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	6	DI 1	Увеличение MOP	7	DI 2	Уменьшение MOP	8	DI 3	Квитировать	16	DI 4	---	17	DI 5	---
3	AI 0	---																																																																								
4																																																																										
5	DI 0	---																																																																								
6	DI 1	---																																																																								
7	DI 2	Квитировать																																																																								
8	DI 3	Low																																																																								
16	DI 4	---																																																																								
17	DI 5	---																																																																								
3	AI 0	---																																																																								
4																																																																										
5	DI 0	Толчковый режим работы 1																																																																								
6	DI 1	Толчковый режим работы 2																																																																								
7	DI 2	Квитировать																																																																								
8	DI 3	High																																																																								
16	DI 4	---																																																																								
17	DI 5	---																																																																								
3	AI 0	---																																																																								
4																																																																										
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																								
6	DI 1	Увеличение MOP																																																																								
7	DI 2	Уменьшение MOP																																																																								
8	DI 3	Квитировать																																																																								
16	DI 4	---																																																																								
17	DI 5	---																																																																								

<p><b>Предварительная установка 12: Двухпроводное управление по методу 1</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: Стандарт I/O с аналоговым заданным значением</li> <li>BOP-2: Std ASP</li> </ul> <p><b>Заводская настройка для преобразователей с интерфейсом USS</b></p>	<p><b>Предварительная установка 14: Переключение через DI 3 между полевой шиной и потенциометром двигателя (MOP)</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: Непрерывное производство с полевой шиной</li> <li>BOP-2: Proc Fb</li> </ul>																																																																									
<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1" data-bbox="159 712 499 957"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I □ U -10 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>Реверс</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> </table>	3	AI 0	Заданное значение	4		I □ U -10 V ... 10 V	5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	6	DI 1	Реверс	7	DI 2	Квитировать	8	DI 3	---	16	DI 4	---	17	DI 5	---	<p>PROFIdrive-телеграмма 20</p> <table border="1" data-bbox="523 680 829 936"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>Внешняя ошибка</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>Low</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> </table>	3	AI 0	---	4			5	DI 0	---	6	DI 1	Внешняя ошибка	7	DI 2	Квитировать	8	DI 3	Low	16	DI 4	---	17	DI 5	---	<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1" data-bbox="1010 680 1332 936"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>Внешняя ошибка</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>High</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>Увеличение MOP</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>Уменьшение MOP</td></tr> </table>	3	AI 0	---	4			5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	6	DI 1	Внешняя ошибка	7	DI 2	Квитировать	8	DI 3	High	16	DI 4	Увеличение MOP	17	DI 5	Уменьшение MOP
3	AI 0	Заданное значение																																																																								
4		I □ U -10 V ... 10 V																																																																								
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																								
6	DI 1	Реверс																																																																								
7	DI 2	Квитировать																																																																								
8	DI 3	---																																																																								
16	DI 4	---																																																																								
17	DI 5	---																																																																								
3	AI 0	---																																																																								
4																																																																										
5	DI 0	---																																																																								
6	DI 1	Внешняя ошибка																																																																								
7	DI 2	Квитировать																																																																								
8	DI 3	Low																																																																								
16	DI 4	---																																																																								
17	DI 5	---																																																																								
3	AI 0	---																																																																								
4																																																																										
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																								
6	DI 1	Внешняя ошибка																																																																								
7	DI 2	Квитировать																																																																								
8	DI 3	High																																																																								
16	DI 4	Увеличение MOP																																																																								
17	DI 5	Уменьшение MOP																																																																								

<p><b>Предварительная установка 15: Переключение через DI 3 между аналоговым заданным значением и потенциометром двигателя (MOP)</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: Непрерывное производство</li> <li>BOP-2: Proc</li> </ul>	<p><b>Предварительная установка 17: Двухпроводное управление по методу 2</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: 2-проводная (вперед/назад1)</li> <li>BOP-2: 2-wlrE 1</li> </ul> <p><b>Предварительная установка 18: Двухпроводное управление по методу 3</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: 2-проводная (вперед/назад2)</li> <li>BOP-2: 2-wlrE 2</li> </ul>																																																																									
<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1" data-bbox="159 1521 499 1766"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I □ U -10 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>Внешняя ошибка</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>Low</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> </table>	3	AI 0	Заданное значение	4		I □ U -10 V ... 10 V	5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	6	DI 1	Внешняя ошибка	7	DI 2	Квитировать	8	DI 3	Low	16	DI 4	---	17	DI 5	---	<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1" data-bbox="603 1521 925 1766"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>Внешняя ошибка</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>High</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>Увеличение MOP</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>Уменьшение MOP</td></tr> </table>	3	AI 0	---	4			5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	6	DI 1	Внешняя ошибка	7	DI 2	Квитировать	8	DI 3	High	16	DI 4	Увеличение MOP	17	DI 5	Уменьшение MOP	<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1" data-bbox="1042 1521 1380 1766"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I □ U -10 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1 справа</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1 слева</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> </table>	3	AI 0	Заданное значение	4		I □ U -10 V ... 10 V	5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1 справа	6	DI 1	ВКЛ/ВЫКЛ1 слева	7	DI 2	Квитировать	8	DI 3	---	16	DI 4	---	17	DI 5	---
3	AI 0	Заданное значение																																																																								
4		I □ U -10 V ... 10 V																																																																								
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																								
6	DI 1	Внешняя ошибка																																																																								
7	DI 2	Квитировать																																																																								
8	DI 3	Low																																																																								
16	DI 4	---																																																																								
17	DI 5	---																																																																								
3	AI 0	---																																																																								
4																																																																										
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																								
6	DI 1	Внешняя ошибка																																																																								
7	DI 2	Квитировать																																																																								
8	DI 3	High																																																																								
16	DI 4	Увеличение MOP																																																																								
17	DI 5	Уменьшение MOP																																																																								
3	AI 0	Заданное значение																																																																								
4		I □ U -10 V ... 10 V																																																																								
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1 справа																																																																								
6	DI 1	ВКЛ/ВЫКЛ1 слева																																																																								
7	DI 2	Квитировать																																																																								
8	DI 3	---																																																																								
16	DI 4	---																																																																								
17	DI 5	---																																																																								

4.4 Установка управляющего модуля

<p><b>Предварительная установка 19: Трехпроводное управление по методу 1</b>                  Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: 3-проводная (разреш./вперед/назад)</li> <li>BOP-2: 3-wlrE 1</li> </ul>	<p><b>Предварительная установка 20: Трехпроводное управление по методу 2</b>                  Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: 3-проводная (разреш./вкл/реверс)</li> <li>BOP-2: 3-wlrE 2</li> </ul>	<p><b>Предварительная установка 21: Полевая шина USS</b>                  Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: Полевая шина USS</li> <li>BOP-2: FB USS</li> </ul>																																																																								
<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I <input type="checkbox"/> U -10 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>Разрешение / ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>ВКЛ справа</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>ВКЛ слева</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> </table>	3	AI 0	Заданное значение	4		I <input type="checkbox"/> U -10 V ... 10 V	5	DI 0	Разрешение / ВЫКЛ1	6	DI 1	ВКЛ справа	7	DI 2	ВКЛ слева	8	DI 3	---	16	DI 4	Квитировать	17	DI 5	---	<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I <input type="checkbox"/> U -10 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>Разрешение / ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>ВКЛ</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Реверс</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> </table>	3	AI 0	Заданное значение	4		I <input type="checkbox"/> U -10 V ... 10 V	5	DI 0	Разрешение / ВЫКЛ1	6	DI 1	ВКЛ	7	DI 2	Реверс	8	DI 3	---	16	DI 4	Квитировать	17	DI 5	---	<p>Настройка USS: 38400 бод, 2 PZD, PKW перем.                  Настройка CANорен: 20 кбод</p> <table border="1"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> </table>	3	AI 0	---	4			5	DI 0	---	6	DI 1	---	7	DI 2	Квитировать	8	DI 3	---	16	DI 4	---	17	DI 5	---
3	AI 0	Заданное значение																																																																								
4		I <input type="checkbox"/> U -10 V ... 10 V																																																																								
5	DI 0	Разрешение / ВЫКЛ1																																																																								
6	DI 1	ВКЛ справа																																																																								
7	DI 2	ВКЛ слева																																																																								
8	DI 3	---																																																																								
16	DI 4	Квитировать																																																																								
17	DI 5	---																																																																								
3	AI 0	Заданное значение																																																																								
4		I <input type="checkbox"/> U -10 V ... 10 V																																																																								
5	DI 0	Разрешение / ВЫКЛ1																																																																								
6	DI 1	ВКЛ																																																																								
7	DI 2	Реверс																																																																								
8	DI 3	---																																																																								
16	DI 4	Квитировать																																																																								
17	DI 5	---																																																																								
3	AI 0	---																																																																								
4																																																																										
5	DI 0	---																																																																								
6	DI 1	---																																																																								
7	DI 2	Квитировать																																																																								
8	DI 3	---																																																																								
16	DI 4	---																																																																								
17	DI 5	---																																																																								

## Доступные предустановки клемм с помощью CU230P-2 HVAC и CU230P-2 BT

<p><b>Предварительная установка 101: Универсальное применение</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: BT Mac 1: Универсальное применение</li> <li>BOP-2: P_F 6PA</li> </ul>	<p><b>Предварительная установка 103: Регулирование давления насоса</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: BT Mac 3: Регулирование давления насоса</li> <li>BOP-2: P_F dPc</li> </ul>	<p><b>Предварительная установка 104: Регулирование давления, лестничная клетка (ESM)</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: BT Mac 4: Регулирование давления, лестничная клетка (ESM)</li> <li>BOP-2: P_F Stw</li> </ul>																																																																																																																																																									
<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1"> <tr><td>50</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>51</td><td>/AI 2+</td><td>---</td></tr> <tr><td>52</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>53</td><td>/AI3+</td><td>---</td></tr> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Заданное значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I <input type="checkbox"/> U 0 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>21</td><td>DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>Внешняя ошибка</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Активизировать ESM</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>Частота вращения = 800</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>Частота вращения = 1000</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>Частота вращения = 1200</td></tr> <tr><td>23</td><td>DO 2</td><td>Работа</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Выбор постоянной скорости вращения с помощью DI 3 ... DI 5 включает преобразователь двигателя и устанавливает внутреннее аналоговое заданное значение = 0.</p> <p>При активном ESM (Essential Service Mode) действует: Постоянное заданное значение = 1500 об/мин.</p> <p>Другие настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Рестарт на лету разрешен.</li> <li>После пропадания напряжения в сети преобразователь самостоятельно квитует возможные помехи и включает двигатель (автоматический перезапуск).</li> </ul>	50	NI1000	---	51	/AI 2+	---	52	NI1000	---	53	/AI3+	---	3	AI 0	Заданное значение	4		I <input type="checkbox"/> U 0 V ... 10 V	21	DO 1	Предупреждение	22			5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	6	DI 1	Внешняя ошибка	7	DI 2	Активизировать ESM	8	DI 3	Частота вращения = 800	16	DI 4	Частота вращения = 1000	17	DI 5	Частота вращения = 1200	23	DO 2	Работа	24			25			<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1"> <tr><td>50</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>51</td><td>/AI 2+</td><td>---</td></tr> <tr><td>52</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>53</td><td>/AI3+</td><td>---</td></tr> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Фактическое значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I <input type="checkbox"/> U 0 ... 10 V</td></tr> <tr><td>21</td><td>DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>---</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>23</td><td>DO 2</td><td>Работа</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Преобразователь анализирует значение датчика давления через AI 0 (0 ... 100 %).</p> <p>Другие настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Регулирование разности давлений с помощью внутреннего технологического регулятора с постоянным заданным значением = 50 %.</li> <li>Рестарт на лету разрешен.</li> <li>После пропадания напряжения в сети преобразователь самостоятельно квитует возможные помехи и включает двигатель (автоматический перезапуск).</li> </ul>	50	NI1000	---	51	/AI 2+	---	52	NI1000	---	53	/AI3+	---	3	AI 0	Фактическое значение	4		I <input type="checkbox"/> U 0 ... 10 V	21	DO 1	Предупреждение	22			5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	6	DI 1	---	7	DI 2	---	8	DI 3	---	16	DI 4	---	17	DI 5	---	23	DO 2	Работа	24			25			<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1"> <tr><td>50</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>51</td><td>/AI 2+</td><td>---</td></tr> <tr><td>52</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>53</td><td>/AI3+</td><td>---</td></tr> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Фактическое значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I <input type="checkbox"/> U -10 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>21</td><td>DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>Активизировать ESM</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>---</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>23</td><td>DO 2</td><td>Работа</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Преобразователь анализирует значение датчика давления через AI 0 (0 ... 100 %).</p> <p>При активном ESM (Essential Service Mode) действует: Постоянное заданное значение = 40 %.</p> <p>Другие настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Регулирование давления с помощью внутреннего технологического регулятора с постоянным заданным значением = 40 %.</li> <li>Рестарт на лету разрешен.</li> <li>После пропадания напряжения в сети преобразователь самостоятельно квитует возможные помехи и включает двигатель (автоматический перезапуск).</li> </ul>	50	NI1000	---	51	/AI 2+	---	52	NI1000	---	53	/AI3+	---	3	AI 0	Фактическое значение	4		I <input type="checkbox"/> U -10 V ... 10 V	21	DO 1	Предупреждение	22			5	DI 0	Активизировать ESM	6	DI 1	---	7	DI 2	---	8	DI 3	---	16	DI 4	---	17	DI 5	---	23	DO 2	Работа	24			25		
50	NI1000	---																																																																																																																																																									
51	/AI 2+	---																																																																																																																																																									
52	NI1000	---																																																																																																																																																									
53	/AI3+	---																																																																																																																																																									
3	AI 0	Заданное значение																																																																																																																																																									
4		I <input type="checkbox"/> U 0 V ... 10 V																																																																																																																																																									
21	DO 1	Предупреждение																																																																																																																																																									
22																																																																																																																																																											
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																																																																																																									
6	DI 1	Внешняя ошибка																																																																																																																																																									
7	DI 2	Активизировать ESM																																																																																																																																																									
8	DI 3	Частота вращения = 800																																																																																																																																																									
16	DI 4	Частота вращения = 1000																																																																																																																																																									
17	DI 5	Частота вращения = 1200																																																																																																																																																									
23	DO 2	Работа																																																																																																																																																									
24																																																																																																																																																											
25																																																																																																																																																											
50	NI1000	---																																																																																																																																																									
51	/AI 2+	---																																																																																																																																																									
52	NI1000	---																																																																																																																																																									
53	/AI3+	---																																																																																																																																																									
3	AI 0	Фактическое значение																																																																																																																																																									
4		I <input type="checkbox"/> U 0 ... 10 V																																																																																																																																																									
21	DO 1	Предупреждение																																																																																																																																																									
22																																																																																																																																																											
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																																																																																																									
6	DI 1	---																																																																																																																																																									
7	DI 2	---																																																																																																																																																									
8	DI 3	---																																																																																																																																																									
16	DI 4	---																																																																																																																																																									
17	DI 5	---																																																																																																																																																									
23	DO 2	Работа																																																																																																																																																									
24																																																																																																																																																											
25																																																																																																																																																											
50	NI1000	---																																																																																																																																																									
51	/AI 2+	---																																																																																																																																																									
52	NI1000	---																																																																																																																																																									
53	/AI3+	---																																																																																																																																																									
3	AI 0	Фактическое значение																																																																																																																																																									
4		I <input type="checkbox"/> U -10 V ... 10 V																																																																																																																																																									
21	DO 1	Предупреждение																																																																																																																																																									
22																																																																																																																																																											
5	DI 0	Активизировать ESM																																																																																																																																																									
6	DI 1	---																																																																																																																																																									
7	DI 2	---																																																																																																																																																									
8	DI 3	---																																																																																																																																																									
16	DI 4	---																																																																																																																																																									
17	DI 5	---																																																																																																																																																									
23	DO 2	Работа																																																																																																																																																									
24																																																																																																																																																											
25																																																																																																																																																											

4.4 Установка управляющего модуля

<p><b>Предварительная установка 105: Вентилятор для регулирования давления + ESM с постоянным заданным значением</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: BT Мас 5: Вентилятор для регулирования давления + ESM с постоянным заданным значением</li> <li>BOP-2: P_F Pc5</li> </ul>	<p><b>Предварительная установка 106: Датчик башенного охладителя + Спящий режим</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: BT Мас 6: Датчик башенного охладителя + Режим энергосбережения</li> <li>BOP-2: P_F ctF1</li> </ul>	<p><b>Предварительная установка 107: Датчик башенного охладителя LG-Ni1000 + Спящий режим</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: BT Мас 7: Датчик башенного охладителя LG-Ni1000 + Режим энергосбережения</li> <li>BOP-2: P_F ctF2</li> </ul>																																																																																																																																																									
<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1"> <tr><td>50</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>51</td><td>/AI 2+</td><td>---</td></tr> <tr><td>52</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>53</td><td>/AI3+</td><td>---</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Фактическое значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I <input type="checkbox"/> U 0 V ... 10 V</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>21</td><td>DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>Активизировать ESM</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>---</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>23</td><td>DO 2</td><td>Работа</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Преобразователь анализирует значение датчика давления через AI 0 (0 % ... 100 %).</p> <p>При активном ESM (Essential Service Mode) действует: Постоянное заданное значение = 1350 об/мин.</p> <p>Другие настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Регулирование давления с помощью внутреннего технологического регулятора с постоянным заданным значением = 40 %.</li> <li>Рестарт на лету разрешен.</li> <li>После пропадания напряжения в сети преобразователь самостоятельно квитует возможные помехи и включает двигатель (автоматический перезапуск).</li> </ul>	50	NI1000	---	51	/AI 2+	---	52	NI1000	---	53	/AI3+	---	3	AI 0	Фактическое значение	4		I <input type="checkbox"/> U 0 V ... 10 V	21	DO 1	Предупреждение	22			5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	6	DI 1	Активизировать ESM	7	DI 2	---	8	DI 3	---	16	DI 4	---	17	DI 5	---	23	DO 2	Работа	24			25			<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1"> <tr><td>50</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>51</td><td>/AI 2+</td><td>---</td></tr> <tr><td>52</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>53</td><td>/AI3+</td><td>---</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>Фактическое значение</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>I <input type="checkbox"/> U 0 V ... 10 V</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>21</td><td>DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>---</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>23</td><td>DO 2</td><td>Работа</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Преобразователь анализирует значение датчика температуры через AI 0 (0 % ... 100 %).</p> <p>Другие настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Регулирование температуры с помощью внутреннего технологического регулятора с постоянным заданным значением = 26 %.</li> <li>Спящий режим активен: пусковая частота вращения = 50 об/мин, значение перезапуска = 1 %.</li> <li>Рестарт на лету разрешен.</li> <li>После пропадания напряжения в сети преобразователь самостоятельно квитует возможные помехи и включает двигатель (автоматический перезапуск).</li> </ul>	50	NI1000	---	51	/AI 2+	---	52	NI1000	---	53	/AI3+	---	3	AI 0	Фактическое значение	4		I <input type="checkbox"/> U 0 V ... 10 V	21	DO 1	Предупреждение	22			5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	6	DI 1	---	7	DI 2	---	8	DI 3	---	16	DI 4	---	17	DI 5	---	23	DO 2	Работа	24			25			<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1"> <tr><td>50</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>51</td><td>/AI 2+</td><td>---</td></tr> <tr><td>52</td><td>NI1000</td><td>Фактическое значение</td></tr> <tr><td>53</td><td>/AI3+</td><td>T <input type="checkbox"/> I</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>---</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>21</td><td>DO 1</td><td>Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>---</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td>23</td><td>DO 2</td><td>Работа</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>Преобразователь анализирует значение датчика температуры LG-Ni1000 через AI 3 (0 ... 100 %).</p> <p>Другие настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Регулирование температуры с помощью внутреннего технологического регулятора с постоянным заданным значением = 26 %.</li> <li>Спящий режим активен: пусковая частота вращения = 50 об/мин, значение перезапуска = 1 %.</li> <li>Рестарт на лету разрешен.</li> <li>После пропадания напряжения в сети преобразователь самостоятельно квитует возможные помехи и включает двигатель (автоматический перезапуск).</li> </ul>	50	NI1000	---	51	/AI 2+	---	52	NI1000	Фактическое значение	53	/AI3+	T <input type="checkbox"/> I	3	AI 0	---	4		---	21	DO 1	Предупреждение	22			5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	6	DI 1	---	7	DI 2	---	8	DI 3	---	16	DI 4	---	17	DI 5	---	23	DO 2	Работа	24			25		
50	NI1000	---																																																																																																																																																									
51	/AI 2+	---																																																																																																																																																									
52	NI1000	---																																																																																																																																																									
53	/AI3+	---																																																																																																																																																									
3	AI 0	Фактическое значение																																																																																																																																																									
4		I <input type="checkbox"/> U 0 V ... 10 V																																																																																																																																																									
21	DO 1	Предупреждение																																																																																																																																																									
22																																																																																																																																																											
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																																																																																																									
6	DI 1	Активизировать ESM																																																																																																																																																									
7	DI 2	---																																																																																																																																																									
8	DI 3	---																																																																																																																																																									
16	DI 4	---																																																																																																																																																									
17	DI 5	---																																																																																																																																																									
23	DO 2	Работа																																																																																																																																																									
24																																																																																																																																																											
25																																																																																																																																																											
50	NI1000	---																																																																																																																																																									
51	/AI 2+	---																																																																																																																																																									
52	NI1000	---																																																																																																																																																									
53	/AI3+	---																																																																																																																																																									
3	AI 0	Фактическое значение																																																																																																																																																									
4		I <input type="checkbox"/> U 0 V ... 10 V																																																																																																																																																									
21	DO 1	Предупреждение																																																																																																																																																									
22																																																																																																																																																											
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																																																																																																									
6	DI 1	---																																																																																																																																																									
7	DI 2	---																																																																																																																																																									
8	DI 3	---																																																																																																																																																									
16	DI 4	---																																																																																																																																																									
17	DI 5	---																																																																																																																																																									
23	DO 2	Работа																																																																																																																																																									
24																																																																																																																																																											
25																																																																																																																																																											
50	NI1000	---																																																																																																																																																									
51	/AI 2+	---																																																																																																																																																									
52	NI1000	Фактическое значение																																																																																																																																																									
53	/AI3+	T <input type="checkbox"/> I																																																																																																																																																									
3	AI 0	---																																																																																																																																																									
4		---																																																																																																																																																									
21	DO 1	Предупреждение																																																																																																																																																									
22																																																																																																																																																											
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																																																																																																									
6	DI 1	---																																																																																																																																																									
7	DI 2	---																																																																																																																																																									
8	DI 3	---																																																																																																																																																									
16	DI 4	---																																																																																																																																																									
17	DI 5	---																																																																																																																																																									
23	DO 2	Работа																																																																																																																																																									
24																																																																																																																																																											
25																																																																																																																																																											



<p><b>Предварительная установка 108: Полевая шина USS</b> Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: BT Mac 8: Полевая шина USS</li> <li>BOP-2: P_F USS</li> </ul> <p><b>Предварительная установка 109: Полевая шина Modbus RTU</b> Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: BT Mac 9: Полевая шина Modbus RTU</li> <li>BOP-2: P_F Mod</li> </ul>	<p><b>Предварительная установка 110: Полевая шина BACnet MS/TP</b> Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: BT Mac 10: Полевая шина BACnet MS/TP</li> <li>BOP-2: P_F bAc</li> </ul> <p><b>Предварительная установка 114: Полевая шина P1</b> Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: BT Mac 14: Связь P1</li> <li>BOP-2: P_F_P1</li> </ul>																																																			
<p>Настройка USS: 9600 бод, 2 PZD, 4 PKW.          Настройка Modbus RTU: 9600 бод.          Настройка BACnet: 9600 бод.          Настройка P1: 4800 бод.</p> <table border="1"> <tr><td>50</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>51</td><td>/AI 2+</td><td>---</td></tr> <tr><td>52</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>53</td><td>/AI3+</td><td>---</td></tr> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>---</td></tr> <tr><td>21</td><td>DO 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td>---</td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>---</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Квитировать</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>23</td><td>DO 2</td><td>---</td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td>---</td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td>---</td></tr> </table>		50	NI1000	---	51	/AI 2+	---	52	NI1000	---	53	/AI3+	---	3	AI 0	---	4		---	21	DO 1	---	22		---	5	DI 0	---	6	DI 1	---	7	DI 2	Квитировать	8	DI 3	---	16	DI 4	---	17	DI 5	---	23	DO 2	---	24		---	25		---
50	NI1000	---																																																		
51	/AI 2+	---																																																		
52	NI1000	---																																																		
53	/AI3+	---																																																		
3	AI 0	---																																																		
4		---																																																		
21	DO 1	---																																																		
22		---																																																		
5	DI 0	---																																																		
6	DI 1	---																																																		
7	DI 2	Квитировать																																																		
8	DI 3	---																																																		
16	DI 4	---																																																		
17	DI 5	---																																																		
23	DO 2	---																																																		
24		---																																																		
25		---																																																		

4.4 Установка управляющего модуля

<p><b>Предварительная установка 111: Постоянные заданные значения</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: BT Mac 11: Определенное значение частоты вращения</li> <li>BOP-2: P_F_F55</li> </ul>	<p><b>Предварительная установка 113: Заданное значение давления, зависящее от температуры</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: BT Mac 13: Заданное значение давления, зависящее от температуры</li> <li>BOP-2: P_F_tP5</li> </ul>	<p><b>Предварительная установка 120: Настройка PID для насосов или вентиляторов</b></p> <p>Выбор нажатием</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>STARTER: BT Mac 20: Настройка PID для насосов или вентиляторов</li> <li>BOP-2: P_F_PID</li> </ul>																																																																																													
<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1" data-bbox="124 619 236 1117"> <tr><td>50</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>51</td><td>/AI 2+</td><td>---</td></tr> <tr><td>52</td><td>NI1000</td><td>---</td></tr> <tr><td>53</td><td>/AI3+</td><td>---</td></tr> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td>---</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>---</td></tr> <tr><td>21</td><td>DO 1</td><td rowspan="2">Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>Частота вращения = 300</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>Частота вращения = 600</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>Частота вращения = 900</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>Частота вращения = 1200</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>23</td><td>DO 2</td><td rowspan="3">Работа</td></tr> <tr><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> </table> <p>При выборе постоянной скорости вращения через DI 0 ... DI 3 преобразователь включает двигатель.</p> <p>Несколько DI = высокий уровень (high): Преобразователь складывает соответствующие постоянные скорости вращения.</p> <p>Другие настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Рестарт на лету разрешен.</li> <li>После пропадания напряжения в сети преобразователь самостоятельно квитировать возможные помехи и включает двигатель (автоматический перезапуск).</li> </ul>	50	NI1000	---	51	/AI 2+	---	52	NI1000	---	53	/AI3+	---	3	AI 0	---	4		---	21	DO 1	Предупреждение	22		5	DI 0	Частота вращения = 300	6	DI 1	Частота вращения = 600	7	DI 2	Частота вращения = 900	8	DI 3	Частота вращения = 1200	16	DI 4	---	17	DI 5	---	23	DO 2	Работа	24		25		<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <table border="1" data-bbox="571 591 683 1089"> <tr><td>50</td><td>NI1000</td><td rowspan="2">Заданное значение Temp <input type="checkbox"/> LG-Ni1000</td></tr> <tr><td>51</td><td>/AI 2+</td></tr> <tr><td>52</td><td>NI1000</td><td rowspan="2">---</td></tr> <tr><td>53</td><td>/AI 3+</td></tr> <tr><td>3</td><td>AI 0</td><td rowspan="2">Фактическое значение <input type="checkbox"/> U 0 V ... 10 V</td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td>DO 1</td><td rowspan="2">Предупреждение</td></tr> <tr><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>DI 0</td><td>ВКЛ/ВЫКЛ1</td></tr> <tr><td>6</td><td>DI 1</td><td>Активизировать ESM</td></tr> <tr><td>7</td><td>DI 2</td><td>---</td></tr> <tr><td>8</td><td>DI 3</td><td>---</td></tr> <tr><td>16</td><td>DI 4</td><td>---</td></tr> <tr><td>17</td><td>DI 5</td><td>---</td></tr> <tr><td>23</td><td>DO 2</td><td rowspan="3">Работа</td></tr> <tr><td>24</td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td></tr> </table> <p>Преобразователь принимает через AI 2 заданное значение температуры (-20 ... 5 °C).</p> <p>Преобразователь анализирует значение датчика давления через AI 0.</p> <p>Другие настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Регулирование температуры с помощью внутреннего технологического регулятора с ограничением заданного значения 20 ... 50 %.</li> <li>Рестарт на лету разрешен.</li> <li>После пропадания напряжения в сети преобразователь самостоятельно квитировать возможные помехи и включает двигатель (автоматический перезапуск).</li> </ul>	50	NI1000	Заданное значение Temp <input type="checkbox"/> LG-Ni1000	51	/AI 2+	52	NI1000	---	53	/AI 3+	3	AI 0	Фактическое значение <input type="checkbox"/> U 0 V ... 10 V	4		21	DO 1	Предупреждение	22		5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1	6	DI 1	Активизировать ESM	7	DI 2	---	8	DI 3	---	16	DI 4	---	17	DI 5	---	23	DO 2	Работа	24		25		<p>Интерфейс полевой шины не активен.</p> <p>Предварительная установка не влияет на функцию клеммной колодки.</p> <p>Настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Время разгона и торможения технологического регулятора = 30 с.</li> <li>Верхняя граница фактического значения технологического регулятора = 120 %</li> <li>Постоянная времени для фильтра фактических значений = 10 с</li> </ul>
50	NI1000	---																																																																																													
51	/AI 2+	---																																																																																													
52	NI1000	---																																																																																													
53	/AI3+	---																																																																																													
3	AI 0	---																																																																																													
4		---																																																																																													
21	DO 1	Предупреждение																																																																																													
22																																																																																															
5	DI 0	Частота вращения = 300																																																																																													
6	DI 1	Частота вращения = 600																																																																																													
7	DI 2	Частота вращения = 900																																																																																													
8	DI 3	Частота вращения = 1200																																																																																													
16	DI 4	---																																																																																													
17	DI 5	---																																																																																													
23	DO 2	Работа																																																																																													
24																																																																																															
25																																																																																															
50	NI1000	Заданное значение Temp <input type="checkbox"/> LG-Ni1000																																																																																													
51	/AI 2+																																																																																														
52	NI1000	---																																																																																													
53	/AI 3+																																																																																														
3	AI 0	Фактическое значение <input type="checkbox"/> U 0 V ... 10 V																																																																																													
4																																																																																															
21	DO 1	Предупреждение																																																																																													
22																																																																																															
5	DI 0	ВКЛ/ВЫКЛ1																																																																																													
6	DI 1	Активизировать ESM																																																																																													
7	DI 2	---																																																																																													
8	DI 3	---																																																																																													
16	DI 4	---																																																																																													
17	DI 5	---																																																																																													
23	DO 2	Работа																																																																																													
24																																																																																															
25																																																																																															

## 4.4.5 Электромонтаж клеммных колодок


**⚠ ОПАСНО!**

Опасность для жизни из-за опасного напряжения при подключении к неподходящему источнику питания

В случае ошибки, следствием прикосновения к деталям, находящимся под напряжением, могут стать тяжелые травмы, в том числе, со смертельным исходом.

- Используйте для всех разъемов и клемм электронных узлов только источники питания, имеющие на выходе напряжение SELV (безопасное сверхнизкое напряжение) или PELV (защитное сверхнизкое напряжение).

Для совместимого с UL монтажа преобразователя выходы реле DO 0 и DO 2 управляющего модуля можно соединять только с помощью медных кабелей, допущенных к использованию при температуре 75 °C.


**⚠ ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНО!**

Поражение током при касании токоведущих деталей

При поврежденной изоляции кабелей, подключенных к клеммам DO 0 и DO 2, детали управляющего модуля могут находиться под напряжением. При подключении 230 В к клеммам DO 0 и DO 2 существует опасность поражения током.

- Подключайте напряжение 230 В к релейным выходам DO 0 и DO 2 управляющего модуля только при использовании кабелей с двойной изоляцией.

**ВНИМАНИЕ!**

Повреждение преобразователя при использовании длинных сигнальных кабелей

Длинные кабели на цифровых входах и на источнике питания 24 В преобразователя могут вызвать перенапряжение при коммутации. Перенапряжение может повредить преобразователь.

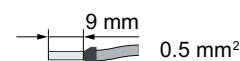
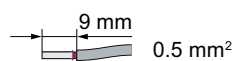
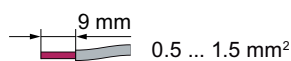
- При использовании кабелей длиной больше 30 м на цифровых входах и на источнике питания 24 В подключите ограничительный элемент между клеммой и соответствующим опорным потенциалом.  
Рекомендуется использовать систему защиты от перенапряжения с пружинным соединением фирмы Weidmüller, тип MCZ OVP TAZ DIODE 24VDC.

**Допустимые провода и возможности соединений**

Массивный или гибкий кабель

Гибкий кабель с неизолированной концевой муфтой

Гибкий кабель с частично изолированной концевой муфтой



Использование кабелей с двойной концевой муфтой не допускается.

4.4 Установка управляющего модуля

**Порядок действий**



Для соединения клеммных колодок действуйте следующим образом:

1. Используйте кабели с разрешенным сечением, соответствующим образом подготовленные к соединению:
2. При использовании экранированных кабелей, соедините экран с большим поверхностным контактом и хорошей электропроводностью с монтажной панелью электрошкафа или с пластиной для подключения экрана преобразователя.  
См. также: Директива по конструированию ЭМС (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/60612658>)
3. Используйте пластину для экрана управляющего модуля для снятия напряжения, см. также: Управляющие модули (с. 26).



Соединение клеммной колодки выполнено.

**4.4.6 Разводка интерфейсов полевой шины**

**Интерфейсы на нижней стороне управляющего модуля CU230P-2**

CU230P-2 PN	CU230P-2 DP	CU230P-2 CAN	CU230P-2 HVAC
X150 P1, X150 P2	X127 Гнездо	X126 Штекер, OFF ON	X128 OFF ON
<p>Контакт</p> <p>1 RX+, принимаемые данные +</p> <p>2 RX-, принимаемые данные -</p> <p>3 TX+. Передаваемые данные +</p> <p>4 ---</p> <p>5 ---</p> <p>6 TX-, передаваемые данные -</p> <p>7 ---</p> <p>8 ---</p>	<p>Контакт</p> <p>1 Экран, заземление</p> <p>2 ---</p> <p>3 RxD/TxD-P, прием и передача (B/B')</p> <p>4 CNTR-P, управляющий сигнал</p> <p>5 DGND, опорный потенциал для данных (C/C')</p> <p>6 VP, напряжение питания</p> <p>7 ---</p> <p>8 RxD/TxD-N, прием и передача (A/A')</p> <p>9 ---</p>	<p>Оконечная нагрузка шины</p> <p>Контакт</p> <p>1 ---</p> <p>2 CAN_L, CAN-сигнал (dominant low)</p> <p>3 CAN_GND, CAN-масса</p> <p>4 ---</p> <p>5 (CAN_SHLD), опциональный экран</p> <p>6 (GND), опциональная масса</p> <p>7 CAN_H, CAN-сигнал (dominant high)</p> <p>8 ---</p> <p>9 ---</p>	<p>Оконечная нагрузка шины</p> <p>Контакт</p> <p>1 0 В, опорный потенциал</p> <p>2 RS485P, прием и передача (+)</p> <p>3 RS485N, прием и передача (-)</p> <p>4 Экран кабеля</p> <p>5 ---</p>

## 4.5 Подключение преобразователя согласно требованиям ЭМС

### 4.5.1 Подключение преобразователя по правилам ЭМС

Для безотказной работы привода необходимо смонтировать преобразователь и двигатель согласно требованиям ЭМС.

Для работы преобразователя со степенью защиты IP20 он должен быть установлен в закрытый электрошкаф.

Преобразователи со степенью защиты IP55 могут устанавливаться и вне электрошкафа.

Обзор конструкции электрошкафа и кабельной разводки представлен в следующем разделе. Подробности см. "Руководство по монтажу силового модуля".

Подключение самого преобразователя согласно требованиям ЭМС описано в следующих разделах.

### 4.5.2 Предотвращение электромагнитных помех (EMI)

Преобразователи предназначены для работы в промышленном окружении, где возможен высокий уровень электромагнитных помех. Только правильная установка устройств силами специалистов обеспечивает безопасную, надежную и безотказную работу.

#### Конструкция электрошкафа

- Создайте хорошее электрическое соединение между металлическими частями и компонентами электрошкафа и каркасом электрошкафа:
  - Боковые стенки
  - Задние стенки
  - Верхний лист
  - Напольные листыИспользуйте макс. возможную поверхность контакта или несколько отдельных винтовых соединений.
- Создайте хорошее электрическое соединение между PE-шиной и ЭМС-экранной шиной, которой обеспечивается макс. большой поверхностью контакта, с каркасом электрошкафа.
- Все металлические корпуса устройств, смонтированных в электрошкафу – например, преобразователей или сетевых фильтров – должны иметь хорошее электрическое соединение с большим поверхностным контактом с каркасом электрошкафа. Мы рекомендуем монтировать такие устройства на неокрашенные металлические панели с хорошей проводимостью.

#### 4.5 Подключение преобразователя согласно требованиям ЭМС

- Создайте электропроводящий контакт для винтовых соединений на окрашенных или анодированных поверхностях с помощью одного из следующих методов:
  - Используйте специальные (зубчатые) контактные шайбы, хорошо врезающиеся в окрашенные или анодированные поверхности.
  - Удалите изоляционный слой в местах контакта.
- Укомплектуйте следующие компоненты помехоподавляющими устройствами:
  - Катушки контакторов
  - Реле
  - Магнитные клапана
  - Стояночный тормоз двигателя

Помехоподавляющие устройства это RC-звенья или варисторы с катушками переменного тока и обратными диодами или варисторы для катушек постоянного тока.

Подключите помехоподавляющие устройства напрямую к катушке.

#### Прокладка кабелей и экранирование

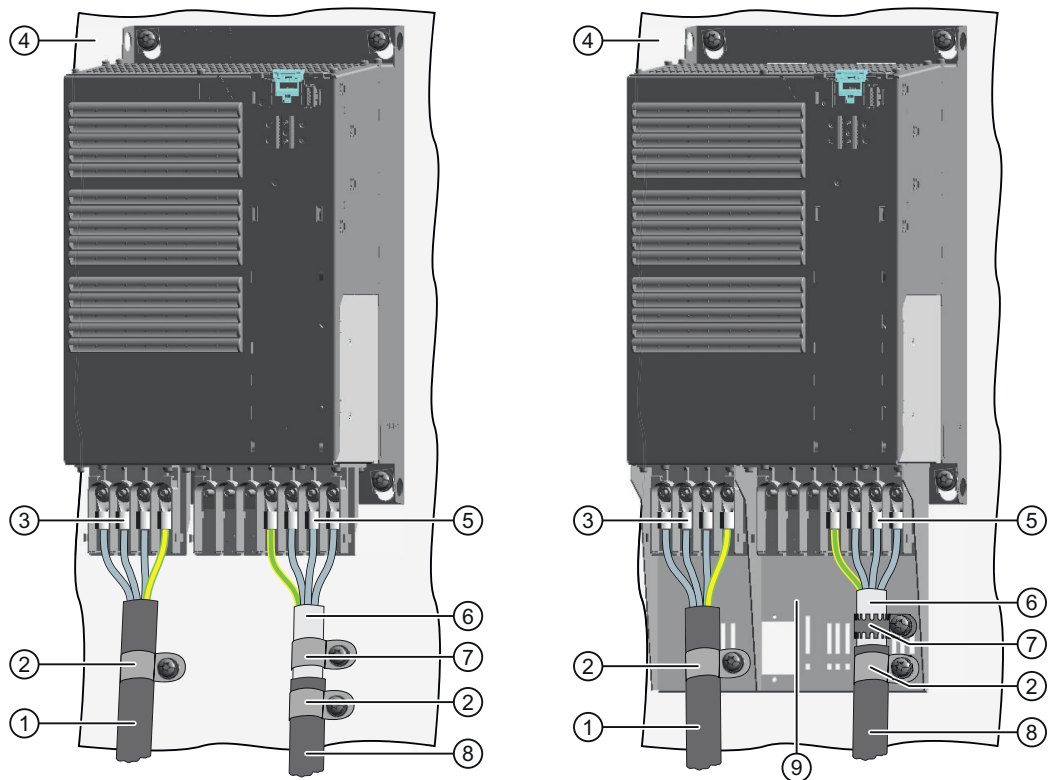
- Все силовые кабели преобразователя (сетевые кабели, соединительные кабели между тормозным прерывателем и соответствующим тормозным резистором, а также кабели двигателя) должны быть проложены на удалении от сигнальных и информационных кабелей. Соблюдайте мин. отступ в 25 см. Если раздельная прокладка кабелей невозможна, то используйте металлические перегородки с хорошим соединением с монтажной панелью.
- Кабели от сети до сетевого фильтра должны прокладываться отдельно от следующих кабелей:
  - Кабели между сетевым фильтром и преобразователем
  - Соединительные кабели между тормозным прерывателем и соответствующим тормозным резистором
  - Кабели двигателя
- Сигнальные и информационные кабели, а также сетевые кабели с фильтрами, могут пересекаться с силовыми кабелями без фильтров только под прямым углом.
- Все кабели по возможности должны быть короткими.
- Сигнальные и информационные кабели и соответствующие кабели уравнивания потенциалов всегда должны быть проложены параллельно и с минимально возможным отступом друг от друга.
- Используйте экранированные кабели двигателя.
- Экранированный кабель двигателя прокладывается отдельно от кабелей к датчикам температуры двигателя (РТС/КТУ).
- Сигнальные и информационные кабели должны быть экранированы.
- Экраны должны быть соединены на обоих концах с хорошей электрической проводимостью и большим поверхностным контактом с заземленными корпусами.

---

4.5 Подключение преобразователя согласно требованиям ЭМС

- Экраны кабелей должны подключаться как можно ближе к точке ввода кабеля в электрошкаф.
- Используйте для силовых кабелей экранированные шины ЭМС. Используйте для сигнальных и информационных кабелей элементы для заземления экранов в преобразователе.
- Не прерывайте экраны кабелей промежуточными зажимами.
- Используйте для экранов кабелей соответствующие ЭМС-зажимы. ЭМС-зажимы соединяют экран кабеля с экранированной шиной ЭМС или с элементом для заземления экрана на большой токопроводящей поверхности.

Проводной монтаж для силовой модуля со степенью защиты IP20 согласно требованиям ЭМС



Крышка клеммника не показана на рисунке для лучшего обзора кабельных соединений.

- ① Кабель для подключения к сети (неэкранированный) для силового модуля со встроенным сетевым фильтром.  
Если используется внешний сетевой фильтр, то потребуется экранированный кабель между сетевым фильтром и силовым модулем.
- ② Компенсатор натяжения
- ③ Подключение к сети
- ④ Монтажная панель из металла (не окрашенная и имеющая хорошую электропроводность)
- ⑤ Соединение двигателя
- ⑥ Экран кабеля
- ⑦ Хомуты для крепления кабеля для электрического соединения с большим поверхностным контактом между экраном и монтажной панелью
- ⑧ Кабель питания двигателя (экранированный)
- ⑨ Пластина для экрана (опция)

Рис. 4-12 Электромонтаж согласно требованиям ЭМС на примере силового модуля формата E



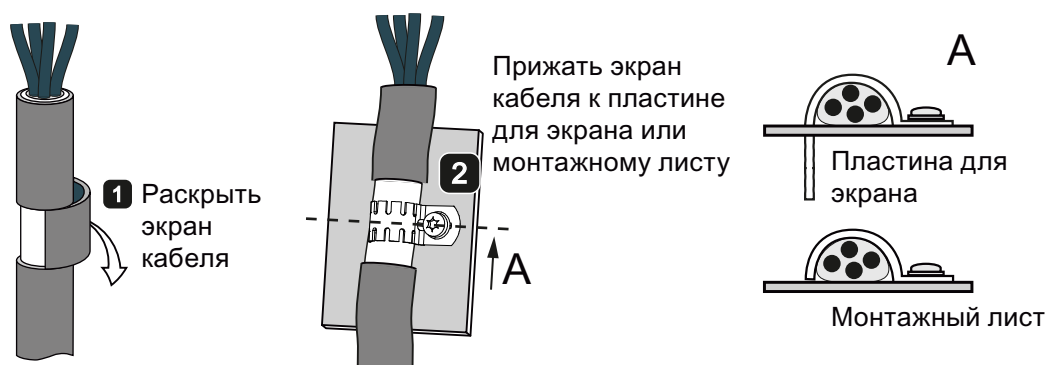


Рис. 4-13 Заземление экрана - Подробности

**Экранирование с помощью пластины для экрана:**

- Комплекты для подключения экрана предлагаются для типоразмеров FSA ... FSF силовых модулей (дополнительную информацию см. каталоги D11.1 и D35). Экраны кабелей через зажимы для подсоединения экрана должны быть соединены с большим поверхностным контактом с пластиной для экрана.

**Экранирование без пластины для экрана:**

- Экранирование по правилам ЭМС возможно и без пластины для экрана. В этом случае необходимо обеспечить соединение экранов кабелей с большим поверхностным контактом с потенциалом земли.

**Подключение тормозного резистора по правилам ЭМС**

- Тормозной резистор подключается через экранированный кабель.
- Подсоедините экран к монтажной панели или к пластине для экрана.
- Используйте хомут кабеля для обеспечения электрического соединения с большим поверхностным контактом.

**Проводной монтаж силового модуля согласно требованиям ЭМС со степенью защиты IP55 / UL тип 12**

Рисунок ниже показывают установку силового модуля согласно требованиям ЭМС со степенью защиты IP55 / UL тип 12.

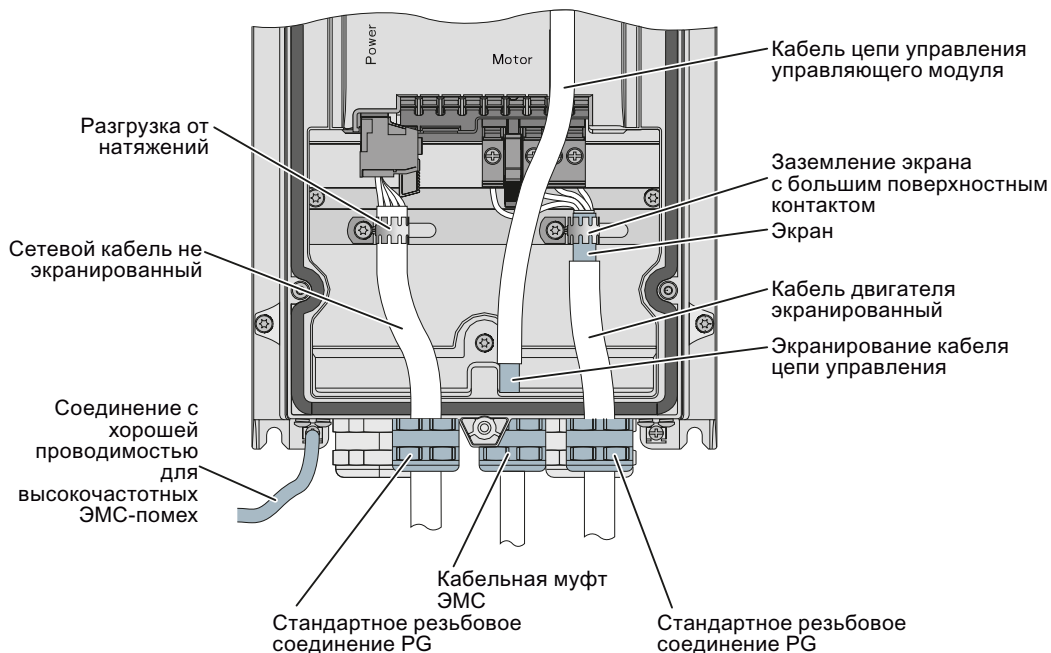


Рис. 4-14 Подключение силового модуля PM230 согласно требованиям ЭМС, степень защиты IP55 / UL тип 12

**Примечание**

При использовании управляющих клемм управляющего модуля, необходимо применять экранированный кабель. Соедините экран с помощью резьбового соединения ЭМС с панелью ввода кабелей.

## Ввод в эксплуатацию

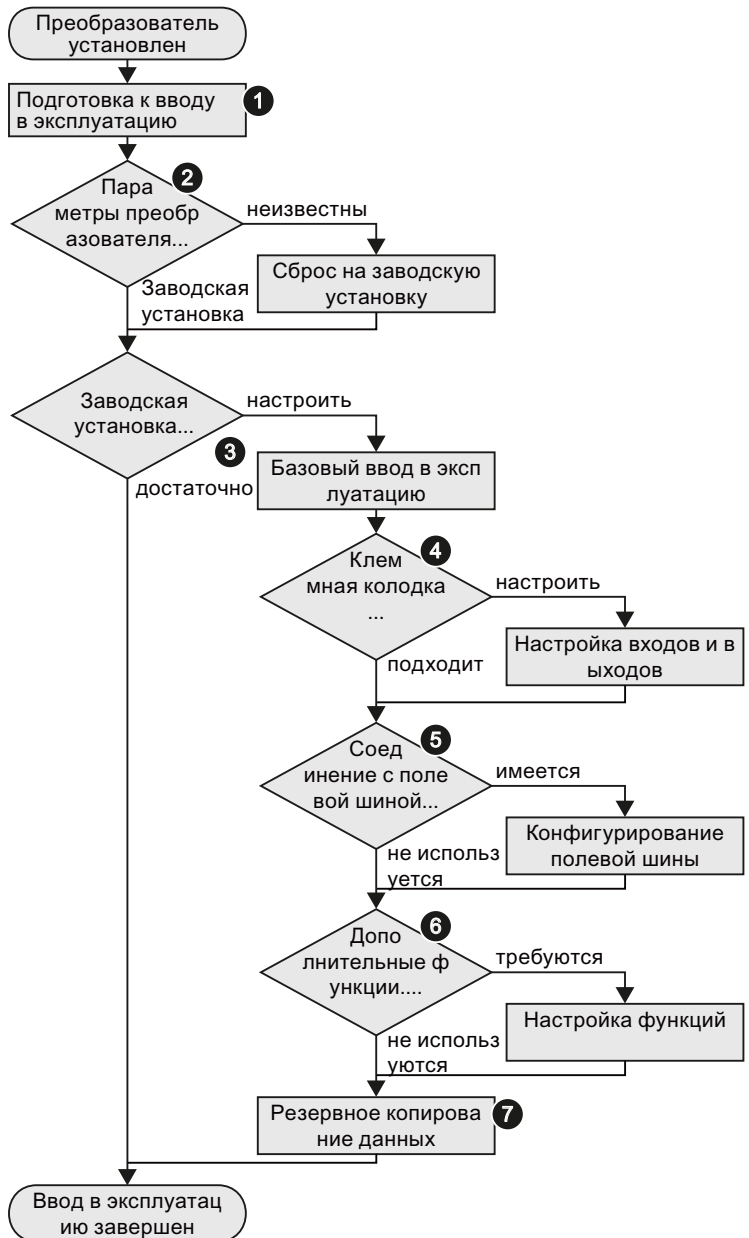
### 5.1 Руководство по вводу в эксплуатацию

#### Порядок действий

Для ввода преобразователя в эксплуатацию действовать следующим образом:



1. Определите решаемые преобразователем задачи.  
→ (с. 88).
2. При необходимости сбросьте преобразователь на заводские установки.  
→ (с. 92).
3. Проверьте, достаточно ли заводской установки преобразователя для решения поставленной задачи.  
Если нет, то начните с базового ввода в эксплуатацию.  
→ (с. 93).
4. Проверьте, необходимо ли изменить функции клеммной колодки, установленные при базовом вводе в эксплуатацию.  
→ (с. 105).
5. При необходимости настройте коммуникационный интерфейс в преобразователе.  
→ (с. 117).
6. При необходимости установите и другие функции в преобразователе.  
→ (с. 141).
7. Сохраните установки.  
→ (с. 247).



Преобразователь был введен в эксплуатацию.

## 5.2 Подготовка ввода в эксплуатацию

### Обзор

Перед началом ввода в эксплуатацию необходимо прояснить следующие вопросы:

#### Преобразователь

- **Каковы параметры преобразователя?**  
→ Идентификация преобразователя (с. 25).
- **Какие интерфейсы преобразователя активны?**  
→ Обзор интерфейсов (с. 68).
- **Каким образом преобразователь встроен в систему управления верхнего уровня?**
- **Как настроен мой преобразователь?**  
→ Заводская установка управления через преобразователь (с. 89).
- **Какие технологические требования предъявляются к приводу?**  
→ Выбор типа управления (с. 90).  
→ Определение других требований приложения (с. 92).

#### Двигатель

- **Какой двигатель подключен к преобразователю?**  
При использовании одного из инструментов для ввода в эксплуатацию STARTER или Startdrive и двигателя SIEMENS потребуются только номер для заказа двигателя. В ином случае берутся данные с таблички с паспортными данными двигателя.

		Заказной номер			
		3-Mot EN 60034			
		1LA7130-4AA10			
		TICI F 1325 IP 55 IM B3			
Напряжение (IEC)	No UD 0013509-0090-0031	50 Hz	230/400 V Δ/Y	60 Hz	460 V
Мощность (IEC)		5.5 kW	19.7/11.4 A	6.5 kW	10.9 A
Ток (IEC)		Cos φ 0.81	1455 1/min	Cos φ 0.82	1755 1/min
Скорость (IEC)		Δ/Y 220-240/380-420 V	19.7-20.6/11.4-11.9 A	Y 440-480 V	95.75 %
				11.1-11.3 A	45 kg

- **В каком регионе мира будет использоваться двигатель?**  
- Европа IEC: 50 Гц [кВт]  
- Северная Америка NEMA: 60 Гц [л.с.] или 60 Гц [кВт]
- **Как подключен двигатель?**  
Обратите внимание на подключение двигателя (соединение звездой [Y] или соединение треугольником [Δ]). Запомните соответствующие подключению параметры двигателя.
- **Какова температура окружающей среды в месте работы двигателя?**  
Для ввода в эксплуатацию необходимо указать температуру окружающей среды двигателя, если она отличается на 10 °C от заводской настройки (20 °C).

## 5.2.1 Заводская установка управления через преобразователь

### Включение и выключение двигателя

Преобразователи настроены на заводе таким образом, что двигатель через 10 секунд после включения (относительно 1500 об/мин) разгоняется до своего заданного значения скорости вращения. После отключения время торможения двигателя также составляет 10 секунд.

Для некоторых силовых модулей действуют другие значения времени разгона и торможения. Дополнительную информацию можно найти в справочнике по параметрированию.

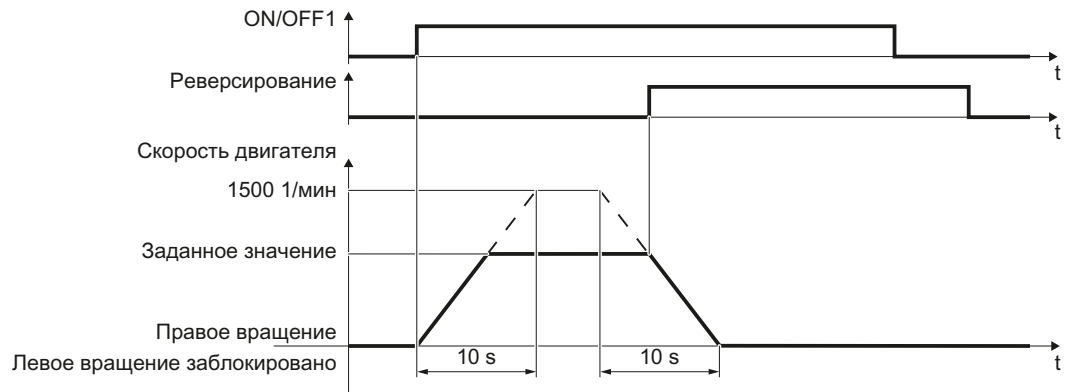


Рис. 5-1 Включение, выключение и реверсирование двигателя в заводской настройке

### Включение и выключение двигателя в периодическом режиме

У преобразователей с интерфейсом PROFIBUS управление можно переключать через цифровой вход DI 3. Двигатель либо включается и выключается через PROFIBUS, либо вращается через свои цифровые входы в периодическом режиме.

При управляющей команде на соответствующем цифровом входе двигатель вращается с  $\pm 150$  1/мин. Время разгона и торможения относительно 1500 1/мин составляет 10 секунд соответственно.

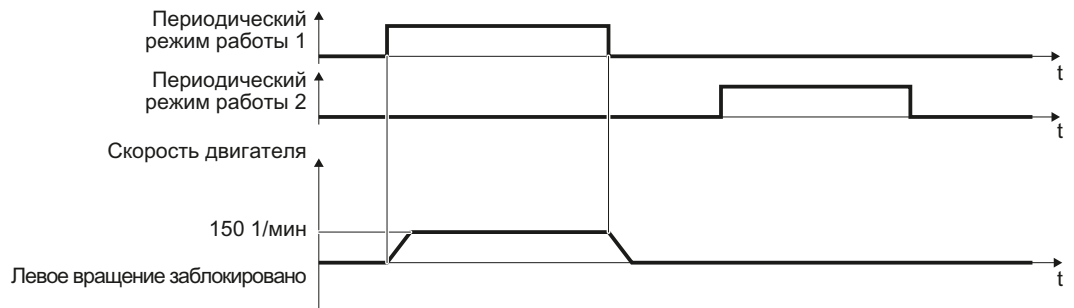
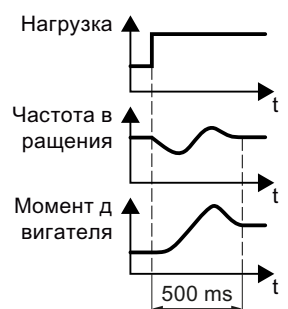
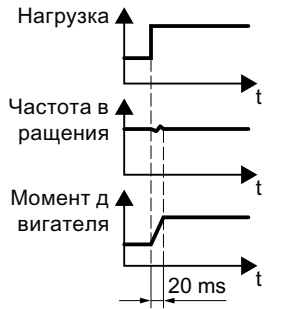


Рис. 5-2 Периодический режим двигателя в заводской настройке

### 5.2.2 Выбор типа управления

#### Критерии выбора управления U/f или векторного управления

	U/f-управление или FSC (управление по пото- косцеплению)	Векторное управление без датчика
<b>Примеры использо- вания</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Насосы, вентиляторы и компрессоры с характеристикой помех</li> <li>• Техника для сухой или влажной струйной обработки</li> <li>• Мельницы, смесители, месильные машины, дробилки, мешалки</li> <li>• Транспортирующее оборудование для горизонтального перемещения (ленточные конвейеры, роликовые транспортеры, цепные транспортеры)</li> <li>• Простые шпиндели</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Насосы и компрессоры с объемными насосами</li> <li>• Вращающиеся печи</li> <li>• Экструдеры</li> <li>• Центрифуги</li> </ul>
<b>Эксплуатируе- мые двигатели</b>	Ном. ток двигателя должен лежать в диапазоне от 13 до 100 % ном. тока преобразователя.	

	U/f-управление или FCC (управление по потоку сцеплению)	Векторное управление без датчика
<b>Характеристики управления двигателем</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>U/f и FCC нечувствительны к неточной настройке параметров двигателя, например, температуры двигателя</li> <li>U/f и FCC могут эксплуатироваться при использовании лишь нескольких настроек.</li> <li>U/f и FCC реагируют на изменение частоты вращения с типичным временем установления 100 ... 200 мс</li> <li>U/f и FCC реагируют на толчки нагрузки с типичным временем установления 500 мс</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>U/f и FCC подходят для следующих случаев: <ul style="list-style-type: none"> <li>Для двигателя с мощностью &lt; 45 кВт</li> <li>Для времени разгона 0 → номинальная частота вращения &gt; 2 с</li> <li>Для использования с постоянным моментом нагрузки без толчков нагрузки</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для векторного управления с высокой эффективностью используется силовой модуль, двигатель и механика (сетевое напряжение 95 % на PM240 или PM240-2).</li> <li>Векторное управление реагирует на изменение частоты вращения с типичным временем установления &lt; 100 мс</li> <li>Векторное управление реагирует на толчки нагрузки с типичным временем установления 20 мс</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Мы рекомендуем векторное управление для двигателя с мощностью &gt; 45 кВт</li> <li>Векторное управление требуется в следующих случаях: <ul style="list-style-type: none"> <li>Для времени разгона 0 → номинальная частота вращения &lt; 2 с</li> <li>Для использования с быстрыми и высокими толчками нагрузки</li> <li>Для тяжелого пуска с максимальным моментом вращения двигателя ≤ 90 %</li> </ul> </li> <li>Векторное управление достигает, как правило, точности крутящего момента ± 5 % для 10 % ... 100 % номинальной частоты вращения</li> </ul>
<b>Макс. выходная частота</b>	240 Гц	200 Гц
<b>Регулирование вращающего момента</b>	Регулирование вращающего момента не является возможным	Регулирование вращающего момента возможно без управляющего регулирования частоты вращения

### 5.2.3 Определение других требований приложения

Какие границы скорости должны быть установлены? (мин. и макс. скорость)

- Мин. скорость - заводская установка 0 [об/мин]  
Мин. скорость это наименьшая скорость двигателя независимо от заданного значения скорости. Мин. скорость имеет смысл, например, для вентиляторов или насосов.
- Макс. скорость - заводская установка 1500 [об/мин]  
Преобразователь ограничивает скорость двигателя до этого значения.

Какое время разгона и торможения двигателя необходимо для поставленной задачи?

Время разгона и торможения определяют макс. ускорение двигателя при изменениях заданного значения скорости. Время разгона и торможения относятся к времени от состояния покоя двигателя до установленной макс. скорости или от макс. скорости до состояния покоя двигателя.

- Заводская настройка времени разгона в зависимости от силового модуля 10 с или 20 с
- Заводская настройка времени торможения в зависимости от силового модуля 10 с или 30 с

### 5.3 Сброс на заводскую установку

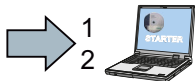
Существуют ситуации, когда не все получается при вводе в эксплуатацию, к примеру:

- При вводе в эксплуатацию сетевое питание было прервано и не удастся завершить ввод в эксплуатацию.
- При вводе в эксплуатацию были допущены ошибки и отдельные настройки более не могут быть восстановлены.
- Неизвестно, использовался ли преобразователь ранее.

В таких ситуациях сбросьте преобразователь на заводские установки.

#### Сброс преобразователя на заводскую настройку

##### Порядок действий

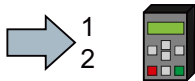


Для сброса преобразователя на заводские настройки действовать следующим образом:

1. Перейдите в онлайн
2. Нажмите кнопку



Преобразователь был сброшен на заводские настройки.



Для сброса преобразователя на заводские настройки действовать следующим образом:

1. Выберите в меню «Опции», элемент «DRVRESET»
2. Подтвердите сброс клавишей ОК.



Преобразователь был сброшен на заводские настройки.



## 5.4 Базовый ввод в эксплуатацию

### 5.4.1 Базовый ввод в эксплуатацию с помощью панели оператора BOP-2

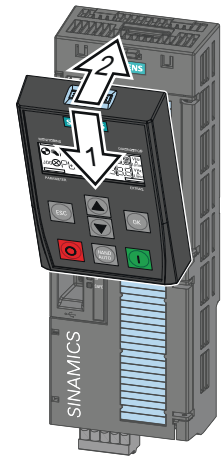
Для этого подсоедините базовую панель оператора BOP-2 к управляющему модулю преобразователя.

#### Порядок действий

Монтаж панели оператора BOP-2 выполняется следующим образом:



1. Вставьте нижнюю кромку корпуса BOP-2 в соответствующее углубление управляющего модуля.
2. Прижмите BOP-2 к преобразователю до фиксации со щелчком.



После включения питания преобразователя панель оператора BOP-2 готова к работе.

### Настройка параметров базового ввода в эксплуатацию

Базовый ввод в эксплуатацию является первым этапом пусконаладки. Панель оператора BOP-2 поможет вам выполнить базовый ввод в эксплуатацию и укажет, какие важные параметры преобразователя должны быть установлены.

#### Условие

SP	[1/min]
	[1/min]



Панель оператора BOP-2 была вставлена в преобразователь и электропитание преобразователя было включено.

Панель оператора включилась и отображает заданные и фактические значения.







#### Порядок действий













Ввод данных для базового ввода в эксплуатацию выполняется следующим образом:



1.  Нажмите кнопку ESC.
2.  Нажимайте одну из кнопок-стрелок до тех пор, пока BOP-2 не отобразит меню «SETUP».

5.4 Базовый ввод в эксплуатацию

3.   Нажмите в «SETUP» кнопку ОК для начала базового ввода в эксплуатацию.
4.   Если перед базовым вводом в эксплуатацию необходимо сбросить все параметры на заводскую настройку:
  - 4.1. Переключите индикацию с помощью кнопки-стрелки: nO → YES
  - 4.2. Нажмите кнопку ОК.
5.  

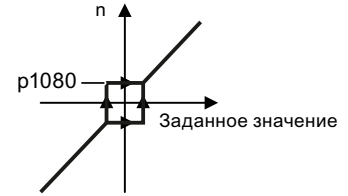
VF LIN	U/f-управление с линейной характеристикой для простых задач, например, горизонтальных транспортеров.
VF QUAD	U/f-управление с квадратичной характеристикой для простых задач с вентиляторами и насосами.
SPD N EN	Мы рекомендуем использовать векторное управление. Дополнительную информацию о типах регулирования можно найти в разделе Выбор типа управления (с. 90).
6. Перенесите данные с таблички с паспортными данными двигателя в преобразователь.
  - 6.1.   Стандарт двигателя  
KW 50HZ IEC  
HP 60HZ NEMA  
KW 60HZ IEC 60 Гц
  - 6.2.   Номинальное напряжение
  - 6.3.   Номинальный ток
  - 6.4.   Мощность IEC (кВт)  
NEMA (л.с.)
  - 6.5.   Номинальная частота вращения
7.   Идентификация параметров двигателя  
Выберите метод для измерения преобразователем параметров подключенного двигателя:
 

OFF	Параметры двигателя не измеряются.
STIL ROT	Рекомендуемая установка: Измерение параметров двигателя в состоянии покоя и при вращающемся двигателе.
STILL	Измерение параметров двигателя в состоянии покоя. Выберите эту установку в одном из следующих случаев: <ul style="list-style-type: none"> <li>• В качестве типа управления было выбрано «SPD N EN», но свободное вращение двигателя невозможно, например, из-за механического ограничения участка перемещения.</li> <li>• В качестве типа управления было выбрано U/f-управление, например, «VF LIN» или «VF QUAD».</li> </ul>
ROT	Измерение параметров двигателя при вращающемся двигателе.

<b>SIEMENS</b> (H) (EFF I)						
D-91056 Erlangen						
3-Mot. 1LE10011AC434AA0			E0807/0496382			
IEC/EN 60034 100L		IMB3		IP55		
25 kg	Th.Cl. 155(F)	-20°C Tamb 40°C				
Bearing		UNIREX-N3				
DE	6206-2ZC3	15g	Intervall: 4000hrs			
NE	6206-2ZC3	11g				
60Hz: SF 1.15 CONT NEMA MG1-12						
V	Hz	A	kW	PF	NOM.EFF	rpm
400 Δ	50	3.5	1.5	0.73	84.5%	970
690 Y	50	2.05	1.5	0.73	84.5%	970
460 Δ	60	3.15	1.5	0.69	86.5%	1175
②	①	③	④			⑤

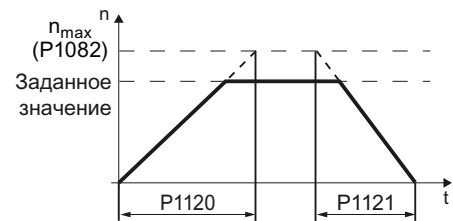
8. **MAc PAr**  
**P15**   Выберите предварительную установку для интерфейсов преобразователя, наиболее полно соответствующую решаемой задаче. Возможные предустановки описаны в разделе: Предустановки клемм (с. 72).

9. **MIN RPM**  
**P1080**   Установите мин. частоту вращения двигателя.



10. **RAMP UP**  
**P1120**   Установите время разгона двигателя.

11. **RAMP DWN**  
**P1121**   Установите время торможения двигателя.



12. **FINISH**   Завершите базовый ввод в эксплуатацию:

12.1. Переключите индикацию с помощью кнопки-стрелки: nO → YES

12.2. Нажмите кнопку OK.




Были введены все данные, необходимые для базового ввода преобразователя в эксплуатацию.

## Идентификация параметров двигателя и оптимизация регулятора


После базового ввода в эксплуатацию, преобразователь, как правило, должен измерить оставшиеся параметры двигателя и оптимизировать свой регулятора тока и частоты вращения.

Для запуска идентификации параметров двигателя необходимо включить двигатель. При этом не важно, будет ли команда Вкл подана через клеммную колодку, полевую шину или панель оператора.

 <b>ОПАСНО!</b>
<p><b>Опасность для жизни из-за движения машин при включении двигателя</b></p> <p>Включение двигателя при идентификации параметров двигателя может вызывать опасные движения машины.</p> <p>Обезопасить опасные части установки перед началом идентификации параметров двигателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перед включением убедитесь, что никакие детали машины не могут отсоединиться или быть выброшены из машины.</li> <li>• Перед включением убедитесь, что никто не работает на машине или не находится в рабочей зоне машины.</li> <li>• Обезопасить рабочую зону машины от несанкционированного проникновения.</li> <li>• Опустите подвешенные грузы на землю.</li> </ul>

**Условия**

- При базовом вводе в эксплуатацию была выбрана идентификация параметров двигателя (MOT ID). В этом случае по завершении базового ввода в эксплуатацию преобразователь выводит предупреждение A07991.



	<p>Активное предупреждение отображается соответствующим символом на BOP-2.</p>
---	--


- Двигатель остыл до температуры окружающей среды. Если двигатель слишком горячий, то результаты идентификации параметров двигателя являются недостоверными и векторное управление может стать нестабильным.


**Порядок действий**

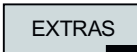

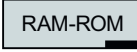



Для запуска идентификации параметров двигателя и оптимизации векторного управления действовать следующим образом:

- 


Нажмите кнопку HAND/AUTO. BOP-2 отображает символ HAND.
- 

Включите двигатель.
- 

Ожидайте, пока преобразователь не отключит двигатель после идентификации его параметров. Измерение длится несколько секунд.
- 




Сохраните результаты измерения энергонезависимо.



Если наряду с идентификацией параметров двигателя было выбрано и измерение при вращении, то преобразователь снова выводит предупреждение A07991.

5.



Для оптимизации векторного управления снова включите двигатель.

6.



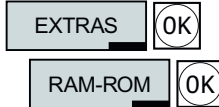
Ожидайте, пока преобразователь не отключит двигатель после оптимизации. Оптимизация может занять до одной минуты.

7.



Переключите управление преобразователя с HAND на AUTO.

8.



Сохраните результаты измерения энергонезависимо.



Идентификация параметров двигателя и оптимизация векторного управления завершены.

## 5.4.2 Базовый ввод в эксплуатацию со STARTER

### STARTER и маски STARTER

STARTER это программный инструмент для ввода преобразователей Siemens в эксплуатацию. Графический интерфейс пользователя STARTER содействует пользователю при вводе в эксплуатацию преобразователя. Большинство функций преобразователя объединены в STARTER в «маски».

Представленные в данном руководстве маски STARTER являются универсальными примерами. От типа преобразователя зависит число возможных настроек в масках.

### Условия для базового ввода в эксплуатацию

Для ввода преобразователя в эксплуатацию с помощью STARTER понадобятся:

- Смонтированный привод (двигатель и преобразователь)
- ПК с Windows XP или Windows 7
- Новейшая версия STARTER. Загрузка STARTER (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804985/133100>)
- Подходящий кабель USB. Если используется не интерфейс USB, а интерфейс PROFINET преобразователя, то см. раздел: Руководства/справочники для преобразователя (с. 364).

## Обзор базового ввода в эксплуатацию

Базовый ввод в эксплуатацию с помощью STARTER в общем и целом подразделяется на следующие шаги:

1. Создание проекта STARTER
2. Принятие преобразователя в проект
3. Переход в Online и запуск базового ввода в эксплуатацию
4. Выполнение базового ввода в эксплуатацию
5. Идентификация параметров двигателя

Далее описаны этапы от 1 до 5.

### 5.4.2.1 Создание проекта STARTER

#### Порядок действий



Создание нового проекта выполняется следующим образом:

1. Выберите в меню STARTER "Проект" → "Новый...".
2. Присвойте проекту имя.



Новый проект STARTER был создан.


### 5.4.2.2 Передача подключенного по USB преобразователя в проект

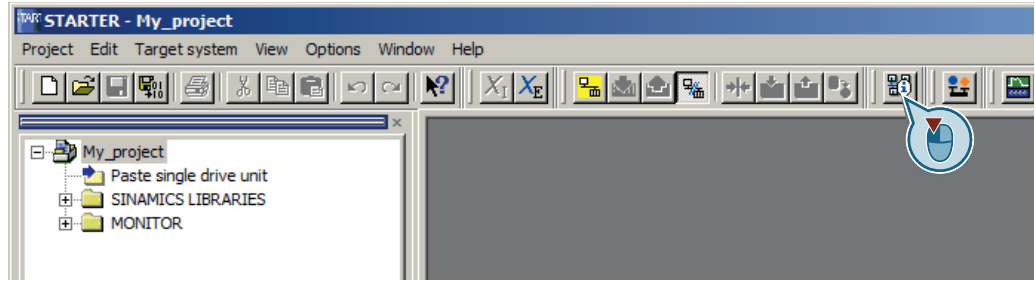
#### Порядок действий



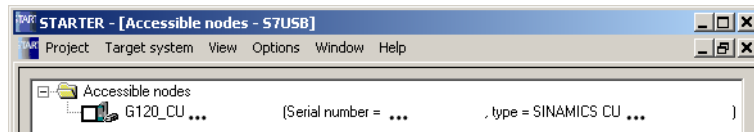
Для передачи подключенного по USB преобразователя в проект действовать следующим образом:

1. Включите напряжение питания преобразователя.
2. Вставьте кабель USB сначала в свой ПК, а потом в преобразователь.
3. При первом подключении преобразователя к ПК операционная система установит драйвер USB.
  - Windows 7 устанавливает драйвер автоматически.
  - В Windows XP необходимо подтвердить несколько системных сообщений.
4. Запустите ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.

5. Нажмите в STARTER экранную кнопку  ("Доступные участники").



6. Если интерфейс USB настроен правильно, то в маске "Доступные участники" появляются доступные преобразователи.



Если интерфейс USB настроен неправильно, то появляется сообщение "Другие участники не найдены". В этом случае действуйте согласно описанию ниже.

7. Отметьте  преобразователь.  
8. Нажмите экранную кнопку "Передать".



Доступный через интерфейс USB преобразователь был передан в проект.

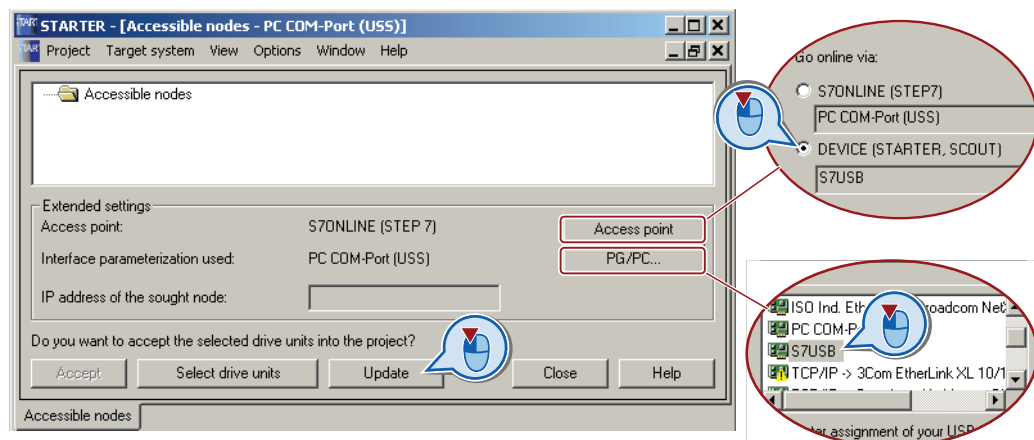
## Настройка интерфейса USB

### Порядок действий



Настройка интерфейса USB в STARTER выполняется следующим образом:

1. Установите "Точку доступа" на "DEVICE (STARTER, Scout)", а "Интерфейс ПГ/ПК" на "S7USB".
2. Нажмите экранную кнопку "Обновить".



Интерфейс USB был настроен.


Теперь STARTER показывает подключенный по USB преобразователь.

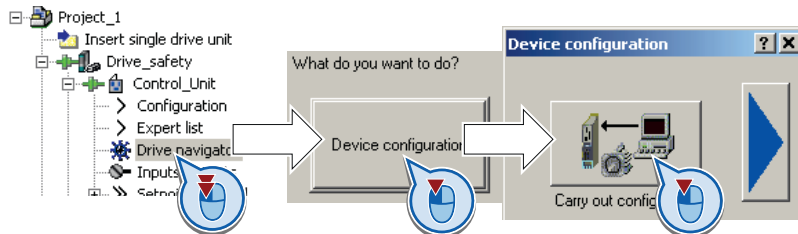
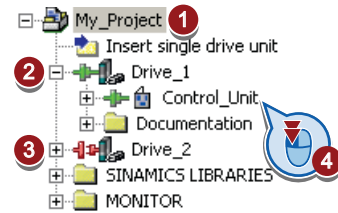
### 5.4.2.3 Переход в Online и запуск мастера базового ввода в эксплуатацию

#### Порядок действий



Для запуска базового ввода в эксплуатацию в режиме "онлайн" с преобразователем действовать следующим образом:

1. Выделите проект и перейдите в онлайн: .
2. Выберите устройство или устройства, с которыми необходимо перейти в онлайн.
3. Загрузите найденную онлайн аппаратную конфигурацию в проект (ПГ или ПК). STARTER показывает, к каким преобразователям он обращается онлайн и какие находятся офлайн:
  - ② Преобразователь онлайн
  - ③ Преобразователь офлайн
4. В онлайн выполните двойной щелчок на "Управляющий модуль".
5. Запустите мастера для базового ввода в эксплуатацию.



Режим "онлайн" и запущен базовый ввод в эксплуатацию.

### 5.4.2.4 Выполнение базового ввода в эксплуатацию

#### Порядок действий



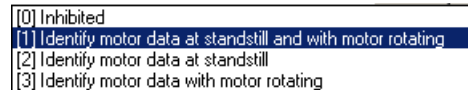
Для выполнения базового ввода в эксплуатацию действовать следующим образом:

1.  Control structure Выберите тип управления.  
См. также раздел: Система регулирования двигателя (с. 168)



2.  Defaults of the setpoint Выберите установку интерфейсов преобразователя по умолчанию. Возможные варианты конфигурирования можно найти в разделах: Заводская настройка для клемм (с. 71) и Предустановки клемм (с. 72).
3.  Drive setting Выберите задачу для преобразователя:  
Небольшая перегрузка для приложений с низкой динамикой, например: насосы или вентиляторы.  
Высокая перегрузка для динамических приложений, к примеру, подъемно-транспортного оборудования.
4.  Motor Выберите свой двигатель.
5.  Motor data Введите параметры двигателя согласно табличке с паспортными данными двигателя.  
Если двигатель был выбран по его заказному номеру, то параметры уже введены.
6.  Drive functions Если был установлен тип управления «Векторное управление», то рекомендуется установка «[1] Идентификация параметров двигателя в состоянии покоя и при вращающемся двигателе».

При такой установке преобразователь оптимизирует свой регулятор частоты вращения.

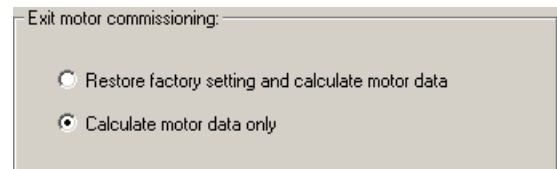


В одном и следующих случаях выберите установку «[2] Идентификация параметров двигателя в состоянии покоя»:

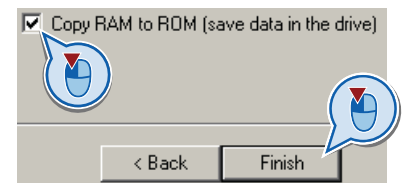
- В качестве типа управления было установлено «Векторное управление», но свободное вращение двигателя невозможно, к примеру, из-за механического ограничения участков перемещения.
- В качестве типа управления было установлено «U/f-управление».

7.  Important parameters Установите важнейшие параметры согласно решаемой задаче.

8.  Calculation of the motor data Рекомендуемая установка «Только вычислить параметры двигателя».



9. Установите галочку рядом с «RAM в ROM (сохранение данных в привод)», чтобы энергонезависимо сохранить свои данные в преобразователе.  
Завершите базовый ввод в эксплуатацию.



■ Были введены все данные, необходимые для базового ввода преобразователя в эксплуатацию.

### 5.4.2.5 Идентификация параметров двигателя

#### Условия

- При базовом вводе в эксплуатацию была выбрана идентификация параметров двигателя (MOT ID). В этом случае по завершении базового ввода в эксплуатацию преобразователь выводит предупреждение A07991.
- Двигатель остыл до температуры окружающей среды. Если двигатель слишком горячий, то результаты идентификации параметров двигателя являются недостоверными и векторное управление становится нестабильным.



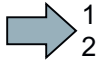
#### **ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНО!**

##### **Опасность материального ущерба или травм из-за движений машины при включении двигателя**

Включение двигателя при идентификации параметров двигателя может вызывать опасные движения машины.


Обезопасить опасные части установки перед началом идентификации параметров двигателя:

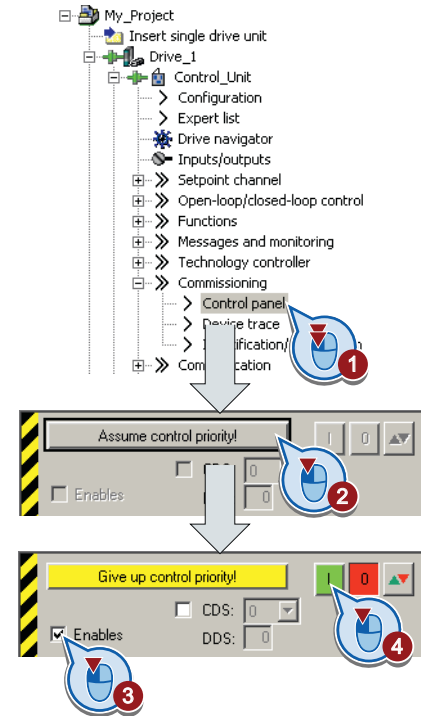
- Перед включением убедитесь, что никакие детали машины не могут отсоединиться или быть выброшены из машины.
- Перед включением убедитесь, что никто не работает на машине или не находится в рабочей зоне машины.
- Обезопасить рабочую зону машины от несанкционированного проникновения.
- Опустите подвешенные грузы на землю.



### Порядок действий

Для запуска идентификации параметров двигателя и оптимизации управления двигателем действовать следующим образом:

1. Откройте двойным щелчком панель управления в STARTER.
2. Получите приоритет управления для преобразователя.
3. Установите «Разрешения»
4. Включите двигатель.  
Преобразователь запускает идентификацию параметров двигателя. Это измерение может занять несколько минут. После измерения преобразователь выключает двигатель.
5. Восстановите прежний приоритет управления после идентификации параметров двигателя.
6. Нажмите кнопку  (Сохранить RAM в ROM).



Идентификация параметров двигателя завершена.

### Автоматическая оптимизация регулятора

Если наряду с идентификацией параметров двигателя было выбрано и измерение при вращении с автоматической оптимизация векторного управления, то необходимо повторно включить преобразователь согласно описанию выше и дождаться завершения процесса оптимизации.



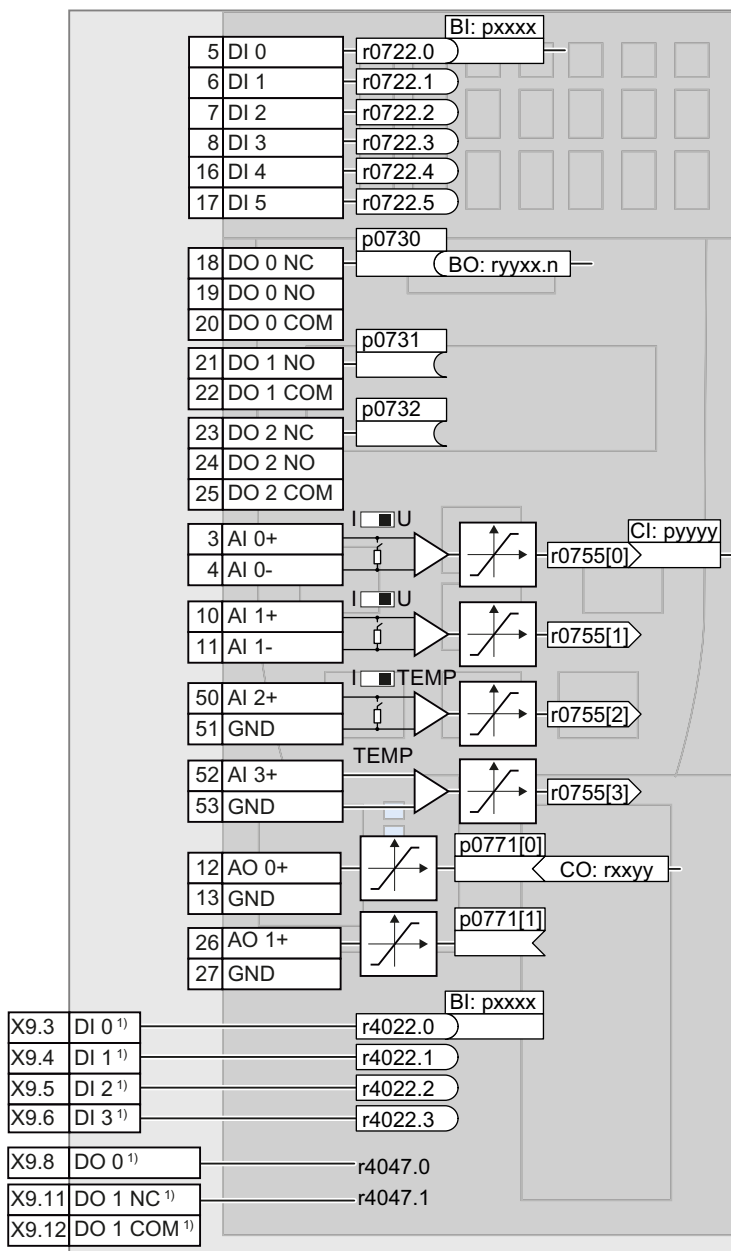
## Настройка клеммной колодки

### 6.1 Обзор

В данной главе описывается настройка отдельных цифровых и аналоговых входов и выходов преобразователя.

При изменении функций входов или выходов настройки базового ввода в эксплуатацию заменяются.

6.1 Обзор

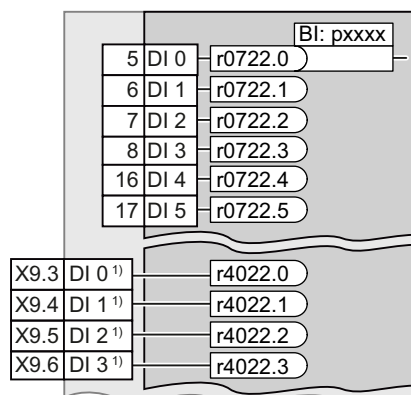


1) При использовании силового модуля PM330 преобразователь оснащен, дополнительно к клеммам на управляющем модуле, 4 цифровыми входами DI и 2 цифровыми выходами DO на силовом модуле.

Рис. 6-1 Внутреннее соединение входов и выходов

## 6.2 Цифровые входы

### Изменение функции цифрового входа



Для изменения функции цифрового входа, соедините параметр состояния цифрового входа с входным бинектором на свой выбор.

См. также раздел: Подключение сигналов в преобразователе (с. 360).

Входные бинекторы обозначены в списке параметров справочника по параметрированию как «BI».

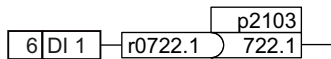
<sup>1)</sup> При использовании силового модуля РМ330 преобразователь оснащен 4 дополнительными цифровыми входами.

Таблица 6-1 Входные бинекторы (BI) преобразователя (выбор)

BI	Значение	BI	Значение
p0810	Выбор командного блока данных CDS Бит 0	p1036	Потенциометр двигателя, уменьшение заданного значения
p0840	ВКЛ/ВЫКЛ1	p1055	Толчковый режим Бит 0
p0844	ВЫКЛ2	p1056	Толчковый режим Бит 1
p0848	ВЫКЛ3	p1113	Инверсия заданного значения
p0852	Разрешить работу	p1201	Рестарт на лету, разрешение источника сигналов
p0855	Обязательно разжать стояночный тормоз	p2103	1. квитирование ошибок
p0856	Разрешить регулятор частоты вращения	p2106	Внешняя ошибка 1
p0858	Обязательно зажать стояночный тормоз	p2112	Внешнее предупреждение 1
p1020	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 0	p2200	Разрешение технологического регулятора
p1021	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 1	p3330	Двух-/трехпроводное управление, управляющая команда 1
p1022	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 2	p3331	Двух-/трехпроводное управление, управляющая команда 2
p1023	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 3	p3332	Двух-/трехпроводное управление, управляющая команда 3
p1035	Потенциометр двигателя, увеличение заданного значения		

Полный список входных бинекторов можно найти в справочнике по параметрированию.

### Пример изменения функции цифрового входа



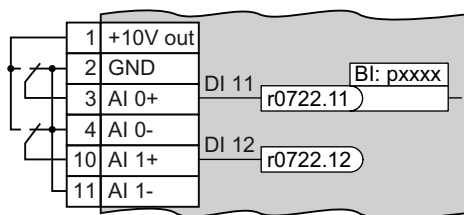
Для квитирования сообщений о неисправностях преобразователя через цифровой вход DI 1 следует соединить DI1 с командой о квитировании неисправности (p2103): Установите p2103 = 722,1.

### Расширенные настройки

Через параметр p0724 можно стабилизировать сигнал цифрового входа.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 2220 f справочника по параметрированию.

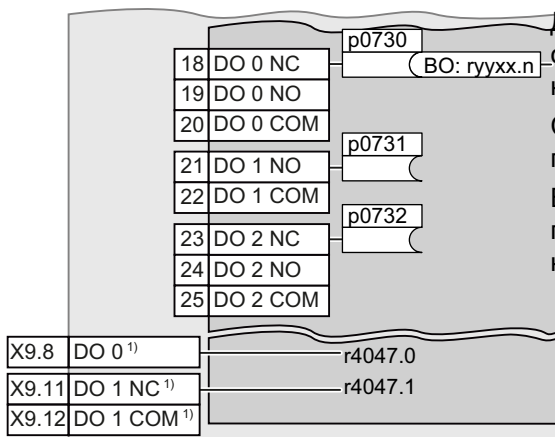
### Аналоговые входы как цифровые входы



Для использования аналогового входа в качестве дополнительного цифрового входа следует соединить аналоговый вход, как показано на рисунке, и подключить один из параметров состояния r0722.11 или r0722.12 к любому входу бинектора.

## 6.3 Цифровые выходы

### Изменение функции цифрового выхода



Для изменения функции цифрового выхода, соедините цифровой выход с выходным бинектором на свой выбор.

См. также раздел: Подключение сигналов в преобразователе (с. 360).

Выходные бинекторы обозначены в списке параметров справочника по параметрированию как «BO».

<sup>1)</sup> При использовании силового модуля PM330 оснащен 2 дополнительными цифровыми выходами. Функция каждого дополнительного цифрового выхода определена и не может быть изменена:

- DO 0 (X9.8): промежуточный контур преобразователя заряжен
- DO 1 (X9.11, X9.12): Включите главный контактор

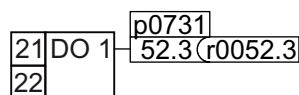


Таблица 6-2 Выходные бинекторы (ВО) преобразователя (выбор)

0	Деактивизировать цифровой выход	r0052.9	Управление PZD
r0052.0	Привод готов	r0052.10	f_фкт >= p1082 (f_макс)
r0052.1	Привод готов к работе	r0052.11	Предупреждение: Ограничение тока двигателя/момента вращения
r0052.2	Привод работает	r0052.12	Тормоз активен
r0052.3	Активная ошибка привода	r0052.13	Перегрузка двигателя
r0052.4	ВЫКЛ2 активен	r0052.14	Правое вращение двигателя
r0052.5	ВЫКЛ3 активен	r0052.15	Перегрузка преобразователя
r0052.6	Блокировка включения активна	r0053.0	Торможение постоянным током активно
r0052.7	Активное предупреждение привода	r0053.2	f_фкт > p1080 (f_мин)
r0052.8	Отклонение м/у заданным и фактическим значением	r0053.6	f_фкт ≥ заданное значение (f_зад)

Полный список выходных бинекторов можно найти в справочнике по параметрированию.

### Пример изменения функции цифрового выхода



Для обеспечения выдачи сообщений о неисправностях преобразователя через цифровой выход DO 1 следует соединить DO1 с сообщениями о неисправностях: Установите p0731 = 52,3.

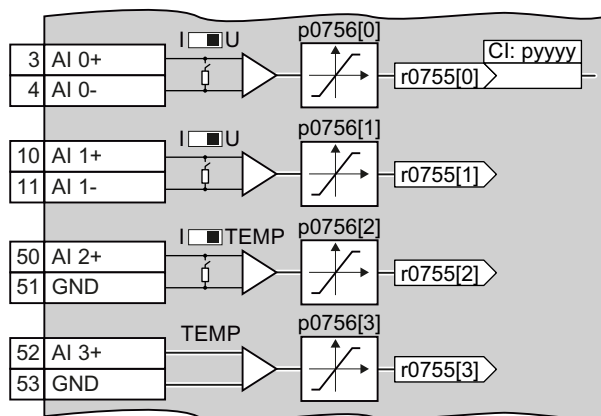
### Расширенные настройки

Возможна инверсия сигнала цифрового выхода с помощью параметра p0748.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 2230 f справочника по параметрированию.

## 6.4 Аналоговые входы

### Обзор



Изменение функции аналогового входа:

1. Определите тип аналогового входа с параметром p0756[x] и переключателем на преобразователе.
2. Определите функцию аналогового входа, соединив параметр p0755[x] с любым входом коннектора CI. См. также раздел: Подключение сигналов в преобразователе (с. 360).

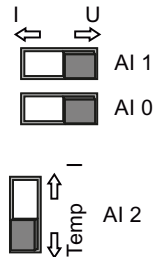
### Установка типа аналогового входа

Преобразователь имеет ряд предустановок, выбираемых с помощью параметра p0756:

<b>AI 0</b>	Однополюсный вход по напряжению Однополюсный вход по напряжению контролируемый: Однополюсный вход по току Однополюсный вход по току контролируемый Двухполюсный вход по напряжению контролируемый (заводская настройка)	0 ... +10 В +2 ... +10 В 0 ... +20 мА +4 ... +20 мА -10 ... +10 В	p0756[0] =	0 1 2 3 4
<b>AI 1</b>	Однополюсный вход по напряжению Однополюсный вход по напряжению контролируемый: Однополюсный вход по току Однополюсный вход по току контролируемый Двухполюсный вход по напряжению контролируемый (заводская настройка)	0 ... +10 В +2 ... +10 В 0 ... +20 мА +4 ... +20 мА -10 ... +10 В	p0756[1] =	0 1 2 3 4
<b>AI 2</b>	Однополюсный вход по току (заводская настройка) Однополюсный вход по току контролируемый Датчик температуры LG-Ni1000 Датчик температуры Pt1000 Датчики не подключены	0 ... +20 мА +4 ... +20 мА	p0756[2] =	2 3 6 7 8
<b>AI 3</b>	Датчик температуры LG-Ni1000 Датчик температуры Pt1000 Датчики не подключены (заводская настройка)		p0756[3] =	6 7 8

Дополнительно необходимо установить относящийся к аналоговому входу переключатель. Переключатель находится на управляющем модуле за нижней фронтальной дверцей.

- DIP-переключатель для AI0 и AI1 (ток / напряжение) на управляющем модуле за нижней фронтальной дверцей.
- DIP-переключатель для AI2, (температура / ток), на управляющем модуле за верхней фронтальной дверцей.



### Характеристики

При изменении типа аналогового входа с p0756, преобразователь самостоятельно выбирает подходящее нормирование аналогового входа. Линейная нормирующая характеристика определена двумя точками (p0757, p0758) и (p0759, p0760). Параметры p0757 ... p0760 через свой индекс согласованы с одним аналоговым входом, например, параметры p0757[0] ... p0760[0] относятся к аналоговому входу 0.

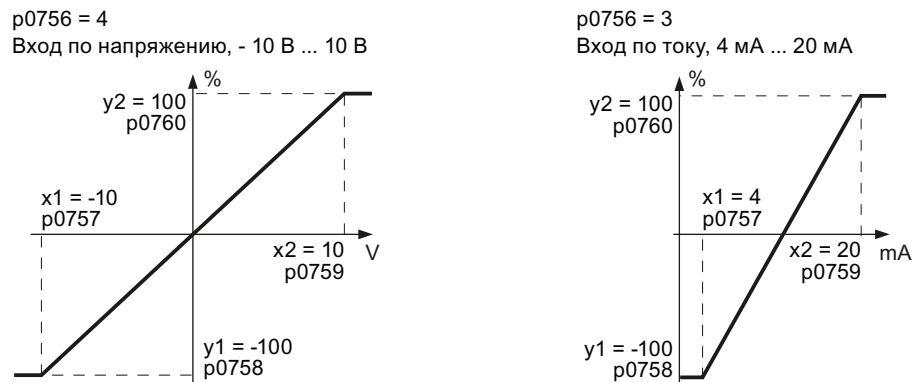


Рис. 6-2 Примеры нормирующих характеристик

Параметр	Описание
p0757	х-координата 1-й точки характеристики [В или мА]
p0758	у-координата 1-й точки характеристики [% от p200x] p200x это параметры исходных величин, к примеру, p2000 это исходная частота вращения
p0759	х-координата 2-й точки характеристики [В или мА]
p0760	у-координата 2-й точки характеристики [% от p200x]
p0761	Порог срабатывания контроля обрыва провода

### Коррекция характеристики

Если ни один из предустановленных типов не подходит для решаемой задачи, то необходимо определить собственную характеристику.

**Пример**

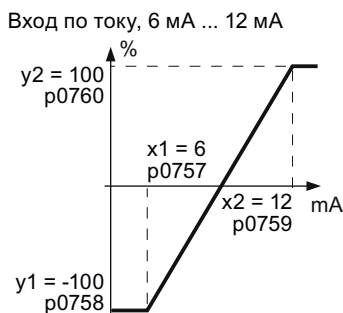
Преобразователь должен преобразовать через аналоговый вход 0 сигнал 6 мА ... 12 мА в диапазон значений -100 % ... 100 %. При падении ниже 6 мА должен срабатывать контроль обрыва провода преобразователя.

**Условие**

Аналоговый вход 0 настроен с помощью DIP-переключателя на управляющем модуле в качестве токового входа («I»).



**Порядок действий**



Для настройки аналогового входа в качестве контролируемого токового входа установите следующие параметры:

1. Установите p7056[0] = 3  
Так аналоговый вход 0 будет определен в качестве токового входа с контролем обрыва провода.
2. Установите p0757[0] = 6,0 (x1)
3. Установите p0758[0] = -100,0 (y1)
4. Установите p0759[0] = 12,0 (x2)
5. Установите p0760[0] = 100,0 (y2)

**Определение функции аналогового входа**

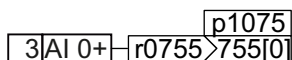
Для определения функции аналогового входа соедините любой входной коннектор с параметром p0755. Параметр p0755 через свой индекс согласован с соответствующим аналоговым входом, к примеру, параметр p0755[0] относится к аналоговому входу 0.

Таблица 6-3 Коннекторные входы (CI) преобразователя (выбор)

CI	Значение	CI	Значение
p1070	Главное заданное значение	p1522	Верхняя граница момента вращения
p1075	Дополнительное заданное значение	p2253	Технологический регулятор, заданное значение 1
p1503	Заданное значение момента вращения	p2264	Технологический регулятор, фактическое значение
p1511	Дополнительный момент вращения 1		

Полный список входных коннекторов можно найти в справочнике по параметрированию.

**Пример определения функции аналогового входа**



Для предварительной установки дополнительного заданного значения через аналоговый вход AI 0 следует соединить AI 0 с источником сигнала для дополнительного заданного значения:

Установите p1075 = 755[0].

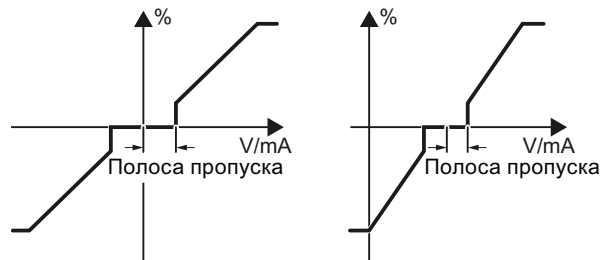
## Расширенные настройки

### Сглаживание сигнала

При необходимости возможно сглаживание сигнала, поступающего через аналоговый вход, с помощью параметра p0753.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 9566 ff "Справочника по параметрированию".

### Полоса пропускa



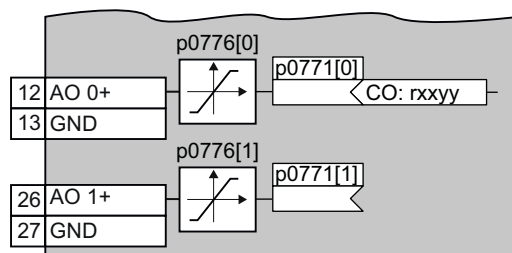
Мешающие воздействия на кабеле могут нарушать слабые сигналы в несколько милливольт. Для точной установки заданного значения в 0 В через аналоговый вход необходимо определить полосу пропускa.

Полоса пропускa аналогового входа

p0764[0]	Полоса пропускa аналогового входа AI 0 (заводская установка: 0)
p0764[1]	Полоса пропускa аналогового входа AI 1 (заводская установка: 0)

## 6.5 Аналоговые выходы

### Обзор



Изменение функции аналогового выхода:

1. Установите тип аналогового выхода с параметром p0776.
2. Соедините параметр p0771 с любым выходом коннектора.  
См. также раздел: Подключение сигналов в преобразователе (с. 360).  
Выходы коннектора обозначены в списке параметров справочника по параметрированию как «CO».

### Определение типа аналогового выхода

Преобразователь имеет ряд предустановок, выбираемых с помощью параметра p0776:

АО 0	Выход по току (заводская настройка)	0 ... +20 мА	p0776[0] =	0
	Выход по напряжению	0 ... +10 В		1
	Выход по току	+4 ... +20 мА		2
АО 1	Выход по току (заводская настройка)	0 ... +20 мА	p0776[1] =	0
	Выход по напряжению	0 ... +10 В		1
	Выход по току	+4 ... +20 мА		2

### Характеристики

При изменении типа аналогового выхода, преобразователь самостоятельно выбирает подходящее нормирование аналогового выхода. Линейная нормирующая характеристика определена двумя точками (p0777, p0778) и (p0779, p0780).

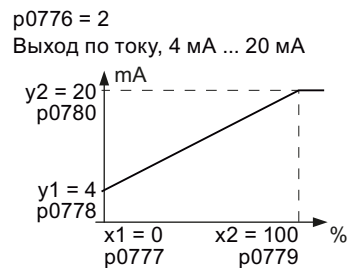


Рис. 6-3 Примеры нормирующих характеристик

Параметры p0777 ... p0780 через свой индекс согласованы с одним аналоговым выходом, к примеру, параметры p0777[0] ... p0780[0] относятся к аналоговому выходу 0.

Таблица 6-4 Параметры для нормирующей характеристики

Параметр	Описание
p0777	<b>х-координата 1-й точки характеристики [% от p200х]</b> p200х это параметры исходных величин, например, p2000 это исходная частота вращения.
p0778	<b>у-координата 1-й точки характеристики [В или мА]</b>
p0779	<b>х-координата 2-й точки характеристики [% от p200х]</b>
p0780	<b>у-координата 2-й точки характеристики [В или мА]</b>

### Настройка характеристики

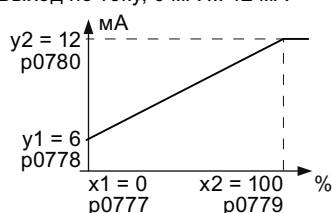
Если ни один из предустановленных типов не подходит для решаемой задачи, то необходимо определить собственную характеристику.

#### Пример:

Преобразователь должен преобразовать через аналоговый выход 0 сигнал в диапазоне значений -100 % ... 100 % в выходной сигнал 6 ... 12 мА.

### Порядок действий

Выход по току, 6 мА ... 12 мА



Для настройки характеристики в соответствии с примером установите следующие параметры:

1. Установите  $p0776[0] = 2$   
Для этого определите аналоговый выход 0 в качестве токового выхода.
2. Установите  $p0777[0] = 0,0$  ( $x1$ )
3. Установите  $p0778[0] = 6,0$  ( $y1$ )
4. Установите  $p0779[0] = 100,0$  ( $x2$ )
5. Установите  $p0780[0] = 12,0$  ( $y2$ )

### Определение функции аналогового выхода

Для определения функции аналогового выхода соедините параметр  $p0771$  с выходом коннектора на свой выбор. Параметр  $p0771$  через свой индекс согласован с соответствующим аналоговым входом, к примеру, параметр  $p0771[0]$  относится к аналоговому выходу 0.

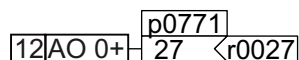
Таблица 6-5 Выходные коннекторы (СО) преобразователя (выбор)

СО	Значение	СО	Значение
r0021	Фактическая частота	r0026	Фактическое значение напряжения промежуточного контура
r0024	Выходная фактическая частота	r0027	Выходной ток
r0025	Выходное фактическое напряжение		

Полный список выходных коннекторов можно найти в справочнике по параметрированию.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 2261 справочника по параметрированию.

### Пример определения функции аналогового выхода



Для обеспечения выдачи выходного тока преобразователя через аналоговый выход 0 следует соединить АО 0 с сигналом выходного тока:

Установите  $p0771 = 27$ .

### Расширенные настройки

Сигнал, выводимый через аналоговый выход, может быть подвергнут следующей обработке:

- Формирование значения сигнала ( $p0775$ )
- Инверсия сигнала ( $p0782$ )

*6.5 Аналоговые выходы*

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров справочника по параметрированию.



## Конфигурирование полевой шины

### Интерфейсы полевой шины управляющих модулей

Предлагаются различные варианты управляющих модулей для коммуникации с системами управления верхнего уровня с перечисленными ниже интерфейсами полевой шины:

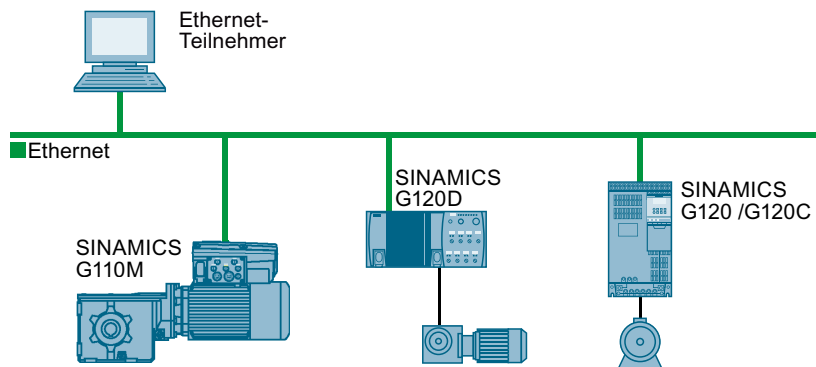
Полевая шина	Профили		Связь S7 <sup>1)</sup>	Управляющий модуль
	PROFIdrive	PROFIenergy <sup>1)</sup>		
PROFIBUS DP (с. 122)	✓	---	✓	CU230P-2 DP
PROFINET IO (с. 118)	✓	✓	✓	CU230P-2 PN
EtherNet/IP <sup>1)</sup>	---	---	---	
USS <sup>1)</sup>	---	---	---	CU230P-2 HVAC
Modbus RTU <sup>1)</sup>	---	---	---	
BACnet MS/TP <sup>1)</sup>	---	---	---	
P1 <sup>1)</sup>	---	---	---	
CANopen <sup>1)</sup>	---	---	---	
				CU230P-2 CAN

<sup>1)</sup> Информацию о данных полевых шинах, профилях и типах связи можно найти в справочнике по функциям «Полевые шины», см. также: Руководства/справочники для преобразователя (с. 364).

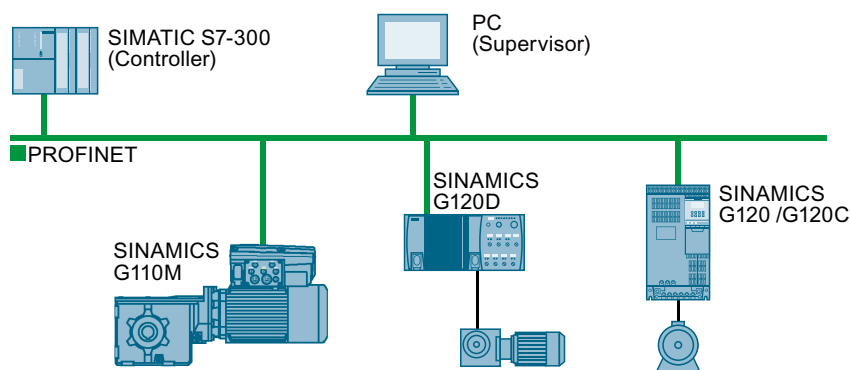
## 7.1 Коммуникация через PROFINET

Вы можете установить связь с преобразователем с помощью Ethernet или интегрировать преобразователь в сеть PROFINET.

- Преобразователь в качестве абонента Ethernet (с. 364)



- Режим PROFINET IO (с. 119)



В режиме PROFINET IO преобразователь поддерживает следующие функции:

- RT
- IRT  
Преобразователь продолжает управлять тактовой синхронизацией, не поддерживая ее.
- MRP  
Резервирование среды, с толчками по 200 мс  
Условие: Кольцевая топология
- MRPD  
Резервирование среды, без толчков  
Условие: IRT и созданная в системе управления кольцевая топология
- Аварийные диагностические сообщения  
Согласно определенным в профиле PROFIdrive классам ошибок. См. Активация диагностики через систему управления (с. 122).
- Замена устройств без сменного носителя  
Условие: Созданная в системе управления топология

- Shared Device  
Только для управляющих модулей с функциями повышенной безопасности (см. «Описание функций Safety» в справочнике по функциям)

Информацию по PROFINET можно найти в Интернете, перейдя по следующей ссылке:

- Общую информацию по PROFINET можно найти в Industrial Communication (<http://www.automation.siemens.com/mcms/automation/en/industrial-communications/profinet/Pages/Default.aspx>).
- Конфигурирование функций описано в справочнике PROFINET – Описание системы (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19292127>).

В данном руководстве описывается управление преобразователем с помощью системы управления верхнего уровня. Доступ к преобразователю в качестве абонента Ethernet описан в справочнике по функциям «Полевые шины» (с. 364), раздел «Преобразователь в качестве абонента Ethernet».

### 7.1.1 Какие параметры для коммуникации через PROFINET необходимы?

Проверьте по следующей таблице настройки коммуникации. Если на все вопросы можно ответить «Да», то настройки коммуникации выполнены правильно и можно управлять преобразователем через полевую шину.

Вопросы	Ответ/описание	Пример
Преобразователь подключен на шинной сети правильно?	См.: Интеграция преобразователя в PROFINET (с. 120)	
IP-адрес и имя устройства в преобразователе и системе управления совпадают?	См. Конфигурирование коммуникации с системой управления (с. 120)	См. Руководства/справочники для преобразователя, Руководство по связи «Полевые шины» (с. 364)
В преобразователе установлена такая же телеграмма, что и в системе управления верхнего уровня?	Установка телеграммы в преобразователе см.: Auto-Hotspot	
Сигналы, которыми преобразователь и система управления обмениваются через PROFINET, подсоединены правильно?	Совместимое с PROFIdrive соединение в преобразователе см.: PROFIdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET (с. 126)	

## 7.1.2 Интеграция преобразователя в PROFINET



### Порядок действий

Подключение преобразователя к системе управления через PROFINET выполняется следующим образом:

1. Интегрируйте преобразователь с кабелями PROFINET через оба разъема PROFINET X150-P1 и X150-P2 в систему шин (например, кольцевая топология) системы управления.  
Информацию о положении разъемов и назначении контактов можно найти в разделе Обзор интерфейсов (с. 68).  
Максимально допустимая длина кабелей к указанным выше или ниже абонентам составляет 100 м.
2. Необходимо запитать преобразователь через клеммы 31 и 32 внеш. с 24 В=.  
Внешнее питание 24 В требуется только в том случае, если коммуникация с системой управления в установке должна поддерживаться и при отключенном сетевом напряжении.



Преобразователь был соединен по PROFINET с системой управления.

## 7.1.3 Конфигурирование коммуникации с системой управления

### Конфигурирование коммуникации с системой управления SIMATIC S7

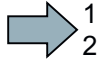
- Конфигурирование преобразователя возможно, если он содержится в библиотеке аппаратной части HW-Konifg.
- Если преобразователь не содержится в библиотеке аппаратной части HW-Konifg, предусмотрены следующие возможности:
  - Установите актуальную версию STARTER
  - Установите GSDML преобразователя с помощью «Опции/установка файла GSDML» в HW-Konfig.

Дополнительную информацию по этой теме можно найти в справочнике по функциям «Полевые шины», см. также Руководства/справочники для преобразователя (с. 364).

### Конфигурирование коммуникации с внешним управлением

1. Импортируйте файл устройств (GSDML) преобразователя в программу проектирования системы управления.
2. Выполните конфигурирование коммуникации.

## Установка GSDML



### Порядок действий

Установка GSDML преобразователя в программу проектирования системы управления выполняется следующим образом:

1. Загрузите GSDML на ПК.
  - В Интернете: GSDML (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/133100>).
  - Из преобразователя:  
Вставьте карту памяти в преобразователь.  
Установите p0804 = 12.  
Преобразователь записывает GSDML в качестве упакованного файла (\*.zip) в список/SIEMENS/SINAMICS/DATA/CFG на карте памяти.
2. Распакуйте файл GSDML в папку на ПК.
3. Импортируйте GSDML в программу проектирования своей системы управления.



Установка GSDML выполнена.

## Телеграммы PROFIdrive

Предлагаются следующие телеграммы:

- p0922 =
- 1: Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская настройка)
  - 20: Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6
  - 350: Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4
  - 352: Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6
  - 353: Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4
  - 354: Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4
  - 999: Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (с. 132)

Отдельные телеграммы подробно представлены в разделе Циклическая коммуникация (с. 126).

## Выбор телеграммы



### Порядок действий

Настройка в преобразователе определенной телеграммы выполняется следующим образом:

Установите с помощью STARTER или панели оператора параметр p0922 на соответствующее значение.



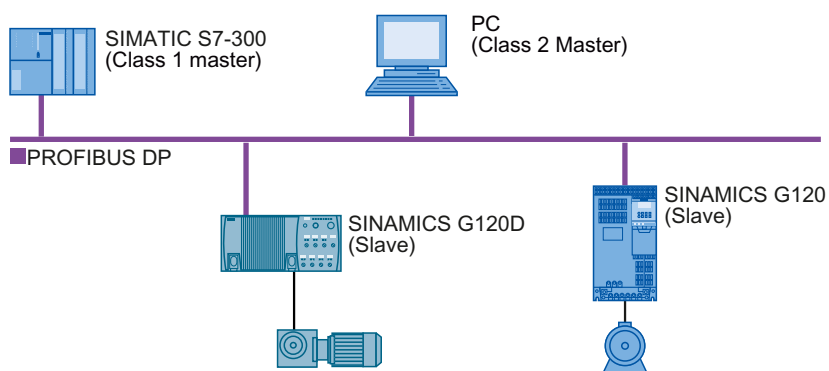
В преобразователе была установлена определенная телеграмма.

### 7.1.4 Активация диагностики через систему управления

Преобразователь обеспечивает возможность передачи сообщений об ошибках и предупреждений (диагностических сообщений) согласно классам ошибок PROFIdrive в систему управления верхнего уровня.

Функциональность должна быть выбрана в системе управления верхнего уровня (см. Руководства/справочники для преобразователя (с. 364)) и активизирована через загрузку.

## 7.2 Коммуникация через PROFIBUS



Интерфейс PROFIBUS DP обеспечивает выполнение следующих функций:

- Циклическая коммуникация
- Ациклическая коммуникация
- Аварийные диагностические сообщения

Общую информацию о PROFIBUS DP можно найти в Интернете, перейдя по следующей ссылке:

- Информация по PROFIBUS DP ([http://www.automation.siemens.com/net/html\\_76/support/printkatalog.htm](http://www.automation.siemens.com/net/html_76/support/printkatalog.htm)).
- PNO (<http://www.profibus.com/downloads/installation-guide/>).

#### Коммуникация с системой управления, и при отключенном сетевом напряжении на силовом модуле

Если коммуникация с системой управления должна поддерживаться и при отключенном сетевом напряжении, необходимо запитать управляющий модуль через клеммы 31 и 32 с DC 24 В.

При кратковременных сбоях в подаче питания 24 В преобразователь может сигнализировать ошибку, коммуникация с системой управления при этом не прерывается.

### 7.2.1 Что необходимо для коммуникации через PROFIBUS?

Проверьте по следующей таблице настройки коммуникации. Если на все вопросы можно ответить «Да», то настройки коммуникации выполнены правильно и можно управлять преобразователем через полевую шину.

Вопросы	Описание	Примеры
Преобразователь подключен на PROFIBUS правильно?	См. раздел: Интеграция преобразователя в PROFIBUS (с. 123).	---
Коммуникация между преобразователем и системой управления верхнего уровня сконфигурирована?	См. раздел: Конфигурирование коммуникации с системой управления SIMATIC S7 (с. 124)	См. Руководства/справочники для преобразователя (с. 364)
Адреса в преобразователе и системе управления верхнего уровня совпадают?	См. раздел: Установка адреса (с. 124).	
В преобразователе установлена такая же телеграмма, что и в системе управления верхнего уровня?	Согласуйте телеграмму в преобразователе. См. раздел: Выбор телеграммы (с. 125).	
Сигналы, которыми преобразователь и система управления обмениваются через PROFIBUS, подсоединены правильно?	Согласуйте соединение сигналов в системе управления с преобразователем. Совместимое с PROFIdrive соединение в преобразователе см. раздел: PROFIdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET (с. 126).	

### 7.2.2 Интеграция преобразователя в PROFIBUS

#### Порядок действий



Подключение преобразователя к системе управления через PROFINET DP выполняется следующим образом:

1. Интегрируйте преобразователь с кабелями PROFIBUS через разъем X126 в систему шин (например, линейная топология) системы управления.  
Информацию системы управления о положении разъемов и назначении контактов можно найти в разделе Обзор интерфейсов (с. 68).  
Максимально допустимая длина кабелей к указанным выше или ниже абонентам составляет 100 м при скорости передачи данных 1 Мбит/с.
2. Необходимо запитать преобразователь через клеммы 31 и 32 внешним напряжением 24 В=.  
Внешнее питание 24 В требуется только в том случае, если коммуникация с системой управления в установке должна поддерживаться и при отключенном сетевом напряжении.



Преобразователь был соединен по PROFIBUS DP с системой управления.

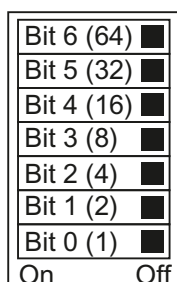
### Коммуникация с системой управления при отключенном сетевом напряжении

Если коммуникация с системой управления в установке должна поддерживаться и при отключенном сетевом напряжении, следует запитать преобразователь/управляющий модуль внешним напряжением 24 В=. Для этого используйте клеммы 31 и 32 или штекер X01. Более подробную информацию можно найти в руководстве по эксплуатации преобразователя или управляющего модуля.

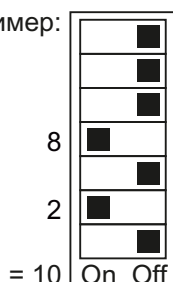
### 7.2.3 Конфигурирование коммуникации с системой управления SIMATIC S7

- Конфигурирование коммуникации в системе управления SIMATIC является возможным, если преобразователь указан в библиотеке аппаратной части HW-Konifg.
- Если преобразователь не указан в библиотеке аппаратной части HW-Konifg, установите актуальную версию STARTER или установите GSD преобразователя с помощью «Опции/установка файла GSD» в HW-Konfig. См. также GSD (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/133100>). После установки GSD выполните конфигурирование коммуникации в системе управления SIMATIC.

### 7.2.4 Установка адреса



Пример:



Адрес PROFIBUS преобразователя настраивается при помощи переключателей адресов на управляющем модуле, через параметр p0918 или в STARTER.

Через параметр p0918 (заводская настройка: 126) или через STARTER адрес можно установить только тогда, когда все переключатели адреса стоят на «OFF» (0) или «ON» (1).

Если действительный адрес задается через переключатели адресов, то всегда действует этот адрес и параметр p0918 не может быть изменен.

Действительный диапазон адресов: 1 ... 125

Описание расположения переключателей адресов содержится в разделе: Обзор интерфейсов (с. 68).



**Порядок действий**

Изменение адреса шины выполняется следующим образом:

1. Настроить адрес одним из указанных ниже способов:
  - через переключатели адресов
  - с помощью панели оператора через p0918
  - в STARTER на экранах «Управляющий модуль/коммуникация/PROFIBUS» или через экспертный список с p0918
 После изменения адреса в STARTER выполните функцию «RAM to ROM» (🔧).
2. Отключить напряжение питания преобразователя – в том числе возможно имеющееся напряжение 24 В для управляющего модуля.
3. Снова включить напряжения, после того как погаснут все светодиоды на преобразователе.



Тем самым адрес шины изменен.

## 7.2.5 Выбор телеграммы

### Телеграммы PROFIdrive

Предлагаются следующие телеграммы:

- r0922 =
- 1: Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2 (заводская настройка)
  - 20: Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6
  - 350: Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4
  - 352: Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6
  - 353: Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4
  - 354: Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4
  - 999: Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов (с. 132)

Отдельные телеграммы подробно представлены в разделе Циклическая коммуникация (с. 126).

### Выбор телеграммы

**Порядок действий**

Настройка в преобразователе определенной телеграммы выполняется следующим образом:

Установите с помощью STARTER или панели оператора параметр p0922 на соответствующее значение.



В преобразователе была установлена определенная телеграмма.

## 7.3 PROFIdrive-профиль для PROFIBUS и PROFINET

### 7.3.1 Циклическая коммуникация

Передаваемые и принимаемые телеграммы преобразователя для циклической коммуникации имеют следующую структуру:

PKW	PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD07	PZD08	.....
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

**Телеграмма 1**, управление по частоте вращения

STW1	NSOLL_A								
ZSW1	NIST_A								

**Телеграмма 20**, управление по частоте вращения VIK/NAMUR

STW1	NSOLL_A								
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST GLATT	MIST GLATT	PIST GLATT	MELD NAMUR				

**Телеграмма 350**, управление по частоте вращения с ограничением крутящего момента

STW1	NSOLL_A	M_LIM	STW3						
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST GLATT	ZSW3						

**Телеграмма 352**, управление по частоте вращения для PCS7

STW1	NSOLL_A	Данные процесса для PCS7			
ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST GLATT	MIST GLATT	WARN CODE	FAULT CODE

**Телеграмма 353**, управление по частоте вращения с диапазоном PKW для чтения и записи параметров

PKW	STW1	NSOLL_A							
	ZSW1	NIST_A GLATT							

**Телеграмма 354**, управление по частоте вращения для PCS7 с диапазоном PKW для чтения и записи параметров

PKW	STW1	NSOLL_A	Данные процесса для PCS7			
	ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST GLATT	MIST GLATT	WARN CODE	FAULT CODE

**Телеграмма 999**, свободное подключение

STW1	Конфигурируемая длина телеграммы для принимаемых данных								.....
ZSW1	Конфигурируемая длина телеграммы для передаваемых данных								.....

Рис. 7-1 Телеграммы для циклической коммуникации

Таблица 7-1 Объяснение сокращений

Сокращение	Объяснение	Сокращение	Объяснение
STW	Управляющее слово	МФАКТ_СГ ЛАЖ	Актуальный сглаженный момент вращения
ZSW	Слово состояния	РФАКТ_СГ ЛАЖ	Актуальная сглаженная активная мощность
НЗАД_А	Заданное значение частоты вращения	М_ПРЕД	Предельное значение момента вращения
НФАКТ_А	Фактическое значение частоты вращения	FAULT_CO DE	Номер неисправности
НФАКТ_А_РОВНО	Сглаженное фактическое значение частоты вращения	WARN_CO DE	Номер предупреждения
IAФАКТ_СГ ЛАЖ	Сглаженное фактическое значение тока	СО- ОБЩ_НАМ UR	Слово ошибки по определению VIK-NAMUR

Подключение данных процесса

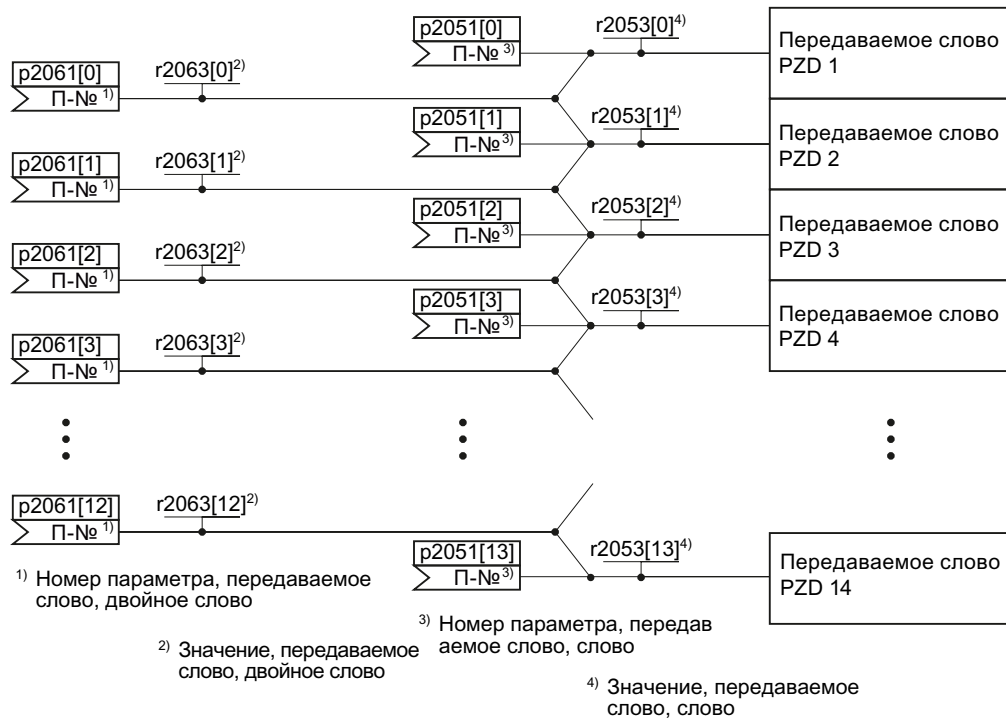


Рис. 7-2 Подключение передаваемых слов

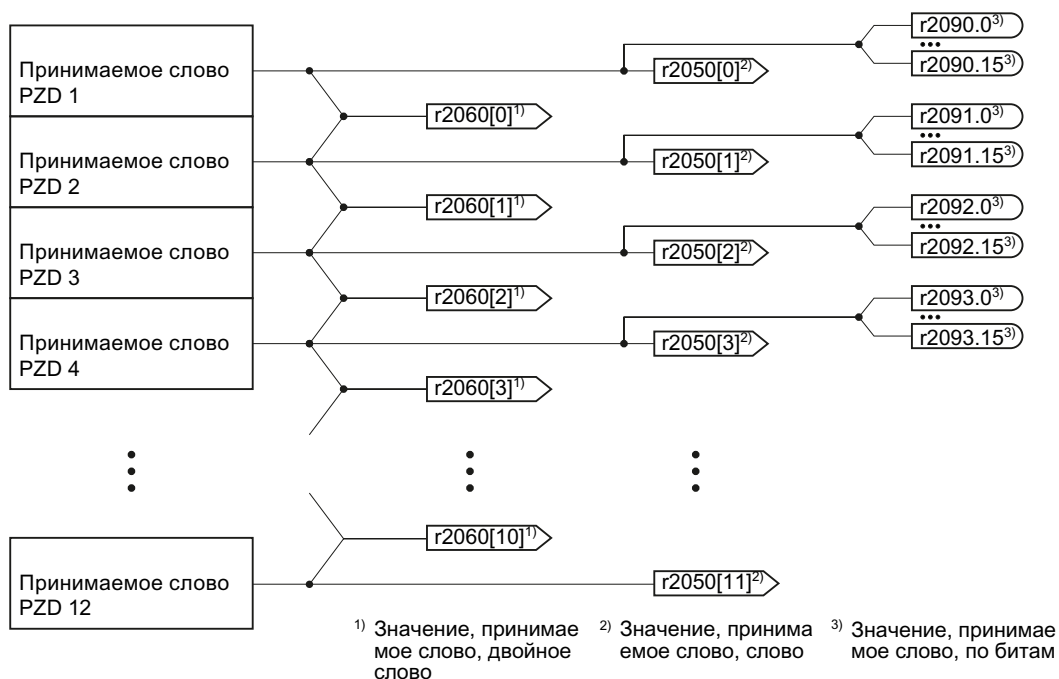


Рис. 7-3 Подключение принимаемых слов

Использование телеграмм – за исключением телеграммы 999 (произвольное соединение) – пословная передача передаваемых и принимаемых данных (r2050/r2051).

Если для приложения требуется индивидуальная телеграмма (к примеру, передача двойных слов), то можно настроить одну из predetermined телеграмм через параметры r0922 и r2079. Дополнительные сведения можно найти в функциональных схемах 2420 и 2472 справочника по параметрированию.

### 7.3.1.1 Управляющее слово и слово состояния 1

#### Управляющее слово 1 (STW1)

Управляющее слово 1 предустановлено следующим образом.

- Телеграмма 20 (VIK/NAMUR):
  - Бит 0 ... 11 в соответствии с профилем PROFIdrive,
  - Бит 12... 15 по изготовителю
- Другие телеграммы:
  - Бит 0 ... 10 в соответствии с профилем PROFIdrive,
  - Бит 11... 15 по изготовителю

Бит	Значение		Объяснение	Подключение сигнала в преобразователе
	Телеграмма 20	Все другие телеграммы		
0	0 = ВЫКЛ1		Двигатель выполняет торможение с временем торможения p1121 задатчика интенсивности. В состоянии покоя преобразователь выключает двигатель.	p0840[0] = r2090.0
	0 → 1 = ВКЛ		Преобразователь переходит в состояние «Готовность к работе». Если дополнительно Бит 3 = 1, преобразователь включает двигатель.	
1	0 = ВЫКЛ2		Сразу же отключить двигатель, после двигатель прекращает вращение.	p0844[0] = r2090.1
	1 = нет ВЫКЛ2		Включение двигателя (команда ВКЛ) возможно.	
2	0 = быстрый останов (ВЫКЛ3)		Быстрая остановка: двигатель выполняет торможение с временем торможения ВЫКЛ3 p1135 до состояния покоя.	p0848[0] = r2090.2
	1 = нет быстрого останова (ВЫКЛ3)		Включение двигателя (команда ВКЛ) возможно.	
3	0 = заблокировать работу		Сразу же отключить двигатель (погасить импульсы).	p0852[0] = r2090.3
	1 = разрешить работу		Включить двигатель (возможно разрешение импульсов).	
4	0 = заблокировать ЗИ		Преобразователь сразу же устанавливает свой выход задатчика интенсивности на 0.	p1140[0] = r2090.4
	1 = не блокировать ЗИ		Разрешение задатчика интенсивности возможно.	
5	0 = остановить ЗИ		Выход задатчика интенсивности остается на текущем значении.	p1141[0] = r2090.5
	1 = разрешить ЗИ		Выход задатчика интенсивности следует за заданным значением.	
6	0 = заблокировать заданное значение		Преобразователь тормозит двигатель с временем торможения p1121 задатчика интенсивности.	p1142[0] = r2090.6
	1 = разрешить заданное значение		Двигатель ускоряется с временем разгона p1120 до заданного значения.	
7	0 → 1 = квитировать ошибки		Квитировать ошибку. Если команда ВКЛ еще сохраняется, то преобразователь переходит в состояние «Блокировка включения».	p2103[0] = r2090.7
8, 9	Зарезервировано			
10	0 = нет управления через ПЛК		Преобразователь игнорирует данные процесса от полевой шины.	p0854[0] = r2090.10
	1 = управление через ПЛК		Управление по полевой шине, преобразователь получает данные процесса по полевой шине.	
11	0 = реверсирование		Инверсия заданного значения в преобразователе.	p1113[0] = r2090.11
12	Не используется			
13	--- <sup>1)</sup>	1 = МОП выше	Увеличьте сохраненное в потенциометре двигателя заданное значение.	p1035[0] = r2090.13
14	--- <sup>1)</sup>	1 = МОП ниже	Уменьшите сохраненное в потенциометре двигателя заданное значение.	p1036[0] = r2090.14
15	CDS Бит 0	Зарезервировано	Переключение между настройками для различных операционных интерфейсов (командные блоки данных).	p0810 = r2090.15

<sup>1)</sup> При переключении с какой-либо телеграммы на телеграмму 20, значение прежней телеграммы сохраняется.

**Слово состояния 1 (ZSW1)**

Слово состояния 1 предустановлено следующим образом.

- Бит 0 ... 10 в соответствии с профилем PROFIdrive,
- Бит 11... 15 по изготовителю

Бит	Значение		Примечания	Подключение сигнала в преобразователе
	Телеграмма 20	Все другие телеграммы		
0	1 = готовность к включению		Блок питания включен, электроника инициализирована, импульсы заблокированы.	p2080[0] = r0899.0
1	1 = готовность к работе		Двигатель включен (ВКЛ/ВЫКЛ1 = 1), нет активных ошибок. С помощью команды «Разрешить работу» (STW1.3) преобразователь включает двигатель.	p2080[1] = r0899.1
2	1 = разрешена работа		Двигатель движется по заданному значению. См. управляющее слово 1, бит 3.	p2080[2] = r0899.2
3	1 = активная ошибка		Имеет место ошибка в преобразователе. Квитируйте ошибку через STW1.7.	p2080[3] = r2139.3
4	1 = ВЫКЛ2 неактивный		«Выбег до состояния покоя» не активен.	p2080[4] = r0899.4
5	1 = ВЫКЛ3 неактивный		Быстрый останов не активен.	p2080[5] = r0899.5
6	1 = блокировка включения активна		Включение двигателя возможно только после ВЫКЛ1 и повторного ВКЛ.	p2080[6] = r0899.6
7	1 = предупреждение активно		Двигатель остается включенным; квитирования не требуется.	p2080[7] = r2139.7
8	1 = погрешность частоты вращения в пределах поля допуска		Отклонение между заданным и фактическим значениями в пределах поля допуска.	p2080[8] = r2197.7
9	1 = запрос управления		Запрос в систему автоматизации на передачу ей управления преобразователем.	p2080[9] = r0899.9
10	1 = контрольная частота вращения достигнута или превышена		Частота вращения больше или равна соответствующей макс. скорости.	p2080[10] = r2199.1
11	1 = предельный ток или предельный момент достигнут	1 = предельный момент достигнут	Контрольное значение для тока или момента вращения достигнуто или превышено.	p2080[11] = r0056.13 / r1407.7
12	--- <sup>1)</sup>	1 = разжать стояночный тормоз	Сигнал для разжимания и зажимания стояночного тормоза двигателя.	p2080[12] = r0899.12
13	0 = предупреждение о перегреве двигателя		--	p2080[13] = r2135.14
	1 = двигатель вращается вправо		Внутреннее фактическое значение преобразователя > 0.	
14	0 = двигатель вращается влево		Внутреннее фактическое значение преобразователя < 0.	p2080[14] = r2197.3
	1 = индикация CDS			
15	0 = предупреждение о тепловой перегрузке преобразователя			p2080[15] = r0836.0 / r2135.15

<sup>1)</sup> При переключении с какой-либо телеграммы на телеграмму 20, значение прежней телеграммы сохраняется.

### 7.3.1.2 Управляющее слово и слово состояния 3

#### Управляющее слово 3 (STW3)

Управляющее слово 3 предустановлено следующим образом.

- Бит 0... 15 по изготовителю

Бит	Величина	Значение	Объяснение	Подключение сигнала в преобразователе <sup>1)</sup>
		Телеграмма 350		
0	1	Постоянное заданное значение Бит 0	Выбор макс. 16 различных постоянных заданных значений.	p1020[0] = r2093.0
1	1	Постоянное заданное значение Бит 1		p1021[0] = r2093.1
2	1	Постоянное заданное значение Бит 2		p1022[0] = r2093.2
3	1	Постоянное заданное значение Бит 3		p1023[0] = r2093.3
4	1	DDS выбор Бит 0	Переключение между настройками для различных двигателей (блоки данных приводов).	p0820 = r2093.4
5	1	DDS выбор Бит 1		p0821 = r2093.5
6	–	Не используется		
7	–	Не используется		
8	1	Разрешение технологического регулятора	--	p2200[0] = r2093.8
9	1	Разрешение торможения постоянным током	--	p1230[0] = r2093.9
10	–	Не используется		
11	1	1 = разрешение статизма	Разрешение или блокировка статизма регулятора частоты вращения.	p1492[0] = r2093.11
12	1	Регулирование вращающего момента активно	Переключение типа управления для векторного управления.	p1501[0] = r2093.12
	0	Регулирование частоты вращения активно		
13	1	Нет внешней ошибки	--	p2106[0] = r2093.13
	0	Внешняя ошибка активна (F07860)		
14	–	Не используется		
15	1	CDS Бит 1	Переключение между настройками для различных операционных интерфейсов (командные блоки данных).	p0811[0] = r2093.15

<sup>1)</sup> При переключении с телеграммы 350 на другую, преобразователь устанавливает все соединения p1020, ... на «0». Исключение: p2106 = 1.

#### Слово состояния 3 (ZSW3)

Слово состояния 3 предустановлено следующим образом.

- Бит 0... 15 по изготовителю

Бит	Величина	Значение	Описание	Подключение сигнала в преобразователе
0	1	Торможение постоянным током активно	--	p2051[3] = r0053
1	1	n_фкт  > p1226	Величина актуальной частоты вращения > определение состояния покоя	
2	1	n_фкт  > p1080	Величина актуальной частоты вращения > мин. скорости	
3	1	i_фкт ≥ p2170	Актуальный ток ≥ пороговое значение тока	
4	1	n_фкт  > p2155	Величина актуальной частоты вращения > пороговое значение частоты вращения 2	
5	1	n_фкт  ≥ p2155	Величина актуальной частоты вращения < пороговое значение частоты вращения 2	
6	1	n_фкт  ≥ r1119	Заданное значение частоты вращения достигнуто	
7	1	Напряжение промежуточного контура ≤ p2172	Актуальное напряжение промежуточного контура ≤ пороговое значение	
8	1	Напряжение промежуточного контура > p2172	Актуальное напряжение промежуточного контура > пороговое значение	
9	1	Разгон или торможение завершены	Задатчик интенсивности не активен	
10	1	Выход технологического регулятора на нижней границе	Выход технологического регулятора ≤ p2292	
11	1	Выход технологического регулятора на верхней границе	Выход технологического регулятора > p2291	
12		Не используется		
13		Не используется		
14		Не используется		
15		Не используется		

### 7.3.1.3 Расширение телеграмм и изменение подключения сигналов

Если телеграмма выбрана, преобразователь соединяет соответствующие сигналы с интерфейсом полевой шины. Данные соединения, как правило, защищены от изменений. При соответствующей настройке в преобразователе возможно изменение данных соединений.

#### Расширение телеграммы

Каждую телеграмму можно расширить посредством «прикрепления» дополнительных сигналов.



**Порядок действий**



Расширение телеграммы выполняется следующим образом:

1. Установите с помощью STARTER или панели оператора параметр p0922 = 999.
2. Установите параметр p2079 на соответствующее значение соответствующей телеграммы.
3. Соедините другие передаваемые и принимаемые слова PZD через параметры r2050 и p2051 с выбранными сигналами.

Телеграмма была расширена.



Параметр	Описание
p0922	<b>Выбор телеграммы PROFIDrive</b>
	999: Произвольное проектирование телеграммы
p2079	<b>PROFIdrive PZD расширенный выбор телеграмм</b>
	1: Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2
	20: Стандартная телеграмма 20, PZD-2/6
	350: Телеграмма SIEMENS 350, PZD-4/4
	352: Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6
	353: Телеграмма SIEMENS 353, PZD-2/2, PKW-4/4
354: Телеграмма SIEMENS 354, PZD-6/6, PKW-4/4	
r2050[0...11]	<b>PROFIdrive PZD принять слово</b> Выходной коннектор для подключения принятых от контроллера PROFIdrive PZD (заданных значений) в формате слова.
p2051[0...16]	<b>PROFIdrive PZD передать слово</b> Выбор подлежащих передаче на контроллер PROFIdrive PZD (фактических значений) в формате слова.

Выбор подлежащих передаче на контроллер PROFIdrive PZD (фактических значений) в формате слова. Дополнительную информацию можно найти в функциональных схемах 2468 и 2470 справочника по параметрированию.

**Произвольный выбор соединения сигналов телеграммы**

Возможно произвольное соединение сигналов в телеграмме.

**Порядок действий**



Изменение соединения сигналов телеграммы выполняется следующим образом:

1. Установите с помощью STARTER или панели оператора параметр p0922 = 999.
2. Установите с помощью STARTER или панели оператора параметр p2079 = 999.
3. Соедините другие передаваемые и принимаемые слова PZD через параметры r2050 и p2051 с выбранными сигналами.

Было выполнено произвольное соединение переданных в телеграмме сигналов.



Параметр	Описание
p0922	<b>Выбор телеграммы PROFIDrive</b>
	999: Произвольное проектирование телеграммы

Параметр	Описание
p2079	<b>PROFIdrive PZD расширенный выбор телеграмм</b>
	999: Произвольное проектирование телеграммы
r2050[0...11]	<b>PROFIdrive PZD принять слово</b> Выходной коннектор для подключения принятых от контроллера PROFIdrive PZD (заданных значений) в формате слова.
p2051[0...16]	<b>PROFIdrive PZD передать слово</b> Выбор подлежащих передаче на контроллер PROFIdrive PZD (фактических значений) в формате слова.

Дополнительную информацию можно найти в функциональных схемах 2468 и 2470 справочника по параметрированию.

### 7.3.1.4 Структура данных канала параметров

#### Структура канала параметров

Канал параметров состоит из четырех слов. 1. и 2-е слова передают номер параметра, индекс и тип задания (чтение или запись). 3-е и 4-е слово содержит контент параметра. Контентом параметра могут быть 16-битные значения (к примеру, скорость передачи данных в бодах) или 32-битные значения (к примеру, СО-параметры).

Бит 11 в 1-м слове зарезервирован и всегда равен 0.

Канал параметров					
PKE (1-е слово)		IND (2-е слово)		PWE (3-е и 4-е слово)	
15 ... 12; 11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 0
AK	PNU	Субиндекс	Страничный индекс	PWE 1	PWE 2
S					
M					

Примеры телеграмм находятся в конце этого раздела.

#### Идентификаторы запросов и ответов

Биты 12 ... 15 1-го слова канала параметров содержат идентификатор запроса и ответа.

Таблица 7-2 Идентификаторы запроса (система управления → преобразователь)

Идентификатор запроса	Описание	Идентификатор ответа	
		полож.	отриц.
0	Нет запроса	0	7 / 8
1	Запрос значения параметра	1 / 2	7 / 8
2	Изменение значения параметра (слово)	1	7 / 8
3	Изменение значения параметра (двойное слово)	2	7 / 8
4	Запрос описательного элемента <sup>1)</sup>	3	7 / 8
6 <sup>2)</sup>	Запрос значения параметра (массив) <sup>1)</sup>	4 / 5	7 / 8
7 <sup>2)</sup>	Изменение значения параметра (массив, слово) <sup>1)</sup>	4	7 / 8

Идентификатор запроса	Описание	Идентификатор ответа	
		полож.	отриц.
8 <sup>2)</sup>	Изменение значения параметра (массив, двойное слово) <sup>1)</sup>	5	7 / 8
9	Запрос числа элементов массива	6	7 / 8

- <sup>1)</sup> Требуемый элемент параметра специфицирован в IND (2-е слово).  
<sup>2)</sup> Следующие идентификаторы запросов идентичны: 1 ≡ 6, 2 ≡ 7 3 ≡ 8.  
 Рекомендуется использовать идентификаторы 6, 7 и 8.

Таблица 7-3 Идентификаторы ответа (преобразователь → система управления)

Идентификатор ответа	Описание
0	Нет ответа
1	Передать значения параметра (слово)
2	Передать значения параметра (двойное слово)
3	Передать описательный элемент <sup>1)</sup>
4	Передать значения параметра (массив, слово) <sup>2)</sup>
5	Передать значения параметра (массив, двойное слово) <sup>2)</sup>
6	Передать число элементов массива
7	Преобразователь не может обработать запрос. Преобразователь передает в старшем слове канала параметров номер ошибки в систему управления, см. следующую таблицу.
8	Нет состояния мастер-контроллера / нет права изменения параметров интерфейса канала параметров

- <sup>1)</sup> Требуемый элемент параметра специфицирован в IND (2-е слово).  
<sup>2)</sup> Требуемый элемент индексированного параметра специфицирован в IND (2-е слово).

Таблица 7-4 Номера ошибок в идентификаторе ответа 7

№	Описание
00 hex	<b>Недопустимый номер параметра</b> (Обращение к отсутствующему параметру)
01 hex	<b>Значение параметра не может быть изменено</b> (Запрос на изменение для не изменяемого значения параметра)
02 hex	<b>Нижняя или верхняя граница значения превышена</b> (Запрос на изменение со значением вне границ значения)
03 hex	<b>Неправильный субиндекс</b> (Обращение к отсутствующему субиндексу)
04 hex	<b>Нет массива</b> (Обращение с субиндексом к неиндексированному параметру)
05 hex	<b>Неправильный тип данных</b> (Запрос на изменение со значением, не подходящим к типу данных параметра)
06 hex	<b>Установка не разрешена, только сброс</b> (Запрос на изменение со значением, отличным от 0, без разрешения)
07 hex	<b>Неизменяемый описательный элемент</b> (Запрос на изменение неизменяемого описательного элемента. значение ошибки)

№	Описание
0B hex	<b>Приоритет управления отсутствует</b> (Запрос на изменение при отсутствии приоритета управления, см. также p0927)
0C hex	<b>Нет кодового слова</b>
11 hex	<b>Задание не может быть выполнено из-за рабочего состояния</b> (Обращение невозможно из-за не объясняемых более подробно временных причин)
14 hex	<b>Недопустимое значение</b> (Запрос на изменение со значением, которое, хотя и лежит в границах, но является недопустимым по другим неизменным причинам, т.е. параметр с определенными единичными значениями)
65 hex	<b>Номер параметра в настоящий момент деактивирован</b> (В зависимости от рабочего состояния преобразователя)
66 hex	<b>Недостаточная ширина канала</b> (Канал связи слишком узкий для ответа)
68 hex	<b>Недопустимое значение параметра</b> (Для параметра разрешены только определенные значения)
6A hex	<b>Запрос не включен / задача не поддерживается.</b> (Правильные идентификаторы запросов можно найти в таблице "Идентификаторы запросов Система управления → Преобразователь")
6B hex	<b>Нет доступа по изменению при разрешенном регуляторе.</b> (Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров)
86 hex	<b>Доступ по записи только при вводе в эксплуатацию (p0010 = 15)</b> (Рабочее состояние преобразователя не допускает изменения параметров)
87 hex	<b>Защита ноу-хау активна, доступ заблокирован</b>
C8 hex	<b>Запрос на изменение ниже текущей действующей границы</b> (Запрос на изменение для значения, хотя и лежащему в пределах "абсолютных" границ, но выходящему за текущую действующую нижнюю границу)
C9 hex	<b>Запрос на изменение выше текущей действующей границы</b> (пример: значение параметра слишком большое для мощности преобразователя)
CC hex	<b>Запрос на изменение не разрешен</b> (Изменение не разрешено, т.к. отсутствует ключ доступа)

### Смещение и страничный индекс номеров параметров

- Номера параметров < 2000 PNU = номер параметра.  
Запишите номер параметра в PNU (PKE Бит 10 ... 0).
- Номера параметров ≥ 2000 PNU = номер параметра - смещение.  
Записать номер параметра минус смещение в PNU (PKE Бит 10 ... 0).  
Запишите смещение в страничный индекс (IND Бит 7 ... 0).

Номер параметра	Смещение	Страничный индекс								
		шестн.	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
0000 ... 1999	0	0 шестн.	0	0	0	0	0	0	0	0
2000 ... 3999	2000	80 шестн.	1	0	0	0	0	0	0	0
6000 ... 7999	6000	90 шестн.	1	0	0	1	0	0	0	0

Номер параметра	Смещение	Страничный индекс								
		шестн.	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
8000 ... 9999	8000	20 шестн.	0	0	1	0	0	0	0	0
10000 ... 11999	10000	A0 шестн.	1	0	1	0	0	0	0	0
20000 ... 21999	20000	50 шестн.	0	1	0	1	0	0	0	0
30000 ... 31999	30000	F0 шестн.	1	1	1	1	0	0	0	0
60000 ... 61999	60000	74 шестн.	0	1	1	1	0	1	0	0

### Индексированные параметры

В индексированных параметрах необходимо записать индекс как шестн. значение в субиндекс (IND бит 15 ... 8).

### Содержания параметров

Содержанием параметров могут быть значения параметров или коннекторы.

Таблица 7-5 Значения параметров в канале параметров

PWE, 3-е слово		PWE, 4-е слово	
Бит 15 ... 0		Бит 15 ... 8	Бит 7 ... 0
0		0	8-битное значение
0		16-битное значение	
32-битное значение			

Таблица 7-6 Коннектор в канале параметров

PWE, 3-е слово		PWE, 4-е слово	
Бит 15 ... 0		Бит 15 ... 10	Бит 9 ... 0
Номер коннектора		3F шестн.	Индекс или номер битового поля коннектора

Примеры телеграмм

**Запрос на чтение: Считывание серийного номера силового модуля (p7841[2])**

Для изменения значения индексированного параметра p7841, необходимо записать в телеграмму канала параметров следующие данные:

- **РКЕ, бит 12 ... 15 (АК): = 6** (Запрос значения параметра (массив))
- **РКЕ, бит 0 ... 10 (PNU): = 1841** (Номер параметра без смещения)  
Номер параметра = PNU + смещение (страничный индекс)  
(7841 = 1841 + 6000)
- **IND, бит 8 ... 15 (субиндекс): = 2** (Индекс параметра)
- **IND, бит 0 ... 7 (субиндекс): = 90 шестн** (смещение 6000 ± 90 шестн)
- Т.к. необходимо считать значение параметра, то слова 3 и 4 в канале параметров irrelevantны для запроса значения параметра и им, к примеру, можно присвоить значение 0.

Канал параметров							
РКЕ, 1-ое слово		IND, 2-е слово		PWE1 - high, 3-е слово		PWE2 - low, 4-е слово	
15 ... 12	11 10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0		15 ... 10	9 ... 0
АК	Номер параметра	Субиндекс	Стр. индекс	Значение параметра		Drive Object	Индекс
0 1 1 1 0 0	1 1 1 1 0 0 1 1 0 0 0 1	0 0 0 0 0 1 0 1	0 0 1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Рис. 7-4 Телеграмма для запроса на чтение p7841[2]

**Задание записи: Изменение режима повторного включения (p1210)**

Режим повторного включения заблокирован в заводской установке (p1210 = 0). Для активации автоматики повторного включения с "Квитировать все ошибки и повторное включение при команде ВКЛ", необходимо установить p1210 = 26:

- **РКЕ, бит 12 ... 15 (АК): = 7** (Изменение значения параметра (массив, слово))
- **РКЕ, бит 0 ... 10 (PNU): = 4ВА шестн** (1210 = 4ВА шестн, нет смещения, т.к. 1210 < 1999)
- **IND, бит 8 ... 15 (субиндекс): = 0 шестн** (параметр не индексирован)
- **IND, бит 0 ... 7 (субиндекс): = 0 шестн** (смещение 0 соответствует 0 шестн)
- **PWE1, бит 0 ... 15: = 0 шестн**
- **PWE2, бит 0 ... 15: = 1А шестн** (26 = 1А шестн)

Канал параметров							
РКЕ, 1-ое слово		IND, 2-е слово		PWE1 - high, 3-е слово		PWE2 - low, 4-е слово	
15 ... 12	11 10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0		15 ... 0	
АК	Номер параметра	Субиндекс	Стр. индекс	Значение параметра (Bit 16 ... 31)		Значение параметра (Bit 0 ... 15)	
0 1 1 1 0	1 0 0 1 0 1 1 1 0 1 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0	

Рис. 7-5 Телеграмма для активации автоматики повторного включения с p1210 = 26

**Задание записи: Назначение цифровому входу 2 функции ВКЛ/ВЫКЛ1 (p0840[1] = 722,2)**

Для соединения цифрового входа 2 с ON/OFF1 необходимо присвоить параметру p0840[1] (источник ON/OFF1) значение 722.2 (DI 2). Для этого заполните телеграмму канала параметров следующим образом:

- ПКЕ, бит 12 ... 15 (АК): = 7 шестн. (Изменение значения параметра (массив, слово))
- ПКЕ, бит 0 ... 10 (PNU): = 348 шестн. (840 = 348 шестн., нет смещения, т.к. 840 < 1999)
- IND, бит 8 ... 15 (субиндекс): = 1 шестн. (CDS1 = индекс1)
- IND, бит 0 ... 7 (субиндекс): = 0 шестн. (смещение 0 ± 0 шестн.)
- PWE1, бит 0 ... 15: = 2D2 шестн. (722 = 2D2 шестн.)
- PWE2, бит 10 ... 15: = 3f шестн. (Drive Object – для SINAMICS G120 всегда 63 = 3f шестн.)
- PWE2, бит 0 ... 9: = 2 шестн. (индекс параметра (DI 2 = 2))

Канал параметров																																																													
ПКЕ, 1-ое слово										IND, 2-е слово								PWE1 - high, 3-е слово								PWE2 - low, 4-е слово																																			
15 ... 12					11 ... 10					15 ... 8				7 ... 0				15 ... 0								15 ... 10		9 ... 0																																	
АК		Номер параметра								Субиндекс				Стр. индекс				Значение параметра								Drive Object		Индекс																																	
0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Рис. 7-6 Телеграмма для присвоения DI 2 ВКЛ/ВЫКЛ1

**Пример приложения «Запись и чтение параметров»**

См.: Чтение и запись параметров через PROFIBUS (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/8894584>).

**7.3.1.5 Поперечная трансляция**

«Прямой обмен данными» называют также «Коммуникация Slave-Slave» или «Поперечная трансляция». При этом обмен данными между Slave осуществляется без прямого участия Master.

Дополнительную информацию см.: "Руководства/справочники для преобразователя – в руководстве по связи «Полевые шины» (с. 364).

**7.3.2 Ациклическая коммуникация**

Преобразователь поддерживает запись и чтение параметров посредством нециклической связи:

- Для PROFIBUS: нециклическая связь через блок данных 47: до 240 байт на задание записи или чтения
- Для PROFINET: нециклическая связь через B02E шестн. и B02F шестн.

Дополнительную информацию о нециклической связи можно найти в справочнике по функциям «Полевые шины», см. также раздел: Руководства/справочники для преобразователя (с. 364).



## Настройка функций

### 8.1 Обзор функций преобразователя

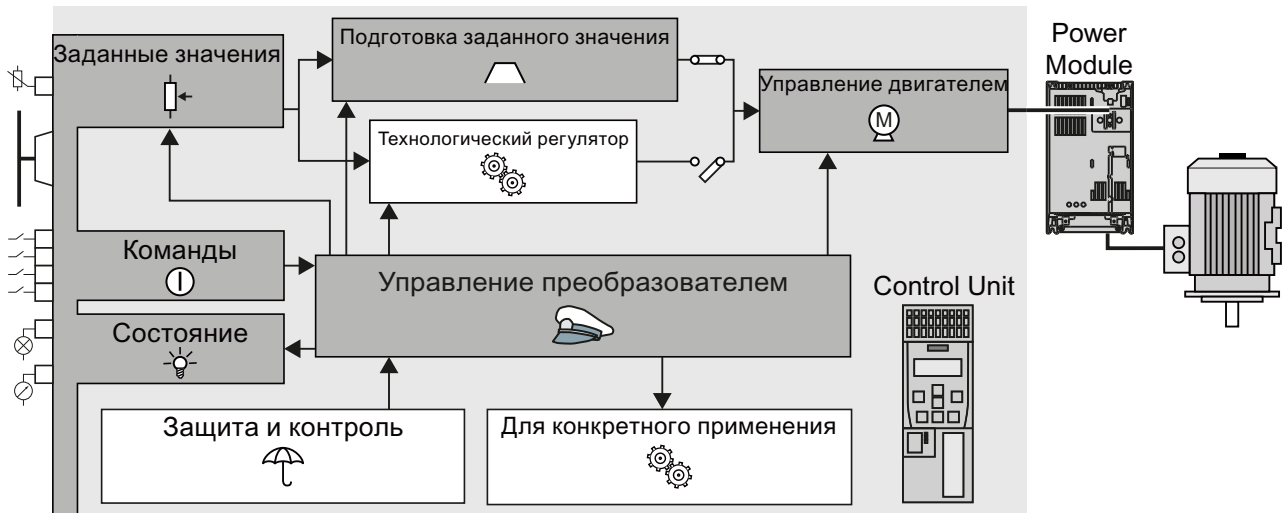

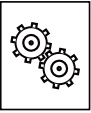

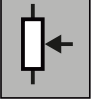




Рис. 8-1 Обзор функций в преобразователе

Функции, необходимые в любом приложении	Функции, необходимые только в специальных приложениях
<p>Функции, необходимые в любом приложении, показаны в обзоре функций выше на темном фоне.</p> <p>Параметры этих функций получают при быстром вводе в эксплуатацию подходящую первичную установку, так что во многих случаях двигатель может работать без дополнительного параметрирования.</p>	<p>Функции, параметры которых должны изменяться только при необходимости, отмечены в обзоре выше белым.</p>
<div data-bbox="161 1391 252 1502" style="float: left; margin-right: 10px;"> </div> <p><b>Управление преобразователем</b> имеет приоритет перед всеми другими функциями преобразователя. Среди прочего оно определяет, как преобразователь реагирует на команды системы управления верхнего уровня.</p> <p>Управление преобразователем (с. 142)</p>	<div data-bbox="826 1391 917 1502" style="float: left; margin-right: 10px;"> </div> <p><b>Защитные функции</b> предотвращают повреждения двигателя, преобразователя и рабочей машины, например, за счет контроля температуры или момента.</p> <p>Защитные и контрольные функции (с. 175)</p>

Функции, необходимые в любом приложении		Функции, необходимые только в специальных приложениях	
	<b>Команды</b> системы управления верхнего уровня через цифровые входы или полевую шину передаются на преобразователь. Преобразователь возвращает свои <b>сообщения о состоянии</b> на выходы управляющего модуля или на полевую шину.		<p>Функции, <b>подходящие для приложения</b>, обеспечивают, например, регулирование давления или температуры верхнего уровня с технологическим регулятором.</p> <p>Кроме этого, преобразователь предлагает возможные решения, в частности для приложений в области насосов, вентиляторов и техники кондиционирования воздуха.</p> <p>Специализированные функции (с. 185)</p>
	Настройка клеммной колодки (с. 105) Конфигурирование полевой шины (с. 117)		
	Необходимо выбрать <b>заданное значение</b> , определяющее, например, частота вращения двигателя. Заданные значения (с. 154)		
	<b>Подготовка заданного значения</b> не допускает через задатчик интенсивности скачки частоты вращения и ограничивает частоту вращения до допустимого макс. значения. Подготовка заданного значения (с. 162)		
	<b>Управление двигателем</b> обеспечивает следование двигателя за заданным значением частоты вращения. Можно выбирать между векторным управлением и U/f-управлением. Система регулирования двигателя (с. 168)		

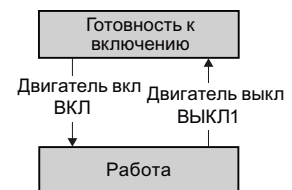
## 8.2 Управление преобразователем

### 8.2.1 Включение и выключение двигателя



После включения напряжения питания преобразователь обычно переходит в состояние «Готов к включению». В этом состоянии преобразователь ожидает команды на включение двигателя:

- Командой ВКЛ преобразователь включает двигатель. Преобразователь переходит в состояние «Работа».
- После команды ВЫКЛ1 преобразователь останавливает двигатель. После достижения состояния покоя преобразователь выключает двигатель. Преобразователь снова «Готов к включению».



### Состояния преобразователя и команды для включения и выключения двигателя

Наряду с командой ВЫКЛ1 существуют и другие команды для выключения двигателя:

- ВЫКЛ2 – преобразователь сразу же выключает двигатель без его предварительной остановки.
- ВЫКЛ3 – данная команда означает «Быстрый останов». После команды ВЫКЛ3 преобразователь останавливает двигатель с временем торможения ВЫКЛ3. После остановки преобразователь выключает двигатель.  
Команда часто используется в чрезвычайных рабочих ситуациях, когда требуется очень быстрая остановка двигателя. Типичным случаем применения является защита от столкновений.
- Блокировка рабочего режима: преобразователь выключает двигатель и блокирует номинальное значение.
- Разблокировка рабочего режима: преобразователь включает двигатель и разрешает номинальное значение.

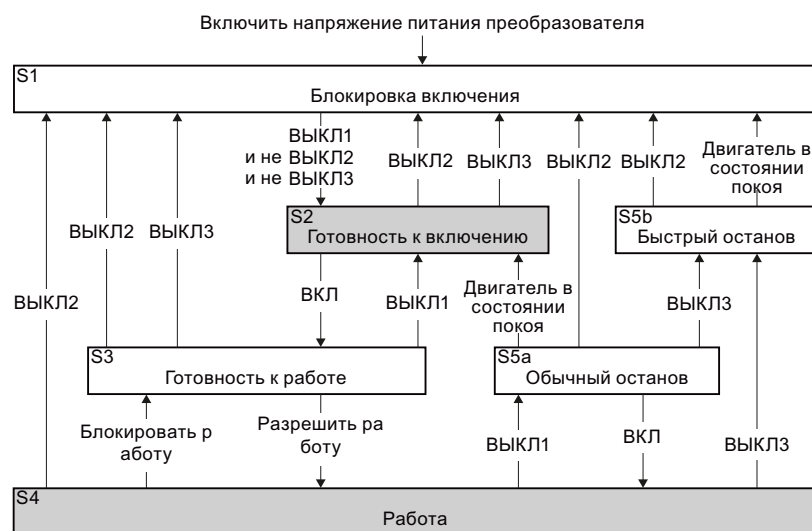


Рис. 8-2 Внутреннее ЦПУ преобразователя при включении и выключении двигателя

Сокращения S1 ... S5b для обозначения состояний преобразователя определены в профиле PROFIdrive.

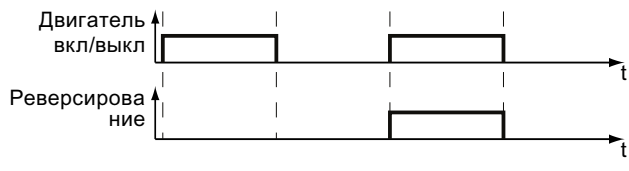
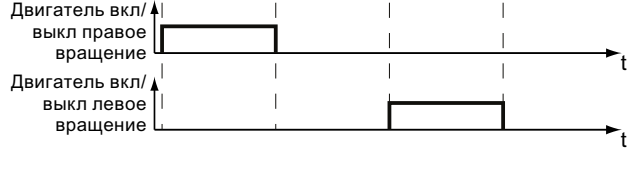
Состояние преобразователя	Объяснение
S1	В этом состоянии преобразователь не реагирует на команду ВКЛ. Преобразователь переходит в это состояние при следующих условиях: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ВКЛ была активна в момент включения преобразователя. Исключение: При активной автоматике включения команда ВКЛ должна быть активна при подключении источника питания.</li> <li>• Выбрана команда ВЫКЛ2 или ВЫКЛ3.</li> </ul>
S2	Это состояние является условием для включения двигателя.
S3	Преобразователь ожидает разрешения работы.

Состояние преобразователя	Объяснение
S4	Двигатель включен.
S5a	Двигатель был выключен командой ВЫКЛ1 и тормозит с временем торможения задатчика интенсивности.
S5b	Двигатель был выключен командой ВЫКЛ3 и тормозит с временем торможения ВЫКЛ3.

### 8.2.2 Управление преобразователем через цифровые входы

Имеются пять методов управления двигателем через цифровые входы.

Таблица 8-1 Двухпроводное управление и трехпроводное управление

Поведение двигателя	Управляющие команды	Типичное использование
 <p>Правое вращение    Стоп    Левое вращение    Стоп</p>		
 <p>Двигатель вкл/выкл</p> <p>Реверсирование</p>	<p><b>Двухпроводное управление, метод 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включение и выключение двигателя (ВКЛ/ВЫКЛ1).</li> <li>2. Изменение направления вращения двигателя (реверс).</li> </ol>	<p>Локальное управление для подъемно-транспортного оборудования.</p>
 <p>Двигатель вкл/выкл правое вращение</p> <p>Двигатель вкл/выкл левое вращение</p>	<p><b>Двухпроводное управление, метод 2 и Двухпроводное управление, метод 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Включение и выключение двигателя (ВКЛ/ВЫКЛ1), правое вращение.</li> <li>2. Включение и выключение двигателя (ВКЛ/ВЫКЛ1), левое вращение.</li> </ol>	<p>Приводы движения с управлением через командо-контроллер</p>

	<p><b>Трехпроводное управление, метод 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разрешение на включение двигателя и выключение двигателя (ВЫКЛ1).</li> <li>2. Включение двигателя (ВКЛ), правое вращение.</li> <li>3. Включение двигателя (ВКЛ), левое вращение.</li> </ol>	<p>Приводы движения с управлением через командо-контроллер</p>
	<p><b>Трехпроводное управление, метод 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разрешение на включение двигателя и выключение двигателя (ВЫКЛ1).</li> <li>2. Включение двигателя (ВКЛ).</li> <li>3. Изменение направления вращения двигателя (реверс).</li> </ol>	<p>-</p>

Реверсирование заблокировано в заводской настройке. Для использования функции «Реверсирование» необходимо разрешить отрицательное направление вращения, см. раздел Разблокировка направления вращения (с. 163).

### 8.2.3 Двухпроводное управление метод 1

Двигатель включается и выключается управляющей командой (ON/OFF1). Вторая управляющая команда изменяет направление вращения двигателя (реверсирование).

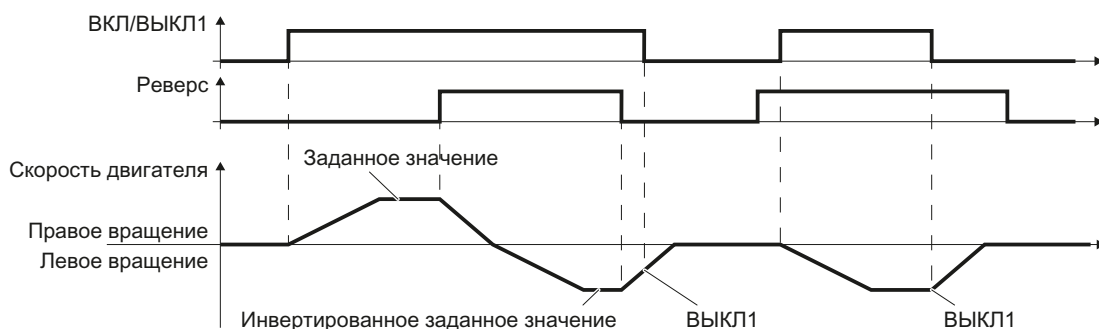


Рис. 8-3 Двухпроводное управление, метод 1

Таблица 8-2 Таблица функций

ВКЛ/ВЫКЛ1	Реверс	Функция
0	0	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.
0	1	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.
1	0	ВКЛ: Правое вращение двигателя.
1	1	ВКЛ: Левое вращение двигателя.

Параметр	Описание		
p0015 = 12	<b>Макрос приводного устройства</b>		
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1	DI 1 Реверс
<b>Расширенная настройка</b> Соединение управляющих команд с цифровыми входами на выбор.			
p0840[0 ... n] = 722.x	<b>VI: ВКЛ/ВЫКЛ1</b> (ВКЛ/ВЫКЛ1) Пример: p0840[0] = 722,3 ⇒ При выборе CDS 0 (индекс[0]) преобразователь получает команду ВКЛ/ВЫКЛ1 через DI 3.		
p1113[0 ... n] = 722.x	<b>VI: Инверсия заданного значения</b> (реверс)		

### 8.2.4 Двухпроводное управление, метод 2

Двигатель включается и выключается управляющей командой (ВКЛ/ВЫКЛ1) и одновременно выбирается правое вращение двигателя. Вторая управляющая команда также включает и выключает двигатель, однако выбирается левое вращение двигателя.

Преобразователь принимает новую управляющую команду только в состоянии покоя двигателя.

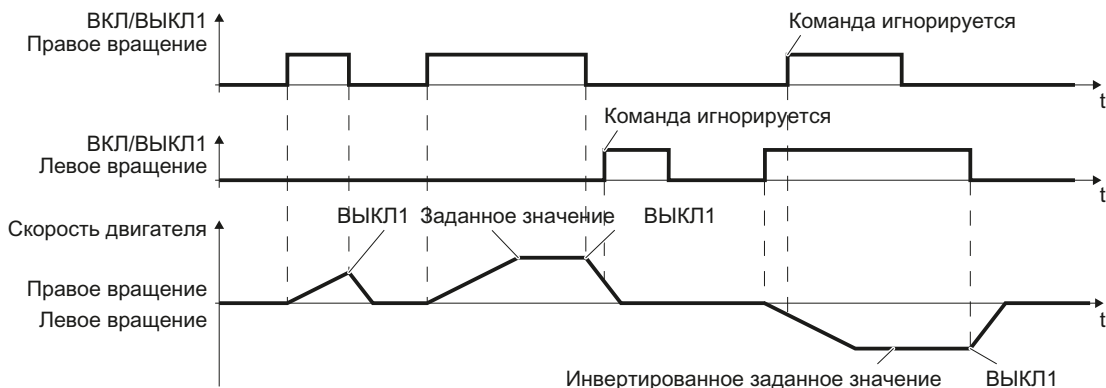


Рис. 8-4 Двухпроводное управление, метод 2

Таблица 8-3 Таблица функций

ВКЛ/ВЫКЛ1 правое вращение	ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение	Функция
0	0	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.
1	0	ВКЛ: Правое вращение двигателя.
0	1	ВКЛ: Левое вращение двигателя.
1	1	ВКЛ: Направление вращения двигателя зависит от сигнала, первым принимающего состояние «1».

Параметр	Описание		
p0015 = 17	<b>Макрос приводного устройства</b>		
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1 правое вращение	DI 1 ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение
<b>Расширенная настройка</b> Соединение управляющих команд с цифровыми входами на выбор.			
p3330[0 ... n] = 722.x	<b>В1: 2/3-проводное управление, команда 1</b> (ON/OFF1 правое вращение)		
p3331[0 ... n] = 722.x	<b>В1: 2/3-проводное управление, команда 2</b> (ON/OFF1 левое вращение) Пример: p3331[0] = 722.0 ⇒ При выборе CDS 0 (индекс[0]) преобразователь получает команду ВКЛ/ВЫКЛ1, левое вращение, через DI 0.		

### 8.2.5 Двухпроводное управление, метод 3

Двигатель включается и выключается управляющей командой (ВКЛ/ВЫКЛ1) и одновременно выбирается правое вращение двигателя. Вторая управляющая команда также включает и выключает двигатель, однако выбирается левое вращение двигателя.

В отличие от метода 2, преобразователь принимает управляющие команды в любое время, независимо от частоты вращения двигателя.

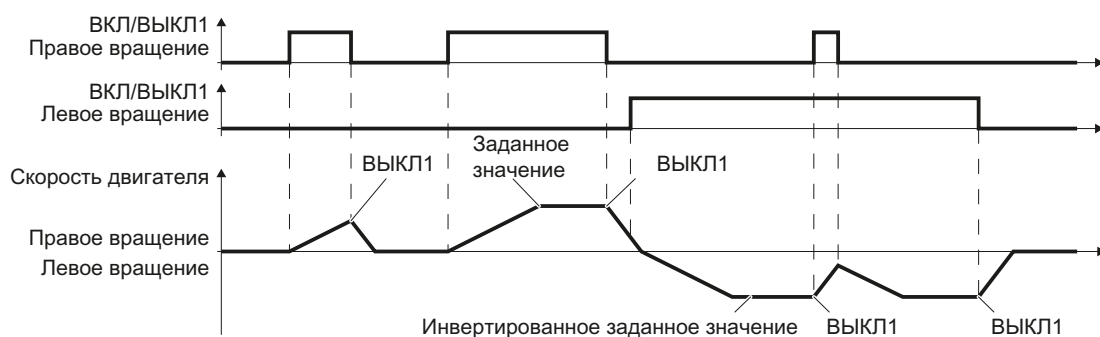


Рис. 8-5 Двухпроводное управление, метод 3

Таблица 8-4 Таблица функций

ВКЛ/ВЫКЛ1 правое вращение	ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение	Функция
0	0	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.
1	0	ВКЛ: Правое вращение двигателя.
0	1	ВКЛ: Левое вращение двигателя.
1	1	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.

Параметр	Описание		
p0015 = 18	<b>Макрос приводного устройства</b>		
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0 ВКЛ/ВЫКЛ1 правое вращение	DI 1 ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение
<b>Расширенная настройка</b> Соединение управляющих команд с цифровыми входами на выбор.			
p3330[0 ... n] = 722.x	<b>VI: 2/3-проводное управление, команда 1</b> (ON/OFF1 правое вращение)		
p3331[0 ... n] = 722.x	<b>VI: 2/3-проводное управление, команда 2</b> (ON/OFF1 левое вращение) Пример: p3331[0] = 722.0 ⇒ При выборе CDS 0 (индекс[0]) преобразователь получает команду ВКЛ/ВЫКЛ1 левое вращение через DI 0.		

### 8.2.6 Трехпроводное управление, метод 1

Одной управляющей командой дается разрешение для двух других управляющих команд. Отмена разрешения отключает двигатель (ВЫКЛ1).

Положительный фронт второй управляющей команды переключает направление вращения двигателя на правый ход. Если двигатель еще отключен, то двигатель включается (ВКЛ).

Положительный фронт третьей управляющей команды переключает направление вращения двигателя на левый ход. Если двигатель еще отключен, то двигатель включается (ВКЛ).

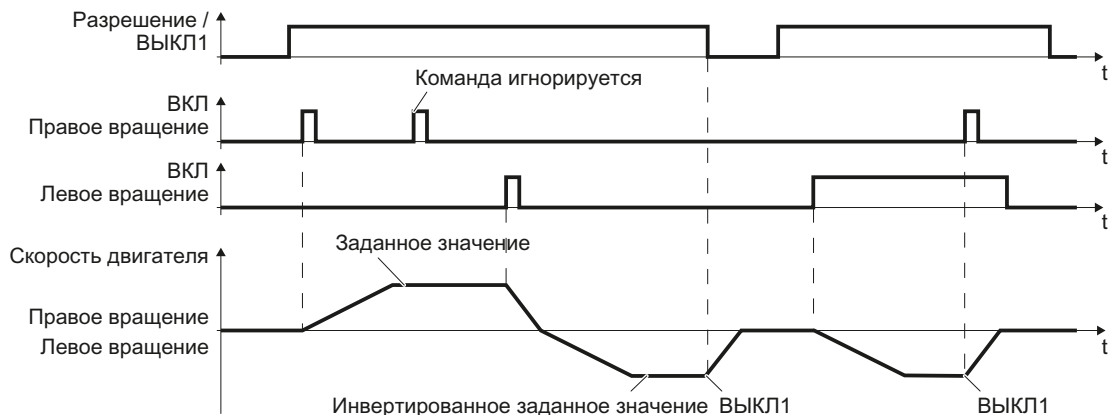


Рис. 8-6 Трехпроводное управление, метод 1

Таблица 8-5 Таблица функций

Разрешение / ВЫКЛ1	ВКЛ правое вращение	ВКЛ левое вращение	Функция
0	0 или 1	0 или 1	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.
1	0→1	0	ВКЛ: Правое вращение двигателя.



Разрешение / ВЫКЛ1	ВКЛ правое вращение	ВКЛ левое вращение	Функция
1	0	0→1	ВКЛ: Левое вращение двигателя.
1	1	1	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.

Параметр	Описание			
p0015 = 19	<b>Макрос приводного устройства</b>			
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0 Разрешение / ВЫКЛ1	DI 1 ВКЛ правое вращение	DI 2 ВКЛ левое вращение
<b>Расширенная настройка</b> Соединение управляющих команд с цифровыми входами на выбор (DI x).				
p3330[0 ... n] = 722.x	<b>VI: 2/3-проводное управление, команда 1</b> (разрешение / ВЫКЛ1)			
p3331[0 ... n] = 722.x	<b>VI: 2/3-проводное управление, команда 2</b> (ВКЛ правое вращение)			
p3332[0 ... n] = 722.x	<b>VI: 2/3-проводное управление, команда 3</b> (ВКЛ левое вращение) Пример: p3332[0] = 722.0 ⇒ При выборе CDS 0 (индекс[0]) преобразователь получает команду ВКЛ левое вращение через DI 0.			

### 8.2.7 Трехпроводное управление, метод 2

Одной управляющей командой дается разрешение для двух других управляющих команд. Отмена разрешения отключает двигатель (ВЫКЛ1).

Положительный фронт второй управляющей команды включает двигатель (ВКЛ).

Третья управляющая команда определяет направление вращения двигателя (реверс).

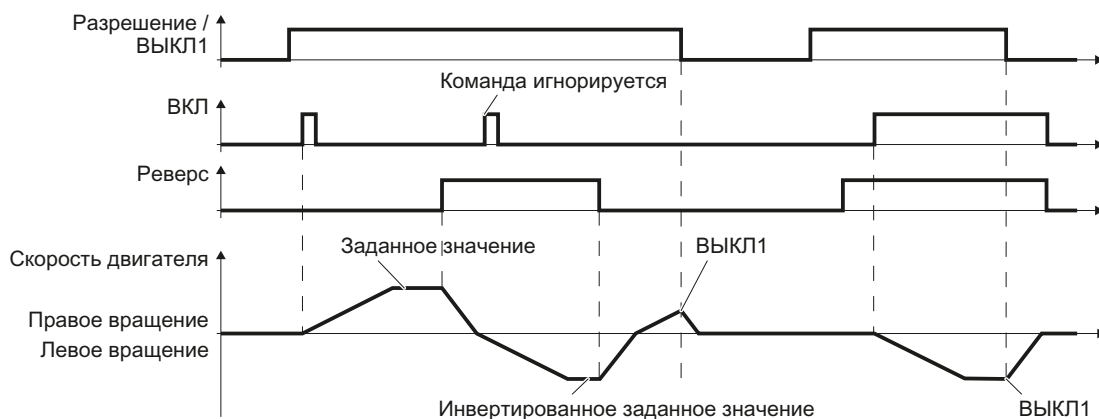


Рис. 8-7 Трехпроводное управление, метод 2

Таблица 8-6 Таблица функций

Разрешение / ВЫКЛ1	ВКЛ	Реверс	Функция
0	0 или 1	0 или 1	ВЫКЛ1: Двигатель останавливается.
1	0→1	0	ВКЛ: Правое вращение двигателя.
1	0→1	1	ВКЛ: Левое вращение двигателя.

Параметр	Описание			
p0015 = 20	<b>Макрос приводного устройства</b>			
	Управление двигателем через цифровые входы преобразователя:	DI 0	DI 1	DI 2
		Разрешение / ВЫКЛ1	ВКЛ	Реверс
<b>Расширенная настройка</b> Соединение управляющих команд с цифровыми входами на выбор (DI x).				
p3330[0 ... n] = 722.x	<b>VI: 2/3-проводное управление, команда 1</b> (разрешение / ВЫКЛ1)			
p3331[0 ... n] = 722.x	<b>VI: 2/3-проводное управление, команда 2</b> (ВКЛ) Пример: p3331[0] = 722.0 ⇒ При выборе CDS 0 (индекс[0]) преобразователь получает команду ВКЛ через DI 0.			
p3332[0 ... n] = 722.x	<b>VI: 2/3-проводное управление, команда 3</b> (реверсирование)			

### 8.2.8 Движение двигателя в периодическом режиме работы (функция JOG)

Функция "Толчковый режим работы" обычно используется для медленного перемещения части машины, к примеру, ленты транспортера.

С помощью функции "Толчковый режим работы" двигатель включается и выключается через цифровой вход. После включения двигатель разгоняется до заданного значения для толчкового режима. Предлагается два разных заданных значения, например, для левого и правого вращения двигателя.

На заданное значение воздействует тот же задатчик интенсивности, что и при команде ВКЛ/ВЫКЛ1.

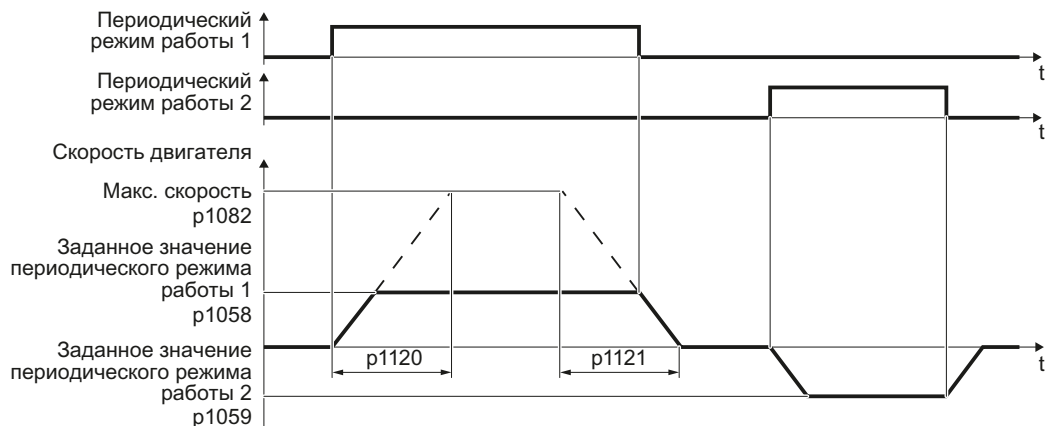


Рис. 8-8 Поведение двигателя в "Толчковом режиме работы"

Перед подачей управляющей команды для "Толчкового режима работы" преобразователь должен быть готов к включению. Если двигатель уже включен, то команда "Толчковый режим работы" не действует.



### Параметры толчковой подачи

Параметр	Описание	
p1058	Толчковая подача 1 заданное значение скорости (заводская установка 150 об/мин)	
p1059	Толчковая подача 2 заданное значение скорости (заводская установка -150 об/мин)	
p1082	Макс. скорость (заводская установка 1500 об/мин)	
p1110	<b>Блокировать отрицательное направление</b>	
	=0: Отрицательное направление вращения разрешено	=1: Отрицательное направление вращения заблокировано
p1111	<b>Блокировать положительное направление</b>	
	=0: Положительное направление вращения разрешено	=1: Положительное направление вращения заблокировано
p1113	<b>Инверсия заданного значения</b>	
	=0: Заданное значение не инвертировано	=1: Заданное значение инвертировано
p1120	<b>Время разгона задатчика интенсивности</b> (заводская установка 10 с)	
p1121	<b>Время торможения задатчика интенсивности</b> (заводская установка 10 с)	
p1055 = 722.0	<b>Толчковый режим Бит 0:</b> Выбрать толчковый режим 1 через цифровой вход 0	
p1056 = 722.1	<b>Толчковый режим Бит 1:</b> Выбрать толчковый режим 2 через цифровой вход 1	

### 8.2.9 Переключение управления преобразователя (командный блок данных)

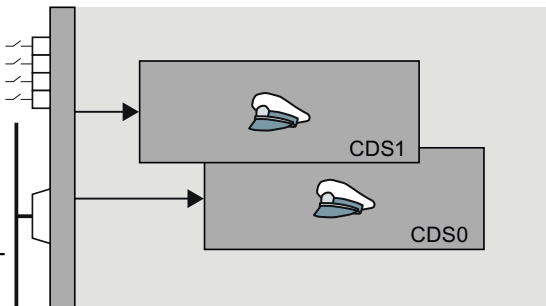
В некоторых приложениях требуется возможность управления преобразователем из разных систем управления верхнего уровня.

Пример: Двигатель управляется либо из центральной системы управления по полевой шине, либо на месте с помощью пульта управления.

### Командный блок данных (Control Data Set, CDS)

Можно настроить различное управление преобразователем и переключаться между настройками. Так, например, как описано выше, можно управлять преобразователем через полевую шину или через клеммную колодку.

Установки в преобразователе, относящиеся к определенному типу управления преобразователя, называются командный блок данных.



Командный блок данных выбирается через параметр p0810. Для этого необходимо соединить параметр p0810 с управляющей командой на выбор, например, цифровым входом.

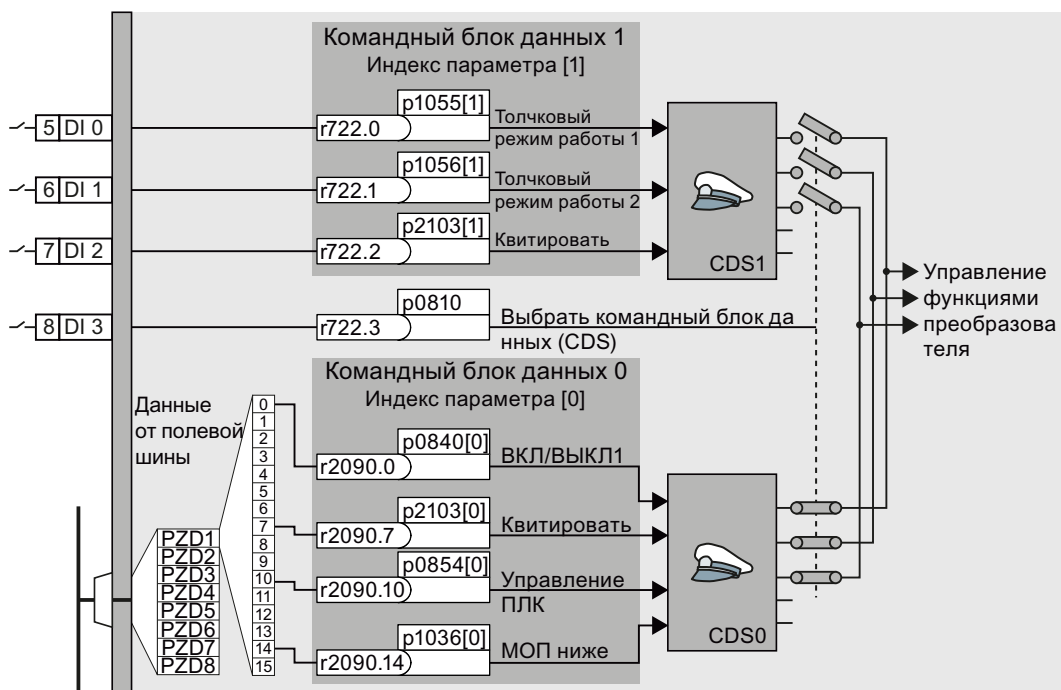


Рис. 8-9 Пример: Переключение с управления через клеммную колодку на управление по PROFIBUS или PROFINET

Обзор всех параметров, относящихся к командным блокам данных, можно найти в "Справочнике по параметрированию".

**Примечание**

Время на переключение командного блока данных составляет около 4 мс.

## Расширенные настройки

Для изменения числа командных блоков данных в STARTER необходимо открыть свой проект STARTER в офлайн-режиме.

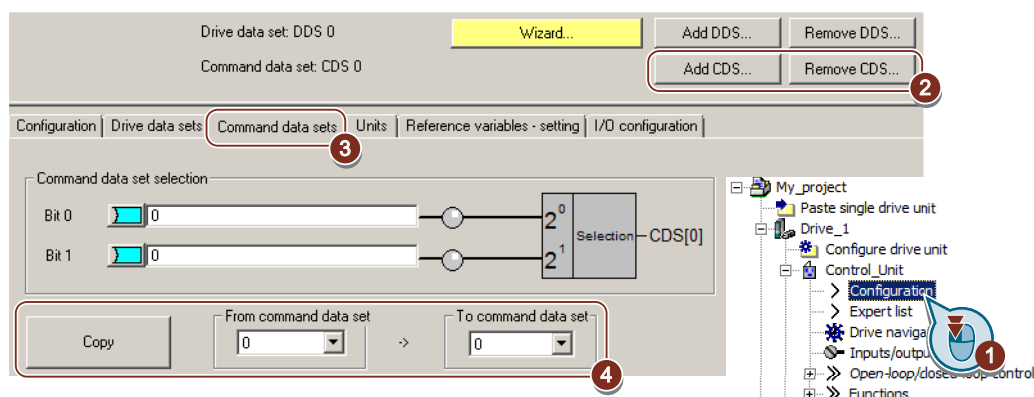
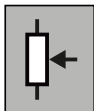


Рис. 8-10 Обработка командных блоков данных в STARTER

- ① При выборе в дереве проекта STARTERS "Конфигурации" выполняется переход к обработке командных блоков данных.
- ② Если требуется более двух командных блоков данных, до следует добавить или удалить командные блоки данных через эти интерфейсы.
- ③, ④ Для упрощения ввода в эксплуатацию нескольких командных блоков данных на вкладке "Командные блоки данных" имеется функция копирования.

Параметр	Описание
r0010 = 15	<b>Ввод привода в эксплуатацию:</b> Блоки данных
r0170	<b>Число командных блоков данных</b> (заводская установка: 2) r0170 = 2, 3 или 4
r0010 = 0	<b>Ввод привода в эксплуатацию:</b> готов
r0050	<b>Индикация номера актуального активного командного блока данных</b>
r0809[0]	<b>Номер командного блока данных, который будет скопирован (источник)</b>
r0809[1]	<b>Номер командного блока данных, в который будет выполнено копирование (цель)</b>
r0809[2] = 1	<b>Процесс копирования запускается</b> В конце процесса копирования преобразователь устанавливает r0809[2] = 0.
r0810	<b>Выбор командного блока данных CDS Бит 0</b>
r0811	<b>Выбор командного блока данных CDS Бит 1</b>
r0050	<b>Индикация номера актуального активного командного блока данных</b>

## 8.3 Заданные значения



Через источник заданного значения преобразователь получает свое главное заданное значение. Главное заданное значение обычно устанавливает скорость двигателя.

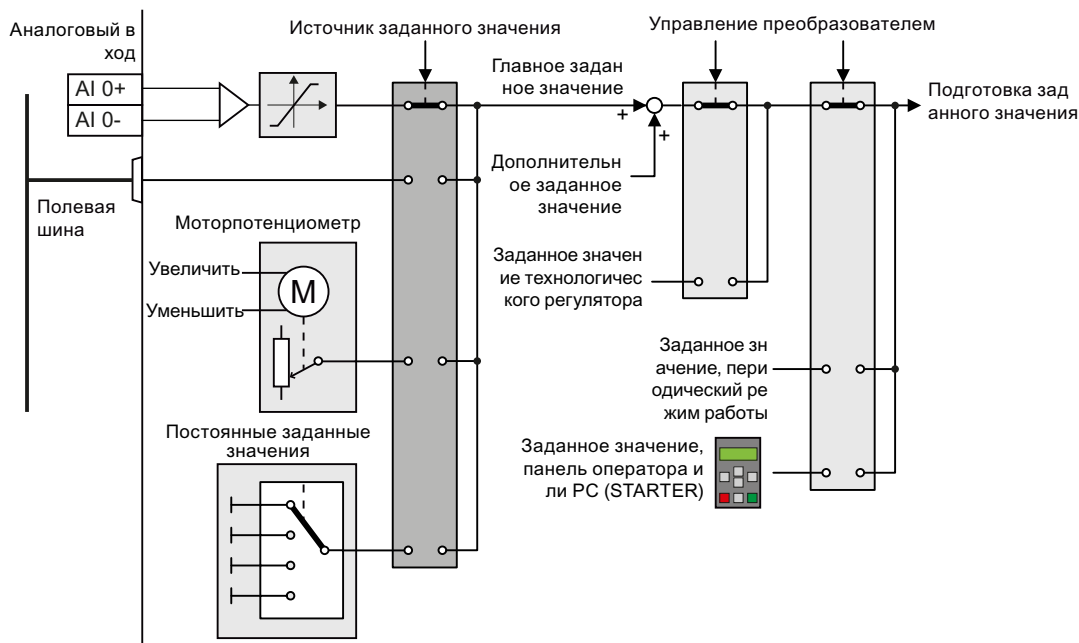


Рис. 8-11 Источники заданных значений преобразователя

Для источника главного заданного значения существуют следующие возможности:

- Аналоговый вход преобразователя.
- Интерфейс полевой шины преобразователя.
- Эмулированный в преобразователе моторпотенциометр.
- Сохраненные в преобразователе постоянные заданные значения.

Для источника дополнительного заданного значения существуют такие же возможности выбора:

При следующих условиях система управления преобразователя переключается с главного заданного значения на другие заданные значения:

- При активном и правильно подключенном технологическом регуляторе, выход технологического регулятора задает скорость двигателя.
- При активном толчковом режиме.
- При управлении с помощью панели оператора или из ПО STARTER.

### 8.3.1 Аналоговый вход как источник заданного значения

#### Подсоединение аналогового входа

Если была выбрана предустановка без функции аналогового входа, то необходимо соединить параметр главного заданного значения с аналоговым входом.

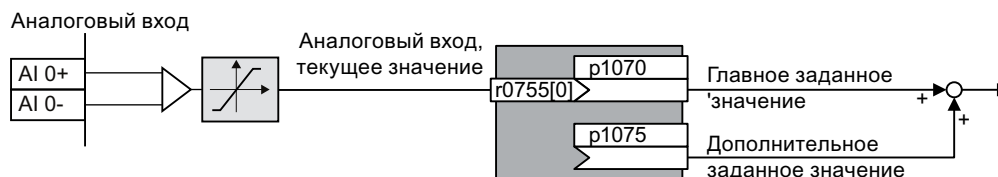


Рис. 8-12 Пример: Аналоговый вход 0 как источник заданного значения

Таблица 8-7 Установка с аналоговым входом 0 как источником заданного значения

Параметр	Примечание
p1070 = 755[0]	<b>Главное заданное значение</b> Соедините главное заданное значение с аналоговым входом 0
p1075 = 755[0]	<b>Дополнительное заданное значение</b> Соедините дополнительное заданное значение с аналоговым входом 0

Необходимо настроить аналоговый вход на подключенный сигнал, к примеру,  $\pm 10$  В или 4 ... 20 мА. Дополнительную информацию можно найти в разделе: Аналоговые входы (с. 110).

### 8.3.2 Подача заданного значения через полевую шину

#### Соединение полевой шины с главным заданным значением

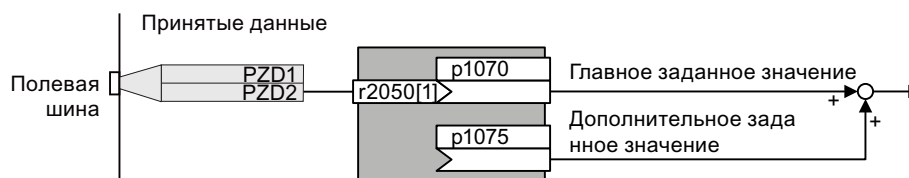


Рис. 8-13 Полевая шина как источник заданного значения

Большинство стандартных телеграмм принимает заданное значение частоты вращения как вторые данные процесса PZD2.

Таблица 8-8 Установка полевой шины как источника заданного значения

Параметр	Примечание
p1070 = 2050[1]	<b>Главное заданное значение</b> Соедините главное заданное значение с данными процесса PZD2 от полевой шины.
p1075 = 2050[1]	<b>Доп. заданное значение</b> Соедините доп. заданное значение с данными процесса PZD2 от полевой шины.

### 8.3.3 Потенциометр двигателя как источник заданного значения

Функция «Потенциометр двигателя» эмулирует электромеханический потенциометр. Бесступенчатая регулировка потенциометра двигателя выполняется через управляющие сигналы «Выше» и «Ниже».

#### Соединение потенциометра двигателя (МОР) с источником заданного значения



Рис. 8-14 Потенциометр двигателя как источник заданного значения

Таблица 8-9 Первичная установка потенциометра двигателя

Параметр	Описание
p1047	<b>МОР время разгона</b> (заводская настройка: 10 с)
p1048	<b>МОР время торможения</b> (заводская настройка: 10 с)
p1040	<b>Начальное значение МОР</b> (заводская настройка: 0 об/мин) Определяет начальное значение [об/мин], действующее при включении двигателя.



Таблица 8-10 Установка МОР как источника заданного значения

Параметр	Примечание
p1070 = 1050	<b>Главное заданное значение</b> Соедините главное заданное значение с МОР.
p1035	<b>Потенциометр двигателя, увеличение заданного значения</b>
p1036	<b>Потенциометр двигателя, уменьшение заданного значения</b>

Соедините данные команды с сигналами на выбор.

### Настройка характеристики потенциометра двигателя

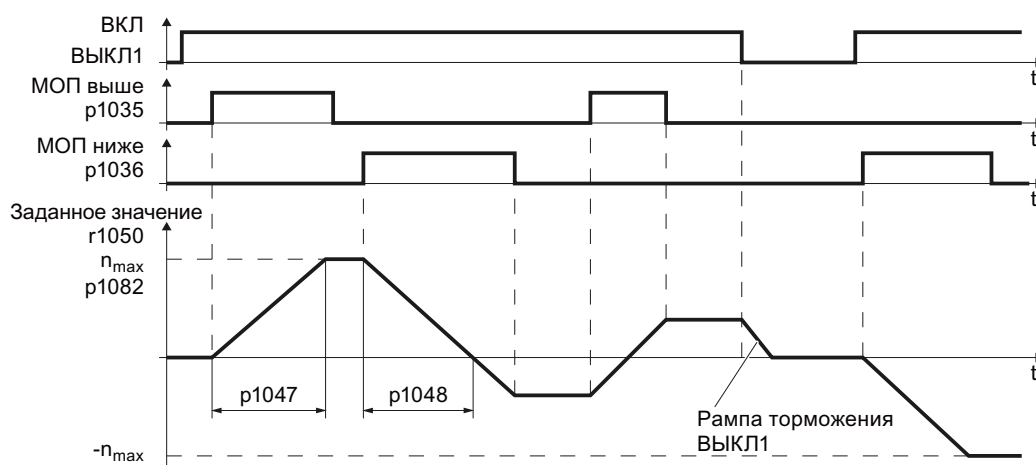


Рис. 8-15 Функциональная схема потенциометра двигателя

Таблица 8-11 Расширенная настройка потенциометра двигателя

Параметр	Описание
p1030	<p><b>МОР конфигурация</b> (заводская настройка: 00110 дв.)  <b>Значение параметра с пятью устанавливаемыми независимо друг от друга битами 00 ... 04</b></p> <p><b>Бит 00:</b> Сохраните заданное значение после отключения двигателя                      0: После включения двигателя, p1040 устанавливается как заданное значение                      1: Заданное значение сохраняется после отключения двигателя и после включения устанавливается на сохраненное значение</p> <p><b>Бит 01:</b> Сконфигурируйте задатчик интенсивности в автоматическом режиме (1-сигнал через ВІ: p1041)                      0: Без задатчика интенсивности в автоматическом режиме (время разгона/торможения = 0)                      1: С задатчиком интенсивности в автоматическом режиме                      В ручном режиме (0-сигнал через ВІ: p1041) задатчик интенсивности активен всегда</p> <p><b>Бит 02:</b> Сконфигурируйте начальное сглаживание                      0: Без начального сглаживания                      1: С начальным сглаживанием. С начальным сглаживанием возможна точная установка небольших изменений заданного значения</p> <p><b>Бит 03:</b> Сохраните заданное значение энергонезависимо                      0: Без энергонезависимого сохранения                      1: Заданное значение сохраняется при отказе питания (при Бит 00 = 1)</p> <p><b>Бит 04:</b> Задатчик интенсивности активен всегда                      0: Заданное значение рассчитывается только при разрешенных импульсах                      1: Заданное значение рассчитывается независимо от разрешения импульсов.</p>
p1037	<p><b>МОР макс. скорость</b> (заводская настройка: 0 об/мин)                      Автоматически предустанавливается при вводе в эксплуатацию</p>
p1038	<p><b>МОР мин. скорость</b> (заводская настройка: 0 об/мин)                      Автоматически предустанавливается при вводе в эксплуатацию</p>
p1043	<p><b>Сохраните установочное значение потенциометра двигателя</b> (заводская настройка: 0)                      Источник сигнала для сохранения установочного значения. Потенциометр двигателя принимает установочное значение p1044 при смене сигнала p1043 = 0 → 1.</p>
p1044	<p><b>МОР установочное значение</b> (заводская настройка: 0)                      Источник сигнала для установочного значения.</p>

Дополнительную информацию по потенциометру двигателя см. функциональную схему 3020 справочника по параметрированию.

### 8.3.4 Постоянная скорость как источник заданного значения

Для многих задач достаточно вращения двигателя после включения с постоянной частотой вращения или переключения между разными постоянными значениями частоты вращения.

Пример: Транспортёр после включения движется только с двумя разными скоростями.

### Соединение постоянных значений скорости вращения с главным заданным значением

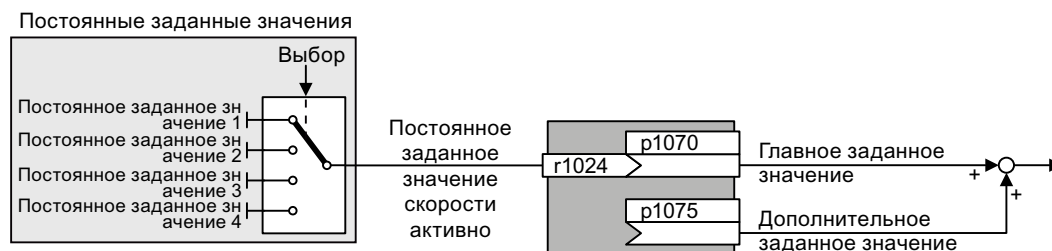


Рис. 8-16 Постоянные значения скорости вращения как источник заданного значения

Таблица 8-12 Установка постоянной скорости вращения как источника заданного значения

Параметр	Примечание
p1070 = 1024	<b>Главное заданное значение</b> Соедините главное заданное значение с постоянными скоростями вращения.
p1075 = 1024	<b>Дополнительное заданное значение</b> Соедините дополнительное заданное значение с постоянными скоростями вращения.

### Прямой или двоичный выбор постоянного заданного значения

Преобразователь предлагает два метода выбора постоянных заданных значений:

1. Прямой выбор:

Устанавливаются четыре различных постоянных заданных значения. Посредством прибавления одного или нескольких из четырех постоянных заданных значений получается до 16 различных заданных значений на выходе.

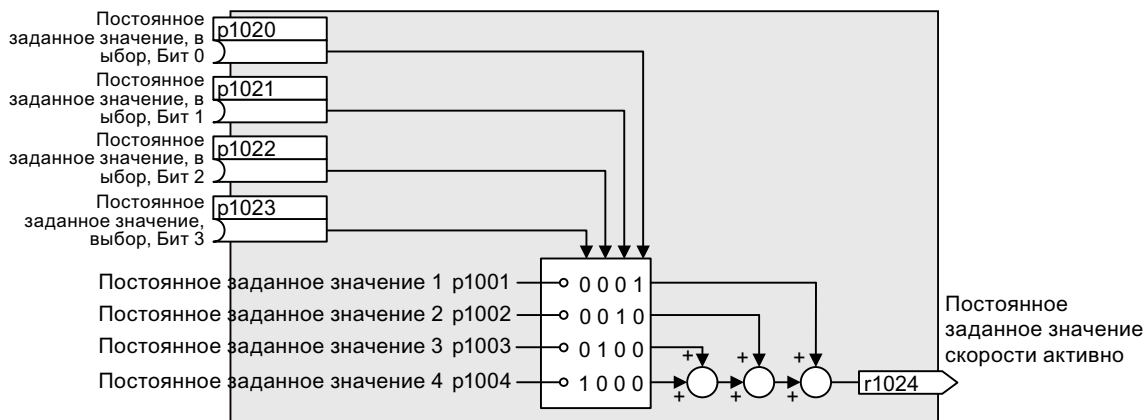


Рис. 8-17 Упрощенная функциональная схема при прямом выборе постоянных заданных значений

Дополнительную информацию по прямому выбору можно найти в функциональной схеме 3011 справочника по параметрированию.

2. Двоичный выбор:

Устанавливаются 16 различных постоянных заданных значений. Через комбинацию четырех битов выбирается одно из этих 16 постоянных заданных значений.

Дополнительную информацию по двоичному выбору можно найти в функциональной схеме 3010 справочника по параметрированию.

### Параметры для настройки постоянных заданных значений

Параметр	Описание
p1001	Постоянное заданное значение частоты вращения 1 (заводская настройка: 0 1/ мин)
p1002	Постоянное заданное значение частоты вращения 2 (заводская настройка: 0 1/ мин)
...	...
p1015	Постоянное заданное значение частоты вращения 15 (заводская настройка: 0 1/мин)
p1016	Режим постоянного заданного значения частоты вращения (заводская настройка: 1)
	1: Прямой
	2: Двоичный
p1020	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 0 (заводская настройка: 0)
p1021	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 1 (заводская настройка: 0)

Параметр	Описание
p1022	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 2 (заводская настройка: 0)
p1023	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 3 (заводская настройка: 0)
r1024	Постоянное заданное значение частоты вращения активно
r1025.0	Постоянное заданное значение частоты вращения, состояние
	Сигнал «1»   Постоянное заданное значение частоты вращения выбрано

### Пример: Прямой выбор двух постоянных заданных значений

Двигатель должен вращаться следующим образом с различными значениями частоты вращения:

- Сигнал на цифровом входе 0 включает двигатель и разгоняет его до 300 об/мин.
- Сигнал на цифровом входе 1 разгоняет двигатель до 2000 об/мин.
- Сигналы на обоих цифровых входах разгоняют двигатель до 2300 об/мин

Таблица 8-13 Настройки для примера

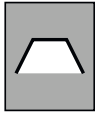
Параметр	Описание
p1001 = 300,000	Постоянное заданное значение частоты вращения 1 в [об/мин]
p1002 = 2000,000	Постоянное заданное значение частоты вращения 2 в [об/мин]
p0840 = 722,0	ВКЛ/ВЫКЛ1: Включение двигателя с цифровым входом 0
p1070 = 1024	Главное заданное значение: Соединение главного заданного значения с постоянным заданным значением частоты вращения
p1020 = 722,0	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 0: Соединение постоянного заданного значения 1 с цифровым входом 0 (DI 0).
p1021 = 722,1	Выбор постоянного заданного значения частоты вращения Бит 1: Соедините постоянное заданное значение 2 с цифровым входом 1 (DI 1).
p1016 = 1	Режим постоянного заданного значения частоты вращения: Выберите прямой выбор постоянных заданных значений.

Таблица 8-14 Полученные постоянные заданные значения для примера выше

Постоянное заданное значение выбрано через	Полученное заданное значение
DI 0 = 0	Двигатель останавливается
DI 0 = 1 и DI 1 = 0	300 об/мин
DI 0 = 1 и DI 1 = 1	2300 об/мин

## 8.4 Подготовка заданного значения

### 8.4.1 Обзор подготовки заданного значения



С помощью подготовки заданного значения оно может быть изменено следующим образом:

- Инверсия заданного значения, чтобы изменить направление вращения двигателя (реверс).
- Блокировка положительного или отрицательного направления вращения, например, для транспортеров, насосов или вентиляторов.
- Полосы пропускания для предупреждения явлений механического резонанса. Полоса пропускания при частоте вращения = 0 воздействует на минимальную частоту вращения после включения двигателя.
- Ограничение макс. частоты вращения для защиты двигателя и механики.
- Задатчик интенсивности для разгона и торможения двигателя с оптимальным моментом вращения.

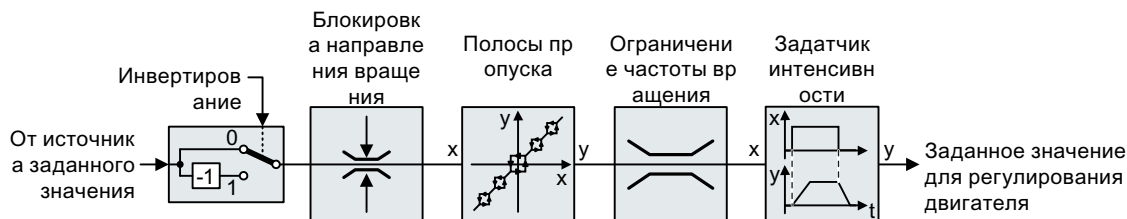
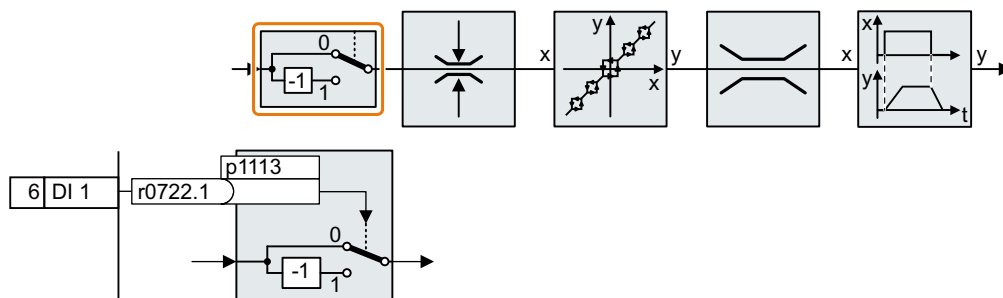


Рис. 8-18 Подготовка заданного значения в преобразователе

### 8.4.2 Инверсия заданного значения

Преобразователь предлагает возможность изменения знака заданного значения на бит. В качестве примера представлена инверсия заданного значения через цифровой вход.



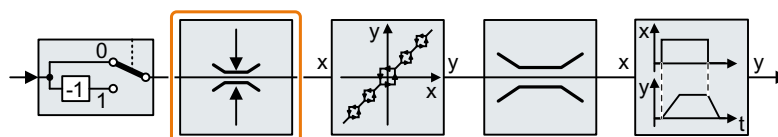
Для инверсии заданного значения через цифровой вход DI 1 соедините параметр p1113 с двоичным сигналом, например, с цифровым входом 1.

Таблица 8-15 Примеры настроек инверсии заданного значения

Параметр	Примечание
p1113 = 722,1	<b>Инверсия заданного значения</b> Цифровой вход 1 = 0: Заданное значение остается неизменным. Цифровой вход 1 = 1: Преобразователь инвертирует заданное значение.
p1113 = 2090,11	Инверсия заданного значения через управляющее слово 1, бит 11.

### 8.4.3 Разблокировка направления вращения

В заводской настройке преобразователя отрицательное направление вращения двигателя заблокировано.



Для беспрерывного разрешения отрицательных направлений вращения установите параметр p1110 на значение = 0.

Для беспрерывной блокировки положительных направлений вращения установите параметр p1111 на значение = 1.

Таблица 8-16 Примеры настроек для блокировки направления вращения

Параметр	Примечание
p1110 = 1	<b>Блокировать отрицательное направление</b> Отрицательное направление постоянно заблокировано.
p1110 = 722,3	<b>Блокировать отрицательное направление</b> Цифровой вход 3 = 0: Отрицательное направление вращения разрешено. Цифровой вход 3 = 1: Отрицательное направление вращения заблокировано.

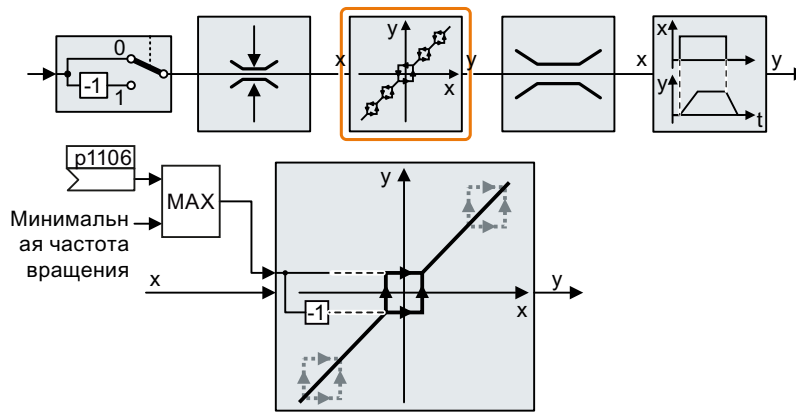
### 8.4.4 Полосы пропускa и минимальная частота вращения

#### Полосы пропускa

Преобразователь оснащен четырьмя полосами пропускa, не допускающими длительной работы двигателя в определенном диапазоне частоты вращения. Дополнительную информацию можно найти в функциональной схеме 3050 справочника по параметрированию, см. также: Руководства/справочники для преобразователя (с. 364).

#### Минимальная частота вращения

Преобразователь не допускает длительной работы двигателя с частотой вращения меньше минимальной.



Значения частоты вращения, меньше мин. частоты вращения по величине, допускаются при работе двигателя только при разгоне или торможении.

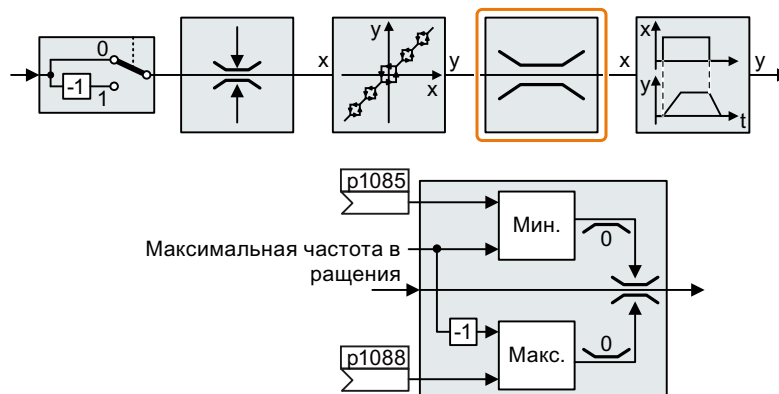
Таблица 8-17Установка мин. частоты вращения

Параметр	Описание
p1080	<b>Минимальная частота вращения</b> (заводская настройка: 0 об/мин)
p1106	SI: Источник сигнала мин. частоты вращения (заводская настройка: 0) Динамическая установка мин. частоты вращения



### 8.4.5 Ограничение частоты вращения

Макс. частота вращения ограничивает область заданного значения частоты вращения в обоих направлениях вращения.



При превышении макс. частоты вращения преобразователь создает сообщение (ошибку или предупреждение).

Если требуется зависящее от направления ограничение частоты вращения, то можно определить границы частоты вращения для каждого направления.

Таблица 8-18 Параметры для ограничения частоты вращения

Параметр	Описание
p1082	<b>Макс. частота вращения</b> (заводская настройка: 1500 об/мин)
p1083	<b>Предельная частота вращения – Положительное направление вращения</b> (заводская настройка: 21000 об/мин)
p1085	<b>С1: Граница частоты вращения – положительное направление вращения</b> (заводская настройка: 1083)
p1086	<b>Предельная частота вращения – Отрицательное направление вращения</b> (заводская настройка: -21000 об/мин)
p1088	<b>С1: Граница частоты вращения – отрицательное направление вращения</b> (заводская настройка: 1086)

### 8.4.6 Задатчик интенсивности

Задатчик интенсивности в канале заданного значения ограничивает интенсивность изменений заданного значения частоты вращения. Тем самым обеспечивается более плавный режим разгона и торможения двигателя и, следовательно, щадящий режим работы механизмов приводимой в действие машины.

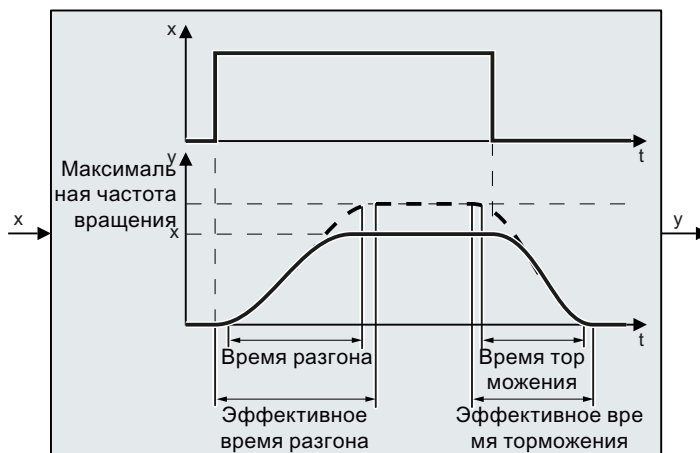
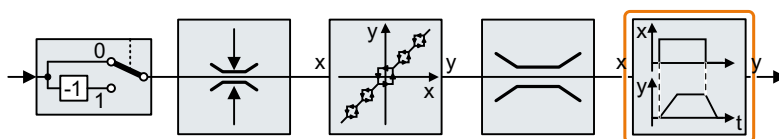
Задатчик интенсивности неактивен, если заданное значение частоты вращения определяется технологическим регулятором в преобразователе.

### Простой задатчик интенсивности

С данным преобразователем всегда применяется расширенный задатчик интенсивности. Поэтому описание простого задатчика интенсивности в данном руководстве не приводится.

### Расширенный задатчик интенсивности

Время разгона и время торможения расширенного задатчика интенсивности могут устанавливаться независимо друг от друга. Оптимальное время зависит от конкретного варианта применения и может лежать в диапазоне от ниже 100 мс (к примеру, для приводов ленточных транспортеров) и до нескольких минут (к примеру, для центрифуг).



Благодаря начальному и конечному сглаживанию разгон и торможение происходит без толчков.

Вследствие сглаживания время разгона и время торможения двигателя увеличиваются:

- Эффективное время разгона =  $p1120 + 0,5 \times (p1130 + p1131)$ .
- Эффективное время торможения =  $p1121 + 0,5 \times (p1130 + p1131)$ .

Таблица 8-19 Параметры для настройки расширенного задатчика интенсивности

Параметр	Описание
p1120	<b>Задатчик интенсивности – время разгона</b> (заводская настройка в зависимости от силового модуля) Длительность ускорения в секундах от скорости ноль до макс. частоты вращения p1082
p1121	<b>Задатчик интенсивности – время торможения</b> (заводская настройка в зависимости от силового модуля) Длительность торможения в секундах от макс. частоты вращения до состояния покоя

Параметр	Описание	
p1130	<b>Задатчик интенсивности – время начального сглаживания</b> (заводская настройка: 0 с) Начальное сглаживание для расширенного задатчика интенсивности. Значение действительно для разгона и торможения.	
p1131	<b>Задатчик интенсивности – время конечного сглаживания</b> (заводская настройка: 0 с) Конечное сглаживание для расширенного задатчика интенсивности. Значение действительно для разгона и торможения.	
p1134	<b>Задатчик интенсивности – тип сглаживания</b> (заводская настройка: 0) 0: непрерывное сглаживание 1: прерывистое сглаживание	
p1135	<b>Время торможения ВКЛЗ</b> (заводская настройка в зависимости от силового модуля)	
p1136	<b>ВКЛЗ – время начального сглаживания</b> (заводская настройка: 0 с) Время начального сглаживания для ВКЛЗ при расширенном задатчике интенсивности.	
p1137	<b>ВКЛЗ – время конечного сглаживания</b> (заводская настройка: 0 с) Время конечного сглаживания для ВКЛЗ при расширенном задатчике интенсивности	

Дополнительную информацию можно найти в функциональной схеме 3070 и в списке параметров справочника по параметрированию.

## Настройка расширенного задатчика интенсивности

### Порядок действий

Настройка расширенного задатчика интенсивности выполняется следующим образом:

1. Установите максимально возможное заданное значение частоты вращения.
2. Включите двигатель.
3. Оцените поведение привода.
  - Если двигатель разгоняется слишком медленно, уменьшите время разгона. При слишком коротком времени разгона двигатель при разгоне достигает своего предельного тока и временно не может работать в соответствии с заданной частотой вращения. В этом случае привод выходит за пределы установленного времени.
  - Если двигатель разгоняется слишком быстро, увеличьте время разгона.
  - Если при разгоне слишком много толчков, увеличьте начальное сглаживание.
  - Конечное сглаживание рекомендуется устанавливать на то же значение, что и начальное сглаживание.
4. Выключите двигатель.

5. Оцените поведение привода.
  - Если двигатель тормозит слишком медленно, уменьшите время торможения. Минимальное ситуационное время торможения зависит от решаемой задачи. В зависимости от используемого силового модуля преобразователь при слишком коротком времени торможения либо достигает предельного тока двигателя, либо напряжение промежуточного контура в преобразователе становится слишком большим. В зависимости от настройки преобразователя, реальное время торможения превышает установленное время торможения или при торможении возникает ошибка преобразователя.
  - Если двигатель тормозит слишком быстро или при торможении возникает ошибка преобразователя, увеличьте время торможения.
6. Повторяйте операции 1 ... 5, пока поведение привода не будет соответствовать требованиям машины или установки.



Теперь расширенный задатчик интенсивности настроен.

## 8.5 Система регулирования двигателя



Критерии выбора типа управления согласно решаемой задаче перечислены в разделе: Выбор типа управления (с. 90)

### 8.5.1 Управление U/f

Управление U/f регулирует напряжение на клеммах двигателя в зависимости от заданного значения скорости.

Связь между заданным значением скорости и напряжением статора вычисляется на основе характеристик. Требуемая выходная частота рассчитывается по заданному значению скорости и числу пар полюсов двигателя ( $f = n * \text{число пар полюсов} / 60$ , в частности:  $f_{\text{макс}} = p1082 * \text{число пар полюсов} / 60$ ).

Преобразователь предоставляет обе важнейшие характеристики (линейную и квадратичную). Свободно настраиваемые характеристики также возможны.

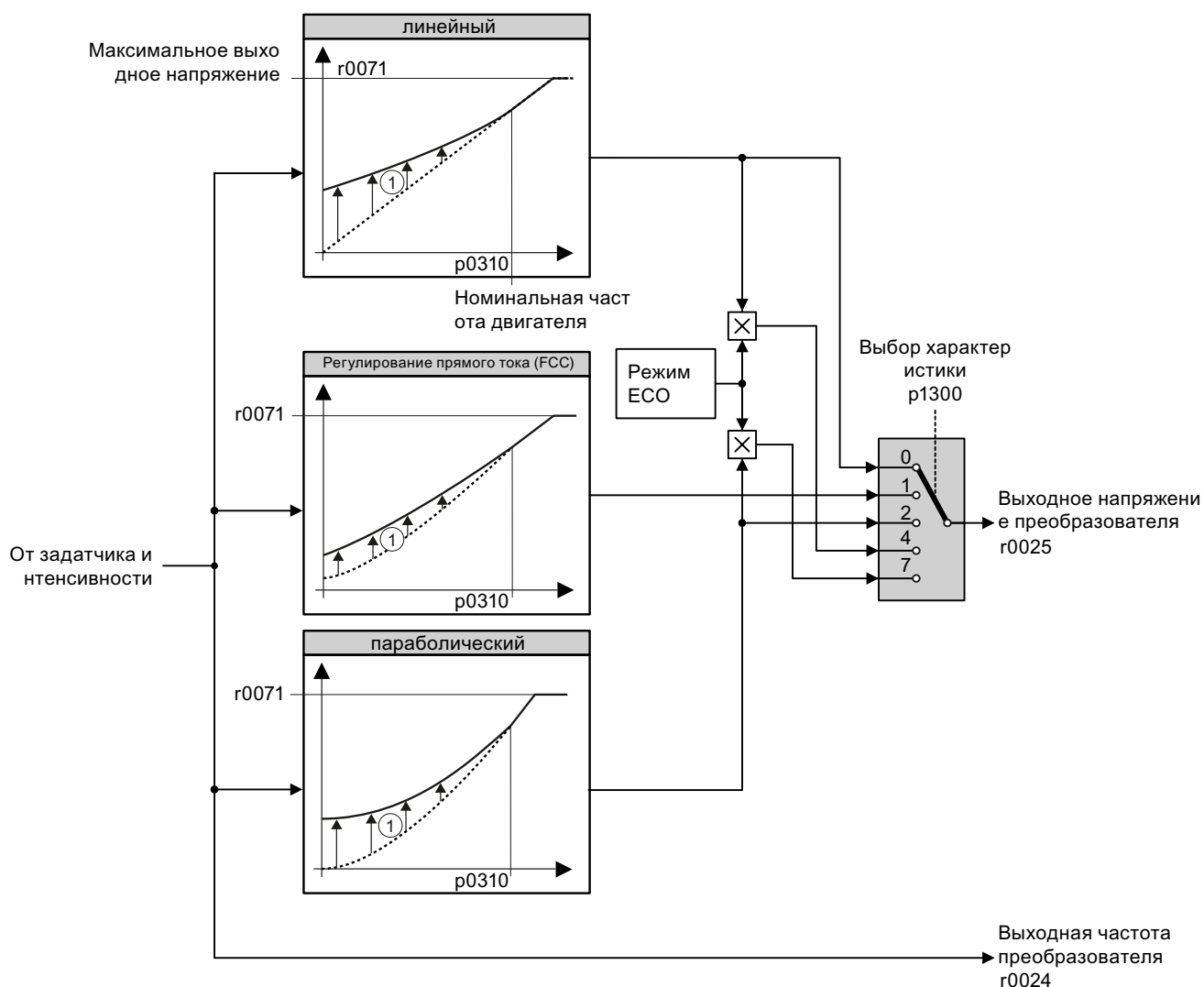
Управление U/f не обеспечивает точного регулирования скорости двигателя. Заданное значение скорости и скорость, устанавливаемая на валу двигателя, всегда немного отличаются друг от друга. Отклонение зависит от нагрузки двигателя.

Если подключенный двигатель нагружается с ном. моментом, то скорость двигателя ниже заданного значения скорости на ном. скольжение двигателя. Если двигатель приводится в движение нагрузкой, т.е. двигатель работает как генератор, то скорость двигателя превышает заданное значение скорости.

Параметр p1300 определяет характеристику.

### 8.5.1.1 Характеристики управления U/f

У преобразователя есть несколько характеристик U/f. На основании характеристики преобразователь повышает посредством увеличения частоты напряжение на двигателе.



- ① Вольтодобавка характеристики улучшает поведение двигателя при низкой частоте вращения. Вольтодобавка действует при частотах ниже ном. частоты

Рис. 8-19 Характеристика U/f преобразователя

Преобразователь повышает свое выходное напряжение и выше ном. частоты вращения двигателя до макс. выходного напряжения. Чем выше сетевое напряжение, тем выше и макс. выходное напряжение преобразователя.

Если преобразователь достиг своего макс. выходного напряжения, то он может только увеличивать выходную частоту. От этой точки двигатель работает с гашением поля, т.е. доступный момент вращения линейно уменьшается с увеличением частоты вращения.

8.5 Система регулирования двигателя

Значение выходного напряжения при номинальной частоте двигателя зависит, в частности, от следующих величин:

- Отношение размера преобразователя к размеру двигателя
- Сетевое напряжение
- Полное сопротивление сети
- Актуальный момент двигателя

Макс. возможное выходное напряжение в зависимости от входного напряжения указано в технических параметрах, см. также раздел Технические данные, силовой модуль (с. 301).

8.5.1.2 Выбор характеристики U/f

Таблица 8-20 Линейные или параболические характеристики

Требование	Примеры использования	Примечание	Характеристика	Параметр
Требуемый момент вращения не зависит от частоты вращения	Эксцентриковый шнековый насос, компрессор	-	Линейная	p1300 = 0
		Преобразователь компенсирует вызванные сопротивлением статора потери напряжения. Рекомендуется для двигателей с мощностью ниже 7,5 кВт. Условие: Параметры двигателя установлены согласно заводской табличке и после базового ввода в эксплуатацию выполнена идентификация параметров двигателя.	Линейная с управлением по потоку сцепления (FCC)	p1300 = 1
Требуемый момент вращения увеличивается с частотой вращения	Центробежный насос, центробежный вентилятор, осевой вентилятор, компрессор	Потери в двигателе и преобразователе ниже, чем при линейной характеристике.	Параболическая	p1300 = 2

Таблица 8-21 Характеристики для специальных задач

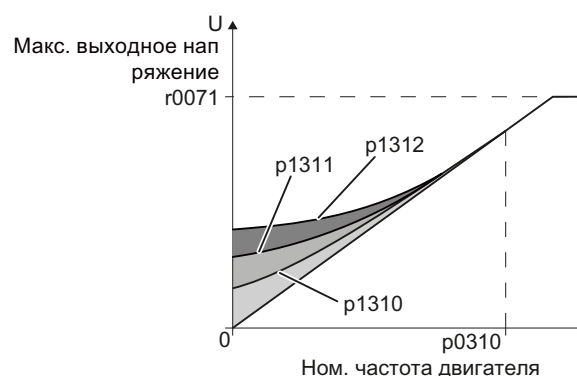
Требование	Примеры использования	Примечание	Характеристика	Параметр
Приложения с низкой динамикой и постоянной частотой вращения	Центробежный насос, центробежный вентилятор, осевой вентилятор	Режим ECO по сравнению с параболической характеристикой обеспечивает дополнительную экономию энергии. Если заданное значение частоты вращения достигнуто и не изменяется в течение 5 секунд, преобразователь повторно понижает свое выходное напряжение.	Режим ECO	p1300 = 4 (линейная характеристика ECO) или p1300 = 7 (параболическая характеристика ECO)

Дополнительную информацию по характеристикам U/f можно найти в списке параметров и в функциональных схемах 6300 ff справочника по параметрированию.

### 8.5.1.3 Оптимизация при высоком начальном пусковом моменте и кратковременной перегрузке

#### Настройка вольтодобавки управления U/f (усиления)

Вольтодобавка воздействует на любую характеристику U/f. Рисунок рядом показывает вольтодобавку на примере линейной характеристики.



#### Порядок действий

Настройка вольтодобавки выполняется следующим образом:

Увеличивать вольтодобавку только маленькими шагами. Слишком большие значения в p1310 ... p1312 могут привести к перегреву двигателя и к отключению при перегрузке преобразователя.

1. Включите двигатель со средней скоростью
2. Уменьшите скорость до нескольких оборотов в минуту.
3. Проверьте, вращается ли двигатель без радиального биения.
4. Если имеет место радиальное биение или даже остановка двигателя, то увеличивать вольтодобавку p1310 до достижения удовлетворительного поведения.
5. Разогнать двигатель с макс. нагрузкой до макс. скорости и проверить, выдерживает ли двигатель заданное значение.
6. Если двигатель при разгоне опрокидывается, то увеличивать вольтодобавку p1311 до тех пор, пока двигатель не станет без проблем разгоняться до макс. скорости.

Только в вариантах применения со значительным начальным пусковым моментом требуется повышение параметра p1312 для достижения удовлетворительного режима работы двигателя.

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в списке параметров и в функциональной схеме 6300 "Справочника по параметрированию".



■ Теперь вольтодобавка установлена.

Параметр	Описание
p1310	<b>Постоянная вольтодобавка</b> (заводская установка 50 %) Компенсирует потери напряжения из-за длинных кабелей двигателя и омические потери в двигателе.
p1311	<b>Вольтодобавка при разгоне</b> (заводская установка 0 %) Добавляет момент вращения при разгоне двигателя.
p1312	<b>Вольтодобавка при пуске</b> (заводская установка 0 %) Добавляет момент вращения, но только для первого процесса разгона после включения двигателя ("начальный пусковой момент").

## 8.5.2 Векторное управление

### 8.5.2.1 Характеристики векторного управления без датчика

#### Векторное управление без датчика

Векторное управление на основе модели двигателя рассчитывает нагрузку и скольжение двигателя. На основе расчета преобразователь задает свое выходное напряжение и частоту таким образом, что скорость двигателя отслеживается к заданному значению, независимо от нагрузки двигателя.

Векторное управление по частоте вращения не использует прямого измерения скорости двигателя и поэтому также называется «векторное управление без датчика».



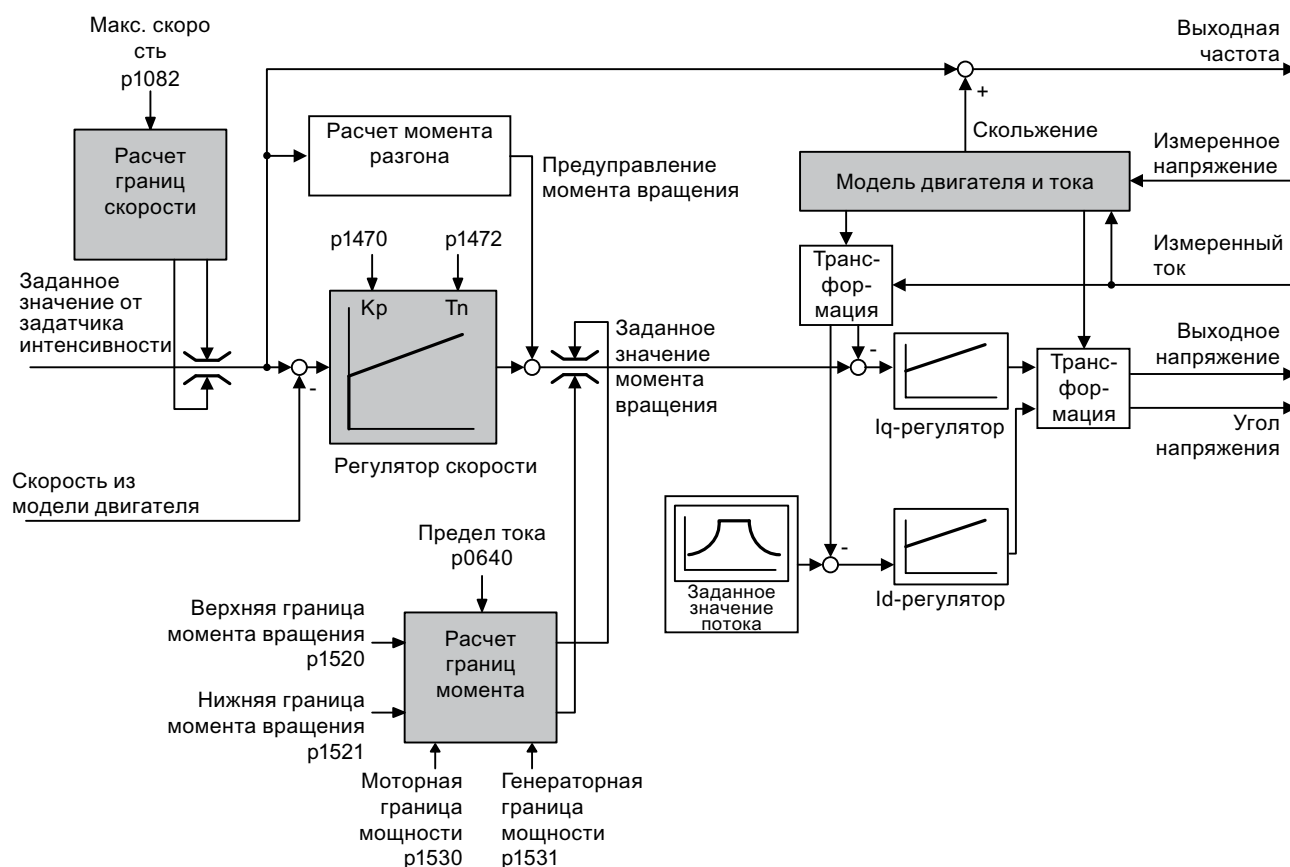


Рис. 8-20 Упрощенная функциональная схема векторного управления без датчика

Дополнительную информацию о векторном управлении можно найти в функциональных схемах 6020 ff справочника по параметрированию.

### 8.5.2.2 ((Выбор управления двигателем))

#### Векторное управление уже предустановлено

Для достижения хорошей регулировочной характеристики необходимо настроить элементы, выделенные на помещенном выше рисунке серым цветом. Если при базовом вводе в эксплуатацию в качестве типа управления было выбрано векторное управление, то следующие установки уже выполнены:

- Макс. частота вращения для решаемой задачи.
- Модель двигателя и тока: Если параметры двигателя в преобразователе и на табличке с паспортными данными двигателя сочетаются, то модель двигателя и тока в преобразователе является правильной и векторное управление может работать удовлетворительно.

- Преобразователь рассчитывает предельный момент согласно предельному току, установленному при базовом вводе в эксплуатацию.  
Независимо от этого можно дополнительно устанавливать положительные и отрицательные предельные моменты или ограничивать мощность двигателя.
- Преобразователь предустановил регулятор частоты вращения при автоматической оптимизации (измерение при вращении).  
Если необходима дополнительная оптимизация этой установки, то следовать инструкциям дальше по тексту в данной главе.

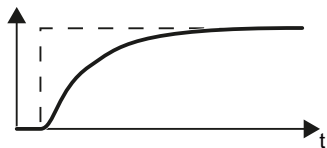
### Выбор векторного управления без датчика

Установите  $p1300 = 20$ .

#### 8.5.2.3 Оптимизация регулятора частоты вращения

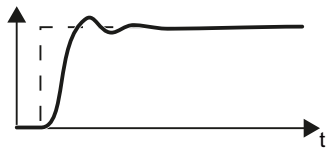
##### Оптимальная регулировочная характеристика – дополнительная оптимизация не требуется

Если двигатель после автоматической оптимизации регулятора частоты вращения имеет следующую разгонную характеристику, ручная оптимизация регулятора частоты вращения не требуется:



**Оптимальная регулировочная характеристика для приложений, не допускающих выбросов.**

Фактическое значение приближается к заданному значению без существенного перерегулирования.



**Оптимальная регулировочная характеристика для быстрого отклика и быстрой компенсации составляющих возмущения.**

Фактическое значение приближается к заданному значению с небольшим перерегулированием (макс. 10 % скачка заданного значения).

##### Оптимизация регулирования требуется

В некоторых случаях результат автоматической оптимизации оказывается неудовлетворительным или автоматическая оптимизация прерывается преобразователем с ошибкой. Кроме того автоматическая оптимизация недопустима в установках, в которых двигатель не может вращаться свободно.

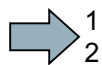
В этих случаях требуется ручная оптимизация регулятора частоты вращения.

В приведенных ниже примерах показано, через какие величины возможно согласование регулировочной характеристики.

Описание общего порядка действий приводится в следующем разделе для STARTER и панели оператора.

- $K_p$  (p1470) П-составляющая
- $T_N$  (p1472) время изодрома (время интегрирования)

## Оптимизация регулятора частоты вращения



### Порядок действий

Оптимизация регулятора частоты вращения выполняется следующим образом:

1. Временно установите значения времени для задатчика интенсивности  $p1120 = 0$  и  $p1121 = 0$ .
2. Временно установите регулирование с упреждением для регулятора частоты вращения  $p1496 = 0$ .
3. Создайте скачок заданного значения и наблюдайте за соответствующим фактическим значением, к примеру, с помощью функции трассировки в STARTER.
4. Оптимизируйте регулятор посредством изменения параметров регулятора  $K_p$  и  $T_N$ .

	<p><b>Фактическое значение медленно приближается к заданному значению.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте П-составляющую <math>K_p</math> и уменьшите время интегрирования <math>T_N</math>.</li> </ul>
	<p><b>Фактическое значение приближается к заданному значению быстро, но с перерегулированием.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшите П-составляющую <math>K_p</math> и увеличьте время интегрирования <math>T_N</math>.</li> </ul>

5. Снова установите время разгона и торможения задатчика интенсивности на первоначальное значение.
6. Установите регулирование с упреждением для регулятора частоты вращения на  $p1496 = 100\%$ .



Оптимизация регулятора частоты вращения выполнена.

## 8.6 Защитные и контрольные функции



Преобразователь предлагает защитные функции против перегрева и тока перегрузки как преобразователя, так и двигателя. Кроме этого, преобразователь обеспечивает самозащиту в генераторном режиме двигателя от слишком высокого напряжения промежуточного контура.

### 8.6.1 Контроль температуры преобразователя

Температура преобразователя в основном зависит от следующих факторов:

- Температура окружающей среды
- Возрастающие вместе с выходным током омические потери
- Возрастающие вместе с частотой импульсов потери при переключении

#### Режимы контроля

Преобразователь контролирует собственную температуру следующим образом:

- Контроль  $I^2t$  (предупреждение A07805, неисправность F30005)  
Контроль  $I^2t$  рассчитывает загруженность преобразователя на основе опорного значения тока.
  - Актуальный ток > опорное значение: Текущее значение загруженности становится выше.
  - Актуальный ток < опорное значение: Текущее значение загруженности становится ниже или остается = 0.
- Измерение температуры чипа силового модуля (предупреждение A05006, неисправность F30024)
- Измерение температуры радиатора силового модуля (предупреждение A05000, неисправность F30004)

#### Реакция преобразователя на тепловую перегрузку

Параметр	Описание
r0036	<b>Перегрузка силовой части <math>I^2t</math> [%]</b>
r0037	<b>Температура силовой части [°C]</b>
p0290	<b>Реакция силовой части на перегрузку</b> Заводская настройка и возможность изменения зависят от аппаратного обеспечения. Данная зависимость описана в справочнике по параметрированию. Значение тепловой перегрузки выше температуры преобразователя на p0292. С помощью данного параметра установите, как преобразователь реагирует на опасность тепловой перегрузки. Подробная информация приведена ниже.
p0292	<b>Порог предупреждения температуры силовой части</b> (заводская настройка: радиатор [0] 5 °C, силовой полупроводниковый элемент [1] 15 °C) Значение устанавливается как разница с температурой отключения.
p0294	<b>Силовая часть, предупреждение при перегрузке <math>I^2t</math></b> (заводская настройка: 95 %)

#### Реакция на перегрузку при p0290 = 0

Преобразователь реагирует в зависимости от установленного типа регулирования:

- При векторном управлении преобразователь снижает выходной ток.
- При U/f-управлении преобразователь снижает частоту вращения.

После устранения перегрузки преобразователь снова разрешает выходной ток или частоту вращения.

Если путем проведения мероприятия тепловую перегрузку преобразователя предотвратить невозможно, то преобразователь выключает двигатель с ошибкой F30024.

### Реакция на перегрузку при p0290 = 1

Преобразователь немедленно выключает двигатель с ошибкой F30024.

### Реакция на перегрузку при p0290 = 2

Мы рекомендуем использовать данную настройку для приводов с квадратичным моментом, например, для вентиляторов.

Преобразователь реагирует двуступенчато:

1. При эксплуатации преобразователя с повышенным номинальным значением частоты импульсов p1800 преобразователь снижает свою частоту импульсов на основании p1800. Выходной ток базовой нагрузки не изменяется, несмотря на временно сниженную частоту импульсов, и имеет значение, присвоенное для p1800.

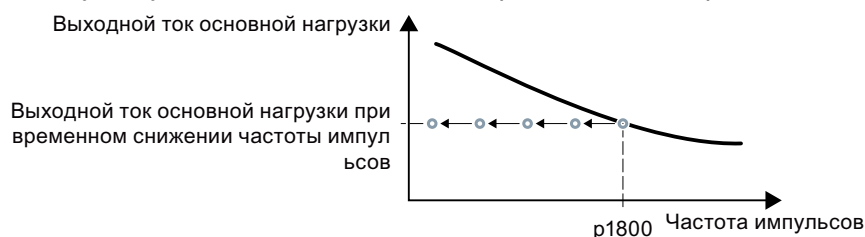


Рис. 8-21 Кривая ухудшения характеристики и выходной ток базовой нагрузки при перегрузке

После устранения перегрузки преобразователь снова увеличивает частоту импульсов на номинальное значение частоты импульсов p1800.

2. Если временное уменьшение частоты импульсов не является возможным или опасность тепловой перегрузки не может быть предотвращена, следует ступень 2:
  - При векторном управлении преобразователь снижает свой выходной ток.
  - При U/f-управлении преобразователь снижает частоту вращения.

После устранения перегрузки преобразователь снова разрешает выходной ток или частоту вращения.

Если путем проведения обоих мероприятий тепловую перегрузку силовой части предотвратить невозможно, то преобразователь выключает двигатель с неисправностью F30024.

### Реакция на перегрузку при p0290 = 3

При эксплуатации преобразователя с повышенной частотой импульсов преобразователь снижает свою частоту импульсов на основании номинального значения частоты импульсов p1800.

Максимальный выходной ток не изменяется, несмотря на временно сниженную частоту импульсов, и имеет значение, присвоенное для номинального значения частоты импульсов. См. также p0290 = 2.

После устранения перегрузки преобразователь снова увеличивает частоту импульсов на номинальное значение частоты импульсов p1800.

Если временное уменьшение частоты импульсов не является возможным или тепловую перегрузку силовой части предотвратить невозможно, то преобразователь выключает двигатель с ошибкой F30024.

### Реакция на перегрузку при p0290 = 12

Преобразователь реагирует двуступенчато:

1. При эксплуатации преобразователя с повышенным номинальным значением частоты импульсов p1800 преобразователь снижает свою частоту импульсов на основании p1800.  
Снижение номинальных значений параметров тока в связи с высоким номинальным значением частоты импульсов отсутствует.  
После устранения перегрузки преобразователь снова увеличивает частоту импульсов на номинальное значение частоты импульсов p1800.
2. Если временное уменьшение частоты импульсов не является возможным или опасность тепловой перегрузки преобразователя не может быть предотвращена, следует ступень 2:
  - При векторном управлении преобразователь снижает выходной ток.
  - При U/f-управлении преобразователь снижает частоту вращения.

После устранения перегрузки преобразователь снова разрешает выходной ток или частоту вращения.

Если путем проведения обоих мероприятий тепловую перегрузку силовой части предотвратить невозможно, то преобразователь выключает двигатель с неисправностью F30024.

### Реакция на перегрузку при p0290 = 13

Мы рекомендуем использовать данную настройку для приводов с высоким пусковым моментом, например, для горизонтальных транспортеров или экструдеров.

При эксплуатации преобразователя с повышенной частотой импульсов преобразователь снижает свою частоту импульсов на основании номинального значения частоты импульсов p1800.

Снижение номинальных значений параметров тока в связи с высоким номинальным значением частоты импульсов отсутствует.

После устранения перегрузки преобразователь снова увеличивает частоту импульсов на номинальное значение частоты импульсов p1800.

Если временное уменьшение частоты импульсов не является возможным или тепловую перегрузку силовой части предотвратить невозможно, то преобразователь выключает двигатель с ошибкой F30024.

## 8.6.2 Контроль температуры двигателя с помощью датчика температуры

### Подключение датчика температуры

Для защиты двигателя от перегрева можно использовать один из следующих датчиков:

- Реле температуры (к примеру, биметаллический выключатель)
- Датчик РТС
- Датчик КТУ84



Подключите датчик температуры двигателя к клеммам 14 и 15 преобразователя.

### Реле температуры



Преобразователь интерпретирует сопротивление  $\geq 100$  Ом как разомкнутое реле температуры и реагирует в соответствии с установкой r0610.

### Датчик РТС



Преобразователь интерпретирует сопротивление  $> 1650$  Ом как перегрев и реагирует в соответствии с установкой r0610.

Преобразователь интерпретирует сопротивление  $< 20$  Ом как короткое замыкание и реагирует с предупреждением A07015. Если предупреждение остается дольше 100 миллисекунд, то преобразователь отключается с ошибкой F07016.

### Датчик КТУ84

#### ВНИМАНИЕ!

#### Перегрев двигателя вследствие неправильного подключения датчика КТУ

Спутывание полюсов при подключении датчика КТУ может привести к повреждению двигателя из-за перегрева, т.к. преобразователь не сможет определить перегрев двигателя.

- При подключении датчика КТУ соблюдайте полярность.



С помощью датчика КТУ преобразователь осуществляет контроль температуры двигателя и самого датчика на обрыв провода или короткое замыкание:

- Контроль температуры:  
С помощью датчика КТУ преобразователь обрабатывает температуру двигателя в диапазоне от -48 °С до +248 °С.  
С помощью параметра р0604 или р0605 установите значение температуры для порога предупреждения и порога ошибки.
  - Предупреждение о перегреве (А07910):
    - Температура двигателя > р0604 и р0610 = 0
  - Ошибка при перегреве (F07011):  
Преобразователь отключается в следующих случаях с ошибкой:
    - Температура двигателя > р0605
    - Температура двигателя > р0604 и р0610 ≠ 0
- Контроль датчика (А07015 или F07016):
  - Обрыв провода:  
Преобразователь интерпретирует сопротивление > 2120 Ом как обрыв провода и выводит предупреждение А07015. Через 100 миллисекунд преобразователь отключается с ошибкой F07016.
  - Короткое замыкание:  
Преобразователь интерпретирует сопротивление < 50 Ом как короткое замыкание и выводит предупреждение А07015. Через 100 миллисекунд преобразователь отключается с ошибкой F07016.

### Установка параметров для контроля температуры

Параметр	Описание
р0335	<b>Указать охлаждение двигателя</b> 0: Самоохлаждение – с вентилятором на валу двигателя (заводская настройка) 1: Принудительное охлаждение – с помощью вращающегося независимо от двигателя вентилятора 2: Жидкостное охлаждение 128: Вентилятор отсутствует
р0601	<b>Тип датчика температуры двигателя</b> 0: Датчик отсутствует (заводская настройка) 1: РТС (→ р0604) 2: КТУ84 (→ р0604, р0605) 4: Реле температуры
р0604	<b>Порог предупреждения температуры двигателя</b> (заводская настройка 130 °С)
р0605	<b>Порог ошибки температуры двигателя</b> (заводская настройка: 145 °С) Установка для датчика КТУ84. Параметр для датчика РТС не имеет значения.



Параметр	Описание
p0610	<b>Реакция на перегрев двигателя</b> (заводская настройка: 12) Определяет поведение при достижении температурой двигателя порога предупреждения p0604. 0: Предупреждение (A07910), ошибка отсутствует. 1: Предупреждение (A07910); преобразователь уменьшает границу тока и запускает ступенчатую выдержку времени. Отключение с ошибкой (F07011). 2: Предупреждение (A07910); преобразователь запускает ступенчатую выдержку времени. Отключение с ошибкой (F07011). 12: Как 2, но при расчете температуры двигателя учитывается последняя температура отключения (заводская настройка).
p0640	<b>Граница тока</b> (ввод в А)

Дополнительную информацию по контролю температуры двигателя можно найти в функциональной схеме 8016 справочника по параметрированию.

### 8.6.3 Защита двигателя через расчет температуры двигателя

Преобразователь рассчитывает температуру двигателя на основании тепловой модели двигателя. С помощью приведенных ниже параметров установите другие величины для расчета температуры двигателя.

Таблица 8-22 Параметры для регистрации температуры без датчика температуры

Параметр	Описание
p0601	<b>Датчик температуры двигателя, тип датчика</b> (заводская настройка: 0) 0: Нет датчика
p0604	<b>Порог предупреждения Mot_temp_mod 2/KTY</b> (заводская настройка: 130 °C) Порог контроля температуры двигателя. После превышения порога преобразователь сообщает об ошибке F07011.
p0605	<b>Порог Mot_temp_mod 1/2</b> (заводская настройка: 145 °C) Ступенчатая выдержка времени для контроля температуры двигателя при использовании тепловой модели двигателя 2. Преобразователь запускает ступенчатую выдержку времени при превышении порога предупреждения температуры (p0604).
p0610	<b>Реакция на перегрев двигателя</b> (заводская настройка: 12) Определяет поведение при достижении температурой двигателя порога предупреждения p0604.
	0: Предупреждение (A07910), ошибка отсутствует.
	1: Предупреждение (A07910); граница тока уменьшается, запускается ступенчатая выдержка времени. Отключение с ошибкой (F07011).
	2: Предупреждение (A07910); запускается ступенчатая выдержка времени. Отключение с ошибкой (F07011).
12: Как 2, но при расчете температуры двигателя учитывается последняя температура отключения (заводская настройка).	

Параметр	Описание
p0611	<b>Тепловая постоянная времени модели двигателя I2t</b> (заводская настройка: 0 с) Параметр эффективен только для синхронных двигателей. При выборе двигателя из списка (p0301) преобразователь автоматически устанавливает значение параметра.
p0612	<b>Mot_temp_mod, активизация</b>
	.00   Сигнал 1: активизация тепловой модели двигателя 1 (I2t) для синхронных двигателей с постоянным возбуждением
	.01   Сигнал 1: активизация тепловой модели двигателя 2 для асинхронных двигателей
	.02   Сигнал 1: активизация тепловой модели двигателя 3 для синхронных двигателей без датчиков 1FK7
.09	Сигнал 1: активизация тепловой модели двигателя 2, расширения
p0615	<b>Mot_temp_mod 1 (I2t), порог ошибки</b> (заводская настройка: 180 °C) Порог ошибки для контроля двигателя при использовании тепловой модели двигателя 1. После превышения порога ошибки преобразователь сообщает об ошибке F07011.
p0621	<b>Идентификация сопротивления статора (Rs) после повторного включения</b> (заводская настройка: 0) Преобразователь измеряет текущее сопротивление статора и на основе этого рассчитывает текущую температуру двигателя в качестве исходного значения для тепловой модели двигателя.
	0:   Нет идентификации Rs
	1:   Идентификация Rs при первом включении двигателя
2:	Идентификация Rs после каждого включения двигателя
p0622	<b>Время возбуждения двигателя Rs_ident после повторного включения</b> Преобразователь устанавливает значение параметра на соответствующий результат идентификации параметров двигателя.
p0625	<b>Температура окружающей среды двигателя при вводе в эксплуатацию</b> (заводская настройка: 20 °C) Данные температуры окружающей среды двигателя в °C к моменту идентификации параметров двигателя.

Дополнительную информацию о расчете температуры можно найти в функциональных схемах 8016 и 8017 справочника по параметрированию.

### 8.6.4 Защита от тока перегрузки

При векторном управлении ток двигателя остается в пределах установленных границ момента.

При использовании U/f-управления границы момента установить невозможно. U/f-управление предотвращает слишком высокий ток двигателя путем воздействия выходной частоты и напряжения двигателя (регулятор I-max.).

## Регулятор I-max.

### Условия

Момент вращения двигателя должен возвращаться к исходному значению при малой частоте вращения, например, при работе вентиляторов.

Нагрузка не должна приводить двигатель в действие в течение длительного времени, например, при опускании подъемных механизмов.

### Функция

Регулятор I-max. воздействует как на выходную частоту, так и на напряжение двигателя.

Если ток двигателя при ускорении достигает границы тока, регулятор I-max. увеличивает длительность процесса ускорения.

Если при стационарной работе нагрузка двигателя увеличивается настолько, что ток двигателя достигает границы тока, то регулятор I-max. снижает как частоту вращения, так и напряжение двигателя до тех пор, пока ток двигателя не будет снова находиться в допустимом диапазоне.

Если ток двигателя при торможении достигает границы тока, регулятор I-max. увеличивает длительность процесса торможения.

## Настройки

Изменять заводскую настройку регулятора I-max необходимо только в том случае, если при достижении приводом границы тока возникают колебания или происходит отключение из-за перегрузки по току.

Таблица 8-23 Параметры регулятора I-max.

Параметр	Описание
p0305	Номинальный ток двигателя
p0640	Граница тока двигателя
p1340	П-усиление регулятора I-max для уменьшения частоты вращения
p1341	Постоянная времени интегрирования регулятора I-max для уменьшения частоты вращения
r0056.13	Состояние: Регулятор I-max. активен
r1343	Выход частоты вращения регулятора I-max. Показывает величину, до которой регулятор I-max уменьшает частоту вращения.

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в функциональной схеме 6300 справочника по параметрированию.

### 8.6.5 Ограничение макс. напряжения промежуточного контура

#### Как двигатель вызывает перенапряжения?

Асинхронный двигатель работает как генератор, если он вращается подключенной нагрузкой. Генератор преобразует механическую мощность в электрическую. Электрическая мощность возвращается в преобразователь и вызывает увеличение напряжения промежуточного контура Vdc в преобразователе.

От критического напряжения промежуточного контура происходит повреждение как преобразователя, так и двигателя. Еще до возникновения опасных напряжений, преобразователь отключает подключенный двигатель с ошибкой

"Перенапряжение промежуточного контура".

#### Защита двигателя и преобразователя от перенапряжения

Регулирование Vdc\_max можно использовать с силовыми модулями PM230, PM240, PM240-2 и PM330. Оно не допускает, насколько это позволяет решаемая задача, критического увеличения напряжения промежуточного контура. Регулирование Vdc\_max увеличивает время торможения двигателя таким образом, что двигатель рекуперировывает в преобразователь лишь столько энергии, сколько покрывается потерями в преобразователе.

Регулирование Vdc\_max не подходит для задач с длительным генераторным режимом двигателя. К нему относятся, например, подъемники или тормоза больших инерционных масс. Подробности касательно методов торможения преобразователя можно найти в разделе Электрическое торможение двигателя (с. 193).

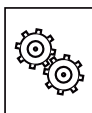
В зависимости от того, работает ли двигатель с U/f-управлением или векторным управлением, существует две разные группы параметров для регулирования Vdc\_max.

Параметры для U/f-управления	Параметры для векторного управления	Описание
p1280 = 1	p1240 = 1	<b>Регулирование Vdc_max или контроль Vdc, конфигурация</b> (заводская настройка: 1) 1: Разрешение регулирования Vdc_max
r1282	r1242	<b>Регулирование Vdc_max, уровень включения</b> Показывает значение напряжения промежуточного контура, от которого активируется регулирование Vdc_max
p1283	p1243	<b>Регулирование Vdc_max, коэффициент динамики</b> (заводская настройка: 100 %) Масштабирование параметров регулятора p1290, p1291 и p1292
p1284	---	<b>Регулирование Vdc_max Временной порог</b> Установка времени контроля регулятора Vdc_max.
p1290	p1250	<b>Регулирование Vdc_max, П-усиление</b> (заводская настройка: 1)
p1291	p1251	<b>Регулирование Vdc_max, постоянная времени интегрирования</b> (заводская настройка p1291: 40 мс, заводская настройка p1251: 0 мс)

Параметры для U/f-управления	Параметры для векторного управления	Описание
p1292	p1252	<b>Регулирование Vdc_max, время предварения</b> (заводская настройка p1292: 10 мс, заводская настройка p1252: 0 мс)
p1294	p1254	<b>Регулирование Vdc_max, автоматическая регистрация уровня ВКЛ</b> (заводская настройка p1294: 0, заводская настройка p1254: PM330/PM240 = 1, PM230 = 0) Активирует или деактивирует автоматическое распознавание ступеней включения регулирования Vdc_max. 0: автоматическая регистрация заблокирована 1: автоматическая регистрация разрешена
p0210	p0210	<b>Напряжение питающей сети устройств</b> Если p1254 или p1294 = 0, преобразователь рассчитывает пороги вмешательства регулирования Vdc_max на основании этого параметра. Установите этот параметр на фактическое значение входного напряжения.

Дополнительную информацию по этой функции можно найти в функциональных схемах 6320 и 6220 справочника по параметрированию.

## 8.7 Специализированные функции



Преобразователь предлагает ряд функций, которые могут использоваться в зависимости от поставленной задачи, например:

- Переключение единиц измерения
- Функции торможения
- Повторное включение и рестарт на лету
- Простые функции регулирования процесса
- Логические и арифметические функции через свободно подключаемые функциональные блоки
- Индикация энергосбережения для насосов и вентиляторов
- Расширенный аварийный режим
- Многозонный регулятор
- Каскадное регулирование
- Байпас
- Спящий режим

Подробное описание см. следующие разделы.

### 8.7.1 Переключение единиц измерения

#### Описание

С помощью переключения единиц измерения можно настроить преобразователь в соответствии с сетью электроснабжения (50/60 Гц) и, кроме этого, выбрать единицы США или единицы СИ в качестве основных единиц.

Независимо от этого можно выбирать единицы для технологических переменных или переключаться на процентные значения.

По отдельности предлагаются следующие возможности:

- Изменение стандарта двигателя (с. 187) IEC/NEMA (адаптация к сети электроснабжения)
- Переключение системы единиц (с. 187)
- Переключение переменных процесса для технологического регулятора (с. 188)

---

#### Примечание

Стандарт двигателя, система единиц и технологические переменные могут изменяться только офлайн.

Принцип действий описан в разделе Переключение единиц с помощью STARTER (с. 189).

---

#### Ограничения при переключении единиц измерения

- Значения на шильдике преобразователя или двигателя не могут быть представлены как процентные значения.
- Многократное переключение единиц измерения (например: процент → физическая единица 1 → физическая единица 2 → процент) может привести к тому, что первоначальное значение из-за погрешности округления будет изменено на одно место после запятой.
- Если переключение единиц измерения изменено на проценты и после исходное значение изменяется, то данные в процентах относятся к новому исходному значению.  
Пример:
  - Постоянная скорость в 80 % соответствует при исходной скорости в 1500 об/мин скорости в 1200 об/мин.
  - Если исходная скорость изменяется на 3000 об/мин, то значение в 80 % сохраняется и теперь означает 2400 об/мин.

#### Исходные величины для переключения единиц измерения

r2000 Исходная частота/частота вращения

r2001 Исходное напряжение

- p2002 Исходный ток
- p2003 Исходный момент вращения
- p2004 Исходная мощность
- p2005 Исходный угол
- p2006 Исходная температура

### 8.7.1.1 Изменение стандарта двигателя

Стандарт двигателя изменяется с помощью p0100, при этом действует:

- p0100 = 0: IEC-двигатель, (50 Гц, единицы СИ)
- p0100 = 1: NEMA-двигатель, (60 Гц, единицы США)
- p0100 = 2: NEMA-двигатель (60 Гц, единицы СИ)

Переключение затрагивает перечисленные ниже параметры.

Таблица 8-24 Величины, на которых отражается переключение стандарта двигателя

П-№	Обозначение	Единица измерения для p0100 =		
		0*)	1	2
r0206	Ном. мощность силового модуля	kW	HP	кВт
p0307	Ном. мощность двигателя	kW	HP	кВт
p0316	Постоянная момента вращения двигателя	Nm/A	lbf ft/A	Nm/A
r0333	Ном. момент вращения двигателя	Nm	lbf ft	Nm
r0334	Текущая постоянная момента вращения двигателя	Nm/A	lbf ft/A	Nm/A
p0341	Момент инерции двигателя	kgm <sup>2</sup>	lb ft <sup>2</sup>	kgm <sup>2</sup>
p0344	Масса двигателя (для тепловой модели двигателя)	kg	Lb	kg
r1969	Drehz_reg_opt момент инерции определен	kgm <sup>2</sup>	lb ft <sup>2</sup>	kgm <sup>2</sup>

\*) Заводская установка

### 8.7.1.2 Переключение системы единиц

Переключение системы единиц выполняется через p0505. Предлагаются следующие возможности выбора:

- p0505 = 1: единицы СИ (заводская установка)
- p0505 = 2: единицы СИ или %, относительно единиц СИ

- p0505 = 3: единицы США
- p0505 = 4: единицы США или %, относительно единиц США

---

**Примечание**

**Особенности**

Процентные значения для p0505 = 2 и для p0505 = 4 идентичны. Но для внутренних вычислений и для вывода физических величин, которые снова будут пересчитаны в физические величины, важно, к каким единицам (СИ или США) относится пересчет.

Для величин, для которых переключение на % невозможно, действует:  
p0505 = 1  $\triangle$  p0505 = 2 и p0505 = 3  $\triangle$  p0505 = 4.

Для величин, единицы которых в системах СИ и США идентичны, но для которых возможно процентное представление, действует:  
p0505 = 1  $\triangle$  p0505 = 3 и p0505 = 2  $\triangle$  p0505 = 4.

**Затрагиваемые переключением параметры**

Затронутые переключением системы единиц параметры упорядочены по группам единиц. Обзор групп единиц измерения и возможных единиц можно найти в Справочнике по параметрированию в разделе "Группа единиц измерения и выбор единиц".

---

### 8.7.1.3 Переключение переменных процесса для технологического регулятора

---

**Примечание**

Рекомендуется согласовать единицы и исходные значения технологических регуляторов при вводе в эксплуатацию друг с другом.

Последующее изменение исходной величины или единицы может привести к неправильным расчетам или индикации.

---

### Переключение переменных процесса технологического регулятора

Переменные процесса технологического регулятора переключаются через p0595. Исходная величина для физических значений определяется в p0596.

Затронутые переключением единиц измерения технологического регулятора параметры относятся к группе единиц 9\_1. Дополнительные сведения можно найти в разделе «Группа единиц измерения и выбор единиц» справочника по параметрированию.

### Переключение переменных процесса дополнительного технологического регулятора 0

Переменные процесса дополнительного технологического регулятора 0 переключаются через p11026. Исходная величина для абсолютных единиц определяется в p11027.

Затронутые переключением единиц измерения дополнительного технологического регулятора 0 параметры относятся к группе единиц 9\_2. Подробности можно найти в Справочнике по параметрированию в разделе "Группа единиц и выбор единиц".



### Переключение переменных процесса дополнительного технологического регулятора 1

Переменные процесса дополнительного технологического регулятора 1 переключаются через p1126. Исходная величина для абсолютных единиц определяется в p1127.

Затронутые переключением единиц измерения дополнительного технологического регулятора 1 параметры относятся к группе единиц 9\_3. Подробности можно найти в Справочнике по параметрированию в разделе "Группа единиц и выбор единиц".

### Переключение переменных процесса дополнительного технологического регулятора 2

Переменные процесса дополнительного технологического регулятора 2 переключаются через p1226. Исходная величина для абсолютных единиц определяется в p1227.

Затронутые переключением единиц измерения дополнительного технологического регулятора 2 параметры относятся к группе единиц 9\_4. Подробности можно найти в Справочнике по параметрированию в разделе "Группа единиц и выбор единиц".

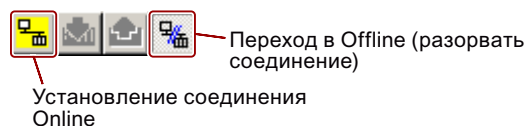
#### 8.7.1.4 Переключение единиц с помощью STARTER

##### Условие

Для переключения единиц измерения преобразователь должен находиться в режиме офлайн.

ПО STARTER показывает, изменяются ли установки онлайн в преобразователе или офлайн в ПК (**Online mode** / **Offline mode**).

С помощью кнопок на панели меню осуществляется переключение режима.



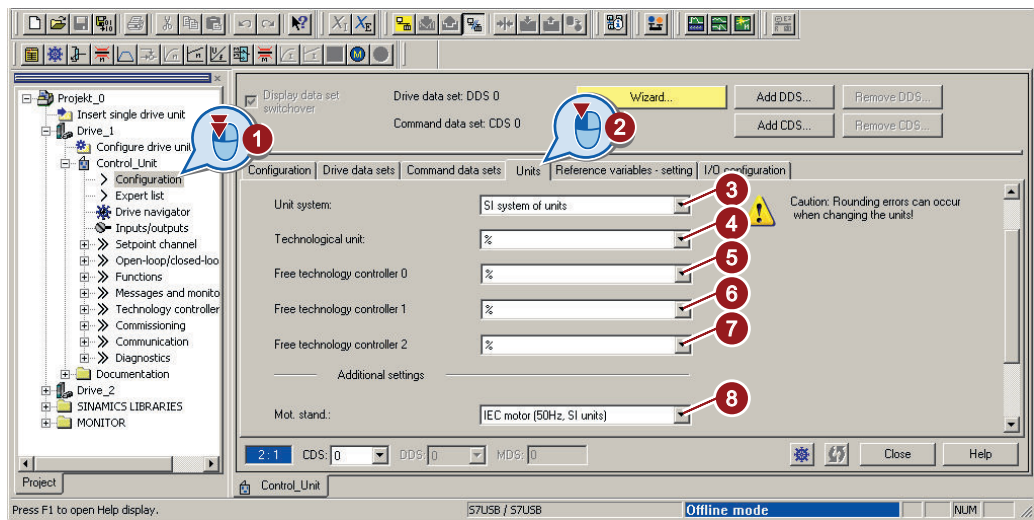
##### Порядок действий

Для переключения единиц действуйте следующим образом:

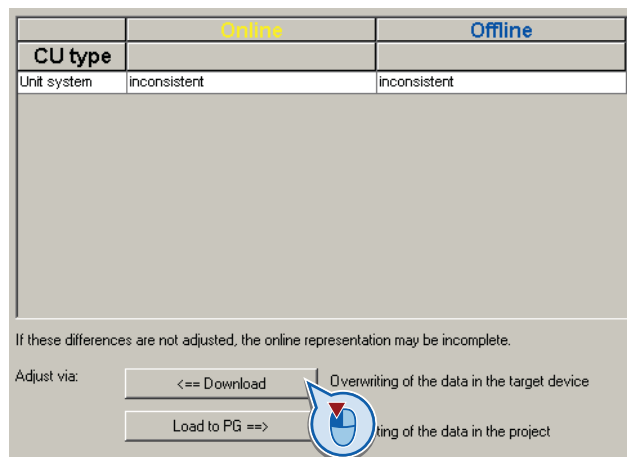
1. Выберите конфигурацию
2. Для переключения единиц перейти на вкладку «Единицы» в маске конфигурации.
3. Переключение системы единиц
4. Выбор переменных процесса технологического регулятора
5. Выбор переменных процесса дополнительного технологического регулятора 0
6. Выбор переменных процесса дополнительного технологического регулятора 1



7. Выбор переменных процесса дополнительного технологического регулятора 2
8. Настройка на сеть электроснабжения



9. Сохраните настройки.
10. Перейдите в онлайн.  
Преобразователь сообщает, что установленные в офлайн режиме единицы и технологические переменные отличаются от таковых в преобразователе.
11. Передайте настройки в преобразователь.



Единицы были переключены.

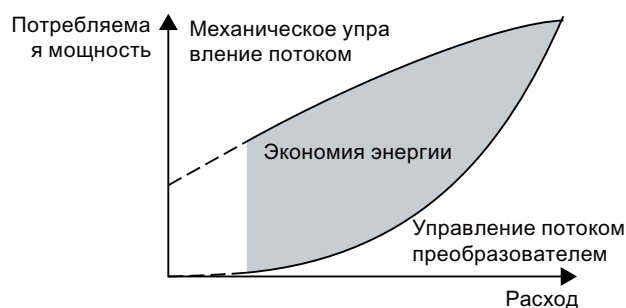
## 8.7.2 Расчет сэкономленной энергии

### Объяснение

Гидравлические машины, регулирующие производительность насосов с помощью задвижек или дроссельных заслонок, работают постоянно с номинальной частотой вращения. Чем меньше производительность насосов, тем ниже КПД установки. При полностью закрытых задвижках или дроссельных заслонках КПД самый низкий. Кроме того, могут возникать нежелательные эффекты, например, образование пузырьков пара в жидкостях (кавитация) или нагрев рабочей среды.

Преобразователь регулирует производительность насоса или давление с помощью изменения частоты вращения гидравлической машины. При этом гидравлическая машина работает во всем диапазоне близко к максимальному КПД и потребляет, особенно при частичной нагрузке, меньше энергии, чем при регулировании с помощью задвижек и дроссельных заслонок.

### Функция



Преобразователь рассчитывает сэкономленную энергию управления потоком с преобразователем относительно механического управления потоком на основании сохраненной характеристики потока. Расчет подходит для гидравлических машин, например, центробежных насосов, вентиляторов, центробежных или осевых компрессоров.

Параметр	Описание
p3320 ... p3329	<p><b>Характеристика потока</b></p> <p>Заводская настройка характеристики потока</p>
r0039	<b>Индикация энергии (кВт·ч)</b>
	[0] <b>Энергобаланс</b> потребление энергии с момента последнего сброса
	[1] полученная энергия с момента последнего сброса
	[2] рекуперированная энергия с момента последнего сброса
r0040	<p><b>Сброс индикации энергопотребления</b></p> <p>Смена сигнала 0 → 1 устанавливает r0039[0...2] = 0 и r0041 = 0.</p>
r0041	<p><b>Сэкономленная энергия (кВт·ч)</b></p> <p>Сэкономленная энергия в расчете на 100 моточасов.</p> <p>При работе в течение менее 100 часов преобразователь пересчитывает сэкономленную энергию на 100 рабочих часов.</p>

**Согласование характеристики потока**

**Условие**

Для расчета специфической для установки характеристики потока необходимы следующие данные:

- Характеристики потока производителя установки
- Характеристики установок для 5 различных производительностей насоса

**Порядок действий**



Для согласования рабочей характеристики действуйте следующим образом:

1. Рассчитайте для привода с работой от сети при 5 различных производительностях насоса соответствующую требуемую частоту вращения.
2. Рассчитайте на основании характеристики потока установки мощность, необходимую для привода при различных значениях расхода.
3. Внесите значения в характеристику.

- Характеристика потока была согласована и показывает точный результат энергосбережения.

### 8.7.3 Электрическое торможение двигателя

#### Генераторная мощность

Если двигатель выполняет электрическое торможение подключенной нагрузки и механическая мощность превышает электрические потери, то он работает как генератор. Двигатель преобразует механическую мощность в электрическую генераторную мощность.

Если двигатель работает как генератор, то он пытается передать свою генераторную мощность на преобразователь.

#### Отличительные особенности функций торможения

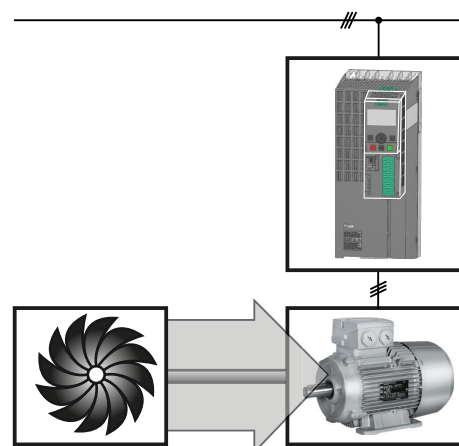
##### Торможение постоянным током

Торможение постоянным током предотвращает работу двигателя как генератора. Преобразователь поддает в двигателе постоянный ток. Постоянный ток тормозит двигатель. Двигатель преобразует механическую мощность нагрузки в тепло.

- *Преимущество:* Торможение двигателем нагрузки без необходимости обработки преобразователем генераторной мощности
- *Недостатки:* Сильный нагрев двигателя; отсутствие определенной характеристики торможения; отсутствие постоянного тормозящего момента; отсутствие тормозящего момента в состоянии покоя; генераторная мощность теряется как тепло; не работает при отказе питания

##### Смешанное торможение

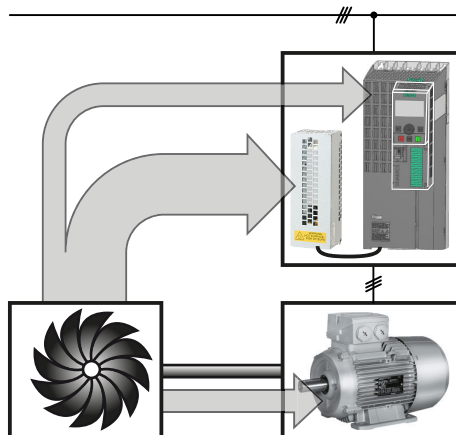
Вариант торможения постоянным током. Преобразователь тормозит двигатель с определенным временем торможения и накладывает на выходной ток постоянный ток.



**Реостатное торможение**

Преобразователь преобразует генераторную мощность с помощью тормозного резистора в тепло.

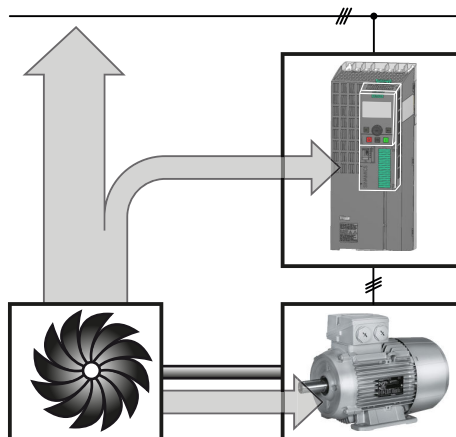
- *Преимущества:* Определенный режим торможения; нет дополнительного нагрева двигателя; постоянный тормозящий момент; в принципе работает и при отказе питания
- *Недостатки:* Необходим тормозной резистор; генераторная мощность теряется как тепло



**Торможение с сетевой рекуперацией**

Преобразователь рекуперировывает генераторную мощность обратно в сеть.

- *Преимущества:* Постоянный тормозящий момент; генераторная мощность не преобразуется полностью в тепло, а рекуперирована в сеть; может использоваться для любых задач; возможен постоянный генераторный режим – к примеру, при опускании подвешенного груза
- *Недостаток:* Не работает при отключении питания



**Метод торможения в зависимости от случая использования**

Примеры использования	Метод электрического торможения	Используемый силовой модуль
Насосы, вентиляторы, мешалки, компрессоры, экструдеры	Не требуется	PM230, PM240, PM250, PM260, PM330
Шлифовальные станки, ленточные конвейеры	Торможение на постоянном токе, смешанное торможение	PM240
Центрифуги, вертикальные транспортеры, подъемники, краны, намоточные станки	Реостатное торможение	PM240
	Торможение с сетевой рекуперацией	PM250, PM260

**8.7.3.1 Торможение на постоянном токе**

Торможение постоянным током используется для приложений без рекуперации в сеть, в которых двигатель за счет подвода постоянного тока может быть заторможен быстрее, чем по рампе торможения.

Типичными приложениями для торможения постоянным током являются:

- Центрифуги
- Пилы
- Шлифовальные станки
- Ленточные транспортеры

## Функция

### **ВНИМАНИЕ!**

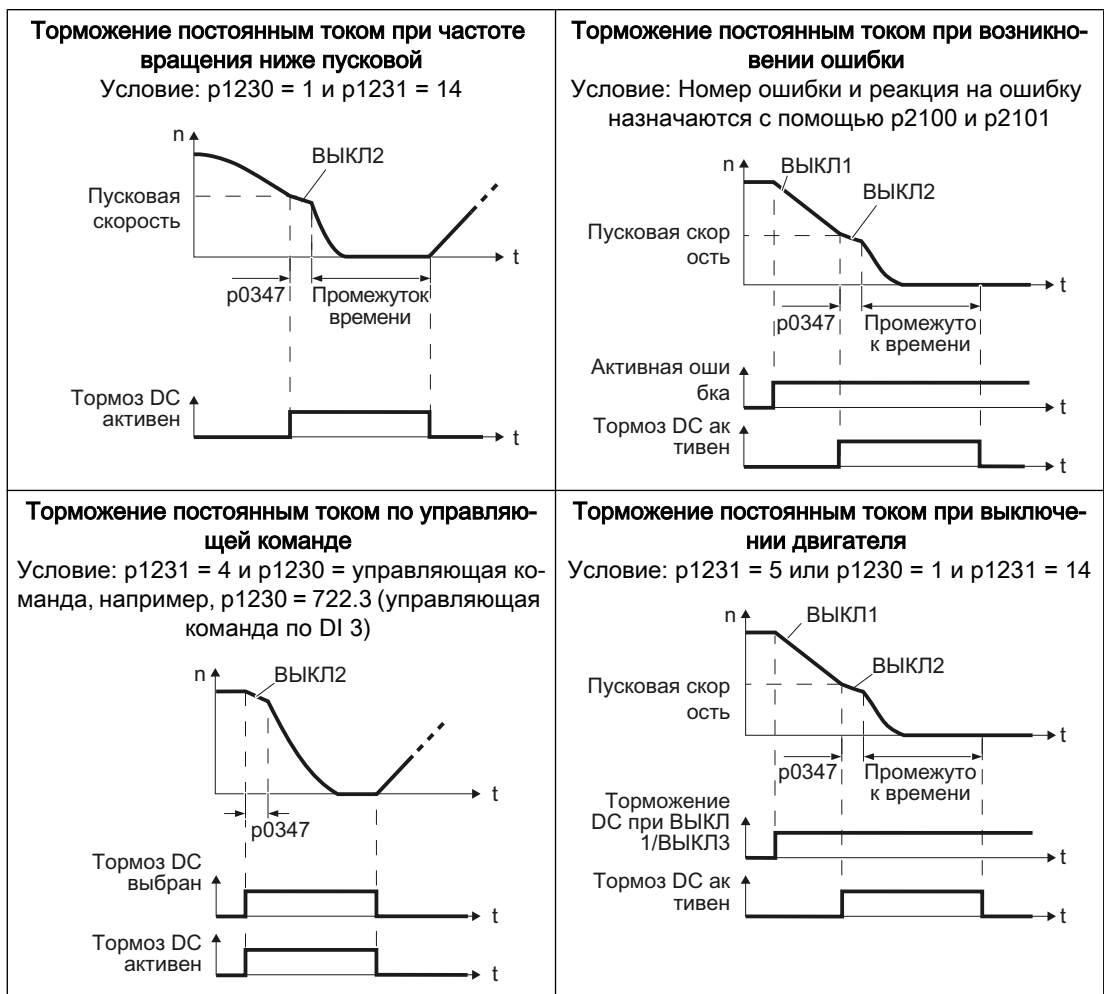
#### **Повреждение двигателя из-за перегрева**

Если двигатель долго или часто выполняет торможение постоянным током, то он может перегреться. Следствием этого могут стать повреждения двигателя.

- Контролируйте температуру двигателя.
- Если двигатель в рабочем режиме становится слишком горячим, необходимо выбрать другие методы торможения или давать двигателю больше времени для охлаждения.

При торможении постоянным током преобразователь на время снятия возбуждения двигателя r0347 подает внутреннюю команду ВЫКЛ2 и затем подает тормозной ток на время торможения постоянным током.

Функция «Торможение постоянным током» возможна только для асинхронных двигателей.



**Торможение постоянным током при частоте вращения ниже пусковой**

1. Частота вращения двигателя превысила пусковую.
2. Преобразователь активирует торможение постоянным током, как только частота вращения двигателя падает ниже пусковой.

**Торможение постоянным током при возникновении ошибки**

1. Имеет место ошибка, которая вызывает реакцию в виде торможения постоянным током.
2. Двигатель затормаживается по рампе торможения до пусковой частоты вращения для торможения постоянным током.
3. Начинается торможение постоянным током.



**Торможение постоянным током по управляющей команде**

1. Система управления верхнего уровня дает команду для торможения постоянным током, например, по DI3: p1230 = 722.3.
2. Начинается торможение постоянным током.

Если система управления верхнего уровня снимает команду во время торможения постоянным током, преобразователь прерывает торможение постоянным током и двигатель раскручивается до своего заданного значения.

**Торможение постоянным током при отключении двигателя**

1. Система управления верхнего уровня выключает двигатель (ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3).
2. Двигатель затормаживается по рампе торможения до пусковой частоты вращения для торможения постоянным током.
3. Начинается торможение постоянным током.

**Параметры для торможения постоянным током**

Параметр	Описание										
p0347	<b>Время снятия возбуждения двигателя</b> (расчет после базового ввода в эксплуатацию) При слишком коротком времени снятия возбуждения двигателя при торможении на постоянном токе может произойти отключение из-за перегрузки по току.										
p1230	<b>Активация торможения постоянным током</b> (заводская установка: 0) Источник сигнала для активации торможения постоянным током <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сигнал 0: неактивна</li> <li>• Сигнал 1: активна</li> </ul>										
p1231	<b>Конфигурирование торможения постоянным током</b> (заводская установка: 0) <table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Нет торможения постоянным током</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Общее разрешение торможения постоянным током</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Торможение постоянным током при частоте вращения ниже пусковой</td> </tr> </table>	0	Нет торможения постоянным током	4	Общее разрешение торможения постоянным током	5	Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3	14	Торможение постоянным током при частоте вращения ниже пусковой		
0	Нет торможения постоянным током										
4	Общее разрешение торможения постоянным током										
5	Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3										
14	Торможение постоянным током при частоте вращения ниже пусковой										
p1232	<b>Тормозной ток торможения постоянным током</b> (заводская установка: 0 А)										
p1233	<b>Продолжительность торможения постоянным током</b> (заводская установка: 1 с)										
p1234	<b>Пусковая скорость торможения постоянным током</b> (заводская установка: 210000 об/мин)										
r1239	<b>Слово состояния торможения постоянным током</b> <table border="1"> <tr> <td>.08</td> <td>Торможение постоянным током активно</td> </tr> <tr> <td>.10</td> <td>Торможение постоянным током готово к работе</td> </tr> <tr> <td>.11</td> <td>Торможение постоянным током выбрано</td> </tr> <tr> <td>.12</td> <td>Внутренняя блокировка выбора торможения постоянным током</td> </tr> <tr> <td>.13</td> <td>Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3</td> </tr> </table>	.08	Торможение постоянным током активно	.10	Торможение постоянным током готово к работе	.11	Торможение постоянным током выбрано	.12	Внутренняя блокировка выбора торможения постоянным током	.13	Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3
.08	Торможение постоянным током активно										
.10	Торможение постоянным током готово к работе										
.11	Торможение постоянным током выбрано										
.12	Внутренняя блокировка выбора торможения постоянным током										
.13	Торможение постоянным током при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3										

Таблица 8-25 Конфигурирование торможения постоянным током при ошибках

Параметр	Описание
p2100	<b>Установка номера ошибки для реакции на ошибку</b> (заводская установка: 0) Введите номер ошибки, при которой активируется торможение постоянным током, например: p2100[3] = 7860 (внешняя ошибка 1).
p2101 = 6	<b>Установка реакции на ошибку</b> (заводская установка: 0) Согласование реакции на ошибку: p2101[3] = 6.
Ошибка присваивается индексу из p2100. Присвойте ошибке и реакции на ошибку одинаковые индексы p2100 или p2101. В "Справочнике по параметрированию" преобразователя в списке «Ошибки и предупреждения» для каждой ошибки приводятся возможные реакции. Элемент "DCBREMSE" означает, что для этой ошибки можно установить торможение постоянным током в качестве реакции на ошибку.	

### 8.7.3.2 Смешанное торможение

Типичные приложения для смешанного торможения:

- Центрифуги
- Пилы
- Шлифовальные станки
- Горизонтальные транспортеры

В таких приложениях двигатель обычно вращается с постоянной скоростью и между торможениями до состояния покоя проходят значительные промежутки времени.

#### Принцип действия

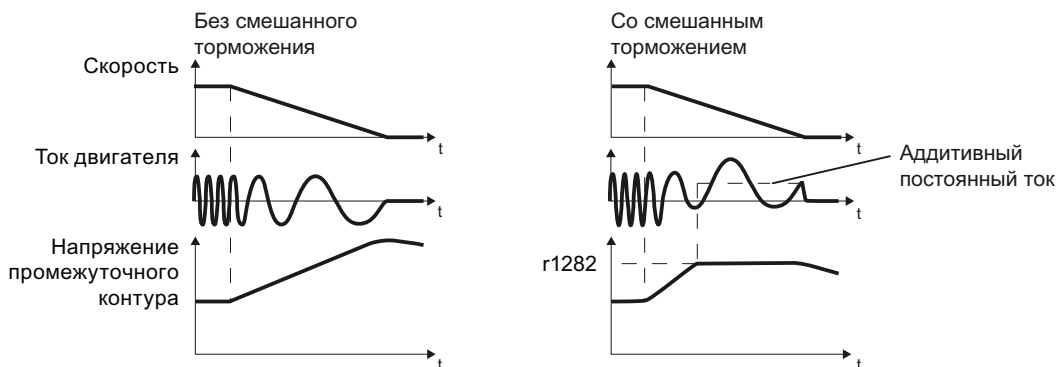


Рис. 8-22 Торможение двигателя без и с активным смешанным торможением

Смешанное торможение препятствует нарастанию напряжения промежуточного контура выше критического значения. Преобразователь активирует смешанное торможение в зависимости от напряжения промежуточного контура. Начиная от порога (r1282) напряжения промежуточного контура, преобразователь прибавляет постоянный

ток к току двигателя. Постоянный ток затормаживает двигатель и препятствует слишком большому нарастанию напряжения промежуточного контура.

#### Примечание

Смешанное торможение возможно только в комбинации с управлением U/f.

Смешанное торможение не работает в следующих случаях:

- функция "рестарт на лету" активна
- торможение постоянным током активно
- выбрано векторное управление

### Настройка и разрешение смешанного торможения

Параметр	Описание
r3856	<p><b>Ток смешанного торможения (%)</b></p> <p>С помощью тока смешанного торможения определяется величина постоянного тока, который вырабатывается дополнительно при остановке двигателя при работе с управлением U/f для увеличения тормозного действия.</p> <p>r3856 = 0 Смешанное торможение заблокировано</p> <p>r3856 = 1 ... 250 Уровень тормозного постоянного тока в % от ном. тока двигателя (p0305)</p> <p>Рекомендация: <math>r3856 &lt; 100 \% \times (r0209 - r0331) / p0305 / 2</math></p>
r3859.0	<p><b>Смешанное торможение, слово состояния</b></p> <p>r3859.0 = 1: Смешанное торможение активно</p>

#### ВНИМАНИЕ!

##### Повреждения двигателя из-за перегрева при смешанном торможении

Слишком длительный или слишком частый процесс торможения приводит к перегреву двигателя. Следствием этого могут стать повреждения двигателя.

Контролируйте температуру двигателя. Если двигатель в рабочем режиме становится слишком горячим, необходимо выбрать другие методы торможения или давать двигателю больше времени для охлаждения.

### 8.7.3.3 Реостатное торможение

Типичными задачами для реостатного торможения являются:

- Горизонтальный транспортер
- Вертикальные и наклонные транспортеры
- Подъемные механизмы

Для решения этих задач необходима динамическая характеристика двигателя с различными скоростями или постоянным реверсированием.

Принцип действия



**ОСТОРОЖНО!**

**Опасность ожога при прикосновении к горячему тормозному резистору**

Тормозной резистор в рабочем режиме нагревается до высокой температуры. Прикосновение к тормозному резистору может привести к ожогам.

- Ни в коем случае не прикасайтесь к тормозным резисторам в рабочем режиме.

Преобразователь управляет тормозным прерывателем в зависимости от своего напряжения в промежуточном контуре. Напряжение промежуточного контура повышается, как только в преобразователь поступает генераторная мощность при торможении двигателя. Тормозной прерыватель преобразует эту мощность в тормозном резисторе в тепло. Тем самым не допускается повышение напряжения промежуточного контура выше предельного значения  $U_{ZK, max}$ .

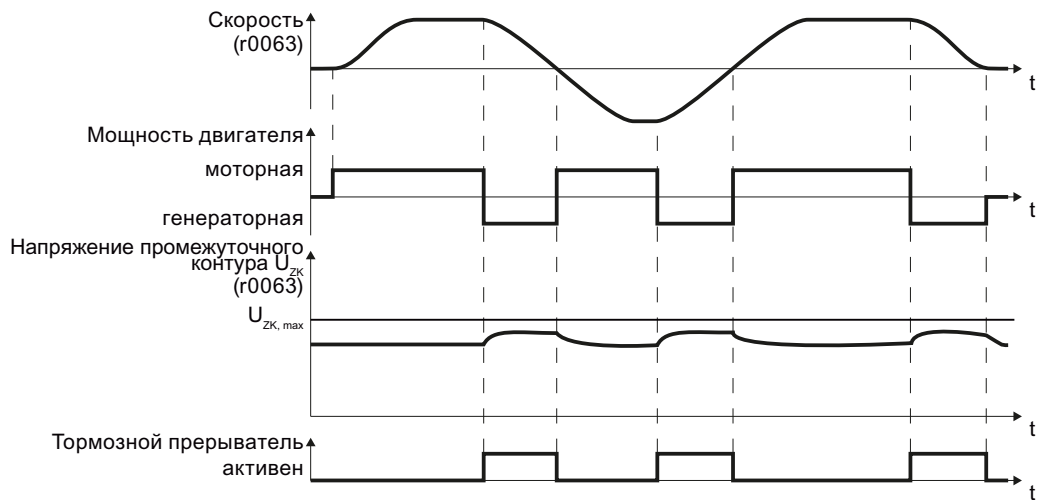


Рис. 8-23 Упрощенное представление реостатного торможения во времени

### Процесс: Настройка реостатного торможения

Для оптимального использования подключенного тормозного резистора, необходимо знать тормозную мощность, возникающую в приложении.

Таблица 8-26 Параметр

Параметр	Описание		
p0219	<p><b>Тормозная мощность тормозного резистора</b> (заводская установка: 0 кВт) Установить макс. тормозную мощность, которую должен поглотить тормозной резистор в приложении.</p> <p>При низких тормозных мощностях преобразователь при необходимости увеличивает время торможения двигателя.</p> <p><b>Пример:</b> В приложении двигатель выполняет торможение каждые 10 с. При этом тормозной резистор должен поглотить тормозную мощность в 1 кВт на 2 с. Используйте тормозной резистор с длительной мощностью <math>1 \text{ кВт} \times 2 \text{ с} / 10 \text{ с} = 0,2 \text{ кВт}</math> и установите макс. тормозную мощность: <math>p0219 = 1 \text{ (кВт)}</math>.</p>		
p0844	<p><b>Нет прекращения вращения/прекращение вращения (Выкл2) источник сигнала 1</b></p> <table border="1"> <tr> <td>p0844 = 722.x</td> <td>Контроль перегрева тормозного резистора через цифровой вход x преобразователя.</td> </tr> </table>	p0844 = 722.x	Контроль перегрева тормозного резистора через цифровой вход x преобразователя.
p0844 = 722.x	Контроль перегрева тормозного резистора через цифровой вход x преобразователя.		

#### 8.7.3.4 Торможение с сетевой рекуперацией

Типичные задачи для торможения с рекуперацией тормозной энергии в сеть:

- Подъемные механизмы
- Центрифуги
- Размоточное устройство

В таких приложениях двигатель должен выполнять более длительное торможение.

Преобразователь может рекупировать до 100 % своей мощности в сеть (относительно базовой нагрузки «Высокая перегрузка», см. раздел Технические данные, силовой модуль (с. 301)).

#### Параметры торможения с сетевой рекуперацией

Параметр	Описание
<b>Ограничение рекуперации при управлении U/f (P1300 &lt; 20)</b>	
p0640	<p><b>Коэффициент перегрузки двигателя</b> (заводская настройка: 0,00 А, предустановка при базовом вводе в эксплуатацию)</p> <p>Ограничение генераторной мощности при U/f-управлении возможно только через ограничение тока двигателя.</p> <p>При превышении током этого значения дольше 10 с, преобразователь отключается двигатель с ошибкой F07806.</p>
<b>Ограничение рекуперации при векторном управлении (P1300 ≥ 20)</b>	
p1531	<b>Генераторное ограничение мощности</b> (заводская настройка: 0,01 кВт)

### 8.7.4 Рестарт на лету - включение при вращающемся двигателе

Если включить двигатель, когда он еще вращается, то с высокой вероятностью возникнет неисправность из-за тока перегрузки (F30001 или F07801). Примеры приложений с самопроизвольно вращающимся двигателем непосредственно перед включением:

- Двигатель вращается после кратковременного исчезновения напряжения сети.
- Поток воздуха вращает крыльчатку.
- Нагрузка с высоким моментом инерции вращает двигатель.

Функция «Рестарт на лету» сначала после команды ON синхронизирует выходную частоту преобразователя и скорость двигателя и после разгоняет двигатель до заданного значения.

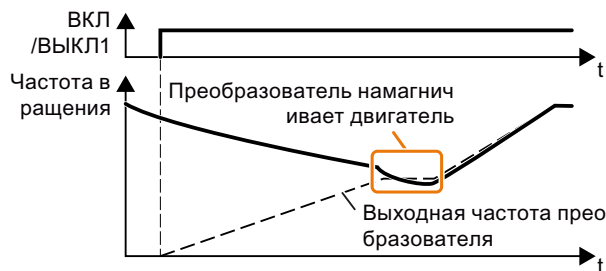


Рис. 8-24 Принцип действия функции «Рестарт на лету»

### Настройка функции «Рестарт на лету»

Если один преобразователь одновременно приводит в действие несколько двигателей, то функция «Рестарт на лету» может использоваться только тогда, когда частота вращения всех двигателей одинакова (групповой привод с механическим соединением).

Таблица 8-27 Первичная установка

Параметр	Описание
p1200	<b>Рестарт на лету, режим работы</b> (заводская настройка: 0)
	0 Рестарт на лету заблокирован
	1 Рестарт на лету разрешен, поиск двигателя в обоих направлениях, пуск в направлении заданного значения
	4 Рестарт на лету разрешен, поиск только в направлении заданного значения

Таблица 8-28Расширенные настройки

Параметр	Описание
p1201	<b>Рестарт на лету, разрешение, источник сигнала</b> (заводская настройка: 1) Определяет управляющую команду, к примеру, цифровой вход, через который разрешается функция рестарта на лету.
p1202	<b>Ток поиска рестарта на лету</b> (заводская настройка для силового модуля PM230: 90 %. Заводская настройка для PM240, PM250, PM260 и PM330: 100%) Определяет ток поиска относительно тока намагничивания (r0331), поступающий в двигатель при рестарте на лету.
p1203	<b>Рестарт на лету, скорость поиска, коэффициент</b> (заводская настройка для силового модуля PM230: 150 %. Заводская настройка для PM240, PM250, PM260 и PM330: 100%) Значение управляет скоростью, с которой меняется выходная частота при рестарте на лету. Увеличение значения приводит к увеличению времени поиска. Если преобразователь не находит двигателя, то снизить скорость поиска (увеличить p1203).


### 8.7.5 Автоматическое включение

Автоматика повторного включения содержит две различные функции:

- Преобразователь квитирует ошибки автоматически.
- Преобразователь автоматически снова включает двигатель после возникновения ошибки или после отказа питания.

Преобразователь интерпретирует следующие события как отключение сети:

- Преобразователь сигнализирует ошибку F30003 (пониженное напряжение в промежуточном контуре), т.к. сетевое напряжение преобразователя исчезло на короткое время.
- Электропитание преобразователя было прервано так долго, что преобразователь отключился.

	<b>ОПАСНО!</b>
<b>Опасность травм при автоматическом перезапуске двигателя</b>	
При активизированной «Автоматике повторного включения» (p1210 > 1) двигатель после отключения сети запускается автоматически. Движения, которые совершает машина, могут привести к тяжелым травмам.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заблокируйте машину от несанкционированного доступа.</li> <li>• Перед выполнением работ отключите автоматику повторного включения на машине.</li> </ul>	

**Настройка автоматики повторного включения**

Если существует возможность продолжения вращения двигателя после отключения сети питания или ошибки в течение продолжительного времени, то дополнительно надо активизировать функцию «Рестарт на лету», см. Рестарт на лету - включение при вращающемся двигателе (с. 202).

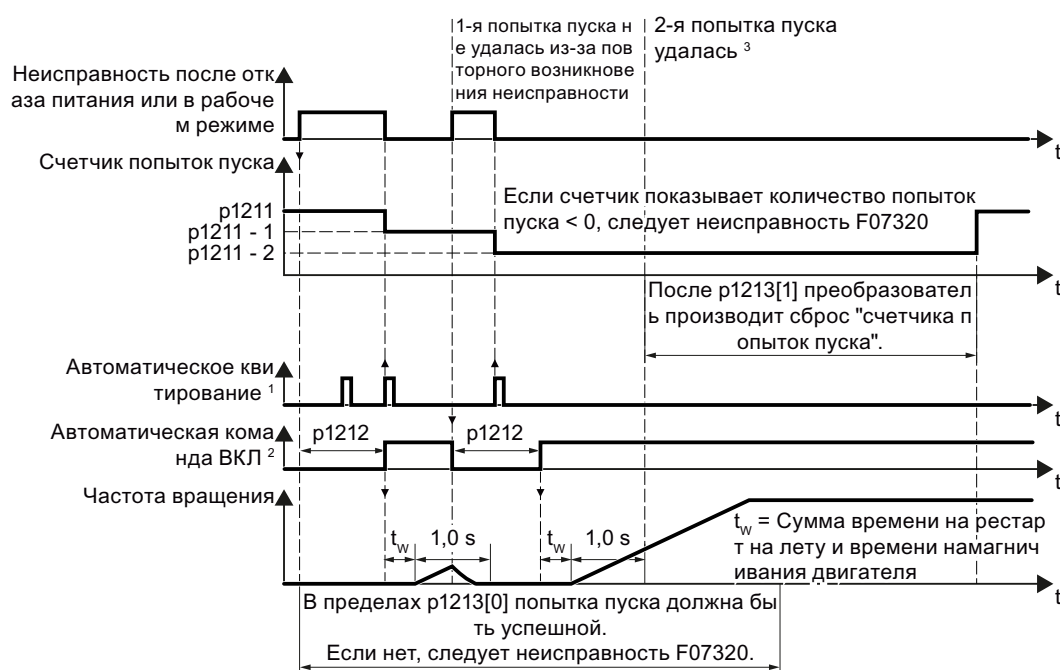
Выберите через p1210 режим автоматики повторного включения, подходящий для решаемой задачи.



Рис. 8-25 Режимы автоматики повторного включения

Принцип действия параметров поясняется на рисунке и в таблице ниже.





1) Преобразователь при следующих условиях квитирует неисправности автоматически:

- p1210 = 1 или 26: всегда.
- p1210 = 4 или 6: при наличии команды включения двигателя на цифровом входе или через полевую шину (ВКЛ/ВЫКЛ1 = 1).
- p1210 = 14 или 16: никогда.

2) Преобразователь при следующих условиях пытается включить двигатель автоматически:

- p1210 = 1: никогда.
- p1210 = 4, 6, 14, 16 или 26: при наличии команды включения двигателя на цифровом входе или через полевую шину (ВКЛ/ВЫКЛ1 = 1).

3) Если через секунду после рестарта на лету и намагничивания ( $r0056.4=1$ ) ошибка не возникает, то попытка запуска удалась.

Рис. 8-26 Временная характеристика автоматики повторного включения

### Параметры для настройки автоматики повторного включения

Параметр	Объяснение
p1210	<p><b>Режим автоматики повторного включения</b> (заводская настройка: 0)</p> <p>0: Блокировка автоматики повторного включения.</p> <p>1: Квитирование всех ошибок без повторного включения.</p> <p>4: Повторное включение после отключения сети без дополнительных попыток повторного включения.</p> <p>6: Повторное включение после ошибки с дополнительными попытками повторного включения.</p> <p>14: Повторное включение после отключения сети после ручного квитирования.</p> <p>16: Повторное включение после ошибки после ручного квитирования.</p> <p>26: Повторное включение после отключения сети после ручного квитирования. Повторное включение после ошибки после ручного квитирования. Квитирование всех ошибок и повторное включение при ВКЛ/ВЫКЛ1 = 1.</p>

Параметр	Объяснение
p1211	<p><b>Автоматика повторного включения, попытки пуска</b> (заводская настройка: 3)  Этот параметр действует только при настройках p1210 = 4, 6, 14, 16, 26.  С p1211 определяется макс. число попыток пуска. Преобразователь после каждого успешного квитирования уменьшает свой внутренний счетчик попыток пуска на 1.  При p1211 = n предпринимается до n + 1 попыток пуска. После n + 1 безуспешный попыток пуска появляется ошибка F07320.  Преобразователь снова устанавливает счетчик попыток пуска на значение из p1211, если выполнено одно из следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• После успешной попытки пуска время в p1213[1] истекло.</li> <li>• После ошибки F07320 вы выключаете двигатель (ВЫКЛ1) и квитуете ошибку.</li> <li>• Вы изменяете начальное значение p1211 или режим p1210.</li> </ul>
p1212	<p><b>Автоматика повторного включения, время ожидания попытки пуска</b> (заводская настройка: 1,0 с)  Этот параметр действует только при настройках p1210 = 4, 6, 26.  Примеры установки этого параметра:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. После отключения сети до возможности включения двигателя должно пройти определенное время, к примеру, потому что другие компоненты машины готовы к работе не сразу же. В этом случае установите p1212 большим, чем время, после которого все причины ошибок устранены.</li> <li>2. При текущей работе возникает ошибка преобразователя. Чем меньшим выбирается p1212, тем раньше преобразователь пытается снова включить двигатель.</li> </ol>
p1213[0]	<p><b>Автоматика повторного включения, время контроля для повторный пуска</b> (заводская настройка: 60 с)  Этот параметр действует только при настройках p1210 = 4, 6, 14, 16, 26.  Этим контролем ограничивается время, в течение которого преобразователь может пытаться снова автоматически включить двигатель.  Контроль запускается при определении ошибки и завершается при успешной попытке пуска. Если двигатель по истечении времени контроля не был успешно запущен, то сигнализируется ошибка F07320.  Установите время контроля большим, чем сумма следующих времен:  + p1212  + время, необходимое преобразователю для рестарта двигателя на лету.  + время намагничивания двигателя (p0346)  + 1 секунда  С p1213 = 0 контроль деактивируется.</p>
p1213[1]	<p><b>Автоматический перезапуск, время контроля для сброса счетчика ошибок</b> (заводская настройка: 0 с)  Этот параметр действует только при настройках p1210 = 4, 6, 14, 16, 26.  Это время контроля препятствует повторному автоматическому квитированию ошибок, которые постоянно возникают в течение определенного промежутка времени.  Контроль запускается при успешной попытке пуска и завершается по истечении времени контроля.  Если преобразователь в течение времени контроля p1213[1] предпринял более (p1211 + 1) успешных попыток пуска, преобразователь прерывает автоматику повторного включения и сигнализирует ошибку F07320. Для того чтобы снова включить двигатель, надо квитировать ошибку и установить ВКЛ/ВЫКЛ1 = 1.</p>


Дополнительную информацию можно найти в списке параметров справочника по параметрированию.

### Расширенные настройки

Если автоматика повторного включения при определенных ошибках должна быть заблокирована, нужно ввести в  $r1206[0 \dots 9]$  соответствующие номера ошибок.

Пример:  $r1206[0] = 07331 \Rightarrow$  При ошибке F07331 перезапуск не выполняется.

Такая блокировка автоматики повторного включения функционирует только при установке  $r1210 = 6, 16$  или  $26$ .

 <b>ОПАСНО!</b>
<b>Травмы и материальны ущерб</b>
При коммуникации через интерфейс полевой шины двигатель перезапускается при установке $r1210 = 6$ и при прерванной коммуникации. Это означает, что двигатель не может быть остановлен системой управления. Для предотвращения такого опасного состояния надо внести в параметр $r1206$ код ошибки коммуникации.
Пример: Отказ коммуникации через PROFIBUS сигнализируется с кодом ошибки F01910. Поэтому установите $r1206[n] = 1910$ ( $n = 0 \dots 9$ ).

### 8.7.6 Кинетическая буферизация (регулирование $V_{dc\_min}$ )

Кинетическая буферизация увеличивает доступность привода. Кинетическая буферизация использует энергию движения нагрузки для шунтирования помех или сбоев в сети. Во время помехи в сети преобразователь удерживает двигатель во включенном состоянии так долго, насколько это возможно. Типичное максимальное время буферизации — одна секунда.

#### Условия

Для эффективного использования функции кинетической буферизации имеются следующие предпосылки:

- Рабочая машина имеет достаточно большую инерционную массу.
- Использование допускает торможение двигателя в случае пропадания напряжения в сети.

**Функция**

В случае помехи в сети напряжение промежуточного контура в преобразователе падает. Начиная с настраиваемого порога используется кинетическая буферизация (регулирование  $V_{DC\ min}$ ). Регулирование  $V_{DC\ min}$  принуждает нагрузку к переходу в генераторный режим. За счет этого преобразователь покрывает собственную мощность потерь и потери в двигателе с энергией движения нагрузки. Частота вращения нагрузки уменьшается, однако напряжение промежуточного контура остается при кинетической буферизации постоянным. После появления напряжения в сети преобразователь снова немедленно переходит к стандартному режиму работы.

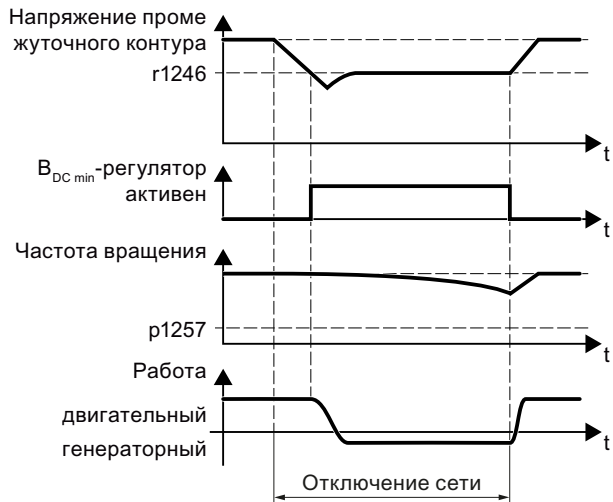


Рис. 8-27 Принцип работы функции кинетической буферизации

Параметр	Описание
r0056.15	<b>Слово состояния регулирования</b>
	Сигнал «0»   Регулятор $V_{DC\ min}$ не активен
	Сигнал «1»   Регулятор $V_{DC\ min}$ активен (кинетическая буферизация)
p0210	<b>Напряжение питающей сети устройств</b> (заводская настройка: 400 В)
p1240	<b>Регулятор <math>V_{DC}</math>, конфигурация</b> (заводская настройка: 1)
	0   Блокировать $V_{DC}$ -регулятор
	1   Разблокировать регулятор $V_{DC\ max}$
	2   Разблокировать регулятор $V_{DC\ min}$ (кинетическая буферизация)
3   Разблокировать регулятор $V_{DC\ min}$ и регулятор $V_{DC\ max}$	
p1245	<b>Регулятор <math>V_{DC\ min}</math>, уровень включения</b> (кинетическая буферизация) (заводская настройка: 76 %)
r1246	<b>Регулятор <math>V_{DC\ min}</math>, уровень включения [В]</b> $r1246 = p1245 \times \sqrt{2} \times p0210$
p1247	<b>Регулятор <math>V_{DC\ min}</math>, коэффициент динамики</b> (заводская настройка: 300 %)

Параметр	Описание
p1255	Регулятор $V_{DC\ min}$ , <b>порог времени</b> (заводская настройка: 0 с) Максимальная продолжительность кинетической буферизации. Если продолжительность кинетической буферизации превышает значение параметра, преобразователь сообщает о неисправности F7406. Значение 0 деактивирует контроль.
p1257	Регулятор $V_{DC\ min}$ , <b>порог частоты вращения</b> (заводская настройка: 50 мин <sup>-1</sup> ) При выходе за нижнюю границу преобразователь сообщает о неисправности F7405.

### 8.7.7 ПИД-технологический регулятор

Технологический регулятор регулирует переменные процесса, к примеру, давление, температуру, уровень или расход.

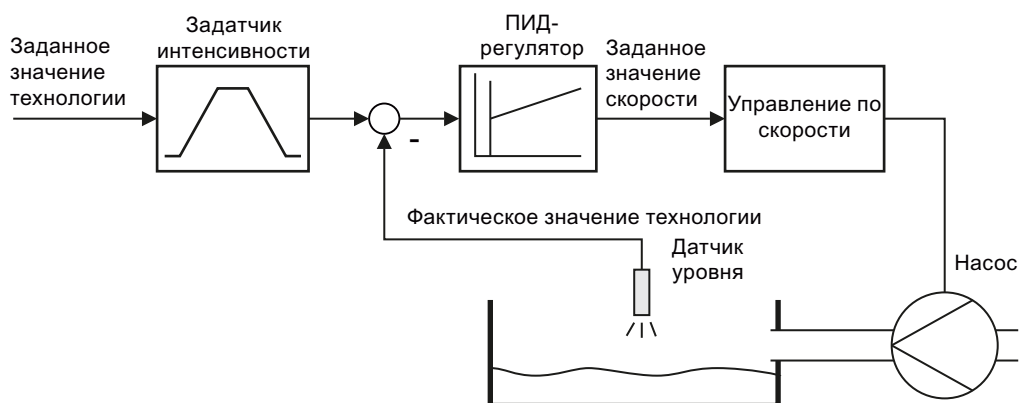


Рис. 8-28 Пример использования технологического регулятора как регулятора уровня

### Упрощенное представление технологического регулятора

Технологический регулятор выполнен как ПИД-регулятор (регулятор с пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющими), что обеспечивает возможность очень гибкой его настройки.

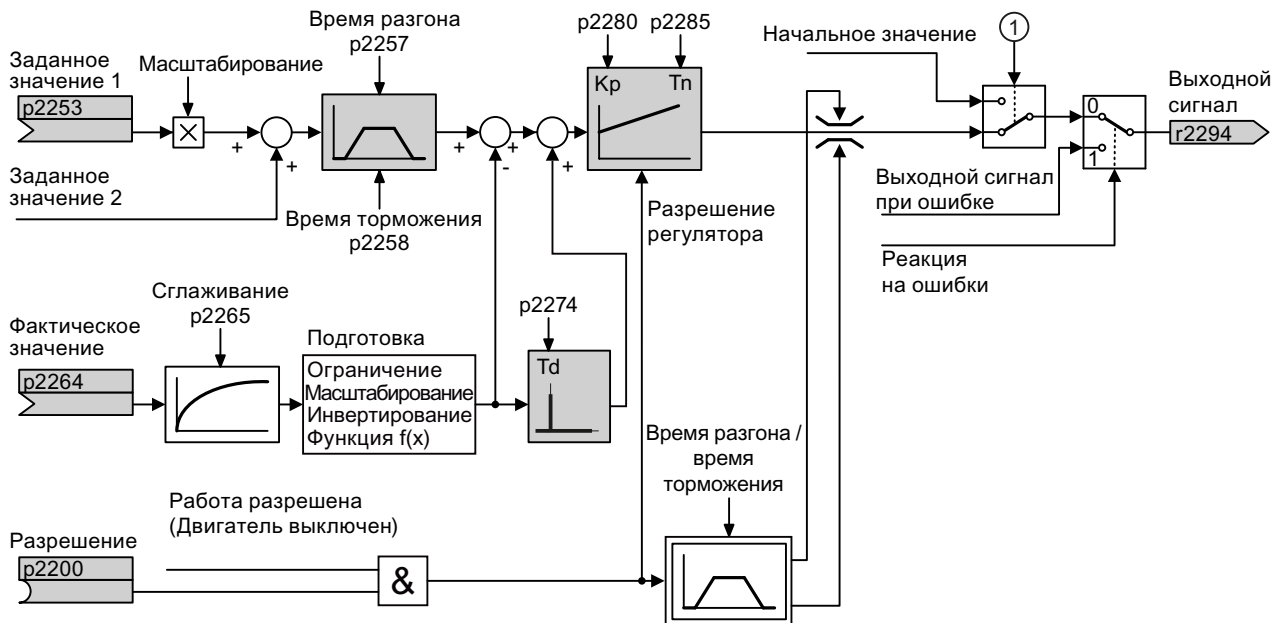


Рис. 8-29 Упрощенное представление технологического регулятора

① Преобразователь использует начальное значение при одновременном выполнении следующих условий:

- От технологического регулятора поступает главное заданное значение ( $p2251 = 0$ ).
- Выход датчика интенсивности технологического регулятора пока не достиг начального значения.

### Настройка технологического регулятора

Параметр	Примечание
p2200 = 1	Разрешить технологический регулятор.
p1070 = 2294	Соединение главного заданного значения частоты вращения с выходом технологического регулятора
p2253	Определение заданного значения для технологического регулятора. Пример: p2253 = 2224: Преобразователь соединяет постоянное заданное значение p2201 с заданным значением технологического регулятора. p2220 = 1: Постоянное заданное значение p2201 выбрано.
p2264	Определение фактического значения для технологического регулятора.
p2257, p2258	Определение времени разгона и торможения [с]

Параметр	Примечание
p2274	Дифференциация, постоянная времени [с] Дифференциация улучшает параметры отклика для очень инертных регулируемых величин, к примеру, регулирования температуры. p2274 = 0: Дифференциация выключена.
p2280	Пропорциональное усиление $K_p$
p2285	Постоянная времени интегрирования $T_N$ [с] Без постоянной времени интегрирования регулятор не может полностью компенсировать отклонения между заданным и фактическим значением. p2285 = 0: Постоянная времени интегрирования выключена.

## Расширенные настройки

Параметр	Примечание
<b>Ограничение выхода технологического регулятора</b>	
В заводской настройке выход технологического регулятора ограничен до $\pm$ макс. частота вращения. Это ограничение можно при необходимости изменить в зависимости от решаемой задачи. Пример: Выход технологического регулятора выводит заданное значение частоты вращения для насоса. Насос должен работать только в положительном направлении.	
p2297 = 2291	Соедините верхнюю границу с p2291.
p2298 = 2292	Соедините нижнюю границу с p2292.
p2291	Верхняя граница для выхода технологического регулятора, например: p2291 = 100
p2292	Нижняя граница для выхода технологического регулятора, например: p2292 = 0
<b>Изменение фактического значения технологического регулятора</b>	
p2267, p2268	Ограничение фактического значения
p2269	Масштабирование фактического значения
p2271	Инверсия фактического значения
p2270	Фактическое значение

Дополнительную информацию можно найти в функциональных схемах 7950 ff. справочника по параметрированию.

## Настройка технологического регулятора с практической точки зрения

### Порядок действий



Настройка технологического регулятора выполняется следующим образом:

1. Временно установите время разгона и торможения задатчика интенсивности (p2257 и p2258) на ноль.
2. Создайте скачок заданного значения и наблюдайте за соответствующим фактическим значением, к примеру, с помощью функции трассировки в STARTER. Чем инертнее реагирует регулируемый процесс, тем дольше необходимо наблюдать за регулировочной характеристикой. При определенных обстоятельствах, например, при регулировании температуры, время ожидания до возможности оценки регулировочной характеристики может составлять несколько минут.

	<p><b>Оптимальная регулировочная характеристика для приложений, не допускающих выбросов.</b> Фактическое значение приближается к заданному значению без существенного перерегулирования.</p>
	<p><b>Оптимальная регулировочная характеристика для быстрой компенсации составляющих возмущения.</b> Фактическое значение приближается к заданному значению с небольшим перерегулированием (макс. 10 % скачка заданного значения).</p>
	<p><b>Фактическое значение медленно приближается к заданному значению.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте П-составляющую <math>K_p</math> и уменьшите время интегрирования <math>T_N</math>.</li> </ul>
	<p><b>Фактическое значение медленно приближается к заданному значению с незначительными колебаниями.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте П-составляющую <math>K_p</math> и уменьшите время предварения <math>T_D</math> (время дифференцирования).</li> </ul>
	<p><b>Фактическое значение приближается к заданному значению быстро, но с перерегулированием.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшите П-составляющую <math>K_p</math> и увеличьте время интегрирования <math>T_N</math>.</li> </ul>

3. Снова установите время разгона и торможения задатчика интенсивности на первоначальное значение.



Теперь технологический регулятор настроен.



## 8.7.8 Свободные технологические регуляторы

### Дополнительные технологические регуляторы

Преобразователь имеет дополнительные технологические регуляторы в следующих диапазонах параметров:

- p11000 ... p11099: свободный технологический регулятор 0,
- p11100 ... p11199: свободный технологический регулятор 1
- p11200 ... p11299: свободный технологический регулятор 2

Дополнительные сведения можно найти в описаниях параметров и функциональной схеме 7030 соответствующего справочника по параметрированию.

## 8.7.9 Контроль момента нагрузки (защита установки)

В многих приложениях имеет смысл контролировать момент вращения двигателя:

- Приложения, в которых через момент нагрузки возможен косвенный контроль частоты вращения под нагрузкой. Так, например, слишком низкий момент вращения это признак обрыва приводного ремня у вентиляторов или ленточных конвейеров.
- Приложения, которые должны быть защищены от перегрузки или блокировки, к примеру, экструдеры или мешалки
- Приложения, в которых холостой ход двигателя является недопустимой рабочей ситуацией, к примеру, у насосов.

### Функции для контроля момента нагрузки

Преобразователь контролирует момент вращения двигателя различными способами:

- Контроль холостого хода  
Преобразователь сообщает, если момент вращения двигателя слишком низкий.
- Защита от блокировки  
Преобразователь создает сообщение, если частота вращения двигателя, несмотря на макс. момент вращения, не может следовать за заданным значением частоты вращения.
- Защита от опрокидывания  
Преобразователь создает сообщение, если двигатель опрокинулся и больше не создает крутящий момент.
- Зависящий от частоты вращения контроль момента вращения  
Преобразователь измеряет актуальный момент вращения и сравнивает его со установленной характеристикой частоты вращения/момента вращения

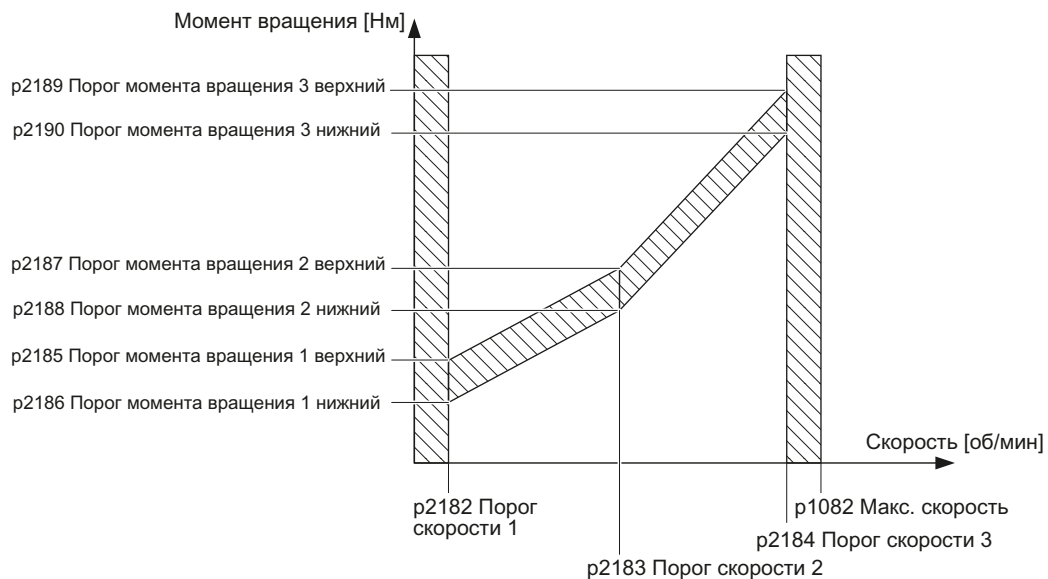


Рис. 8-30 Контроль момента нагрузки

Параметр	Описание
<b>Контроль холостого хода</b>	
p2179	<b>Предельный ток для обнаружения холостого хода</b> Ток преобразователя ниже этого значения приводит к сообщению «нет нагрузки»
p2180	<b>Время задержки для сообщения «нет нагрузки»</b>
<b>Защита от блокировки</b>	
p2177	<b>Время задержки для сообщения «двигатель заблокирован»</b>
<b>Защита от опрокидывания</b>	
p2178	<b>Время задержки для сообщения «двигатель опрокинут»</b>
p1745	<b>Отклонение между заданным значением и фактическим значением потока двигателя, начиная с которого создается сообщение «двигатель опрокинут»</b> Параметр обрабатывается только для векторного управления без датчика
<b>Зависящий от частоты вращения контроль момента вращения</b>	
p2181	<b>Реакция контроля нагрузки</b> Установка реакции при обработке контроля нагрузки. 0: контроль нагрузки отключен >0: контроль нагрузки включен
p2182	<b>Контроль нагрузки – Порог частоты вращения 1</b>
p2183	<b>Контроль нагрузки – Порог частоты вращения 2</b>
p2184	<b>Контроль нагрузки – Порог частоты вращения 3</b>
p2185	<b>Контроль нагрузки – Порог момента вращения 1 верхний</b>
p2186	<b>Контроль нагрузки – Порог момента вращения 1 нижний</b>
p2187	<b>Контроль нагрузки – Порог момента вращения 2 верхний</b>
p2188	<b>Контроль нагрузки – Порог момента вращения 2 нижний</b>
p2189	<b>Контроль нагрузки – Порог момента вращения 3 верхний</b>

Параметр	Описание
p2190	<b>Контроль нагрузки – Порог момента вращения 3 нижний</b>
p2192	<b>Время задержки контроля нагрузки</b> Время задержки для сообщения «Выход из диапазона допуска контроля момента вращения»

Дополнительную информацию по этим функциям можно найти в функциональных схемах 8012 и 8013, а также в списке параметров справочника по параметрированию.

### 8.7.10 Контроль на предмет потери нагрузки

#### Потеря нагрузки

С помощью этой функции преобразователь контролирует частоту или скорость вращения компонента машины. Преобразователь проверяет, имеется ли сигнал датчика. При отсутствии сигнала в течение заданного времени преобразователь выдает сообщение об ошибке.

Примеры применения функции:

- Контроль редуктора у приводов движения или подъемных устройств
- Контроль приводного ремня у вентиляторов или ленточных транспортеров
- Защита от блокировки в случае насосов или ленточных транспортеров

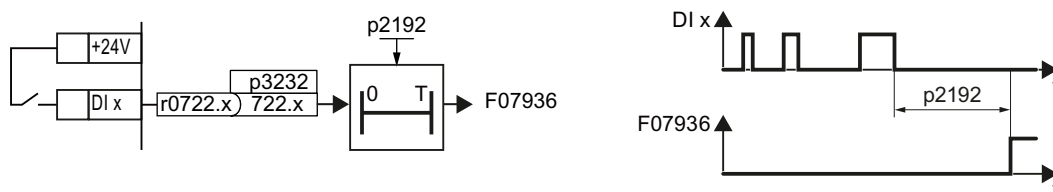
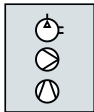


Рис. 8-31 Функциональная схема и временная характеристика контроля потери нагрузки

Параметр	Описание
p2192	<b>Время задержки контроля нагрузки</b> (заводская настройка 10 с) Если после включения двигателя сигнал «НИЗКИЙ» остается на соответствующем цифровом входе дольше этого времени, то преобразователь сигнализирует потерю нагрузки (F07936)
p2193 = 1...3	<b>Конфигурация контроля нагрузки</b> (заводская настройка: 1) 0: контроль отключен 1: контроль момента вращения (см. Контроль момента нагрузки (защита установки) (с. 213)) и потери нагрузки 2: контроль отклонения скорости вращения (см. ниже) и потери нагрузки 3: контроль потери нагрузки
p3232 = 722.x	<b>Контроль нагрузки, обнаружение потери</b> (заводская настройка: 1) Соедините контроль нагрузки с цифровым входом DI x на выбор.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональной схеме 8013 справочника по параметрированию.

### 8.7.11 Часы реального времени (RTC)



Часы реального времени это основа зависящих от времени регулировок процесса, к примеру:

- Понижение температуры регулирования нагрева ночью
- Увеличение давления водоснабжения в определенное время дня

#### Часы реального времени: Формат и ввод в эксплуатацию

Часы реального времени запускаются сразу же после первого включения электропитания управляющего модуля. Часы реального времени состоят из времени в 24-часовом формате и даты в формате «День, месяц, год».

Часы реального времени продолжают работать после отключения электропитания управляющего модуля около пяти дней.

Для использования часов реального времени необходимо один раз при вводе в эксплуатацию установить время и дату. При восстановлении заводской настройки преобразователя, параметры часов реального времени не сбрасываются.

Параметр	Часы реального времени (RTC)
p8400[0]	RTC время, час (0 ... 23)
p8400[1]	RTC время, минута (0 ... 59)
p8400[2]	RTC время, секунда (0 ... 59)
p8401[0]	RTC дата, день (1 ... 31)
p8401[1]	RTC дата, месяц (1 ... 12)
p8401[2]	RTC дата, год (1 ... 9999)
r8404	<b>RTC день недели</b> 1: понедельник 2: вторник 3: среда 4: четверг 5: пятница 6: суббота 7: воскресенье
p8405	<b>RTC активизировать/деактивизировать предупреждение A01098</b> Установка, будут ли часы реального времени выводить предупреждение, если время не синхронизировано (например, после длительного прерывания электропитания). 0: предупреждение A01098 деактивизировано 1: предупреждение A01098 активизировано

#### Передача часов реального времени в буфер предупреждений и неполадок

На основе часов реального времени можно восстановить временную последовательность предупреждений и ошибок. При появлении соответствующего сообщения, часы реального времени переводятся в формат времени UTC (Universal Time Coordinated):

дата, время ⇒ 01.01.1970, 0:00 часов + d (дни) + m (миллисекунды)

Число «d» дней и число «m» миллисекунд передается во время предупреждения и ошибки буфера предупреждений или ошибок, см. главу Предупреждения, ошибки и системные сообщения (с. 279).

### Пересчет UTC в RTC

Из UTC снова можно вычислить RTC.

### Порядок действий



Для вычисления из сохраненного времени ошибки или предупреждения в формате UTC даты и времени, действовать следующим образом:

1. Вычислить число секунд UTC:  
число секунд = мс / 1000 + дни × 86400
2. Найти в Интернете программы для перевода из UTC в RTC, например: UTC to RTC (<http://unixtime-converter.com/>)
3. Ввести число секунд в соответствующую маску и запустить вычисление.  
Дата и время рассчитаны.

### Пример:

В качестве времени предупреждения в буфере предупреждений сохранено:

r2123[0] = 2345 [мс]

r2145[0] = 14580 [дней]

число секунд = 2345 / 1000 + 14580 × 86400 = 1259712002

Пересчет этого числа секунд в RTC дает дату: 02.12.2009, 01:00:02.

## 8.7.12

### Таймер (DTC)

Функция «Таймер» (DTC), в комбинации с часами реального времени в преобразователе, предлагает возможность включения и выключения сигналов с управлением по времени.

### Примеры:

- Переключение регулирования температуры с дневного на ночной режим.
- Переключение регулирования процесса с рабочих на выходные дни.

### Принцип работы таймера (DTC)

Преобразователь предлагает три устанавливаемых независимо друг от друга таймера. Выход таймера можно соединить с любым бинекторным входом вашего преобразователя, например, цифровым выходом или сигналом разрешения технологического регулятора.

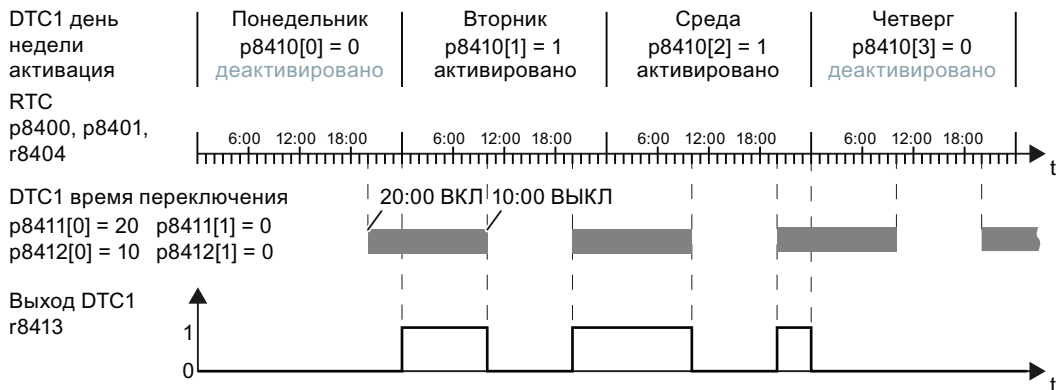


Рис. 8-32 Характеристика в функции времени таймера на примере DTC1

#### Установка таймера

- Разрешить параметрирование DTC: r8409 = 0.  
Пока параметрирование DTC разрешено, преобразователь удерживает выход всех трех DTC (r84x3, x = 1, 2, 3) на LOW.
- Активируйте рабочие дни, время включения и выключения.
- Активизировать настройки: r8409 = 1.  
Преобразователь снова разрешает выход DTC.

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров справочника по параметрированию.

### 8.7.13 Регистрация температуры через зависящие от температуры резисторы

#### Аналоговый вход AI 2

Установите с помощью DIP-переключателя и параметра r0756[2] функции аналогового входа AI 2:

- r0756[2] = 2 или 3 → возможности установки как токового входа
- r0756[2] = 6, 7 или 8 → возможности установки как датчика температуры

#### Аналоговый вход AI 3

Аналоговый вход AI 3 выполнен как вход по сопротивлению для датчика температуры.

Возможности установки:

- r0756[3] = 6, 7 или 8 → возможности установки как датчика температуры

## Разрешенные датчики температуры

В качестве датчиков температуры могут использоваться терморезисторы Pt1000 или LG-Ni1000. Если вы хотите использовать сигнал температуры в качестве фактического значения технологического регулятора, установите  $p2264 = 756,2$  или  $756,3$ .

Подключите датчик температуры следующим образом:

- AI 2 (клеммы 50, 51)
- AI 3 (клеммы 52, 53)

### Диапазоны измерения и пороги предупреждения для LG-Ni1000

Диапазон измерения датчика LG-Ni1000 от  $-88\text{ °C}$  до  $165\text{ °C}$ . При значениях вне этого диапазона преобразователь выводит предупреждение A03520 «Неисправность датчика температуры». Тип ошибки отображается в r2124.

### Диапазоны измерения и пороги предупреждения для Pt1000

Диапазон измерения датчика Pt1000 составляет  $-88\text{ °C} \dots 240\text{ °C}$ . При значениях вне этого диапазона преобразователь выводит предупреждение A03520 «Ошибка датчика температуры». Тип ошибки отображается в r2124.

### Значения ошибок при регистрации температуры через AI 2

- $r2124 = 33$ : обрыв провода или датчик не подключен
- $r2124 = 34$ : короткое замыкание

### Значения ошибок при регистрации температуры через AI 3

- $r2124 = 49$ : обрыв провода или датчик не подключен
- $r2124 = 50$ : короткое замыкание

---

### Примечание

Если датчик температуры используется как вход для технологического регулятора, необходимо согласовать нормирование аналогового входа.

- Пример нормирования для LG-Ni1000:  
 $0\text{ °C} (p0757) = 0\% (p0758)$ ;  $100\text{ °C} (p0759) = 100\% (p0760)$
  - Пример нормирования для Pt1000:  
 $0\text{ °C} (p0757) = 0\% (p0758)$ ;  $100\text{ °C} (p0759) = 80\% (p0760)$
- 

Дополнительные сведения см. Список параметров.

## 8.7.14 Аварийный режим

В аварийном режиме, **Essential Service Mode (ESM)**, двигатель должен как можно дольше работать для того, чтобы, например, в случае возгорания держать запасные выходы открытыми для отсоса дымовых газов.

В отличие от нормального режима преобразователь, поэтому не отключается, а реагирует следующим образом:

- Неисправности, которые не ведут непосредственно к разрушению преобразователя или двигателя:  
преобразователь игнорирует эти неисправности и продолжает работать в «аварийном режиме»
- Неисправности, которые не могут быть игнорированы и требуют перезапуска, например, ошибка ПО:  
преобразователь выполняет автоматический повторный пуск и пытается квитировать имеющиеся неисправности с помощью этой функции.
- Неисправности, которые не удастся устранить с помощью перезапуска:  
В этом случае имеется возможность активизировать функцию байпаса и эксплуатировать двигатель с непосредственным питанием от сети.



**ОПАСНО!**

**Потеря гарантии на преобразователь в аварийном режиме**

При активизации аварийного режима теряют силу все гарантийные требования касающиеся преобразователя.

Аварийный режим это нетипичное состояние, не предназначенное для длительного использования.

Помните, что аварийный режим может вызвать чрезвычайно высокие температуры, включая открытое пламя, а также эмиссию света, шума, мелких частиц, газов и т.п., как внутри, так и вне преобразователя.

Преобразователь протоколирует аварийный режим и возникающие во время аварийного режима неисправности в защищенной паролем памяти. Доступ к этим данным имеют только сервисные специалисты.

## Особенности аварийного режима

### Приоритет

Аварийный режим имеет приоритет перед всеми другими функциями преобразователя, такими как, например, PROFIenergy или спящий режим.

### Запуск аварийного режима и выход из него

Аварийный режим запускается через цифровой вход и активен до тех пор, пока имеет место сигнал.

При пропадании сигнала на цифровом входе преобразователь возвращается в нормальный режим и ведет себя в соответствии с командами и заданными значениями.

### Автоматический повторный пуск в аварийном режиме

В аварийном режиме преобразователь работает с установкой «Повторное включение после неисправности с новыми попытками пуска» (p1210 = 6). Рекомендуем установить автоматику повторного включения и для нормального режима на значение p1210 ≠ 0.



В аварийном режиме преобразователь игнорирует настройки в р1206 (неисправности без автоматического повторного пуска).

Преобразователь выполняет максимум установленное в р1211 число попыток повторного пуска в соответствии с настройками в р1212 и р1213. Если эти попытки не дают результата, преобразователь переходит в состояние неисправности с F07320.

#### **Значение частоты вращения и направление вращения в аварийном режиме**

Аварийный режим имеет собственный источник заданного значения (р3881), а в случае потери этого источника альтернативное заданное значение (р3882).

Для случая, когда это невозможно, определить направление вращения заданного значения для аварийного режима при проектировании, можно инвертировать направление вращения через цифровой вход.

Если технологический регулятор активен в качестве источника заданного значения для аварийного режима, направление вращения через цифровой вход изменить нельзя.

#### **Байпасный и аварийный режим**

- Если при активизации аварийного режима активен байпасный режим, внутри происходит переключение на режим преобразователя, чтобы убедиться, что заданное значение задается через предусмотренный для аварийного режима источник.
- Если после параметрированных в р1211 попыток повторного пуска неисправности сохраняются, преобразователь переходит в режим неисправности с F07320. В этом случае имеется возможность переключиться на байпасный режим и эксплуатировать двигатель с питанием непосредственно от сети.

### **Пример использования**

Для улучшения циркуляции воздуха в лестничных клетках регулирование вентиляции создает в здании небольшое разрежение. При таком регулировании следствием пожара стало бы задымление лестничной клетки. Тем самым лестница была бы заблокирована в качестве пути эвакуации.

С помощью функции аварийного режима вентиляция переключается на регулирование избыточного давления. Это препятствует распространению дымных газов по лестничной клетке, оставляя тем самым лестницу свободной в качестве пути для эвакуации.

## Настройки для аварийного режима



### Порядок действий

Чтобы использовать аварийный режим, действуйте следующим образом:

1. **Включите свободный цифровой вход в качестве источника для аварийного режима.**  
Пример DI3: Установите  $r3880 = 722,3$ .  
Обратите внимание на то, чтобы этот цифровой вход не был связан с другими функциями.

2. **Установите через  $r3881$  источник заданного значения для аварийного режима**  
**Возможность 1:**

- $r3881 = 0$ : последнее известное заданное значение (заводская настройка) или
- $r3881 = 1$ : фиксированное заданное значение 15 или
- $r3881 = 2$ : аналоговое заданное значение или
- $r3881 = 3$ : полевая шина

#### **Возможность 2:**

- $r3881 = 4$ : технологический регулятор
- Установите через  $r3884$  источник заданного значения для аварийного режима.  
Если вы не установили в  $r3884$  заданное значение, преобразователь использует заданное технологическое значение 1 ( $r2253$ ).

3. **Установите через  $r3882$  источник альтернативного заданного значения.**

- $r3882 = 0$ : последнее известное заданное значение (заводская настройка)
- $r3882 = 1$ : определенное значение частоты вращения, задано в  $r1015$
- $r3882 = 2$ : макс. частота вращения (значение из  $r1082$ )

#### 4. Параметрируйте источник для выбора направления вращения для аварийного режима.

**Возможность 1:** Заданное значение для аварийного режима с помощью r3881 = 0, 1, 2, 3:

С помощью r3883 инвертируйте направление вращения для аварийного режима. Соедините для этого r3883 с цифровым входом, например с цифровым входом 4 (DI4): Установите r3883 = 722,4

При этом:

- r3883 = 0 → нормальное направление вращения в аварийном режиме,
- r3883 = 1 → инвертированное направление вращения в аварийном режиме

**Возможность 2:** Заданное значение для аварийного режима через технологический регулятор (r3881 = 4)

Если Вы задаёте значение для аварийного режима через технологический регулятор, направление вращения для заданного значения для аварийного режима всегда действительно.

#### 5. Переключение на байпасный режим – опция

если преобразователь не в состоянии квитировать имеющуюся неисправность с помощью автоматики повторного включения, он переходит в режим неисправности с F07320.

Чтобы в этом случае продолжать эксплуатировать двигатель, Вы можете с помощью функции байпасного режима эксплуатировать его с питанием непосредственно от сети.

Для этого:

- Запустите описанный в FAQ <http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/66936543> (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/66936543>) алгоритм. Для этого включите разрешение для функции «Байпас в аварийном режиме».
- Убедитесь, что направление вращения при переключении на байпасный режим не меняется.
- Настройте активизацию байпаса с помощью сигнала (r1267 = 0).
- Выполните другие настройки для «переключения на байпас (с. 227)».



Настройки для аварийного режима выполнены.

### Прикладной пример

Пример приложения для эксплуатации в случае возгорания вы найдёте в Интернете по следующему адресу: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/63969509> (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/63969509>)

## 8.7.15 Многозонное регулирование

Многозонное регулирование используется для регулирования таких величин, как давление или температура, через отклонение технологического заданного значения. Заданные и фактические значения подаются через аналоговые входы как ток (0 ... 20 мА) или напряжение (0 ... 10 В) или в процентах через терморезисторы (LG-Ni1000 / Pt1000, 0 °C = 0 %; 100 °C = 100 %).

## Варианты регулирования при многозонном регулировании

Для многозонного регулирования существует три вариант регулирования, которые выбираются через r31021:

- **Одно заданное значение и одно, два или три фактических значения**  
Преобразователь может рассчитать фактическое значение для регулирования как среднее значение, максимальное значение или минимальное значение. Все возможности установки перечислены в списке параметров в параметре r31022.
  - Среднее значение: Отклонение среднего значения из двух или трех фактических значений от заданного значения регулируется.
  - Минимальное значение: Отклонение минимального фактического значения от заданного значения регулируется.
  - Максимальное значение: Отклонение максимального фактического значения от заданного значения регулируется.
- **Две пары заданных/фактических значений как регулирование максимального значения (охлаждение)**  
Регулирование максимального значения сравнивает две пары заданных/фактических значений и регулирует фактическое значение, имеющее наибольшее отклонение от своего соответствующего заданного значения вверх. Если оба фактических значения не превышают своих заданных значений, то регулирование не выполняется.  
Во избежание частого переключения, преобразователь выполняет переключение только в том случае, если отклонение отрегулированной пары заданных/фактических значений более чем на два процента ниже, чем отклонение не отрегулированной пары значений.
- **Две пары заданных/фактических значений как регулирование минимального значения (нагрев)**  
Регулирование минимального значения сравнивает две пары заданных/фактических значений и регулирует фактическое значение, имеющее наибольшее отклонение от своего соответствующего заданного значения вниз. Если оба фактических значения превышают свои заданные значения, то регулирование останавливается.  
Преобразователь выполняет переключение только в том случае, если отклонение отрегулированной пары заданных/фактических значений более чем на два процента ниже, чем отклонение не отрегулированной пары значений.

## Переключение с дневного на ночной режим

Можно индивидуально установить заданные значения для дневного и ночного режимов. Переключение с дневного на ночной режим можно осуществлять следующим образом:

- Сигнал через цифровой вход DI 4
- через r31025 с помощью свободных блоков и часов реального времени

---

### Примечание

При активизации многозонного регулирования преобразователь переключает свои аналоговые входы, как источники для заданного и фактического значений технологического регулятора (см. таблицу).

---

Таблица 8-29 Параметры для установки многозонного регулирования:

Параметр	Описание	
p2200 = ...	<b>Разрешение технологического регулятора</b>	
p2251	<b>Установка технологического регулятора как главного заданного значения</b>	
P31020 = ...	<b>Многозонное регулирование, соединение</b> (заводская настройка = 0) Через активизацию или деактивизацию многозонного регулирования осуществляется последовательное параметрирование.	
	Последовательное соединение для p31020 = 1 (активизировать многозонное регулирование)	Последовательное соединение для p31020 = 0 (деактивизировать многозонное регулирование)
	p31023[0] = 0755.0 (AI0) p31023[2] = 0755.1 (AI1) p31026[0] = 0755.2 (AI2) p31026[1] = 0755.3 (AI3) p2253 = 31024 (выход заданного значения технологического регулятора) p2264 = 31027 (выход фактического значения технологического регулятора)	p31023[0] = 0 p31023[2] = 0 p31026[0] = 0 p31026[1] = 0 p2253 = 0 p2264 = 0
P31021 = ...	<b>Конфигурация многозонного регулирования</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = заданное значение 1 / несколько фактических значений (заводская настройка)</li> <li>• 1 = две зоны / установка макс. значения</li> <li>• 2 = две зоны / установка мин. значения</li> </ul>	
p31022 = ...	<b>Подготовка фактического значения для многозонного регулирования</b> (только для p31021 = 0) Возможные значения: 0 ... 11 (заводская настройка = 0)	
p31023[0 ... 3] = ...	<b>Заданные значения для многозонного регулирования</b> Параметр для выбора источника для заданных значений многозонного регулирования (заводская настройка = 0)	
r31024 = ...	<b>Выход номинального значения многозонного регулирования для технологического регулятора</b> CO-параметр	
p31025 = ...	<b>Переключение с дневного на ночной режим для многозонного регулирования</b> Параметр выбора источника для переключения с дневного на ночной режим многозонного регулирования (заводская настройка = 0)	
p31026[0 ... 2] = ...	<b>Фактические значения для многозонного регулирования</b> Параметр для выбора источника для фактических значений многозонного регулирования (заводская настройка = 0)	
r31027 = ...	<b>Выход фактического значения многозонного регулирования для технологического регулятора</b> CO-параметр	

**Примечание**

При деактивизации многозонного регулирования преобразователь возвращает переключение своих аналоговых входов к заводской настройке.

**Пример**

В большом конторском помещении в трех местах установлены датчики температуры (LG-Ni1000). Преобразователь получает измеренные значения и заданное значение температуры через свои аналоговые входы. Допустимое заданное значение температуры лежит в диапазоне от 8 °C до 30 °C. Ночью средняя температура должна составлять 16 °C.

**Настройки**

p2200.0 = 1	Разрешение технологического регулятора
p2251 = 0	Установка технологического регулятора как главного заданного значения
p2900.0 = 16	Заданное значение температуры ночью как постоянное значение в %
p31020 = 1	Активизировать многозонное регулирование
p31021 = 0	Выбрать многозонное регулирование с одним заданным значением и тремя фактическими значениями
p31022 = 7	Три фактических значения, одно заданное значение. Для регулирования используется среднее значение из трех фактических значений.
p31023.0 = 755,0	Заданное значение температуры через аналоговый вход 0
p0756.0 = 0	Выбрать тип аналогового входа (вход по напряжению 0 ... 10 В)
p0757.0 = 0 / p0758.0 = 8	Установка нижнего значения на 8 °C (0 В ± 8 °C)
p0759.0 = 10 / p0760.0 = 30	Установка верхнего значения на 30 °C (10 В ± 30 °C)
p31023.1 = 2900,0	Использовать для p31023.1 записанное в p2900 значение для ночного понижения
p31026.0 = 755,2	Фактическое значение температуры 1 через аналоговый вход 2 в %
p0756.2 = 6	Выбрать тип аналогового входа (датчик температуры LG-Ni1000)
p0757.2 = 0 / p0758.2 = 0	Установить нижнее значение нормирующей характеристики
p0759.2 = 100 / p0760.2 = 100	Установить верхнее значение нормирующей характеристики
p31026.1 = 755,3	Фактическое значение температуры 2 через аналоговый вход 3 в %
p0756.3 = 6	Выбрать тип аналогового входа (датчик температуры LG-Ni1000)

p0757.3 = 0 / p0758.3 = 0	Установить нижнее значение нормирующей характеристики
p0759.3 = 100 / p0760.3 = 100	Установить верхнее значение нормирующей характеристики
p31026.2 = 755,1	Фактическое значение температуры 3 через датчик температуры с выходом тока (0 мА ... 20 мА) через аналоговый вход 1
p0756.1 = 2	Выбрать тип аналогового входа (вход по току 0 ... 20 мА)
p0757.1 = 0 / p0758.1 = 0	Установить нижнее значение нормирующей характеристики (0 мА $\pm$ 0 °С)
p0759.1 = 20 / p0760.1 = 100	Установить верхнее значение нормирующей характеристики (20 мА $\pm$ 100 %)
p31025 = 722,4	Переключение из дневного на ночной режим через цифровой вход 4

Дополнительную информацию по многозонному регулированию можно найти в списке параметров и в функциональной схеме 7032 справочника по параметрированию.

### 8.7.16 Байпас

Функция байпаса переключает двигатель с преобразователя на сеть. Предлагаются следующие возможности:

- Функция байпаса при активизации через управляющий сигнал (p1267.0 = 1)
- Функция байпаса в зависимости от частоты вращения (p1267.1 = 1)

Преобразователь через свои цифровые выходы управляет двумя контакторами. Преобразователь анализирует сигналы квитирования от контакторов с помощью своих цифровых входов. При этом при прямой схемной логике (high level = ON) оба контактора должны быть выполнены как NO.

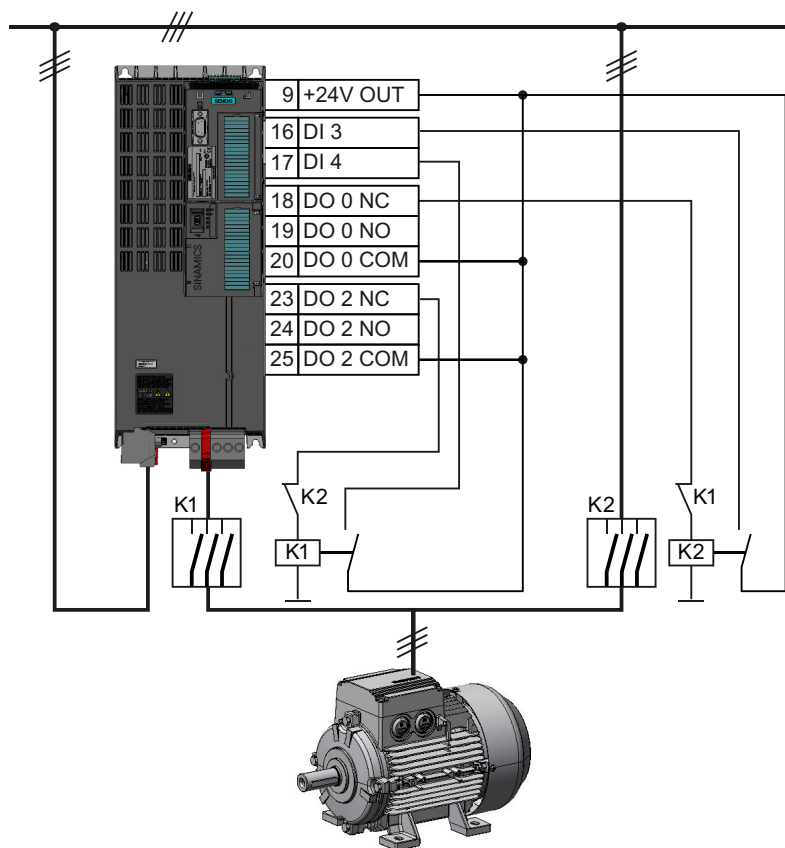


Рис. 8-33 Байпасное включение для управления через преобразователь

**Примечание**

Для работы байпаса должен быть активизирован рестарт на лету (p1200 = 1 или 4).

**Примечание**

**Режим байпаса в аварийном режиме**

Особенности режима байпаса в аварийном режиме описаны в разделе Аварийный режим (с. 219).

**Процесс переключения между сетевым питанием и режимом преобразователя**

При переключении на работу от сети контактор K1 размыкается после блокировки импульсов преобразователя. Затем по истечении времени развозбуждения двигателя замыкается контактор K2, чтобы двигатель работал непосредственно от сети.

При подключении двигателя к сети начинает проходить переходной ток, который необходимо учитывать при проектировании защитного устройства.

При переключении на режим преобразователя сначала размыкается контактор K2 и по истечении времени развозбуждения замыкается контактор K1. После этого



преобразователь захватывает вращающийся двигатель, и он начинает работать от преобразователя.

### Функция байпаса при активизации через управляющий сигнал (p1267.0 = 1)

При включении преобразователя обрабатывается состояние контакторов байпаса. Если автоматика повторного включения активна (p1210 = 4) и как команда ВКЛ (r0054.0 = 1), так и сигнал байпаса (p1266 = 1) при еще запуске присутствуют, то после запуска преобразователь переходит в состояние «Готовность к работе и байпас» (r899.0 = 1 и r0046.25 = 1) и двигатель продолжает работу непосредственно от сети.

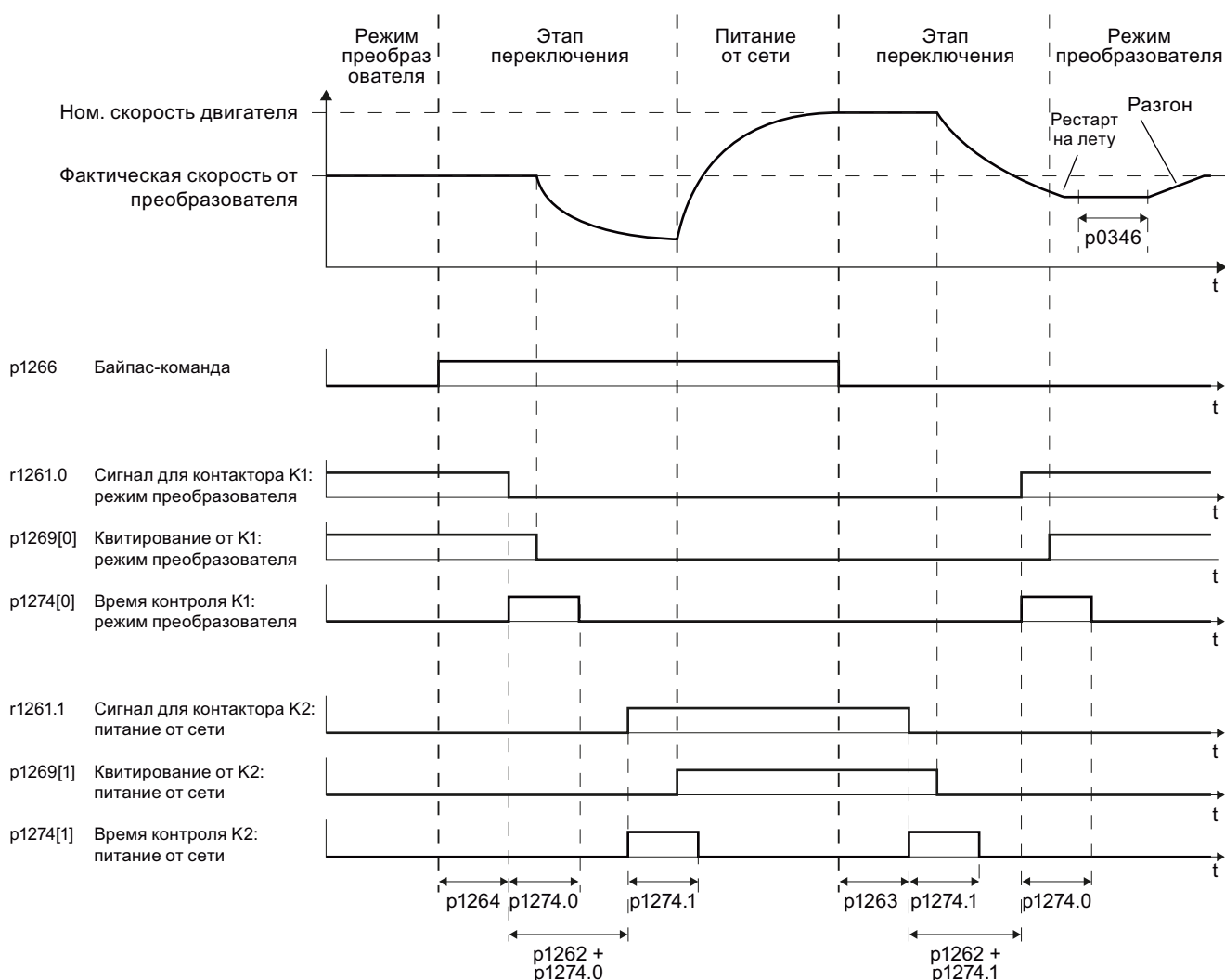


Рис. 8-34 Управление байпасом независимо от частоты вращения через управляющий сигнал (p1267.0 = 1)

### Функция байпаса в зависимости от частоты вращения (p1267.1 = 1)

При этой функции переключение на питание от сети происходит согласно диаграмме ниже, если заданное значение превышает порог байпаса.

8.7 Специализированные функции

Если заданное значение падает ниже порога байпаса, то двигатель перехватывается преобразователем и работает в режиме преобразователя.

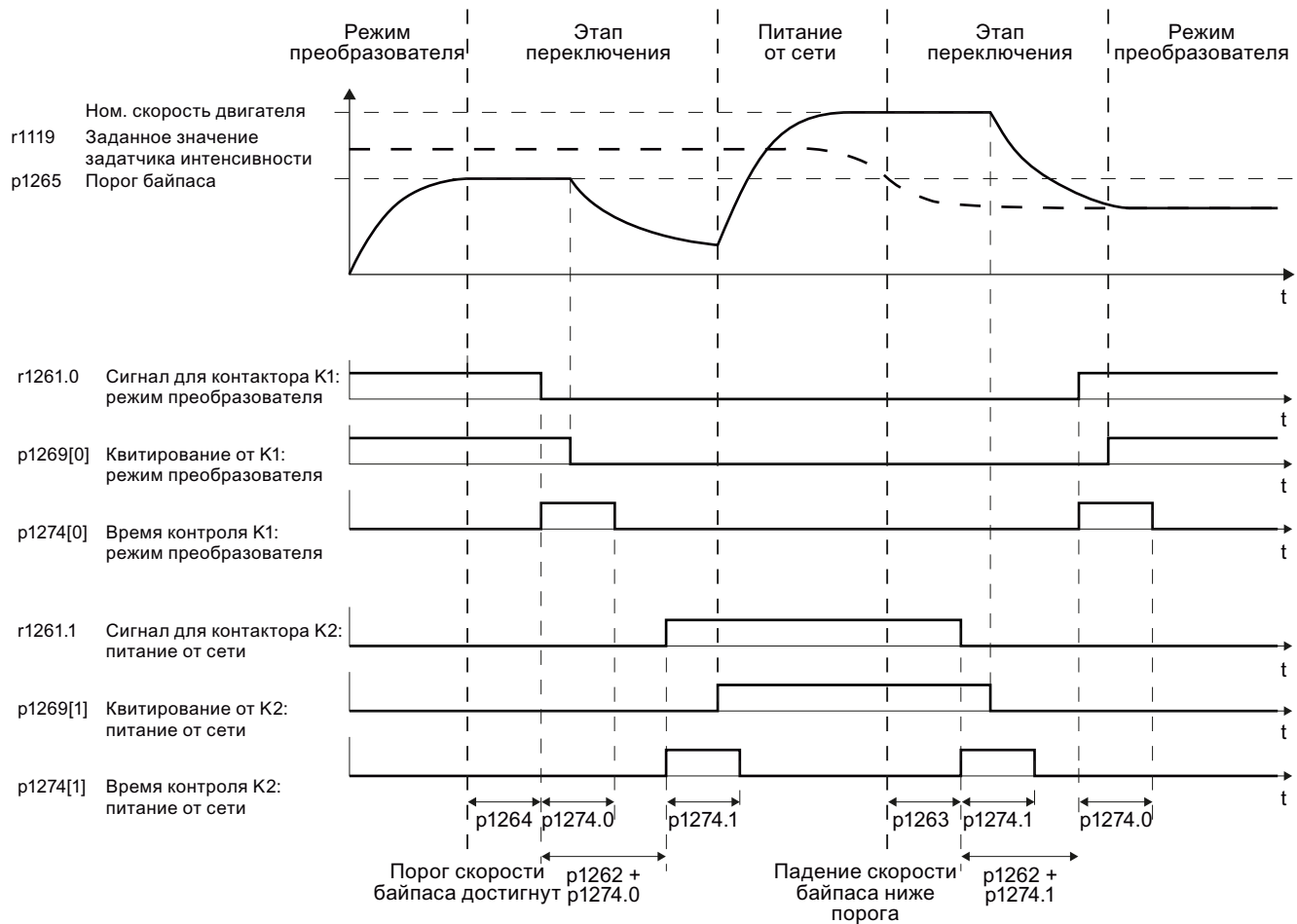


Рис. 8-35 Зависящая от частоты вращения характеристика переключения из режима преобразователя на питание от сети

### Общие свойства функции байпаса

- Оба контактора двигателя должны быть рассчитаны на переключение под нагрузкой.
- Контактор К2 должен быть рассчитан на переключение под индуктивной нагрузкой.
- Контакторы К1 и К2 должны быть заблокированы от одновременного замыкания.

### Выключение двигателя в режиме байпаса

- В режиме байпаса двигатель больше не реагирует на команду ВЫКЛ1, а реагирует только на ВЫКЛ2 и ВЫКЛ3.
- При отсоединении преобразователя в режиме байпаса от сети, контактор байпаса размыкается и двигатель перестает вращаться. Если после отключения преобразователя двигатель должен продолжать работать, то сигнал для контактора байпаса должен поступать от контроллера верхнего уровня.

### Контроль температуры и защита от перегрузки в режиме байпаса

- Если двигатель работает в режиме байпаса, в то время как преобразователь находится в состоянии «Готовность к работе и байпас» ( $r899.0 = 1$  и  $r0046.25 = 1$ ), то контроль температуры двигателя с помощью датчика температуры активен.
- Установите защиту от перегрузки для режима байпаса двигателя.

### Параметры для настройки функции байпаса

Параметр	Описание
r1260	<b>Конфигурация байпаса</b> Активизация функции байпаса
r1261	<b>Байпас, управляющее слово/слово состояния</b> Управляющие и квитирующие сигналы для функции байпаса.
r1262	<b>Байпас, запаздывание</b> Время переключения для контакторов. Оно должно быть больше времени размагничивания двигателя!
r1263	<b>Дебайпас, время задержки</b> Время задержки для возврата в режим преобразователя.
r1264	<b>Байпас, время задержки</b> Время задержки для переключения в режим байпаса.
r1265	<b>Байпас, порог частоты вращения</b> Порог частоты вращения для переключения в режим байпаса.
r1266	<b>Байпас, управляющая команда</b> Источник сигнала для переключения в режим байпаса.
r1267	<b>Байпас, источник переключения, конфигурация</b> Переключение в режим байпаса с помощью порог частоты вращения или управляющего сигнала.
r1269	<b>Байпас, переключатель, квитирование</b> Источник сигнала для квитирования контакторов для режима байпаса.
r1274	<b>Байпас, переключатель, время контроля</b> Установка времени контроля для контакторов байпаса.

Дополнительную информацию можно найти в описаниях параметров и функциональной схеме 7035 справочника по параметрированию.

## 8.7.17 Каскадное регулирование и спящий режим

### 8.7.17.1 Каскадное регулирование и спящий режим

Как каскадное регулирование, так и спящий режим подходят для регулирования различных значений расхода и давления.

Если разрешены оба варианта регулирования, то для включения двигателя посредством каскадного включения следует учитывать дополнительные условия. Более подробную информацию можно найти в разделе Каскадное регулирование (с. 232), «Дополнительные условия при разрешенном спящем режиме».

До тех пор, пока двигатель работает с помощью каскадного регулирования непосредственно от сети, активизация спящего режима заблокирована.

### 8.7.17.2 Каскадное регулирование

Каскадное регулирование подходит для применений, которые, в зависимости от нагрузки, требуют одновременной работы от одного до четырех двигателей. При этом выполняется регулирование, например, сильно меняющихся режимов давлений или расходов.

В зависимости от отклонения PID каскадное регулирование преобразователя включает или выключает до трех других двигателей с помощью контактора или пускателей двигателей.

#### Принцип работы

- **Подключение внешних двигателей**  
Если главный привод работает с макс. частотой вращения и отклонение на входе технологического регулятора все же возрастает, то контроллер подключает внешние двигатели к сети. Одновременно главный привод по рампе торможения замедляется до скорости подключения/отключения (p2378), чтобы общая выходная мощность по возможности оставалась постоянной. При торможении до скорости подключения/отключения технологический регулятор деактивизирован.
- **Отключение внешних двигателей**  
Если главный привод работает на минимальной частоте вращения и отклонение на входе технологического регулятора продолжает снижаться, то контроллер отключает внешние двигатели M1 до M3 от сети. Одновременно главный привод по рампе разгона ускоряется до скорости подключения/отключения, чтобы общая выходная мощность по возможности оставалась постоянной.

Во избежание слишком частого подключения или отключения нерегулируемых двигателей, в p2377 должно быть задано время, которое в любом случае должно истечь до подключения или отключения следующего двигателя. По истечении установленного в p2377 времени следующий двигатель сразу же подключается, если ПИД-отклонение больше, чем установленное в p2376 значение. Если ПИД-отклонение по истечении p2377 меньше, чем p2376, но больше, чем 2373, то перед подключением нерегулируемого двигателя запускается таймер p2374.

Отключение происходит аналогично.

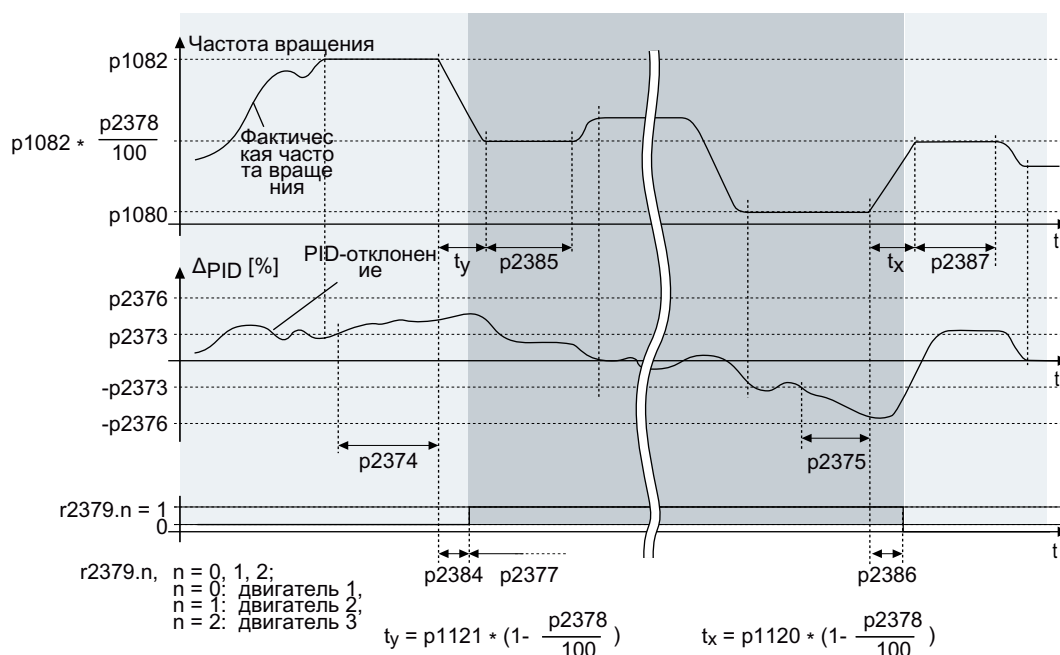


Рис. 8-36 Условие для подключения или отключения нерегулируемого двигателя

### Управление подключением и отключением двигателей

Через p2371 устанавливается последовательность подключения или отключения отдельных внешних двигателей.

Таблица 8-30 Последовательность подключения для внешних двигателей в зависимости от установки в p2371

p2371	Значение	Степень 1	Степень 2	Степень 3	Степень 4	Степень 5	Степень 6
0	Каскадное регулирование деактивизировано	---					
1	Может быть подключен один двигатель	M1					
2	Может быть подключено два двигателя	M1	M1+M2				
3	Может быть подключено два двигателя	M1	M2	M1+M2			
4	Может быть подключено три двигателя	M1	M1+M2	M1+M2+M3			
5	Может быть подключено три двигателя	M1	M3	M1+M3	M1+M2+M3		
6	Может быть подключено три двигателя	M1	M2	M1+M2	M2+M3	M1+M2+M3	
7	Может быть подключено три двигателя	M1	M1+M2	M3	M1+M3	M1+M2+M3	
8	Может быть подключено три двигателя	M1	M2	M3	M1+M3	M2+M3	M1+M2+M3

Таблица 8-31 Последовательность отключения для внешних двигателей в зависимости от установки в p2371

p2371	Подключенные двигатели	Ступень 1	Ступень 2	Ступень 3	Ступень 4	Ступень 5	Ступень 6
1	M1	M1					
2	M1+M2	M1+M2	M1				
3	M1+M2	M1+M2	M2	M1			
4	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M1+M2	M1			
5	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M3+M1	M3	M1		
6	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M3+M2	M2+M1	M2	M1	
7	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M3+M1	M3	M2+M1	M1	
8	M1+M2+M3	M1+M2+M3	M3+M2	M3+M1	M3	M2	M1

При использовании двигателей одинаковой мощности, через p2372 можно определить, должны ли двигатели подключаться или отключаться согласно заданной в p2371 установке (p2372 = 0) или на основе часов эксплуатации (p2372 = 1, 2, 3 дополнительные сведения см. список параметров).

**Параметры для настройки и активизации каскадного регулирования:**

p0730 = r2379.0	<b>Источник сигнала для цифрового выхода 0</b> Управлять внешним двигателем 1 через DO 0
p0731 = r2379.1	<b>Источник сигнала для цифрового выхода 1</b> Управлять внешним двигателем 2 через DO 1
p0732 = r2379.2	<b>Источник сигнала для цифрового выхода 2</b> Управлять внешним двигателем 3 через DO 2
p2200 = 1	<b>Разрешение технологического регулятора</b> Активизировать технологический регулятор
p2251 = 0	<b>Режим технологического регулятора</b> Технологический регулятор как главное заданное значение частоты вращения
p2370	<b>Каскадное регулирование – разрешение</b> Источник сигнала для вкл/выкл каскадного режима
p2371	<b>Каскадное регулирование – Конфигурация</b> Активизация каскадного режима и определение последовательности подключения
p2372	<b>Каскадное регулирование – режим выбора двигателя</b> Определение автоматического подключения двигателя
p2373	<b>Каскадное регулирование – порог подключения</b> Определение порога включения
p2374	<b>Каскадное регулирование – задержка подключения</b> Определение времени задержки
p2375	<b>Каскадное регулирование – задержка отключения</b> Определение времени задержки для декаскадирования
p2376	<b>Каскадное регулирование – порог перерегулирования</b> Определение порога перерегулирования
p2377	<b>Каскадное регулирование – время блокировки</b> Определение времени блокировки

p2378	<b>Каскадное регулирование – частота вращения подключения/отключения</b> Определение частоты вращения для главного привода после подключения/ отключения двигателя
r2379	<b>Каскадное регулирование – Слово состояния</b>
p2380	<b>Каскадное регулирование – Часы работы</b>
p2381	<b>Каскадное регулирование – Макс. время для непрерывного режима</b>
p2382	<b>Каскадное регулирование – Абсолютная граница продолжительности работы</b>
p2383	<b>Каскадное регулирование – последовательность отключения</b> Определение последовательности отключения при команде ВЫКЛ
p2384	<b>Каскадное регулирование – задержка включения двигателя</b> Определение задержки включения двигателя
p2385	<b>Каскадное регулирование – время поддержания частоты вращения подключения</b> Определение времени поддержания частоты вращения после подключения внешнего двигателя
p2386	<b>Каскадное регулирование – задержка выключения двигателя</b> Определение задержки выключения двигателя
p2387	<b>Каскадное регулирование – Время удержания скорости отключения</b> Опреде- ление времени удержания частоты вращения после отключения внешнего двигателя

**Примечание****Технологический регулятор как главное заданное значение**

Для использования технологического регулятора в качестве главного заданного значения для каскадного регулирования соедините главное заданное значение с выходом технологического регулятора (p2251 = 0, p2200 = 1).

Дополнительную информацию можно найти в описаниях параметров и функциональной схеме 7036 справочника по параметрированию.

**Дополнительные условия для разрешения спящего режима**

Для бесконфликтной совместной работы функций каскадного регулирования и спящего режима следует параметризовать каскадное регулирование таким образом, чтобы были выполнены следующие условия.

- $p2392 < p2373$   
Значение перезапуска спящего режима (p2392) должно быть меньше порога подключения каскадного регулирования (p2373)
- $p2373 < p2376$   
Порог подключения каскадного регулирования (p2373) должен быть меньше порога перерегулирования каскадного регулирования (p2376).
- Главный привод не должен находиться в спящем режиме
- Фактическая частота вращения должна быть выше скорости перезапуска для спящего режима  $(p1080 + p2390) * 1,05$ .
- Значение задержки включения каскадного регулирования (p2374) должно быть выше значения времени разгона из спящего режима ( $t_y$ ).  
 $s t_y = ((p1080 + p2390) * 1,05 * p1120 * p1139) / p1082^{-1}$

### 8.7.17.3 Спящий режим

Типичными вариантами использования спящего режима являются случаи регулирования давления и температуры с помощью насосов или вентиляторов.

Спящий режим обеспечивает экономию энергии, а также снижение механического износа и излучения шума.

#### Функция

Преобразователь выключает двигатель, если это позволяют условия установки, а при необходимости снова включает.

Спящий режим запускается сразу же после падения частоты вращения двигателя ниже пусковой частоты вращения спящего режима. Преобразователь выключает двигатель после достижения установленного времени. Если в это время из-за изменений давления или температуры заданное значение частоты вращения превысит пусковую частоту вращения спящего режима, то преобразователь завершит спящий режим.

В спящем режиме двигатель выключен, однако преобразователь продолжает контролировать заданное значение частоты вращения или отклонение технологического регулятора.

- **При внешней подаче заданного значения (без технологического регулятора) преобразователь контролирует заданное значение частоты вращения** и снова включает двигатель, как только заданное значение превысит скорость перезапуска. В заводской настройке преобразователь контролирует положительное заданное значение частоты вращения. Преобразователь включает двигатель, как только заданное значение превысит скорость перезапуска. Если вы хотите дополнительно контролировать отрицательное заданное значение частоты вращения, вам нужно контролировать величину заданного значения. Установите  $r1110 = 0$ .

Другие возможности настройки можно найти в функциональных схемах 3030 и 3040 и в соответствующих описаниях параметров справочника по параметрированию.

- **При установке заданного значения преобразователь контролирует через технологический регулятор отклонение технологического регулятора (r2273) и снова включает двигатель**, если отклонение технологического регулятора превысит значение перезапуска спящего режима (p2392). В заводской настройке преобразователь контролирует положительное отклонение технологического регулятора. Преобразователь включает двигатель, если отклонение технологического регулятора больше значения перезапуска спящего режима (p2392). Если двигатель должен снова включиться и при отрицательном отклонении технологического регулятора, то необходимо контролировать величину отклонения. Установите  $r2298 = 2292$  и в  $r2292$  установите минимальное ограничение.



**Примечание****Спящий режим после включения преобразователя**

После включения преобразователя в преобразователе начинается время ожидания. Время ожидания – это самое большое время из:

- p1120 (время разгона)
- p2391 (время задержки спящего режима)
- 20 с

Если двигатель за время ожидания не достигает пусковой частоты вращения спящего режима, преобразователь активизирует спящий режим и выключает двигатель.

---

Другие возможности настройки можно найти в функциональной схеме 7038 и в соответствующих описаниях параметров справочника по параметрированию.

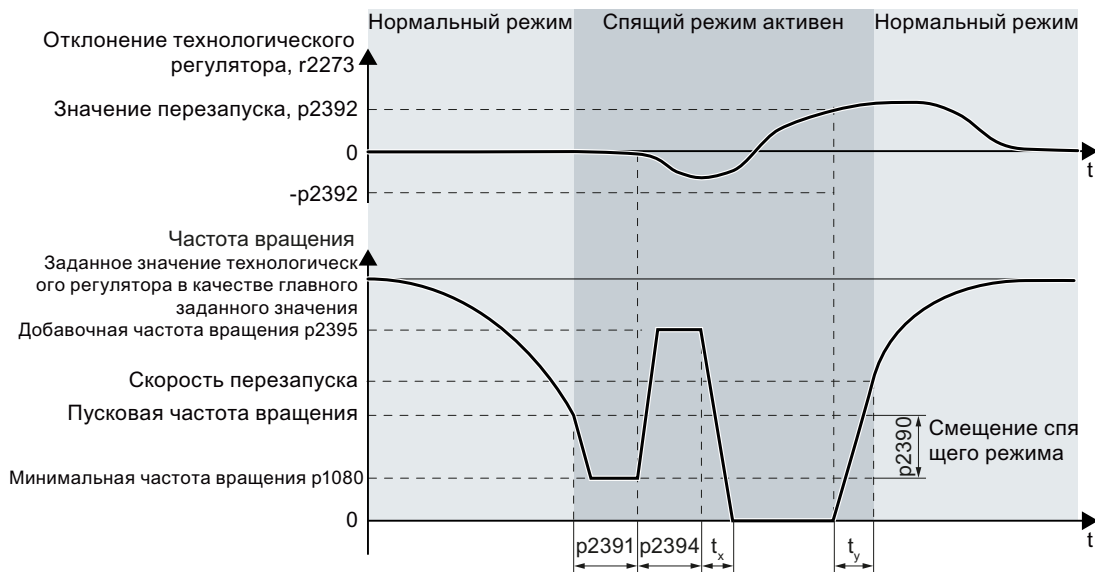
Если вы хотите предотвратить слишком частые включения и выключения, вам нужно перед выключением кратковременный сдвиг частоты вращения (усиление). С p2394 = 0 усиление деактивизировано.

Во избежание образования отложений в резервуаре, особенно в случае жидкостей, можно завершить спящий режим по истечении настраиваемого времени (p2396) и переключиться в обычный режим.

Требуемые для соответствующего варианта настройки перечислены в таблицах ниже.

### Активизация спящего режима с помощью задания заданного значения через внутренний технологический регулятор

В этом режиме работы нужно установить технологический регулятор как источник заданного значения (p2200) и использовать в качестве главного заданного значения (p2251) выход технологического регулятора. Усиление можно деактивизировать.

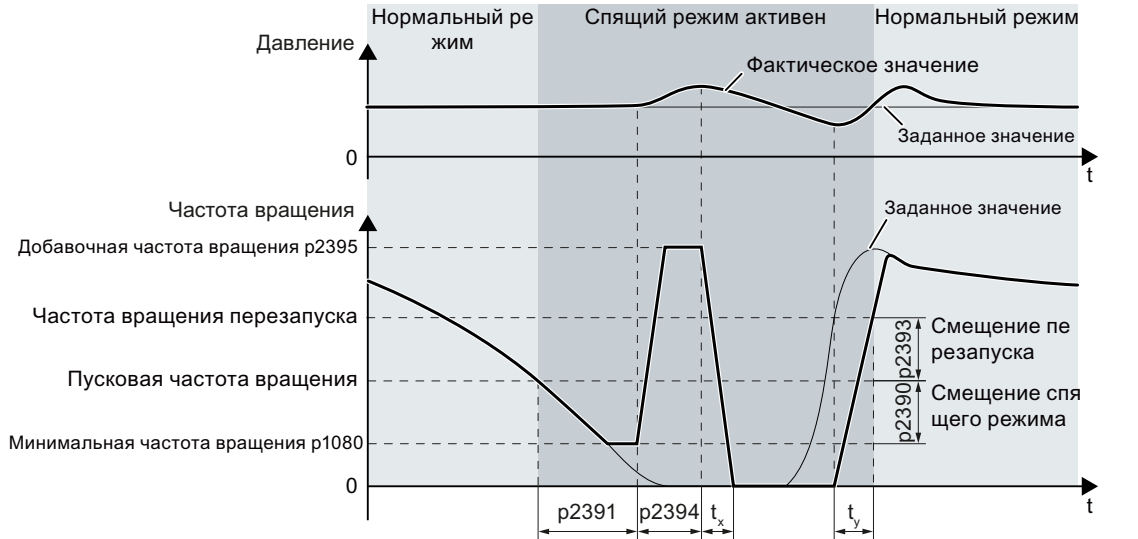


$$\begin{aligned} \text{Частота вращения перезапуска} &= (p1080 + p2390) * 1,05 & t_x &= p2395 / p1082 * p1121 \\ \text{Пусковая частота вращения} &= p1080 + p2390 & t_y &= \text{частота вращения перезапуска} / p1082 * p1120 \end{aligned}$$

Рис. 8-37 Спящий режим через технологическое заданное значение как главное заданное значение с усилением

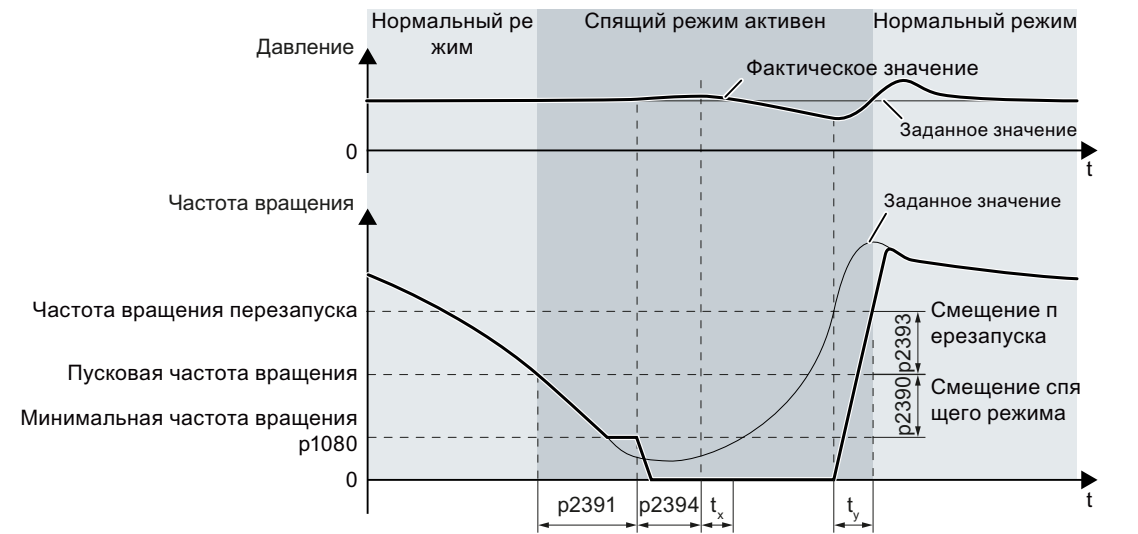
**Активизация спящего режима с помощью внешнего задания заданного значения**

В данном режиме работы внешний источник предустанавливает, например, датчик температуры, главное заданное значение.



$$\begin{aligned} \text{Частота вращения перезапуска} &= p1080 + p2390 + p2393 & t_x &= p2395 / p1082 * p1121 \\ \text{Пусковая частота вращения} &= p1080 + p2390 & t_y &= \text{частота вращения перезапуска} / p1082 * p1120 \end{aligned}$$

Рис. 8-38 Спящий режим через внешнее заданное значение с усилением



$$\begin{aligned} \text{Частота вращения перезапуска} &= p1080 + p2390 + p2393 & t_x &= p2395 / p1082 * p1121 \\ \text{Пусковая частота вращения} &= p1080 + p2390 & t_y &= \text{частота вращения перезапуска} / p1082 * p1120 \end{aligned}$$

Рис. 8-39 Спящий режим через внешнее заданное значение без усиления

Настройка спящего режима

Параметр	Описание	Через техн.зад. зн.	Через внешнее зад.зн.
p1080	<b>Минимальная частот вращения</b> 0 (заводская настройка) ... 19500 об/мин. Нижняя граница частот вращения двигателя, независимо от заданного значения частоты вращения.	✓	✓
p1110	<b>Блокировать отрицательное направление</b> Параметр для блокировки отрицательного направления	-	✓
p2200	<b>Разрешение технологического регулятора</b> 0: технологический регулятор деактивизирован (заводская настройка), 1: технологический регулятор активизирован	✓	-
p2251 = 1	<b>Режим технологического регулятора</b> 0: технологический регулятор как главное заданное значение (заводская настройка), 1: технологический регулятор как дополнительное заданное значение	✓	-
p2298	<b>Технологический регулятор, ограничение по минимуму</b> Параметр для ограничения по минимуму технологического регулятора	✓	-
p2398	<b>Статус спящего режима</b> 0: спящий режим заблокирован (заводская настройка) 1: спящий режим разрешен	✓	✓
p2390	<b>Пусковая частота вращения спящего режима</b> 0 (заводская настройка) ... 21 000 об/мин. Как только частота вращения падает ниже этого значения, запускается время задержки спящего режима с отключением двигателя по его истечении. Пусковая частота вращения спящего режима рассчитывается следующим образом: Пусковая частота вращения = p1080 + p2390 p1080 = минимальная частота вращения p2390 = пусковая частота вращения спящего режима.	✓	✓
p2391	<b>Время задержки спящего режима</b> 0 ... 3 599 с (заводская настройка 120). Время задержки спящего режима запускается, как только выходная частота преобразователя падает ниже пусковой частоты вращения спящего режима p2390. Если выходная частота в течение этого времени задержки поднимается выше этого порога, то время задержки спящего режима отменяется. В ином случае двигатель отключается по истечении времени задержки (при необходимости после короткого усиления).	✓	✓

Параметр	Описание	Через техн.зад. зн.	Через внешнее зад.зн.
p2392	<b>Значение повторного пуска спящего режима (в %)</b> необходимо тогда, когда технологический регулятор используется как главное заданное значение. Как только отклонение технологического регулятора (r2273) превысит значение повторного пуска спящего режима, преобразователь переходит в обычный режим и двигатель разгоняется с заданным значением $1,05 * (p1080 + p2390)$ . Как только это значение достигнуто, двигатель продолжает движение с заданным значением технологического регулятора (r2260).	✓	-
p2393	<b>Частота вращения перезапуска спящего режима (об/мин)</b> необходима при установке заданного значения с внешнего устройства. Двигатель запускается, как только заданное значение превысит скорость перезапуска. Частота вращения перезапуска рассчитывается следующим образом: Частота вращения перезапуска = $p1080 + p2390 + p2393$ p1080 = минимальная частота вращения p2390 = пусковая частота вращения спящего режима p2393 = частота вращения перезапуска спящего режима	-	✓
p2394	<b>Продолжительность усиления спящего режима</b> 0 (заводская настройка) ... 3599 с. Перед переключением преобразователя в спящий режим, двигатель в течение установленного в p2394 времени ускоряется по рампе разгона, но макс. до установленной в p2395 частоте вращения.	✓	✓
p2395	<b>Добавочная частота вращения спящего режима</b> 0 (заводская настройка) ... 21000 об/мин. Перед переключением преобразователя в спящий режим двигатель разгоняется в течение установленного в p2394 времени в соответствии с рампой разгона, но не выше установленной в p2395 частоты вращения. <b>Внимание:</b> вследствие усиления не должно возникать избыточное давление или перепуск.	✓	✓
p2396	<b>Макс. время отключения спящего режима</b> 0 (заводская настройка) ... 863999 с. Самое позднее по истечении этого времени преобразователь переходит в обычный режим и разгоняется до пусковой частоты вращения ( $p1080 + p2390$ ). Если преобразователь переходит в обычный режим раньше, то время отключения сбрасывается на установленное в этом параметре значение. Через p2396 = 0 автоматическое переключение в обычный режим через определенное время деактивируется.	✓	✓

**Примечание**

Для использования потенциометра двигателя преобразователя в качестве заданного значения для спящего режима активизируйте потенциометр двигателя как задатчик интенсивности:

- Потенциометр двигателя: p1030.4 = 1
- Технологический потенциометр двигателя: p2230. = 1.

**Статус спящего режима**

Параметр	Описание
r2273	<b>Отображение отклонения между заданным/фактическим значением технологического регулятора</b>
r2397	<b>Фактическая выходная частота вращения спящего режима</b> Фактическая добавочная частота вращения перед запретом импульсов или фактическая пусковая частота вращения после повторного включения.
r2399	<b>Слово состояния спящего режима</b> 00 Спящий режим разрешен (P2398 <> 0) 01 Спящий режим активен 02 Время задержки спящего режима активно 03 Спящий режим, усиление активно 04 Спящий режим, двигатель отключен 05 Спящий режим, двигатель отключен, циклический повторный пуск активен 06 Спящий режим, двигатель снова запускается 07 Спящий режим выводит общее заданное значение задатчика интенсивности 08 Спящий режим шунтирует задатчик интенсивности в канале заданного значения

**8.7.18 Свободные функциональные блоки**

Свободные функциональные блоки позволяют осуществлять программируемую обработку сигнала внутри преобразователя.

Предлагаются следующие свободные функциональные блоки:

- Логика AND, OR, XOR, NOT
- Память RSR (RS-триггер), DSR (D-триггер)
- Таймер MFP (генератор импульсов), PCL (сокращение импульсов), PDE (задержка включения), PDF (задержка выключения), PST (удлинение импульсов)
- Арифметика ADD (сумматор), SUB (вычитатель), MUL (умножитель), DIV (делитель), AVA (абсолютное значение), NCM (сравнение), PLI (полигон)
- Регулятор LIM (ограничитель), PT1 (сглаживающий элемент), INT (интегратор), DIF (дифференциатор)
- Переключатель NSW (аналоговый) BSW (двоичный)
- Сигнализатор предельного значения LVM

Количество свободных функциональных блоков в преобразователе ограничено. Каждый функциональный блок можно использовать только один раз. Например, в преобразователе 3 сумматора. Если вы уже запрограммировали три сумматора, других сумматоров в вашем распоряжении нет.

### 8.7.18.1 Дополнительная информация

#### Пример

Пример использования свободных функциональных блоков можно найти в главе Подключение сигналов в преобразователе (с. 360).

#### Описание вариантов использования свободных функциональных блоков

См. также: FAQ (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/85168215>)

## 8.8 Переключение между различными установками

Существуют задачи, требующие различных настроек преобразователя.

#### Пример:

От одного преобразователя работают различные двигатели. В зависимости от двигателя, преобразователь должен работать с соответствующими параметрами двигателя и подходящим задатчиком интенсивности.

### Блоки данных привода (Drive Data Set, DDS)

Существует возможность различной настройки некоторых функций преобразователя и переключения между разными настройками.

Соответствующие параметры индексированы (индекс 0, 1, 2 или 3). Через управляющие команды выбирается один из четырех индексов и тем самым одна из четырех сохраненных настроек.

Параметры в преобразователе с одним и тем же индексом называются блок данных привода.

8.8 Переключение между различными установками

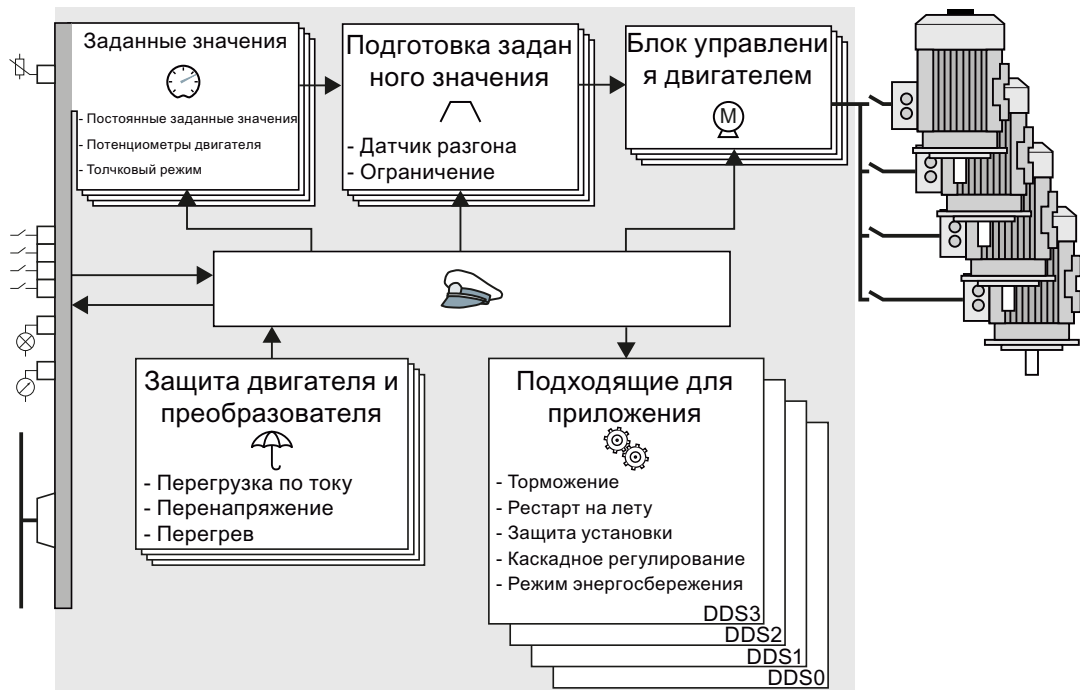


Рис. 8-40 Переключение между разными настройками с блоками данных привода (DDS)

С помощью параметра p0180 определяется число блоков данных привода (1 ... 4).

Таблица 8-32 Выбор числа блоков данных привода

Параметр	Описание
p0010 = 15	Ввод привода в эксплуатацию: Блоки данных
p0180	Число блоков данных привода (DDS) (заводская установка: 1)
p0010 = 0	Ввод привода в эксплуатацию: готов

Таблица 8-33 Параметры для переключения блоков данных привода:

Параметр	Описание	
p0820[0...n]	Выбор блока данных привода DDS Бит 0	При использовании нескольких командных блоков данных CDS, эти параметры должны быть установлены для каждого CDS. Параметры через свой индекс согласованы с одним CDS соответственно: CDS0: p0820[0], p0821[0] CDS1: p0820[1], p0821[1] ...
p0821[0...n]	Выбор блока данных привода DDS Бит 1	



Параметр	Описание
r0826	<p><b>Переключение двигателя - Номер двигателя</b></p> <p>Каждому блоку данных привода соответствует номер двигателя:  r0826[0] = номер двигателя для блока данных привода 0.  ...  r0826[3] = номер двигателя для блока данных привода 3.</p> <p>Если при работе одного и того же двигателя используются различные блоки данных привода, необходимо внести в каждый индекс параметра r0826 один и тот же номер двигателя. В этом случае блоки данных привода могут переключаться и при работе.</p> <p>Если различные двигатели работают от одного преобразователя, то они должны быть пронумерованы в параметре r0826. В этом случае переключение блоков данных привода разрешено только в состоянии "Готовность к работе" при отключенном двигателе. Время переключения составляет около 50 мс.</p>
r0051	<b>Индикация номера текущего активного блока данных привода</b>

Обзор всех параметров, относящихся к блокам данных привода и которые могут быть переключены, см. "Справочник по параметрированию".

Таблица 8-34 Параметры для копирования блоков данных привода

Параметр	Описание
r0819[0]	<b>Исходный блок данных привода</b>
r0819[1]	<b>Целевой блок данных привода</b>
r0819[2] = 1	<b>Запустить процесс копирования</b>

Дополнительную информацию можно найти в списке параметров и в функциональной схеме 8565 "Справочника по параметрированию".



# Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию

# 9

## Резервное копирование данных на внешнее устройство

После ввода в эксплуатацию настройки сохранены энергонезависимо в преобразователе.

Дополнительно рекомендуется сохранить настройки на носитель информации вне преобразователя. Без резервной копии настройки могут быть потеряны при неисправности преобразователя (см. также Заменить управляющий модуль (с. 266)).

Для сохранения настроек пригодны следующие носители информации:

- Карта памяти
- ПГ/ПК
- Панель оператора

---

### Примечание

**Резервное копирование данных с помощью панели оператора при наличии USB-соединения с ПГ/ПК невозможно**

Если преобразователь соединен с ПГ/ПК по USB-кабелю, то сохранение данных на карту памяти с помощью панели оператора невозможно.

- Для возможности сохранения данных на карту памяти с помощью панели оператора, необходимо сначала разорвать USB-соединение между ПГ/ПК и преобразователем.
- 

## Выполнение серийного ввода в эксплуатацию

Серийный ввод в эксплуатацию это ввод в эксплуатацию нескольких идентичных приводов.

### Условие

Управляющий модуль, на который переносятся настройки, должен иметь тот же номер для заказа и ту же или более новую версию FW, чем у исходного управляющего модуля.

### Обзор

Серийный ввод в эксплуатацию выполняется следующим образом:

1. Введите первый преобразователь в эксплуатацию.
2. Сохраните настройки первого преобразователя на внешний носитель информации.
3. Перенесите настройки первого преобразователя через носитель информации на другой преобразователь.

## 9.1 Сохранение и передача настроек с помощью карты памяти

### Какие карты памяти рекомендуется использовать?

Рекомендуемые карты памяти перечислены в разделе: Технические данные, управляющий модуль CU230P-2 (с. 299).

### Использование карты памяти других изготовителей

Преобразователь поддерживает только карты памяти объемом до 2 ГБ. Карты типов SDHC (SD High Capacity) и SDXC (SD Extended Capacity) не поддерживаются.

При использовании другой карты памяти SD или MMC необходимо форматировать ее следующим образом:

- MMC: формат FAT 16
  - Вставьте карту в кардридер своего ПК.
  - Команда форматирования:  
format x: /fs:fat (x: идентификатор диска карты памяти на ПК)
- SD: формат FAT 16 или FAT 32
  - Вставьте карту в кардридер своего ПК.
  - Команда форматирования:  
format x: /fs:fat или format x: /fs:fat32 (x: идентификатор диска карты памяти на ПК.)

### Ограниченная функциональность с картами памяти других изготовителей

Следующие функции недоступны или доступны в ограниченном объеме с картами памяти других фирм:

- Лицензирование функций возможно только с одной из рекомендуемых карт памяти.
- Защита ноу-хау возможна только с одной из рекомендуемых карт памяти.
- При использовании карт памяти других фирм в определенных ситуациях чтение или запись данных с использованием преобразователя может стать невозможной.

### 9.1.1 Сохранение настроек на карту памяти

Рекомендуется вставить карту памяти перед включением преобразователя. Преобразователь всегда сохраняет свои настройки на вставленную карту.

Для сохранения настройки преобразователя на карту памяти существует две возможности:

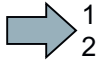
## Автоматическое сохранение

### Условия

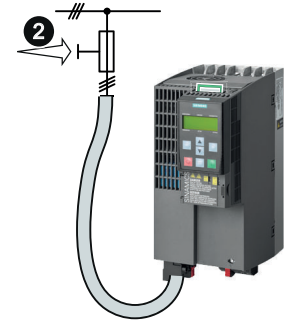
- Электропитание преобразователя выключено.
- В преобразователь не вставлен кабель USB.

### Порядок действий

Автоматическое сохранение настроек выполняется следующим образом:



1. Вставьте пустую карту памяти в преобразователь.
2. После включите электропитание преобразователя.



После включения напряжения питания преобразователь копирует свои измененные настройки на карту памяти.

### Примечание

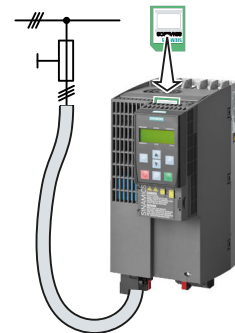
Если карта памяти не пустая, то преобразователь загружает данные с карты памяти. При этом параметры в преобразователе заменяются.

- Используйте для автоматического сохранения своих настроек только чистые карты памяти.

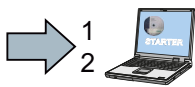
## Ручное сохранение

### Условия

- Электропитание преобразователя включено.
- В преобразователь вставлена карта памяти.

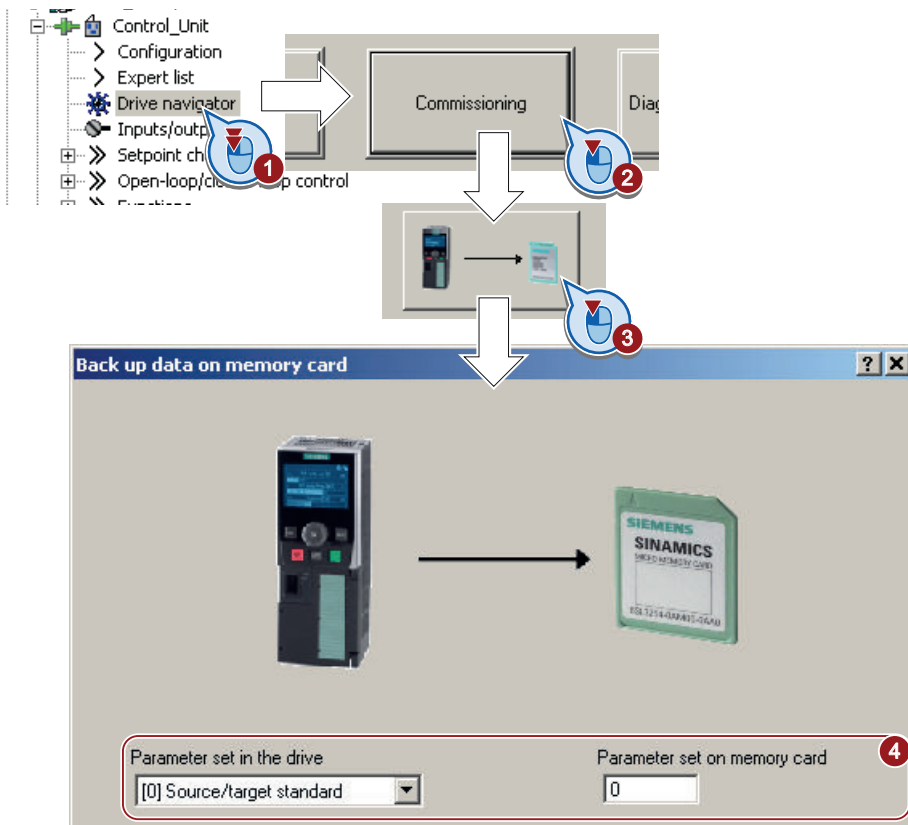


**Порядок действий**

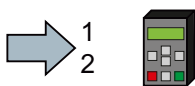


Для сохранения настроек на карту памяти действуйте следующим образом:

1. Перейдите со STARTER в онлайн, например, через кабель USB. Нажмите в STARTER экранную кнопку «Копировать RAM в ROM» . Выберите в своем приводе «Drive Navigator».
2. Нажмите экранную кнопку «Ввод в эксплуатацию».
3. Нажмите экранную кнопку для переноса настроек на карту памяти.
4. Выберите настройки согласно рисунку и запустите резервное копирование данных.
5. Закройте маски.



■ Настройки преобразователя были сохранены на карту памяти.



Для сохранения настроек на карту памяти действуйте следующим образом

1. Если в преобразователь вставлен кабель USB, извлеките его.
2. Установите BOP-2 на преобразователь.
3. Перейдите в меню «EXTRAS».
4. Выберите в меню «EXTRAS» – «TO CRD».



■ Настройки преобразователя были сохранены на карту памяти.

## 9.1.2 Передача настройки с карты памяти

### Автоматическая передача

#### Условие

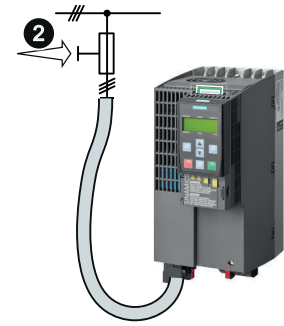
Электропитание преобразователя выключено.

#### Порядок действий

Автоматическая передача настроек выполняется следующим образом:



1. Вставьте карту памяти в преобразователь.
2. После включите электропитание преобразователя.

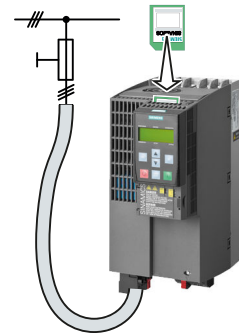


Если на карте памяти находятся действительные данные параметров, то преобразователь применяет данные с карты памяти.

### Передача вручную

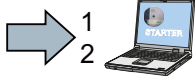
#### Условия

- Электропитание преобразователя включено.
- В преобразователь вставлена карта памяти.



#### Порядок действий

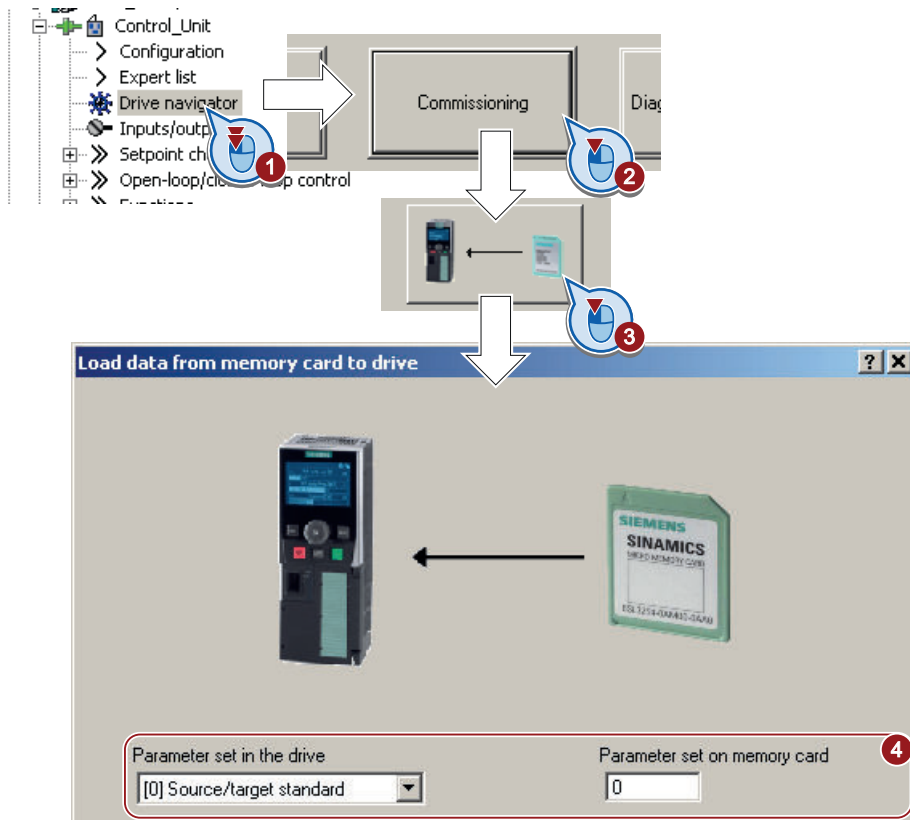
Для передачи настроек с карты памяти на преобразователь действуйте следующим образом:



1. Перейдите с помощью STARTER в онлайн и выберите в своем приводе «Drive Navigator».
2. Нажмите экранную кнопку «Ввод в эксплуатацию».
3. Нажмите экранную кнопку для переноса данных с карты памяти в преобразователь.

9.1 Сохранение и передача настроек с помощью карты памяти

4. Выберите настройки согласно рисунку и запустите резервное копирование данных.



5. Закройте маски.
6. Перейдите со STARTER в оффлайн.
7. Выключите напряжение питания преобразователя.
8. Подождите, пока все LED на преобразователе погаснут.
9. Снова включите напряжение питания преобразователя.  
После этого системного сброса настройки начинают действовать.

Настройки были переданы с карты памяти на преобразователь.





Для сохранения настроек на карту памяти действуйте следующим образом

1. Если в преобразователь вставлен кабель USB, извлеките его.
2. Установите панель оператора BOP-2 на преобразователь.
3. Перейдите в меню «EXTRAS».
4. Запустите передачу данных в меню «EXTRAS» – «FROM CRD».
5. Выключите напряжение питания преобразователя.
6. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.
7. Снова включите напряжение питания преобразователя.
8. После этого системного сброса настройки начинают действовать.



Настройки были записаны с карты памяти на преобразователь.

### 9.1.3 Безопасное удаление карты памяти

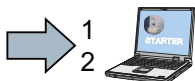
#### **ВНИМАНИЕ!**

#### **Потеря данных при ненадлежащем обращении с картой памяти**

Если карта памяти извлекается при включенном преобразователе и функция безопасного извлечения не используется, то файловая система на карте памяти может быть повреждена. Данные на карте памяти утеряны. Функционирование карты памяти возможно только после выполнения форматирования.

- При извлечении карты памяти всегда необходимо использовать функцию «Безопасное извлечение».

### Порядок действий



Для безопасного извлечения карты памяти с помощью STARTER действовать следующим образом:

1. Выберите в Drive Navigator следующую маску:

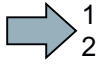
2. Нажмите экранную кнопку для безопасного извлечения карты памяти.
3. Извлеките карту памяти из преобразователя после выдачи соответствующего сообщения.



Карта памяти была безопасно извлечена из преобразователя.

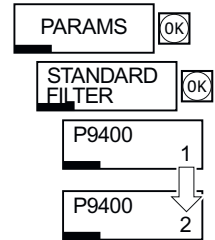
## Безопасное извлечение карты памяти с помощью BOP-2

### Порядок действий



Для безопасного извлечения карты памяти с помощью BOP-2 действовать следующим образом:

1. Перейдите к параметру r9400. Если карта памяти вставлена правильно, то r9400 = 1.
2. Установите r9400 = 2. После этого BOP-2 в течение нескольких секунд индицирует «BUSY» и после переходит к r9400 = 3 или к r9400 = 100.
3. При r9400 = 3 извлеките карту памяти из преобразователя.
4. При r9400 = 100 запрещено извлекать карту памяти. В этом случае повторно установите r9400 = 2.



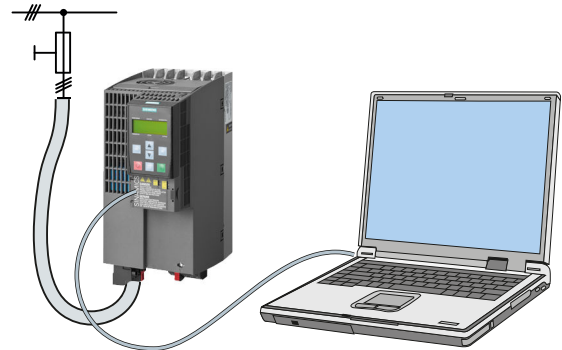
Карта памяти была безопасно извлечена с помощью BOP-2:

## 9.2 Сохранение настроек в ПК

### Условие

При включенном напряжении питания можно передавать параметры преобразователя в ПГ или ПК или наоборот загружать данные из ПГ/ПК в преобразователь.

Условием является установка ПО для ввода в эксплуатацию STARTER на ПГ/ПК.







Дополнительную информацию по STARTER можно найти в разделе: Инструменты для ввода преобразователя в эксплуатацию (с. 41).

## Преобразователь → ПК/ПГ

### Порядок действий



Резервное копирование параметров выполняется следующим образом:

1. Перейдите со STARTER в онлайн: .
2. Нажмите экранную кнопку "Загрузить проект в ПГ": .
3. Для сохранения данных в ПГ нажмите экранную кнопку: .
4. Перейдите со STARTER в офлайн: .

### 9.3 Сохранение настроек на панель оператора





- Было выполнено резервное копирование параметров.

#### ПК/ПГ → Преобразователь

##### Порядок действий



Передача настроек выполняется следующим образом:

1. Перейти со STARTER в online: .
2. Выбрать экранную кнопку «Загрузить проект в целевую систему»: .
3. Выбрать для сохранения данных в преобразователе экранную кнопку «Копировать RAM в ROM»: .
4. Перейти со STARTER в offline: .

- Была выполнена передача настроек.

## 9.3 Сохранение настроек на панель оператора

##### Условие

При включенном напряжении питания можно передавать настройки преобразователя в ВОР-2 или наоборот загружать данные из ВОР-2 в преобразователь.



#### Преобразователь → ВОР-2

##### Порядок действий



Сохранение настроек на ВОР-2 выполняется следующим образом:

1. Установите панель оператора на преобразователь.
2. Запустите передачу данных в меню «EXTRAS» – «TO ВОР».



- Настройки сохранены на ВОР-2.

## BOP-2 → Преобразователь

## Порядок действий



Передача настроек в преобразователь выполняется следующим образом:

1. Установите панель оператора на преобразователь.
2. Запустите передачу данных в меню «EXTRAS» – «FROM BOP».
3. Выключите напряжение питания преобразователя.
4. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут. Снова включите напряжение питания преобразователя. Только после этого системного сброса настройки начинают действовать.



Настройки переданы на преобразователь.

## 9.4 Другие возможности резервного копирования настроек

Наряду с установкой по умолчанию у преобразователя есть внутренняя память для сохранения трех других установок параметров.

На карту памяти, наряду с установкой по умолчанию, может быть сохранено еще 99 других установок.

Дополнительную информацию можно найти в Интернете: Возможности памяти (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/43512514>).

Таблица 9-1 Управление на BOP-2

Описание	
	Преобразователь записывает согласно р0802 свою установку 0, 10, 11 или 12 на карту памяти. Файл на карте памяти получает номер согласно р0802.
	Преобразователь загружает установку с номером согласно р0802 с карты памяти, заменяя тем самым свою установку 0, 10, 11 или 12.

## 9.5 Защита от записи и ноу-хау

Преобразователь предлагает возможность защиты собственных настроек конфигурации от изменения или копирования.

Для этого имеются методы защиты от записи и защиты ноу-хау.

### 9.5.1 Защита от записи

Защита от записи не допускает случайного изменения настроек преобразователя. Если выполняется работа с помощью STARTER, защита от записи действует только онлайн. Проект офлайн STARTER не защищен от записи.

Защита от записи действительная для всех интерфейсов пользователей, т.е. также для изменения параметров через полевую шину.

Для защиты от записи не предусмотрена защита паролем.

#### Активизация и деактивизация защиты от записи

##### Условие

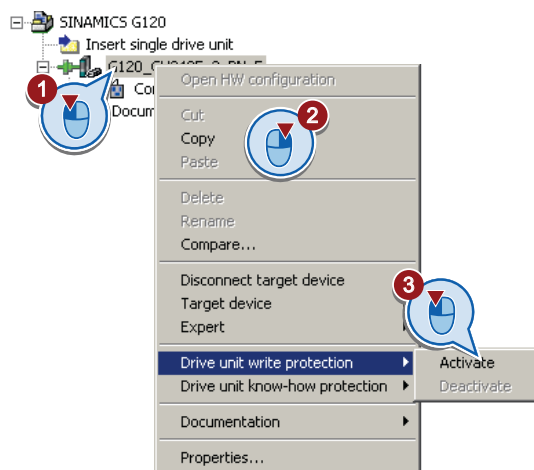
STARTER в онлайн.

##### Порядок действий

Для активизации или деактивизации защиты от записи действовать следующим образом:



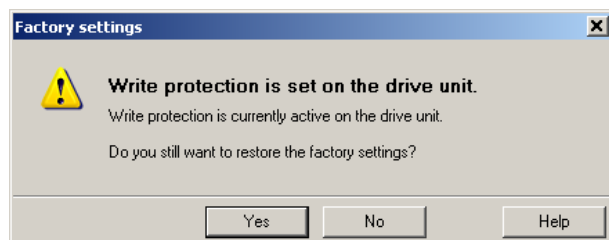
1. Отметьте преобразователь в своем проекте STARTER левой кнопкой мыши.
2. Откройте щелчком правой кнопки мыши контекстное меню.
3. Активируйте или деактивируйте защиту от записи.
4. Нажмите экранную кнопку «Копировать RAM в ROM» . Иначе настройки будут потеряны при выключении преобразователя.



Защита от записи была активизирована или деактивизирована.

#### Особенности при сбросе на заводскую настройку

Если при активной защите от записи выбрать «Сброс на заводскую настройку» через кнопку , то появляется следующий запрос подтверждения.



Запрос подтверждения отсутствует, если выбирается другой путь для сброса на заводскую настройку, например через экспертный список.

---

**Примечание**

**Особенности для CAN, BACnet и MODBUS**

Через эти шины параметры в заводской настройке могут быть изменены несмотря на активную защиту от записи. Для того, чтобы защита от записи была бы активна и при доступе через эти полевые шины, дополнительно необходимо установить  $p7762 = 1$ .

Эта установка возможна только через экспертный список.

---

### Исключения для защиты от записи

Некоторые функции исключены из защиты от записи, например:

- Активизация/деактивизация защиты от записи (p7761)
- Изменение уровня доступа (p0003)
- Сохранение параметров (p0971)
- Безопасное извлечение карты памяти (p9400)
- Сброс на заводскую настройку
- Принятие настроек внешней функцией резервного копирования данных, например, выгрузка данных с карты памяти в преобразователь.

Отдельные параметры, исключенные из защиты от записи, перечислены в справочнике по параметрированию в разделе «Параметры для защиты от записи и защиты ноу-хау».

## 9.5.2 Защита ноу-хау

### Защита ноу-хау

Защита ноу-хау служит для того, чтобы зашифровать проектное ноу-хау и защитить от изменения или копирования.

Настройки преобразователя защищены паролем.

При утере пароля возможна только заводская настройка.

Активная защита ноу-хау влияет на следующее:

- Все настраиваемые параметры являются невидимыми.
- Параметры не могут быть изменены с использованием какого-либо ПО для ввода в эксплуатацию, например, панели оператора или STARTER.
- Загрузка настроек преобразователя с помощью Starter или карты памяти невозможна.
- Использование функции трассировки в STARTER невозможно.

### 9.5 Защита от записи и ноу-хау

- Удаление журнала аварийных сообщений
- Диалоговые окна STARTER заблокированы. Экспертный список в STARTER содержит только контрольные параметры.

Помощь техподдержки при активной защите ноу-хау возможна только с согласия изготовителя машины.

#### Защита от копирования

В сочетании с защитой от копирования настройки преобразователя связаны исключительно с единственным, твердо определенным аппаратным обеспечением.

Защита ноу-хау с защитой от копирования возможна только с рекомендованной картой Siemens, см. также раздел: Технические данные, управляющий модуль CU230P-2 (с. 299)

#### Список исключений

Активная защита ноу-хау обеспечивает определение списка исключений параметров, доступ к которому предоставлен клиенту.

При удалении параметра пароля из списка исключений защиту ноу-хау можно отменить только с помощью заводской настройки.

#### Операции, возможные и при активной защите ноу-хау

- Восстановление заводских настроек
- Квотирование сообщений
- Отображение сообщений
- Отображение истории сообщений
- Считывание диагностического буфера
- Переключение на панель управления (полная функциональность панели управления: получение приоритета управления, все кнопки и изменяемые параметры)
- Выгрузка (только параметры, доступные несмотря на защиту ноу-хау)



Отдельные параметры, исключенные из защиты ноу-хау, перечислены в справочнике по параметрированию в разделе «Параметры для защиты от записи и защиты ноу-хау».

#### Ввод преобразователя с защитой ноу-хау в эксплуатацию

##### Порядок действий – Обзор

1. Введите преобразователь в эксплуатацию
2. Создайте список исключений (с. 262)
3. Активируйте защиту ноу-хау (с. 261)



4. Сохраните настройки в преобразователе через копирование RAM в ROM с  или через p0971 = 1.
5. Сохраните проект с  в ПК/ПГ. При необходимости сохраните и другие относящиеся к проекту данные (тип машины, пароль и т.п.), которые требуются для поддержки конечного пользователя.

### 9.5.2.1 Установки для защиты ноу-хау

#### Активизация защиты ноу-хау

##### Условия

- STARTER в онлайн.  
Если проект был создан оффлайн на ПК, то необходимо загрузить его в преобразователь и перейти в онлайн.
- Была вставлена рекомендуемая карта. См. также раздел: Технические данные, управляющий модуль CU230P-2 (с. 299).

##### Порядок действий

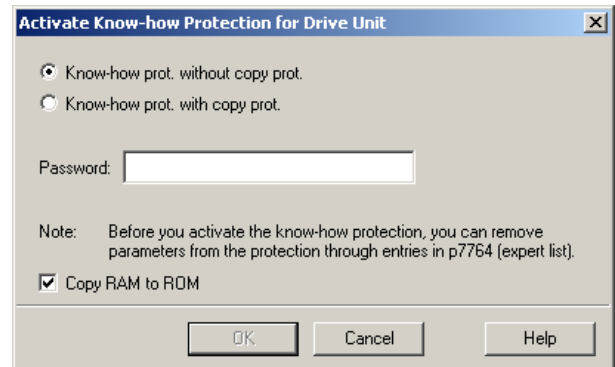
Для активизации защиты ноу-хау действовать следующим образом:



1. Отметьте преобразователь в проекте STARTER и выберите в контекстном меню «Защита ноу-хау приводного устройства/Активизировать ...» (см. также Защита от записи (с. 258)).

2. Введите пароль. Длина пароля: 1 ... 30 символов.

Рекомендуется использовать для пароля только символы ASCII. Если для пароля используются любые символы, изменение языковых настроек Windows после активизации защиты ноу-хау может привести к ошибкам при последующей проверке пароля.



3. Нажмите в этой маске экранную кнопку «Копировать RAM в ROM». Тем самым происходит энергонезависимое сохранение настроек.



Защита ноу-хау была активизирована.

#### Сохранение настроек на карту памяти

При активизированной защите ноу-хау можно сохранить настройки через p0971 на карту памяти.

Для этого установите p0971 = 1. Данные шифруются и записываются на карту памяти. После сохранения p0971 снова устанавливается на 0.

## Деактивизация защиты ноу-хау, удаление пароля

### Условия

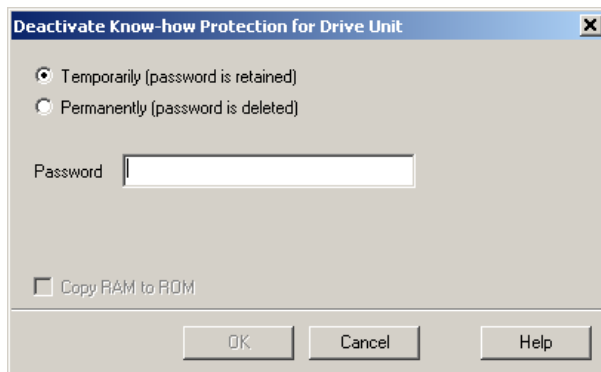
- STARTER в онлайне.
- Была вставлена рекомендуемая карта. См. также раздел: Технические данные, управляющий модуль CU230P-2 (с. 299).

### Порядок действий

Для деактивизации защиты ноу-хау действовать следующим образом:



1. Отметьте преобразователь в проекте STARTER и откройте правой кнопкой мыши диалоговое окно «Защита ноу-хау приводного устройства/Деактивизировать ...».
2. Выберите там необходимую опцию.
  - Временно: Защита ноу-хау снова активируется после выключения и включения электропитания.
  - Окончательно: При выборе «Копировать ОЗУ в ПЗУ» преобразователь сразу удаляет пароль. Если вы не выбираете «Копировать ОЗУ в ПЗУ», преобразователь удаляет пароль при следующем выключении напряжения питания.
3. Введите пароль и выйдите из маски, нажав ОК.



Защита ноу-хау была деактивизирована.

## Изменение пароля

Выберите преобразователь в проекте STARTER и откройте диалоговую маску через контекстное меню «Защита ноу-хау приводного устройства/Изменить пароль ...».



### 9.5.2.2 Список исключений для установки защиты ноу-хау


Через список исключений изготовитель оборудования может открыть конечному пользователю доступ к некоторым изменяемым параметрам, несмотря на защиту ноу-хау. Список исключений определяется через параметры r7763 и r7764 в экспертном списке. В r7763 определяется число параметров списка выбора. В r7764 отдельным индексам присваиваются номера параметров списка выбора.

### Порядок действий



Для изменения количества параметров для списка выбора действовать следующим образом:

1. Сохраните настройки преобразователя через выгрузку () на ПК/ПГ и перейдите в офлайн ()
2. Установите в проекте на ПК r7763 на требуемое значение.

3. Сохраните проект.
4. Перейдите в онлайн и загрузите проект в преобразователь ()
5. Теперь выполните другие установки в p7764.

Число параметров для списка выбора было изменено.

Заводская установка для списка исключений:

- p7763 = 1 (список исключений состоит только из одного параметра)
- p7764[0] = 7766 (номер параметра для ввода пароля)

---

#### Примечание

##### Блокировка доступа к преобразователю через неполный список исключений

Если удалить p7766 из списка исключений, то ввод пароля становится невозможным и тем самым невозможным становится и деактивация защиты ноу-хау.

Чтобы снова получить доступ к преобразователю потребуется его сброс на заводскую установку.

---




## Ремонт

### 10.1 Обзор по замене компонентов преобразователя

#### Компоненты, разрешенные для замены

В случае сохраняющихся длительное время неполадок необходимо заменить силовой модуль или управляющий модуль. Силовой модуль и управляющий модуль преобразователя могут заменяться независимо друг от друга.

Замена силового модуля		Замена управляющего модуля	
<b>Замена:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тот же тип</li> <li>• та же мощность</li> </ul>	<b>Замена:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тот же тип</li> <li>• тот же формат</li> <li>• <i>большая</i> мощность</li> </ul>	<b>Замена:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тот же тип</li> <li>• та же версия микропрограммного обеспечения</li> </ul>	<b>Замена:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тот же тип</li> <li>• <i>более новая</i> версия микропрограммного обеспечения (например, замена FW 4.2 на FW 4.3)</li> </ul>
			
<p>Силовой модуль и двигатель должны быть совместимыми (отношение ном. мощности двигателя и силового модуля &gt; 1/8)</p>		<p>После замены управляющего модуля необходимо восстановить настройки преобразователя.</p>	

#### **ОПАСНО!**

##### **Опасность травмирования в результате непредсказуемого поведения привода**

Спутывание типов преобразователей при замене может вызвать непредсказуемое поведение привода.

- Во всех случаях, не разрешенных согласно таблице выше, после замены преобразователя необходимо заново ввести привод в эксплуатацию.

#### Особенности связи через PROFINET: Замена устройств без сменного носителя

Преобразователь поддерживает замену устройств с функциональностью PROFINET без сменного носителя.

**Условие**

В системе управления верхнего уровня топология системы PROFINET IO спроектирована с использованием соответствующих устройств IO.

**Замена устройства**

Замена управляющего модуля может быть выполнена без установки сменного носителя (например карты памяти) с сохраненным именем устройства в преобразователь и не требует повторного назначения имени устройства с ПГ.

Дополнительные сведения по замене устройств без сменного носителя можно найти в описании системы PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/19292127>).

**Замена других компонентов**

Замена других компонентов описана в руководстве по монтажу соответствующего силового модуля.

**10.2 Заменить управляющий модуль****⚠ ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНО!****Поражение током при касании токоведущих контактов**

На клеммах DO 0 и DO 2 релейного выхода управляющего модуля, независимо от состояния напряжения силового модуля, может иметься напряжение 230 В~. Касание контактов может привести к поражению током.

Перед заменой управляющего модуля примите следующие меры по обеспечению безопасности:

1. Обесточьте контакты.
2. Заблокируйте находящиеся под напряжением детали от повторного включения.
3. Проверьте отсутствие напряжения.

**Замена управляющего модуля с резервным копированием данных на карту памяти****Порядок действий**

Для замены управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели от управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль. Новый управляющий модуль должен иметь тот же заказной номер и ту же или более высокую версию FW, что и заменяемый управляющий модуль.

## 10.3 Замена управляющего модуля без резервного копирования данных

5. Извлеките карту памяти из старого управляющего модуля и вставьте ее в новый управляющий модуль.
6. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.
7. Снова включите сетевое питание.
8. Преобразователь загружает параметры с карты памяти автоматически.
9. Проверьте, сигнализирует ли преобразователь после загрузки предупреждение A01028.
  - Предупреждение A01028:  
Загруженные параметры несовместимы с преобразователем.  
Удалите предупреждение с r0971 = 1 и заново введите привод в эксплуатацию.
  - Нет предупреждения A01028:  
Преобразователь принимает загруженные параметры.




Управляющий модуль был успешно заменен.

### Замена управляющего модуля с резервным копированием данных в ПК

#### Порядок действий



Для замены управляющего модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль.
5. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.
6. Снова включите сетевое питание.
7. Откройте подходящий для привода проект в STARTER.
8. Перейдите в онлайн и перенесите параметры из ПК на преобразователь с помощью экранной кнопки . После загрузки преобразователь сигнализирует ошибки. Пропустите эти ошибки, так как они будут устранены в дальнейшем автоматически.
9. Сохраните свои настройки (копировать RAM в ROM )



Управляющий модуль был успешно заменен.

## 10.3 Замена управляющего модуля без резервного копирования данных

Необходимо заново ввести привод в эксплуатацию после замены управляющего модуля без резервного копирования параметров.



#### Порядок действий

Для замены управляющего модуля без сохраненных параметров действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля и - при наличии - внешнее питание 24 В или напряжение для цифровых выходов управляющего модуля.
2. Отсоедините сигнальные кабели управляющего модуля.
3. Демонтируйте неисправный управляющий модуль.
4. Установите новый управляющий модуль на силовой модуль.
5. Снова подключите сигнальные кабели управляющего модуля.
6. Снова включите сетевое питание.
7. Заново введите привод в эксплуатацию.



После успешного ввода в эксплуатацию замена управляющего модуля завершена.

## 10.4 Замена управляющего модуля при активной защите ноу-хау

### Замена устройств при защите ноу-хау без защиты от копирования

При защите ноу-хау без защиты от копирования можно перенести настройки преобразователя с помощью карты памяти на другой преобразователь.

См. также:

- Сохранение настроек на карту памяти (с. 248)
- Передача настройки с карты памяти (с. 251)

### Замена устройств при защите ноу-хау с защитой от копирования

Защита ноу-хау с защитой от копирования препятствует копированию и передаче параметров преобразователя. Этой функцией пользуются в первую очередь изготовители оборудования.

Если активна защита ноу-хау с защитой от копирования, то замена преобразователя согласно описанию в "Заменить управляющий модуль (с. 266)" невозможна.

Для возможности выполнения замены необходимо использовать карту памяти Siemens и изготовитель оборудования должен иметь идентичное оборудование в качестве образца.

Тогда для замены устройств существует две возможности:



**Возможность 1: Изготовитель оборудования знает только серийный номер нового преобразователя**

- Конечный пользователь передает изготовителю оборудования следующую информацию:
  - Для какого оборудования необходимо заменить преобразователь?
  - Каков серийный номер (r7758) нового преобразователя?
- Изготовитель оборудования переходит в онлайн на оборудование-образец.
  - деактивирует защиту ноу-хау, см. Установки для защиты ноу-хау (с. 261)
  - вводит серийный номер нового преобразователя в r7759
  - вводит серийный номер вставленной карты памяти как заданный серийный номер в r7769
  - активирует защиту ноу-хау с защитой от копирования ("Копировать RAM в ROM" должна быть активирована!), см. Установки для защиты ноу-хау (с. 261)
  - записывает конфигурацию с r0971 = 1 на карту памяти
  - пересылает карту памяти конечному пользователю
- Конечный пользователь вставляет карту памяти и включает преобразователь.

Преобразователь при загрузке проверяет серийные номера карты и преобразователя и при совпадении переходит в состояние "Готовность к включению".

При несовпадении номеров преобразователь сигнализирует ошибку F13100 (неправильная карта памяти).

**Возможность 2: Изготовитель оборудования знает серийный номер нового преобразователя и серийный номер карты памяти**

- Конечный пользователь передает изготовителю оборудования следующую информацию:
  - Для какого оборудования необходимо заменить преобразователь?
  - Каков серийный номер (r7758) нового преобразователя?
  - Каков серийный номер карты памяти?
- Изготовитель оборудования переходит в онлайн на оборудование-образец.
  - деактивирует защиту ноу-хау, см. Установки для защиты ноу-хау (с. 261)
  - вводит серийный номер нового преобразователя в r7759
  - вводит серийный номер карты памяти пользователя как заданный серийный номер в r7769
  - активирует защиту ноу-хау с защитой от копирования ("Копировать RAM в ROM" должна быть активирована!), см. Установки для защиты ноу-хау (с. 261)
  - записывает конфигурацию с r0971 = 1 на карту памяти
  - копирует зашифрованный проект с карты на свой ПК
  - посылает его, к примеру, по электронной почте, конечному пользователю
- Конечный пользователь копирует проект на карту памяти Siemens, относящуюся к оборудованию, вставляет ее в преобразователь и включает преобразователь.

Преобразователь при загрузке проверяет серийные номера карты и преобразователя и при совпадении переходит в состояние "Готовность к включению".

При несовпадении номеров преобразователь сигнализирует ошибку F13100 (неправильная карта памяти).

## 10.5 Заменить силовой модуль



### Порядок действий

Для замены силового модуля действовать следующим образом:

1. Отключите сетевое питание силового модуля.  
Отключения возможно имеющегося внешнего питания 24 В управляющего модуля не требуется.



#### **⚠ ЧРЕЗВЫЧАЙНО ОПАСНО!**

##### **Поражение током при прикосновении к контактам преобразователя**

После отключения электропитания и до разрядки конденсаторов в преобразователе в течение приблизительно 5 минут на преобразователе сохраняется опасное остаточное напряжение.

Перед отсоединением соединительных кабелей проверьте напряжение на разъемах преобразователя.

2. Удалите соединительные кабели силового модуля.
3. Демонтируйте управляющий модуль с силового модуля.
4. Замените старый силовой модуль на новый.
5. Установите управляющий модуль на новый силовой модуль.
6. Подсоедините кабели к новому силовому модулю.

#### **ВНИМАНИЕ!**

##### **Материальный ущерб из-за спутывания фаз соединительных кабелей двигателя**

При спутывании двух фаз кабеля двигателя происходит реверс направления вращения двигателя.

Подключите три фазы кабелей двигателей в правильной последовательности.

После замены силового модуля проконтролируйте направление вращения двигателя.

7. Включите напряжение питания и, при наличии, питание 24 В управляющего модуля.

Силовой модуль был успешно заменен.

## 10.6 Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW)

При обновлении FW преобразователя оно заменяется более новой версией. Обновлять FW до новой версии следует только в том случае, если необходимы дополнительные функции новой версии.

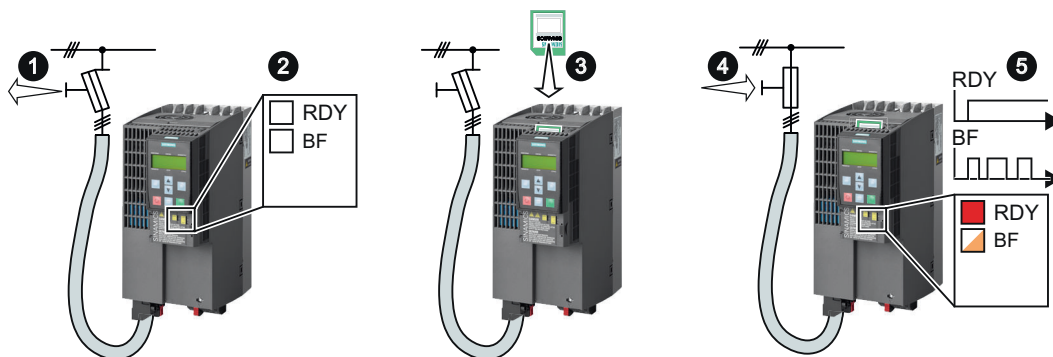
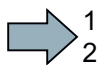
### Условие

- Версия FW преобразователя как минимум 4.5.
- Имеется карта памяти с подходящим к преобразователю FW.
- Преобразователь и карта памяти имеют различные версии микропрограммного обеспечения.

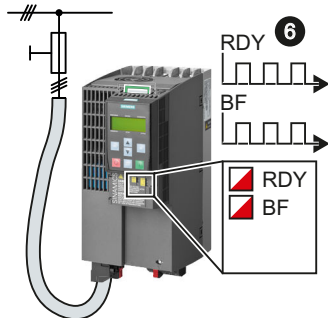
### Порядок действий

Для обновления FW преобразователя до новой версии действовать следующим образом:

1. Выключите напряжение питания преобразователя.
2. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.
3. Вставьте карту с подходящим FW в слот преобразователя до характерного щелчка.
4. Включите напряжение питания преобразователя.
5. Преобразователь передает FW с карты памяти в свою память. Это занимает от 5 до 10 минут. При передаче светодиод RDY на преобразователе постоянно горит красным светом. Светодиод BF мигает оранжевым светом с переменной частотой.



6. По завершении передачи светодиоды RDY и BF медленно мигают красным светом (0,5 Гц).




---

#### Примечание

##### Повреждение FW при нарушении электропитания в процессе передачи

Отключение электропитания при передаче может вызвать повреждение FW преобразователя.

- Не выключайте напряжение питания преобразователя, пока передача не будет завершена.
- 

7. Выключите напряжение питания преобразователя.
8. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.  
Решите, должна ли быть извлечена из преобразователя карта памяти:
- Карта памяти остается в преобразователе:  
Если для карты памяти не выполнено резервное копирование настроек преобразователя, то следующим шагом является запись преобразователем его настроек на карту памяти.  
Если для карты памяти уже выполнено резервное копирование данных, то следующим шагом является принятие преобразователем его настроек с карты памяти.
- 

#### Примечание

##### Преобразователь принимает настройки с карты памяти.

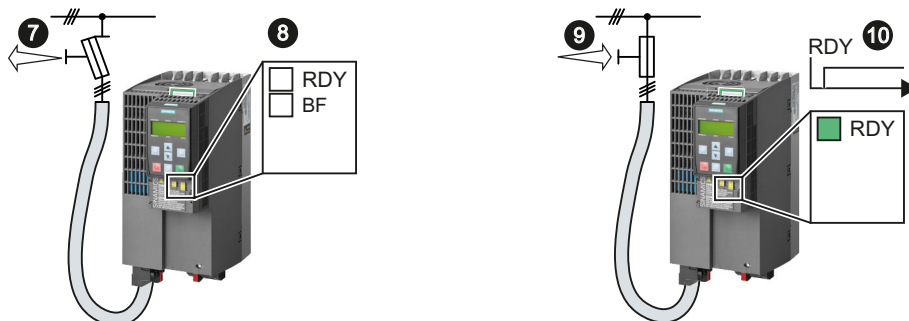
Дальнейшая последовательность выполнения действий может изменить настройки преобразователя.

- Если на карте памяти уже имеются настройки, проверьте, подходят ли данные настройки для преобразователя.
  - Если настройки не подходят для преобразователя, извлеките карту памяти.
- 
- Извлечение карты памяти выполняется следующим образом:  
Настройки преобразователя сохраняются.

## 10.7 Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW)

9. Включите напряжение питания преобразователя.

10. Если FW было успешно обновлено, то преобразователь сигнализирует это через несколько секунд зеленым свечением светодиода RDY.



FW преобразователя было успешно обновлено до новой версии. При обновлении настройки в преобразователе сохраняются.

## 10.7 Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW)

При даунгрейде FW преобразователя оно заменяется более старой версией. Устанавливать более старую версию FW следует только в том случае, если после замена преобразователя версия FW во всех преобразователях должна совпадать.

### Условие

- Версия FW преобразователя как минимум 4.6.
- Имеется карта памяти с подходящим к преобразователю FW.
- Преобразователь и карта памяти имеют различные версии микропрограммного обеспечения.
- Настройки были сохранены на карту памяти, панель оператора или в ПК.

### Порядок действий

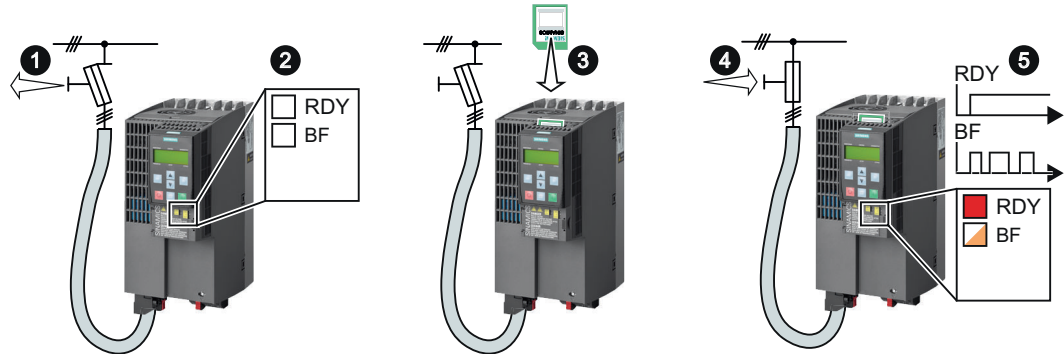
Для установки более ранней версии FW преобразователя действовать следующим образом:

1. Выключите напряжение питания преобразователя.
2. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.
3. Вставьте карту с подходящим FW в слот преобразователя до характерного щелчка.
4. Включите напряжение питания преобразователя.

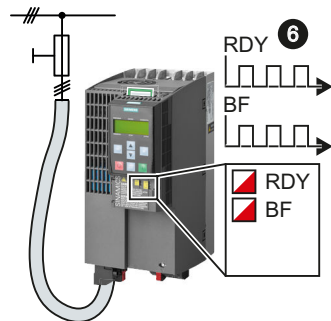


## 10.7 Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW)

5. Преобразователь передает FW с карты памяти в свою память. Это занимает от 5 до 10 минут. При передаче светодиод RDY на преобразователе постоянно горит красным светом. Светодиод BF мигает оранжевым светом с переменной частотой.



6. По завершении передачи светодиоды RDY и BF медленно мигают красным светом (0,5 Гц).

**Примечание****Повреждение FW при нарушении электропитания в процессе передачи**

Отключение электропитания при передаче может вызвать повреждение FW преобразователя.

- Не выключайте напряжение питания преобразователя, пока передача не будет завершена.

7. Выключите напряжение питания преобразователя.

## 10.7 Установка более ранней версии микропрограммного обеспечения (даунгрейд FW)

8. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут.  
Решите, должна ли быть извлечена из преобразователя карта памяти:
- Карта памяти остается в преобразователе:  
Если для карты памяти уже выполнено резервное копирование данных, то следующим шагом является принятие преобразователем его настроек с карты памяти.

**Примечание****Преобразователь принимает настройки с карты памяти.**

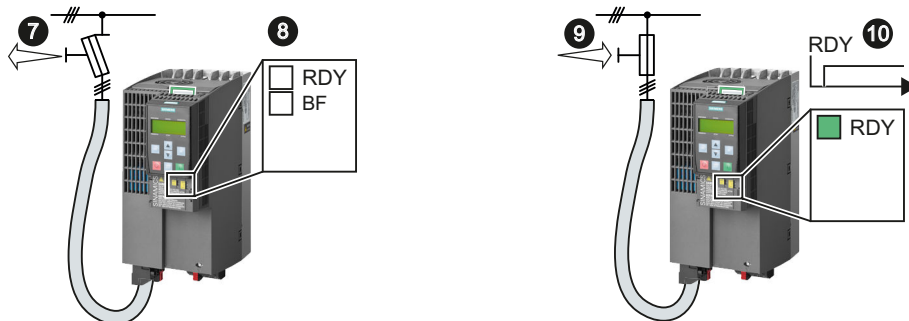
Дальнейшая последовательность выполнения действий может изменить настройки преобразователя.

- Если на карте памяти уже имеются настройки, проверьте, подходят ли данные настройки для преобразователя.
- Если настройки не подходят для преобразователя, извлеките карту памяти.

- Извлечение карты памяти выполняется следующим образом:  
Выполнен сброс настроек преобразователя на заводскую настройку.

9. Включите напряжение питания преобразователя.

10. Если даунгрейд FW был выполнен успешно, то преобразователь сигнализирует это через несколько секунд зеленым свечением светодиода RDY.



После установки более ранней версии FW преобразователь сбрасывается на заводские настройки.

11. Если для карты памяти не выполнено резервное копирование настроек преобразователя, следует перенести настройки другого процесса резервного копирования данных на преобразователь.  
См. также раздел: Резервное копирование данных и серийный ввод в эксплуатацию (с. 247).

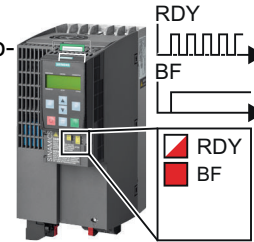


Была успешно установлена более ранняя версия FW преобразователя и сохраненные настройки были перенесены в преобразователь.

## 10.8 Исправление неудачного апгрейда или даунгрейда FW

### Как преобразователь показывает, что апгрейд или даунгрейд не удался?

При неудачном апгрейде или даунгрейде FW на преобразователе быстро мигает светодиод RDY и горит светодиод BF.



### Исправление неудачного апгрейда или даунгрейда

Для исправления неудачного апгрейда или даунгрейда FW можно проверить следующие моменты:

- Отвечает ли версия FW преобразователя требуемым условиям?
  - При апгрейде как минимум 4.5.
  - При даунгрейде как минимум 4.6.
- Карта была вставлена правильно?
- На карте записано правильное FW?
- Повторите соответствующий процесс.

## 10.9 Если преобразователь больше не реагирует

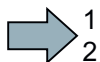
### Если преобразователь больше не реагирует

Вследствие, например, загрузки неправильного файла с карты памяти, преобразователь может перейти в состояние, в котором он более не сможет реагировать на команды с панели оператора или из системы управления верхнего уровня. В этом случае потребуется сброс преобразователя на заводские установки и повторный ввод его в эксплуатацию. Такое состояние преобразователя имеет два разных проявления:

#### Случай 1

- Двигатель выключен.
- Связь с преобразователем невозможна ни через панель оператора, ни через другие интерфейсы.
- Светодиоды мерцают и преобразователь через 3 минуты еще не запустился.



**Порядок действий**

Для сброса преобразователя на заводские установки действовать следующим образом:

1. Если в преобразователь вставлена карта памяти, извлеките ее.
2. Выключите напряжение питания преобразователя.
3. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут. После снова включите напряжение питания преобразователя.
4. Повторять шаги 2 и 3 до сигнализации преобразователем ошибки F01018.
5. Установите r0971 = 1.
6. Выключите напряжение питания преобразователя.
7. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут. После снова включите напряжение питания преобразователя.  
Теперь преобразователь загружается с заводскими установками.
8. Заново введите преобразователь в эксплуатацию.



Преобразователь был сброшен на заводские установки.

**Случай 2**

- Двигатель выключен.
- Связь с преобразователем невозможна ни через панель оператора, ни через другие интерфейсы.
- Светодиоды мигают и гаснут - этот процесс непрерывно повторяется.

**Порядок действий**

Для сброса преобразователя на заводские установки действовать следующим образом:

1. Если в преобразователь вставлена карта памяти, извлеките ее.
2. Выключите напряжение питания преобразователя.
3. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут. После снова включите напряжение питания преобразователя.
4. Подождите, пока светодиоды начнут мигать оранжевым светом.
5. Повторять шаги 2 и 3 до сигнализации преобразователем ошибки F01018.
6. Теперь установите r0971 = 1.
7. Выключите напряжение питания преобразователя.
8. Подождите, пока все светодиоды на преобразователе погаснут. После снова включите напряжение питания преобразователя.  
Теперь преобразователь загружается с заводскими установками.
9. Заново введите преобразователь в эксплуатацию.



Преобразователь был сброшен на заводские установки.



Преобразователь предлагает следующие типы диагностики:

- Светодиод  
Светодиод на лицевой стороне преобразователя дают информацию о важнейших состояниях преобразователя.
- Предупреждения и ошибки  
Преобразователь сигнализирует предупреждения и ошибки через
  - полевую шину
  - клеммную колодку при соответствующей настройке
  - подключенную панель оператора или
  - STARTER
 Предупреждения и ошибки имеют однозначный номер.
- Данные идентификации и обслуживания (I&M)  
Преобразователь по требованию отправляет запросы через PROFIBUS или PROFINET на систему управления верхнего уровня:
  - Специфические данные преобразователя
  - Относящиеся к установке данные

## 11.1 Отображаемые через LED рабочие состояния

После включения электропитания светодиод RDY (Ready) временно светится оранжевым. Как только цвет светодиода RDY меняется на красный или зеленый, светодиоды показывают состояние преобразователя.

### Состояния сигналов светодиодов

Наряду с состояниями сигналов "вкл" и "выкл" существует две различные частоты мигания:

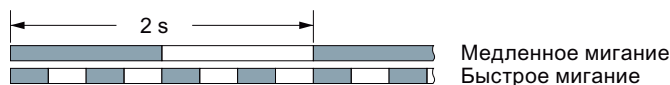


Таблица 11-1 Диагностика преобразователя

Светодиод		Объяснение
RDY	BF	
ЗЕЛЕНЫЙ – вкл	не релевантно	Текущие ошибки отсутствуют
ЗЕЛЕНЫЙ – медленно		Ввод в эксплуатацию или сброс на заводскую настройку

11.1 Отображаемые через LED рабочие состояния

Светодиод		Объяснение
RDY	BF	
КРАСНЫЙ – вкл	ЖЕЛТЫЙ – переменная частота	Выполняется обновление FW
КРАСНЫЙ – медленно	КРАСНЫЙ – медленно	Преобразователь ожидает выключения и повторного включения электропитания после обновления FW
КРАСНЫЙ – быстро	не релевантно	Имеется текущая ошибка
КРАСНЫЙ – быстро	КРАСНЫЙ – быстро	Неверная карта памяти или не удалось обновить FW

Таблица 11-2Диагностика коммуникации через PROFINET

Светодиод LNK	Объяснение
ЗЕЛЕНЫЙ - вкл	Коммуникация через PROFINET в порядке.
ЗЕЛЕНЫЙ - медленно	Инициализация активна.
выкл	Нет коммуникации через PROFINET.

Таблица 11-3Диагностика и коммуникация через RS485

Светодиод		Объяснение
BF	RDY	
выкл	не релевантно	Обмен данными между преобразователем и системой управления активен
КРАСНЫЙ – медленно	КРАСНЫЙ – медленно	Преобразователь ожидает выключения и повторного включения электропитания после обновления FW
	все другие состояния	Шина активна, однако преобразователь не получает данные процесса
КРАСНЫЙ – быстро	КРАСНЫЙ – быстро	Неверная карта памяти или не удалось обновить FW
	все другие состояния	Шинное соединение отсутствует
ЖЕЛТЫЙ – переменная частота	КРАСНЫЙ – вкл	Выполняется обновление FW

Таблица 11-4Диагностика и коммуникация через PROFIBUS DP

Светодиод		Объяснение
BF	RDY	
ЗЕЛЕНЫЙ – вкл	не релевантно	Обмен данными между преобразователем и системой управления активен
выкл		Интерфейс PROFIBUS не использован
КРАСНЫЙ – медленно	КРАСНЫЙ – медленно	Преобразователь ожидает выключения и повторного включения электропитания после обновления FW
	все другие состояния	Ошибка шины – ошибка конфигурации

Светодиод		Объяснение
BF	RDY	
КРАСНЫЙ – быстро	КРАСНЫЙ – быстро	Неверная карта памяти или не удалось обновить FW
	все другие состояния	Неисправность шины - нет обмена данными - поиск скорости передачи преобразователем - нет соединения
ЖЕЛТЫЙ – переменная частота	КРАСНЫЙ – вкл	Выполняется обновление FW

### Индикация светодиода BF для CANopen

Наряду с состояниями сигналов «вкл» и «выкл» существует три различные частоты мигания:

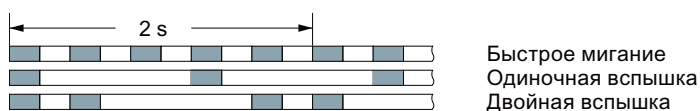


Таблица 11-5 Диагностика и коммуникация через CANopen

Светодиод		Объяснение
BF	RDY	
ЗЕЛЕНый – вкл	не релевантно	Обмен данными между преобразователем и системой управления активен («Operational»)
ЗЕЛЕНый – быстро		Состояние шины «Pre-Operational»
ЗЕЛЕНый – одинокная вспышка		Состояние шины «Stopped»
КРАСНЫЙ – вкл		Шина отсутствует
КРАСНЫЙ – одинокная вспышка		Предупреждение – граница достигнута
КРАСНЫЙ двойная вспышка		Ошибка в системе управления (Error Control Event)
КРАСНЫЙ – медленно	КРАСНЫЙ – медленно	Преобразователь ожидает выключения и повторного включения электропитания после обновления FW
КРАСНЫЙ – быстро	КРАСНЫЙ – быстро	Неверная карта памяти или не удалось обновить FW
ЖЕЛТЫЙ – переменная частота	КРАСНЫЙ – вкл	Выполняется обновление FW

## 11.2 Время работы системы

Через обработку времени работы системы преобразователя можно решить, когда требуется своевременная замена изнашивающихся компонентов, к примеру, вентиляторов, двигателей и редуктора.

### Принцип действия

Время работы системы начинает отсчитываться сразу после включения напряжения питания управляющего модуля. Время работы системы останавливается при отключенном управляющем модуле.

Время работы системы состоит из r2114[0] (миллисекунды) и r2114[1] (дни):

Время работы системы = r2114[1] × дни + r2114[0] × миллисекунды


Если r2114[0] достиг значения в 86.400.000 мсек (24 часа), то r2114[0] устанавливается на значение 0 и значение в r2114[1] увеличивается на 1.

Параметр	Описание
r2114[0]	Время работы системы (мсек)
r2114[1]	Время работы системы (дни)

Сброс времени работы системы невозможен.

## 11.3 Предупреждения

Предупреждения обладают следующими свойствами:

- Они не влияют напрямую на преобразователь и снова исчезают после устранения причины
- Они не требуют квитирования
- Они сигнализируются следующим образом
  - Индикация состояния через Бит 7 в слове состояния 1 (r0052)
  - на панели оператора с Axxxxx
  - через STARTER, если щелкнуть на вкладке  в окне STARTER слева внизу

Для идентификации причины предупреждения, для каждого предупреждения существует однозначный код предупреждения и дополнительно значение предупреждения.

### Буфер предупреждений

Преобразователь сохраняет для каждого поступающего предупреждения код предупреждения, значение предупреждения и время предупреждения.

1-ое предупреждение	Код предупреждения		Значение предупреждения		Время появления предупреждения		Время устранения предупреждения	
	r2122[0]	r2124[0]	r2134[0]	r2145[0]	r2123[0]	r2146[0]	r2125[0]	
		I32	Float	Дни	мсек	Дни	мсек	

Рис. 11-1 Сохранение первого предупреждения в буфере предупреждений

r2124 и r2134 содержат важное для диагностики значение предупреждения как число с "фиксированной" или "плавающей" запятой.

Время предупреждения отображается в r2145 и r2146 (в целых днях), а также в r2123 и r2125 (в миллисекундах относительно дня предупреждения).

Преобразователь использует внутреннее исчисление времени для сохранения времени предупреждения. Подробную информацию по внутреннему исчислению времени можно найти в главе Часы реального времени (RTC) (с. 216).

Как только предупреждение устранено, преобразователь записывает соответствующий момент времени в параметры r2125 и r2146. И после устранения, предупреждение остается в буфере предупреждений.

При возникновении следующего предупреждения, сохраняется и оно. Запись первого предупреждения сохраняется. Возникшие предупреждения подсчитываются в r2111.

	Код предупрежд ения	Значение предупреждения	Время появления предупреждения	Время устранения предупреждения
1-ое предупреждение	r2122[0]	r2124[0] r2134[0]	r2145[0] r2123[0]	r2146[0] r2125[0]
2-ое предупреждение	[1]	[1]	[1]	[1]

Рис. 11-2 Сохранение второго предупреждения в буфере предупреждений

В буфер предупреждений помещается до восьми предупреждений. Если после восьмого возникает следующее предупреждение и ни одно из прежних предупреждений не устранено, то заменяется предпоследнее предупреждение.

	Код предупрежд ения	Значение предупреждения	Время появления предупреждения	Время устранения предупреждения
1-ое предупреждение	r2122[0]	r2124[0] r2134[0]	r2145[0] r2123[0]	r2146[0] r2125[0]
2-ое предупреждение	[1]	[1]	[1]	[1]
3-е предупреждение	[2]	[2]	[2]	[2]
4-ое предупреждение	[3]	[3]	[3]	[3]
5-ое предупреждение	[4]	[4]	[4]	[4]
6-ое предупреждение	[5]	[5]	[5]	[5]
7-ое предупреждение	[6]	[6]	[6]	[6]
последнее предупреждение	[7]	[7]	[7]	[7]

Рис. 11-3 Буфер предупреждений заполнен

### Очистка буфера предупреждений: Журнал предупреждений

В журнал предупреждений вносится до 56 предупреждений.

В журнал предупреждений переходят устраненные предупреждения из буфера предупреждений. Если буфер предупреждений заполнен и возникает следующее предупреждение, то преобразователь перемещает все устраненные предупреждения из буфера в журнал предупреждений. В журнале предупреждений сортировка

11.3 Предупреждения

предупреждений также выполняется по «времени поступления», но в отличие от буфера предупреждений в обратной последовательности:

- самое последнее предупреждение стоит в индексе 8
- предпоследнее предупреждение стоит в индексе 9
- и т.п.



Рис. 11-4 Перемещение устранившихся предупреждений в журнал предупреждений

Еще не устранившиеся предупреждения остаются в буфере предупреждений. Преобразователь вновь сортирует предупреждения и закрывает пропуски между предупреждениями.

Если журнал предупреждений заполнен до индекса 63, то при каждой передаче нового предупреждения в журнал предупреждений самое старое предупреждение удаляется.

Параметры буфера предупреждений и журнала предупреждений

Параметр	Описание
r2122	<b>Код предупреждения</b> Индикация номеров возникших предупреждений
r2123	<b>Время появления предупреждения в миллисекундах</b> Индикация момента времени возникновения предупреждения в миллисекундах
r2124	<b>Значение предупреждения</b> Индикация дополнительной информации возникшего предупреждения
r2125	<b>Время устранения предупреждения в миллисекундах</b> Индикация момента времени устранения предупреждения в миллисекундах
p2111	<b>Счетчик предупреждений</b> Число возникших предупреждений после последнего сброса При p2111 = 0 все устранившиеся предупреждения буфера предупреждений [0...7] переносятся в журнал предупреждений [8...63]



Параметр	Описание
r2145	<b>Время появления предупреждения в днях</b> Индикация момента времени возникновения предупреждения в днях
r2132	<b>Актуальный код предупреждения</b> Индикация кода для последнего возникшего предупреждения
r2134	<b>Значение предупреждения для значений с плавающей запятой</b> Индикация дополнительной информации возникшего предупреждения для значений с плавающей запятой
r2146	<b>Время устранения предупреждения в днях</b> Индикация момента времени устранения предупреждения в днях

### Расширенные установки для предупреждений

Параметр	Описание
До 20 различных предупреждений могут быть изменены на ошибку или предупреждения могут быть запрещены:	
r2118	<b>Установка номера сообщения для типа сообщения</b> Выбор предупреждений, для которых меняется тип сообщения
r2119	<b>Установка типа сообщения</b> Установка типа сообщения для выбранного предупреждения 1: ошибка 2: предупреждение 3: нет сообщения

Подробности можно найти в функциональной схеме 8075 и в описании параметров "Справочника по параметрированию".

## 11.4 Ошибки

Ошибка показывает серьезную неполадку в работе преобразователя.

Преобразователь сигнализирует ошибку следующим образом:

- на панели оператора с Fxxxxx
- на управляющем модуле через красный светодиод RDY
- в бите 3 слова состояния 1 (r0052)
- через STARTER

Для удаления ошибки, необходимо устранить причину ошибки и квитировать ошибку.

Каждая ошибка имеет однозначный код ошибки и дополнительно значение ошибки. Эта информация необходима для определения причины ошибки.

### Буфер текущих ошибок

Преобразователь сохраняет для каждой возникающей ошибки момент времени, код ошибки и значение ошибки.

	Код неполадки		Значение неполадки		Время появления неполадки		Время устранения неполадки	
	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]	
1-ая неполадка		132	Float	Дни	мсек	Дни	мсек	

Рис. 11-5 Сохранение первой ошибки в буфере ошибок

r0949 и r2133 содержат важное для диагностики значение ошибки как число с «фиксированной» или «плавающей» запятой.

«Время появления ошибки» стоит в параметрах r2130 (в целых днях) и в r0948 (в миллисекундах относительно дня ошибки). «Время устранения ошибки» записывается при квитировании ошибки в параметры r2109 и r2136.

Преобразователь использует собственное внутреннее время исчисления для сохранения времени ошибок. Подробную информацию по внутреннему исчислению времени можно найти в главе Часы реального времени (RTC) (с. 216).

Если новая ошибка возникает до квитирования первой, то и она сохраняется. Запись первой ошибки сохраняется. Возникшие сбои подсчитываются в r0952. Один сбой может состоять из одной или нескольких ошибок.

	Код неполадки		Значение неполадки		Время появления неполадки		Время устранения неполадки	
	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]	
1-ая неполадка								
2-ая неполадка	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	

Рис. 11-6 Сохранение второй ошибки в буфере ошибок

В буфер ошибок помещается до восьми текущих ошибок. Если после восьмой ошибки возникает следующая ошибка, то предпоследняя ошибка заменяется.

	Код неполадки		Значение неполадки		Время появления неполадки		Время устранения неполадки	
	r0945[0]	r0949[0]	r2133[0]	r2130[0]	r0948[0]	r2136[0]	r2109[0]	
1-ая неполадка								
2-ая неполадка	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	
3-я неполадка	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	
4-ая неполадка	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	
5-ая неполадка	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	
6-ая неполадка	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	[5]	
7-ая неполадка	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	[6]	
последняя неполадка	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	[7]	

Рис. 11-7 Буфер ошибок заполнен

## Квитирование

Имеется несколько возможностей квитирования неисправности, например:

- PROFIdrive, управляющее слово 1, бит 7 (r2090.7)
- Квитирование через панель оператора
- Выключите и снова включите электропитание преобразователя.

Неисправности, вызванные внутренним контролем аппаратного и микропрограммного обеспечения, можно квитировать только с помощью выключения и повторного включения напряжения питания. В списке ошибок справочника по параметрированию имеется указание на эту ограниченную возможность квитирования.

## Очистить буфер ошибок: Журнал ошибок

В журнал ошибок вносится до 56 ошибок.

Пока ни одна из причин ошибок буфера ошибок не устранена, квитирование не действует. Если минимум одна из ошибок в буфере ошибок устранена (причина ошибки устранена) и ошибки квитируются, то происходит следующее:

1. Преобразователь передает все ошибки из буфера ошибок в первые восемь ячеек памяти журнала ошибок (индексы 8 ... 15).
2. Преобразователь удаляет все устраненные ошибки из буфера ошибок.
3. Преобразователь записывает момент времени квитирования устраненных ошибок в параметры r2136 и r2109 (время устранения ошибки).

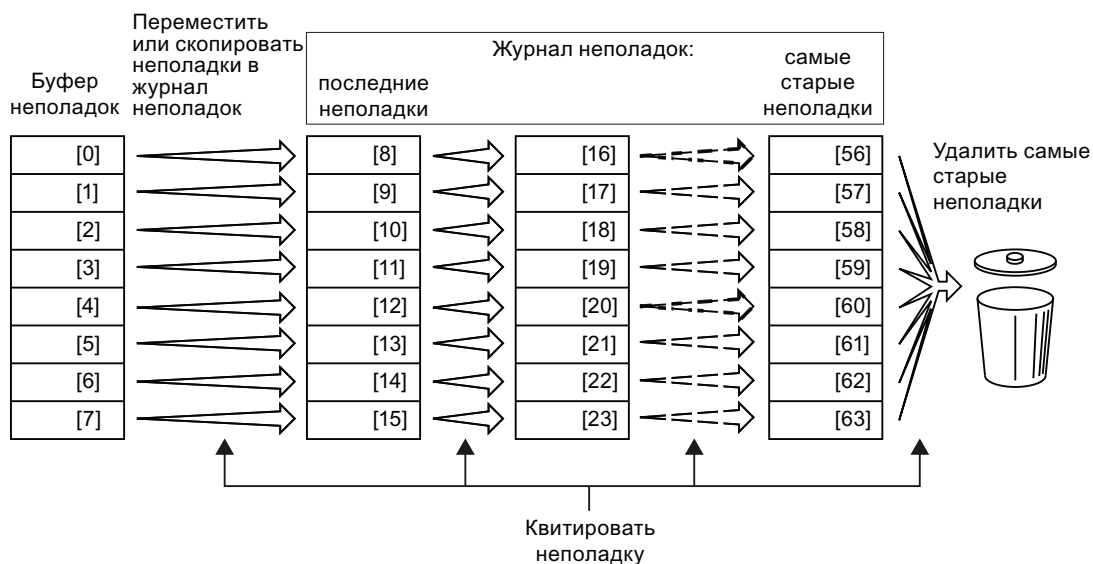


Рис. 11-8 Журнал ошибок после квитирования ошибок

После квитирования не устраненные ошибки находятся как в буфере ошибок, так и в журнале ошибок. У этих ошибок «Время возникновения ошибки» остается без изменений, а «Время устранения ошибки» остается пустым.

Если меньше восьми ошибок перемещено или скопировано в журнал ошибок, то ячейки памяти со старшими индексами остаются пустыми.

11.4 Ошибки

Преобразователь смещает сохраненные прежде в журнале ошибок значения на восемь индексов соответственно. Ошибки, находившиеся перед квитированием в индексах 56 ... 63, удаляются.

**Очистка журнала ошибок**

Для удаления всех ошибок из журнала ошибок установите параметр r0952 на ноль.

**Параметры буфера ошибок и журнала ошибок**

Параметр	Описание
r0945	<b>Код ошибки</b> Индикация номеров возникших ошибок
r0948	<b>Время возникновения ошибки в миллисекундах</b> Индикация момента времени появления ошибки в миллисекундах
r0949	<b>Значение ошибки</b> Индикация дополнительной информации возникшей ошибки
r0952	<b>Счетчик сбоев</b> Число возникших сбоев после последнего квитирования. При r0952 = 0 буфер ошибок очищается
r2109	<b>Время устранения ошибки в миллисекундах</b> Индикация момента времени устранения ошибки в миллисекундах
r2130	<b>Время возникновения ошибки в днях</b> Индикация момента времени появления ошибки в днях
r2131	<b>Текущий код ошибки</b> Индикация кода самой старой еще активной ошибки
r2133	<b>Значение ошибки для значений с плавающей запятой</b> Индикация дополнительной информации возникшей ошибки для значений с плавающей запятой
r2136	<b>Время устранения ошибки в днях</b> Индикация момента времени устранения ошибки в днях

**Расширенные настройки для ошибок**

Параметр	Описание
Макс. для 20 различных кодов ошибок можно изменить реакцию двигателя на ошибку:	
r2100	<b>Установка номера ошибки для реакции на ошибку</b> Выбор ошибок, для которых надо изменить реакцию на ошибку
r2101	<b>Установка реакции на ошибку</b> Установка реакции на ошибку для выбранной ошибки
Макс. для 20 различных кодов ошибок можно изменить тип квитирования:	
r2126	<b>Установка номера ошибки для режима квитирования</b> Выбор ошибок, для которых надо изменить тип квитирования

Параметр	Описание
p2127	<b>Установка режима квитирования</b> Установка типа квитирования для выбранной ошибки 1: квитирование только через ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ 2: квитирование СРАЗУ ЖЕ после устранения причины ошибки
До 20 различных ошибок могут быть изменены на предупреждение или ошибки могут быть запрещены:	
p2118	<b>Установка номера сообщения для типа сообщения</b> Выбор сообщения, для которого меняется тип сообщения
p2119	<b>Установка типа сообщения</b> Установка типа сообщения для выбранной ошибки 1: ошибка 2: предупреждение 3: нет сообщения

Дополнительные сведения можно найти в функциональной схеме 8075 и в описании параметров справочника по параметрированию.

## 11.5 Список предупреждений и ошибок

Axxxxx: Предупреждение

Fууууу: Ошибка

Таблица 11-6 Ошибки, квитируемые только через выключение и повторное включение преобразователя (системный сброс)

Номер	Причина	Метод устранения
F01000	Программная ошибка в CU	Замените CU.
F01001	Плавающая запятая, исключение	Выключите и снова включите CU.
F01015	Программная ошибка в CU	Обновите FW или свяжитесь с техподдержкой.
F01018	Неоднократное прерывание запуска	После этой ошибки преобразователь запускается с заводскими установками. Метод устранения: Сохраните заводскую установку с p0971=1. Выключите и снова включите CU. После снова введите преобразователь в эксплуатацию.
F01040	Необходимо сохранить параметры	Сохраните параметры (p0971). Выключите и снова включите CU.
F01044	Ошибка загрузки данных с карты памяти	Замените карту памяти или CU.
F01105	CU: недостаточно памяти	Сократите число блоков данных.
F01205	CU: переполнение слота	Свяжитесь с техподдержкой.
F01250	Аппаратная ошибка CU	Замените CU.
F01512	Была предпринята попытка вычисления переводного множителя для отсутствующего нормирования	Создайте нормирование или проверьте передаваемое значение.

11.5 Список предупреждений и ошибок

Номер	Причина	Метод устранения
F01662	Аппаратная ошибка CU	Выключите и снова включите CU, обновите FW или свяжитесь с техподдержкой.
F30022	Силовой модуль: контроль $U_{CE}$	Проверьте или замените силовой модуль.
F30052	Ошибка данных силовой части	Замените силовой модуль или обновите FW CU.
F30053	FPGA ошибка данных	Замените силовой модуль.
F30662	Аппаратная ошибка CU	Выключите и снова включите CU, обновите FW или свяжитесь с техподдержкой.
F30664	Запуск CU прерван	Выключите и снова включите CU, обновите FW или свяжитесь с техподдержкой.
F30850	Программная ошибка в силовом модуле	Замените силовой модуль или свяжитесь с техподдержкой.

Таблица 11-7 Важнейшие предупреждения и ошибки

Номер	Причина	Метод устранения
F01018	Неоднократное прерывание запуска	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выключите и снова включите модуль.</li> <li>2. После этой ошибки выполняется запуск модуля с заводскими настройками.</li> <li>3. Заново введите преобразователь в эксплуатацию.</li> </ol>
A01028	Ошибка конфигурации	<p>Объяснение: Параметрирование на карте памяти было создано на модуле другого типа (номер для заказа, MLFB).</p> <p>Проверьте параметры модуля и при необходимости выполните новый ввод в эксплуатацию.</p>
F01033	Переключение единиц измерения: недействительное значение исходного параметра	Установите значение исходного параметра отличным от 0,0 (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
F01034	Переключение единиц измерения: не удалось рассчитать значения параметра после изменения исходного значения	Выберите значение исходного параметра таким, чтобы можно было вычислять соответствующие параметры в относительном представлении (p0304, p0305, p0310, p0596, p2000, p2001, p2002, p2003, r2004).
A01053	Определена перегрузка системы	<p>Превышена максимальная вычислительная мощность управляющего модуля. Следующие мероприятия снижают нагрузку на управляющий модуль:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Используйте только один блок данных (CDS и DDS)</li> <li>• Используйте только функции защиты базовых функций</li> <li>• Деактивируйте технологический регулятор</li> <li>• Используйте простой задатчик интенсивности вместо расширенного задатчика интенсивности</li> <li>• Не используйте свободные функциональные блоки</li> <li>• Уменьшите время считывания свободных функциональных блоков</li> </ul>
F01054	Превышение предела системы	
F01122	Слишком высокая частота на входе измерительного щупа	Уменьшите частоту импульсов на входе измерительного щупа.
A01590	Интервал ТО двигателя истек	Выполните ТО и заново установите интервал ТО (p0651).
A01900	PROFIBUS: ошибка конфигурационной телеграммы	<p>Объяснение: PROFIBUS-Master пытается установить соединение с неправильной конфигурационной телеграммой</p> <p>Проверьте конфигурацию шины на стороне Master и Slave.</p>

Номер	Причина	Метод устранения
A01910 F01910	Тайм-аут заданного значения	Предупреждение создается, если r2040 $\neq$ 0 мс и имеет место одна из следующих причин: <ul style="list-style-type: none"> <li>• шинное соединение прервано</li> <li>• MODBUS-Master отключен</li> <li>• ошибка коммуникации (CRC, бит четности, логическая ошибка)</li> <li>• слишком маленькое значение для времени контроля полевой шины (r2040)</li> </ul>
A01920	PROFIBUS: прерывание циклического соединения	Объяснение: Циклическое соединение с PROFIBUS-Master прервано. Восстановите соединение PROFIBUS и активируйте PROFIBUS-Master в циклическом режиме.
F03505	Аналоговый вход, обрыв провода	Проверьте соединение на предмет прерываний. Проверьте уровень принимаемого сигнала. Измеренный на аналоговом входе входной ток может быть считан в r0752.
A03520	Ошибка датчика температуры	Проверьте правильность подключения датчика.
A05000 A05001 A05002 A05004 A05006	Перегрев силового модуля	Проверьте следующее: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Находится ли температура окружающей среды в границах установленных предельных значений?</li> <li>- Условия нагрузки и нагрузочный цикл рассчитаны правильно?</li> <li>- Неполадка охлаждения?</li> </ul>
F06310	Напряжение питающей сети (r0210) настроено неправильно	Проверьте и при необходимости измените установленное напряжение питающей сети (r0210). Проверьте сетевое напряжение.
F07011	Перегрев двигателя	Снизьте нагрузку двигателя. Проверьте температуру окружающей среды. Проверьте проводку и подключение датчика.
A07012	I2t модель двигателя, перегрев	Проверьте и при необходимости уменьшите нагрузку на двигатель. Проверьте температуру окружающей среды двигателя. Проверьте тепловую постоянную времени r0611. Проверьте порог ошибки перегрева r0605.
A07015	Предупреждение датчика температуры двигателя	Проверьте правильность подключения датчика. Проверьте параметрирование (r0601).
F07016	Ошибка датчика температуры двигателя	Проверьте правильность подключения датчика. Проверьте параметрирование (r0601). Деактивируйте анализ ошибки датчика температуры двигателя (r0607 = 0).
F07086 F07088	Переключение единиц измерения: нарушение границы параметра	Проверьте и при необходимости исправьте согласованные значения параметра.
F07320	Автоматический перезапуск отменен	Увеличьте число попыток перезапуска (r1211). Текущее число попыток запуска отображается r1214. Увеличьте время ожидания в r1212 и/или время контроля в r1213. Подайте команду ВКЛ (r0840). Увеличьте или отключите время контроля силовой части (r0857). Уменьшите время ожидания для сброса счетчика ошибок r1213[1], чтобы меньше ошибок регистрировалось за интервал времени.

11.5 Список предупреждений и ошибок

Номер	Причина	Метод устранения
A07321	Автоматический перезапуск активен	Объяснение: Автоматический перезапуск (AR) активен. При восстановлении питания и/или устранении причин для имеющихся ошибок, привод снова включается автоматически.
F07330	Измеренный ток поиска слишком низкий	Увеличьте ток поиска (p1202), проверьте подключение двигателя.
A07353	Регулирование по равным величинам отключено	Регулятор для подавления постоянных составляющих в токе двигателя было ограничено и деактивизировано. <ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте время интегрирования p3858 регулирования по равным величинам</li> <li>Уменьшите усиление p3857 регулирования по равным величинам</li> </ul>
A07400	Регулятор максимума напряжения промежуточного контура активен	Если вмешательство регулятора нежелательно: <ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте время торможения.</li> <li>Отключите регулирование Vdc_max (p1240 = 0 для векторного управления, p1280 = 0 для управления U/f).</li> </ul>
A07409	U/f-управление, активен токоограничительный регулятор	Предупреждение исчезает автоматически после одного из следующих вмешательств: <ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте границу тока (p0640).</li> <li>Уменьшите нагрузку.</li> <li>Сделайте более медленной рампы разгона для заданной скорости.</li> </ul>
F07426	Технологический регулятор, фактическое значение ограничено	<ul style="list-style-type: none"> <li>Согласуйте границы с уровнем сигнала (p2267, p2268).</li> <li>Проверьте масштабирование фактического значения (p2264).</li> </ul>
F07801	Перегрузка двигателя по току	Проверьте границы тока (p0640). Векторное управление: Проверьте регулятор тока (p1715, p1717). U/f-управление: Проверьте токоограничительный регулятор (p1340 ... p1346). Увеличьте рампу разгона (p1120) или уменьшите нагрузку. Проверьте двигатель и кабель двигателя на предмет короткого замыкания и замыкания на землю. Проверьте схему включения двигателя (звезда/треугольник) и параметры на табличке с паспортными данными. Проверьте комбинацию силовой части и двигателя. Выберите функцию рестарта на лету (p1200), если происходит подключение к вращающемуся двигателю.
A07805	Привод: перегрузка силовой части I2t	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уменьшите длительную нагрузку.</li> <li>Согласуйте нагрузочный цикл.</li> <li>Проверьте согласование ном. токов двигателя и силовой части.</li> </ul>
F07806	Генераторная граница мощности превышена	Увеличьте рампу торможения. Уменьшите движущую нагрузку. Используйте силовую часть с более высокой рекуперацией. Для векторного управления генераторная граница мощности в p1531 может быть уменьшена так, что ошибка больше не появится.
F07807	Обнаружено короткое замыкание	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте соединение преобразователя со стороны двигателя на предмет наличия межпроводного короткого замыкания.</li> <li>Исключите спутывание кабелей питания и двигателя.</li> </ul>



Номер	Причина	Метод устранения
A07850 A07851 A07852	Внешнее предупреждение 1 ... 3	Был подан сигнал для «Внешнего предупреждения 1». Параметры p2112, p2116 и p2117 определяют источники сигнала для внешнего предупреждения 1... 3. Метод устранения: Устраните причины для этих предупреждений.
F07860 F07861 F07862	Внешняя ошибка 1 ... 3	Устраните внешние причины для этих ошибок.
F07900	Двигатель заблокирован	Проверьте двигатель на предмет свободного вращения. Проверьте границы момента вращения (r1538 и r1539). Проверьте параметры сообщения «Двигатель заблокирован» (p2175, p2177).
F07901	Превышение частоты вращения двигателя	Активируйте предупреждение ограничительного регулятора частоты вращения (p1401 Бит 7 = 1). Увеличьте гистерезис сообщения о скорости вращения выше номинальной p2162.
F07902	Двигатель опрокинулся	Проверьте, правильно ли настроены параметры двигателя, и выполните идентификацию двигателя. Проверьте границы тока (p0640, r0067, r0289). При слишком низких границах тока намагничивание привода невозможно. Проверьте, не отсоединились ли кабели двигателя при работе.
A07903	Погрешность частоты вращения двигателя	Увеличьте p2163 и/или p2166. Увеличьте границы момента вращения, тока и мощности.
A07910	Перегрев двигателя	Проверьте нагрузку двигателя. Проверьте температуру окружающей среды двигателя. Проверьте датчик КТУ84. Проверьте перегревы тепловой модели (p0626 ... p0628).
A07920	Слишком низкий момент вращения/частота вращения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте соединение между двигателем и нагрузкой.</li> <li>Установите параметрирование согласно нагрузке.</li> </ul>
A07921	Слишком высокий момент вращения/частота вращения	
A07922	Момент вращения/частота вращения вне допуска	
F07923	Слишком низкий момент вращения/частота вращения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте соединение между двигателем и нагрузкой.</li> <li>Установите параметрирование согласно нагрузке.</li> </ul>
F07924	Слишком высокий момент вращения/частота вращения	
A07927	Торможение постоянным током активно	Не требуется
A07980	Измерение при вращении активизировано	Не требуется
A07981	Измерение при вращении, разрешения отсутствуют	Квитируйте имеющиеся ошибки. Восстановите отсутствующие разрешения (см. r00002, r0046).
A07991	Идентификация параметров двигателя активизирована	Включите двигатель и идентифицируйте параметры двигателя.

11.5 Список предупреждений и ошибок

Номер	Причина	Метод устранения
F08501	Тайм-аут заданного значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте соединение PROFINET.</li> <li>• Переведите контроллер в состояние RUN.</li> <li>• При повторении ошибки проверьте установленное время контроля p2044.</li> </ul>
F08502	Время контроля стробового импульса истекло	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте соединение PROFINET.</li> </ul>
F08510	Неправильные данные конфигурации передачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте конфигурацию PROFINET</li> </ul>
A08511	Неправильные данные конфигурации приема	
A08526	Нет циклического соединения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Активируйте контроллер в циклическом режиме.</li> <li>• Проверьте параметры «Имя станции» и «IP станции» (r61000, r61001).</li> </ul>
A08565	Ошибка из-за несовместимости в изменяемых параметрах	<p>Проверьте следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неправильные адрес IP, маска подсети или шлюз по умолчанию.</li> <li>• Повторение адреса IP или имени станции в сети.</li> <li>• Неправильные символы в имени станции.</li> </ul>
F08700	Ошибка коммуникации	<p>Возникла ошибка коммуникации CAN. Проверьте следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Шина.</li> <li>• Скорость передачи данных в бодах (p8622).</li> <li>• Тактовая синхронизация (p8623).</li> <li>• Master</li> </ul> <p>Вручную запустите CAN-контроллер с p8608 = 1 после устранения причины ошибки!</p>
F13100	Защита ноу-хау: Ошибка защиты от копирования	<p>Защита ноу-хау, а также защита от копирования для карты памяти, активна. При проверке карты памяти возникла ошибка.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вставить подходящую карту памяти и на время выключить и снова включить напряжение питания преобразователя (POWER ON).</li> <li>• Деактивируйте защиту от копирования (p7765).</li> </ul>
F13101	Защита ноу-хау: Невозможно активизировать защиту от копирования	<p>Вставьте правильную карту памяти.</p>

Номер	Причина	Метод устранения
F30001	Перегрузка по току	<p>Проверьте следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметры двигателя, при необходимости выполните ввод в эксплуатацию</li> <li>• Тип соединения двигателя (Y/Δ)</li> <li>• Режим U/f: Согласование ном. токов двигателя и силовой части</li> <li>• Качество сети</li> <li>• Правильное подключение сетевого коммутирующего дросселя.</li> <li>• Соединения силовых кабелей</li> <li>• Силовые кабели на предмет короткого замыкания или замыкания на землю</li> <li>• Длину силовых кабелей</li> <li>• Фазы сети</li> </ul> <p>Если это не помогает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Режим U/f: Увеличьте рампу разгона</li> <li>• Уменьшите нагрузку</li> <li>• Замените силовую часть</li> </ul>
F30002	Напряжение промежуточного контура, перенапряжение	<p>Увеличьте время торможения (p1121).  Установите время сглаживания (p1130, p1136).  Активируйте регулятор напряжения промежуточного контура (p1240, p1280).  Проверьте сетевое напряжение (p0210).  Проверьте фазы сети.</p>
F30003	Напряжение промежуточного контура, пониженное напряжение	Проверьте сетевое напряжение (p0210).
F30004	Перегрев преобразователя	<p>Проверьте, работает ли преобразователь.  Проверьте, находится ли температура окружающей среды в допустимом диапазоне.  Проверьте, не перегружен ли двигатель.  Уменьшите частоту импульсов.</p>
F30005	Перегрузка I2t преобразователь	<p>Проверьте ном. токи двигателя и силового модуля.  Уменьшите границу тока r0640.  При работе с характеристикой U/f: Уменьшите p1341.</p>
F30011	Выпадение фазы сети	<p>Проверьте входные предохранители преобразователя.  Проверить электропроводку к двигателю.</p>
F30015	Выпадение фазы, электропроводка к двигателю	<p>Проверьте электропроводку к двигателю.  Увеличьте время разгона или торможения (p1120).</p>
F30021	Замыкание на землю	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте соединение силовых кабелей.</li> <li>• Проверьте двигатель.</li> <li>• Проверьте трансформатор.</li> <li>• Проверьте кабели и контакты соединения тормоза (возможен обрыв провода).</li> </ul>
F30027	Подзарядка промежуточного контура, контроль времени	<p>Проверьте сетевое напряжение на входных клеммах.  Проверьте параметры сетевого напряжения (p0210).</p>

11.6 Данные идентификации и обслуживания (I&M)

Номер	Причина	Метод устранения
F30035	Перегрев приточного воздуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, вращается ли вентилятор.</li> </ul>
F30036	Перегрев, внутренняя полость	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте фильтрующие элементы.</li> <li>Проверьте, находится ли температура окружающей среды в допустимом диапазоне.</li> </ul>
F30037	Перегрев выпрямителя	См. F30035 и дополнительно: <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте нагрузку двигателя.</li> <li>Проверьте фазы сети</li> </ul>
A30049	Вентилятор внутренней полости неисправен	Проверьте вентилятор внутренней полости и при необходимости замените.
F30059	Вентилятор внутренней полости неисправен	Проверьте вентилятор внутренней полости и при необходимости замените.
A30502	Перенапряжение промежуточного контура	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте напряжение питающей сети устройств (p0210).</li> <li>Проверьте параметры сетевого дросселя.</li> </ul>
A30920	Ошибка датчика температуры	Проверьте правильность подключения датчика.
A50001	Ошибка конфигурации PROFINET	Контроллер PROFINET пытается установить соединение с неправильной телеграммой конфигурирования. Проверить, была активизирована функция «Shared Device» (p8929 = 2).
A50010	PROFINET неправильное имя станции	Исправьте имя станции (p8920) и активируйте (p8925 = 2).
A50020	PROFINET: Нет второго контроллера	Функция «Shared Device» активизирована (p8929 = 2). Но имеется только соединение с одним контроллером PROFINET.
Дополнительную информацию можно найти в справочнике по параметрированию.		

Дополнительную информацию можно найти в Справочнике по параметрированию.

## 11.6 Данные идентификации и обслуживания (I&M)

### Данные I&M (осмотра и ТО)

Преобразователь поддерживает следующие данные идентификации и обслуживания (I&M).

Данные I&M (осмотра и ТО)	Формат	Объяснение	Соответствующий параметр	Пример содержания
I&M0	u8[64] PROFIBUS u8[54] PROFINET	Специфические данные преобразователя, только чтение	-	См. ниже
I&M1	Видимая строка [32]	Обозначение системы	p8806[0 ... 31]	«ak12-ne.bo2=fu1»
	Видимая строка [22]	Условное обозначение места	p8806[32 ... 53]	«sc2+or45»

Данные I&M (осмотра и ТО)	Формат	Объяснение	Соответствующий параметр	Пример содержания
I&M2	Видимая строка [16]	Дата	p8807[0 ... 15]	"2013-01-21 16:15"
I&M3	Видимая строка [54]	Любой комментарий или примечание	p8808[0 ... 53]	-
I&M4	Восьмибитовая строка [54]	Контрольный знак для отслеживания изменений при использовании технологии безопасности Safety Integrated. Данное значение может быть изменено пользователем. Через p8805 = 0 контрольный знак сбрасывается на значение, полученное машиной.	p8809[0 ... 53]	Значения r9781[0] и r9782[0]

Преобразователь по команде передает свои данные I&M в систему управления верхнего уровня или в PC/PG с установленным STEP 7, STARTER или порталом TIA.

## I&M0

Обозначение	Формат	Пример содержания	Действительно для PROFINET	Действительно для PROFIBUS
Manufacturer specific	u8[10]	00 ... 00 шестн.	---	✓
MANUFACTURER_ID	u16	42d шестн. (=Siemens)	✓	✓
ORDER_ID	Видимая строка [20]	«6SL3246-0BA22-1FA0»	✓	✓
SERIAL_NUMBER	Видимая строка [16]	«T-R32015957»	✓	✓
HARDWARE_REVISION	u16	0001 шестн.	✓	✓
SOFTWARE_REVISION	char, u8[3]	«V» 04.70.19	✓	✓
REVISION_COUNTER	u16	0000 шестн.	✓	✓
PROFILE_ID	u16	3A00 шестн.	✓	✓
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	u16	0000 шестн.	✓	✓
IM_VERSION	u8[2]	01.02	✓	✓
IM_SUPPORTED	бит [16]	001E шестн.	✓	✓



## Технические данные

### 12.1 Технические данные, управляющий модуль CU230P-2

Свойство	Данные/объяснение	
Заказные номера	6SL3243-0BB30-1CA3	С интерфейсом CANopen.
	6SL3243-0BB30-1HA3	Интерфейс RS485 для следующих протоколов:
	6SL3243-6BB30-1HA3	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• USS</li> <li>• Modbus RTU</li> <li>• BACnet MS/TP</li> <li>• P1</li> </ul>
	6SL3243-0BB30-1PA3	С интерфейсом PROFIBUS.
	6SL3243-0BB30-1FA0	С интерфейсом PROFINET.
Рабочее напряжение	<p>Для питания управляющего модуля существует две возможности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Питание из силового модуля</li> <li>• Питание из внешнего источника через клеммы 31 и 32 напряжением 20,4 ... 28,8 В=. Используйте источник питания с безопасным сверхнизким напряжением (PELV = Protective Extra Low Voltage по EN 61800-5-1), класс 2. 0 В источника питания должна быть соединена с низким электрическим сопротивлением с PE установки.</li> </ul>	
Потребление тока	<p>Макс. 0,5 А Если управляющий модуль питает внешние компоненты, то потребление тока может быть выше.</p>	
Мощность потерь	5,0 Вт	
Выходные напряжения	+24 В out (клемма 9), 18 В ... 28,8 В, макс. 100 мА	
	+10 В out (клемма 1 и 35), 9,5 В ... 10,5 В, макс. 10 мА	
Разрешение заданного значения	0,01 Гц	
Цифровые входы	6 (DI 0 ... DI 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low &lt; 5 В, High &gt; 11 В</li> <li>• с гальванической развязкой</li> <li>• 30 В макс. входное напряжение</li> <li>• 5,5 мА потребляемый ток</li> <li>• совместимость с SIMATIC</li> <li>• возможность переключения PNP/NPN</li> <li>• время реакции 10 мс при устранении дребезга p0724 = 0</li> </ul>

12.1 Технические данные, управляющий модуль CU230P-2

Свойство	Данные/объяснение	
Аналоговые входы	4 (AI 0 ... AI 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дифф. входы</li> <li>• Разрешение 12 бит</li> <li>• Время реакции 13 мс</li> <li>• Возможность переключения AI2 и AI3:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0 В ... 10 В, 0 мА ... 20 мА или -10 В ... +10 В</li> <li>– Датчик температуры Pt1000/LG-Ni1000</li> </ul> </li> <li>• Если AI 0 и AI 1 сконфигурированы как дополнительные цифровые входы: Low &lt; 1,6 В, High &gt; 4,0 В, 13 мс ± 1 мс время реакции при устранении дребезга p0724 = 0.</li> </ul>
Цифровые выходы / релейные выходы	3 (DO 0 ... DO 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DO 0, DO 2: 30 В= 5 А / 250 В~, 2 А <sup>1)</sup></li> <li>• DO 1: 30 В DC 0,5 А</li> <li>• Время обновления: 2 мс</li> </ul>
Аналоговые выходы	2 (AO 0 ... AO 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 В ... 10 В или 0 мА ... 20 мА</li> <li>• Опорный потенциал: «GND»</li> <li>• Разрешение 16 бит</li> <li>• Время обновления 4 мс</li> </ul>
Датчик температуры двигателя	PTC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль короткого замыкания &lt; 20 Ω</li> <li>• Перегрев 1650 Ω</li> </ul>
	КТУ84	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль короткого замыкания &lt; 50 Ω</li> <li>• Обрыв провода: &gt; 2120 Ω</li> </ul>
	Реле температуры с контактом с потенциальной развязкой	
Интерфейс USB	Mini-B	
Размеры (ШxВxГ)	73 мм × 199 мм × 50 мм	Глубина при креплении на силовом модуле
Карта памяти (опция)	SD-карта SINAMICS 512 Мбайт	Рекомендация: 6SL3054-4AG00-2AA0 Не поддерживаются SDHC-карты (SD High Capacity).
Масса	0,61 кг	
Рабочая температура	0 °C ... 60 °C	При работе без вставленной панели оператора.
	0 °C ... 50 °C	При работе со вставленной панелью оператора.
	Учитывать возможные ограничения рабочей температуры из-за силового модуля.	
Температура хранения	- 40 °C ... 70 °C	
Относительная влажность воздуха	< 95 %	Конденсат не допускается.

1) В соответствии с UL, для установок действует: С помощью клемм 18 / 20 (DO 0 NC) и 23 / 25 (DO 2 NC) разрешается подключать макс. 3 А 30 В= или 2 А 250 В~.

**Примечание**

**Кратковременное исчезновение напряжения при внешнем питании 24 В (≤ 3 мс и ≤ 95 % номинального напряжения)**

При отключении сетевого напряжения преобразователя он реагирует на кратковременное исчезновение напряжения при внешнем питании 24 В с ошибкой F30074. Однако связь по полевой шине в данном случае сохраняется.



## 12.2 Технические данные, силовой модуль

---

### Примечание

Учитывайте, что основная нагрузка (100 % мощности или тока) при «Low Overload» выше, чем основная нагрузка при «High Overload».

Показанные на рисунке нагрузочные циклы являются лишь примерами. Для выбора преобразователя на основе нагрузочных циклов мы рекомендуем ПО для проектирования «SIZER». См. Поддержка при проектировании (с. 365).

---

### Определения

- **Входной ток основной нагрузки LO**  
100 % допустимого входного тока при нагрузочном цикле согласно Low Overload.
- **Выходной ток основной нагрузки LO**  
100 % допустимого выходного тока при нагрузочном цикле согласно Low Overload.
- **Основная нагрузка LO**  
100 % мощности преобразователя при 100 % выходного тока основной нагрузки LO.
- **Входной ток основной нагрузки HO**  
100 % допустимого входного тока при нагрузочном цикле согласно High Overload.
- **Выходной ток основной нагрузки HO**  
100 % допустимого выходного тока при нагрузочном цикле согласно High Overload.
- **Основная нагрузка HO**  
100 % мощности преобразователя при 100 % выходного тока основной нагрузки HO.

Данные мощности и тока без дальнейшей спецификации всегда относятся к нагрузочному циклу согласно Low Overload.

## 12.2.1 Технические данные PM230

### Допустимая перегрузка преобразователя

Преобразователи могут выдерживать различную нагрузку: "High Overload" и "Low Overload", в зависимости от ожидаемой нагрузки.

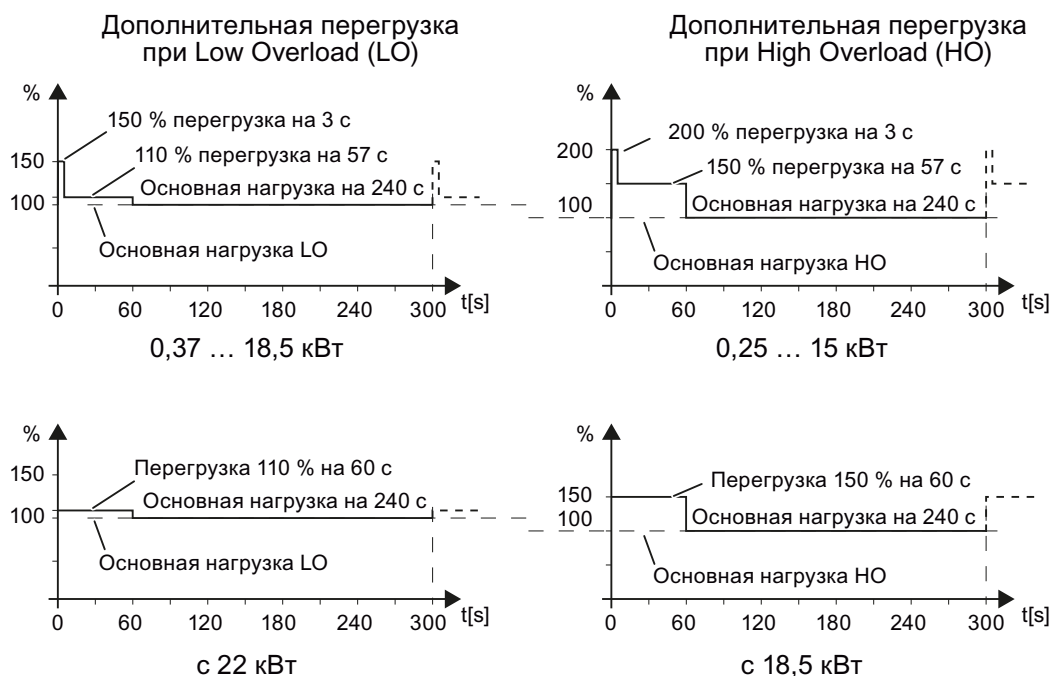


Рис. 12-1 Нагрузочные циклы, "High Overload" и "Low Overload"

### 12.2.1.1 Общие данные, PM230, IP20

Свойство	Данные
Сетевое напряжение	3 AC 380 ... 480 В ± 10 %
Выходное напряжение	3 AC 0 В ... входное напряжение x 0,95 (макс.)
Входная частота	50 ... 60 Гц, ± 3 Гц
Выходная частота	0 ... 650 Гц, в зависимости от типа управления
Коэффициент мощности λ	0.9
Полное сопротивление сети	U <sub>k</sub> ≤ 1 %, нельзя использовать сетевой дроссель
Ток включения	< входной ток основной нагрузки LO
Частота импульсов (заводская настройка)	4 кГц Частота импульсов может увеличиваться с шагом в 2 кГц до 16 кГц (до 8 кГц для 55 кВт и 75 кВт). Увеличение частоты импульсов ведет к уменьшению выходного тока.
Электромагнитная совместимость	Устройства с фильтром в соответствии с EN 61800-3: 2004 подходят для окружений категории С2. Дополнительные сведения см.: руководства/справочники для преобразователя, руководство по монтажу PM230 (с. 364).

Свойство	Данные	
Методы торможения	Торможение постоянным током	
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20 IP20 при установке в электрошкаф IP54 на стенке электрошкафа PT-устройства	
Рабочая температура при	Основная нагрузка LO без ухудшения характеристик	0 ... +40 °C
	Основная нагрузка HO без ухудшения характеристик	0 ... +50 °C
	Основная нагрузка LO-/HO с ухудшением характеристик:	до 60° C
	Дополнительные сведения - (с. 342).	
Температура хранения	-40 ... +70 °C	
Относительная влажность воздуха	< 95 % – конденсат не допускается	
Загрязнение	Защита до степени загрязнения 2 по EN 61800-5-1: 2007	
Условия окружающей среды	Защита согласно классу окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций: 1995	
Толчки и вибрации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Длительное хранение в транспортной упаковке согласно классу 1M2 по EN 60721-3-1: 1997</li> <li>• Транспортировка в транспортной упаковке согласно классу 2M3 по EN 60721-3-2: 1997</li> <li>• Вибрация при работе согласно EN 60721-3-3 класс 3M2: 1995</li> </ul>	
Высота места установки	без ухудшения характеристик: до 1000 м над уровнем моря с ухудшением характеристик: до 4000 м над уровнем моря Дополнительные сведения см. Ограничения при особых условиях окружающей среды (с. 342)	
Допустимый ток короткого замыкания	Формат D ... F: 65 кА <sup>1)</sup>	
Категория перенапряжения	Цепи питания:	Категория перенапряжения III
	Цепи не питания:	Категория перенапряжения II
Стандарты/нормы	UL <sup>1),2)</sup> , CE, C-tick, ГОСТ Р Для соответствия привода UL необходимо использовать сертифицированные UL предохранители.	

<sup>1)</sup> При использовании сертифицированного предохранителя класса J или 3NE1, ном. напряжение AC 600 В с ном. током спец. преобразователя.

<sup>2)</sup> UL в подготовке для форматов D ... F

### 12.2.1.2 Данные в зависимости от мощности, PM230, IP20

#### Примечание

Значения Low Overload (LO) идентичны номинальным значениям.

12.2 Технические данные, силовой модуль

Таблица 12-1PM230, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – без фильтра	6SL3210...	...1NE11-3UL1	...1NE11-7UL1	...1NE12-2UL1
Номер для заказа – с фильтром	6SL3210...	...1NE11-3AL1	...1NE11-7AL1	...1NE12-2AL1
Основная нагрузка LO		0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
Входной ток основной нагрузки LO		1,3 A	1,8 A	2,3 A
Выходной ток основной нагрузки LO		1,3 A	1,7 A	2,2 A
Основная нагрузка HO		0,25 kW	0,37 kW	0,55 kW
Входной ток основной нагрузки HO		0,9 A	1,3 A	1,8 A
Выходной ток основной нагрузки HO		0,9 A	1,3 A	1,7 A
Предохранитель по IEC		3NE1 813-0	3NE1 813-0	3NE1 813-0
Предохранитель по UL		AJT2 / 3NE1 813-0	AJT4 / 3NE1 813-0	AJT4 / 3NE1 813-0
Мощность потерь		0,04 kW	0,04 kW	0,05 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		1,5 l/s	1,5 l/s	4,5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG	1 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG	1 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in
Масса без фильтра		1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
Масса с фильтром		1,6 kg	1,6 kg	1,6 kg

Таблица 12-2PM230, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – без фильтра	6SL3210...	...1NE13-1UL1	...1NE14-1UL1	...-1NE15-8UL1
Номер для заказа – с фильтром	6SL3210...	...1NE13-1AL10	...1NE14-1AL1	...-1NE15-8AL1
Основная нагрузка LO		1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW
Входной ток основной нагрузки LO		3,2 A	4,2 A	6,1 A
Выходной ток основной нагрузки LO		3,1 A	4,1 A	5,9 A
Основная нагрузка HO		0,75 kW	1,1 kW	1,5 kW
Входной ток основной нагрузки HO		2,3 A	3,2 A	4,2 A
Выходной ток основной нагрузки HO		2,2 A	3,1 A	4,1 A
Предохранитель по IEC		3NE1 813-0	3NE1 813-0	3NE1 813-0
Предохранитель по UL		AJT6 / 3NE1 813-0	AJT6 / 3NE1 813-0	AJT10 / 3NE1 813-0
Мощность потерь		0,06 kW	0,07 kW	0,08 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		4,5 l/s	4,5 l/s	4,5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG	1 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG	1,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 16 ... 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in
Масса без фильтра		1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
Масса с фильтром		1,6 kg	1,6 kg	1,6 kg

Таблица 12-3PM230, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

<b>Номер для заказа – без фильтра</b>	<b>6SL3210...</b>	<b>...1NE17-7UL1</b>
<b>Номер для заказа – с фильтром</b>	<b>6SL3210...</b>	<b>...1NE17-7AL1</b>
Основная нагрузка LO		3 kW
Входной ток основной нагрузки LO		8,0 A
Выходной ток основной нагрузки LO		7,7 A
Основная нагрузка HO		2,2 kW
Входной ток основной нагрузки HO		6,1 A
Выходной ток основной нагрузки HO		5,9 A
Предохранитель по IEC		3NE1 813-0
Предохранитель по UL		AJT10 / 3NE1 813-0
Мощность потерь		0,11 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		4,5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 16 ... 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Nm / 4 lbf in
Масса без фильтра		1,4 kg
Масса с фильтром		1,6 kg

Таблица 12-4PM230, PT, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

<b>Номер для заказа – без фильтра</b>	<b>6SL3211...</b>	<b>...1NE17-7UL1</b>
<b>Номер для заказа – с фильтром</b>	<b>6SL3211...</b>	<b>...1NE17-7AL1</b>
Основная нагрузка LO		3 kW
Входной ток основной нагрузки LO		8,0 A
Выходной ток основной нагрузки LO		7,7 A
Основная нагрузка HO		2,2 kW
Входной ток основной нагрузки HO		6,1 A
Выходной ток основной нагрузки HO		5,9 A
Предохранитель по IEC		3NE1 813-0
Предохранитель по UL		AJT10 / 3NE1 813-0
Мощность потерь		0,11 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		4,5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 16 ... 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0.5 Nm / 4 lbf in
Масса без фильтра		1,7 kg
Масса с фильтром		1,9 kg

12.2 Технические данные, силовой модуль

Таблица 12-5PM230, IP20, Frame Sizes B, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – без фильтра	6SL3210...	...1NE21-0UL1	...1NE21-3UL1	...1NE21-8UL1
Номер для заказа – с фильтром	6SL3210...	...1NE21-0AL1	...1NE21-3AL1	...1NE21-8AL1
Основная нагрузка LO		4 kW	5,5 kW	7,5 kW
Входной ток основной нагрузки LO		10,5 A	13,6 A	18,6 A
Выходной ток основной нагрузки LO		10,2 A	13,2 A	18 A
Основная нагрузка HO		3 kW	4 kW	5,5 kW
Входной ток основной нагрузки HO		8,0 A	10,5 A	13,6 A
Выходной ток основной нагрузки HO		7,7 A	10,2 A	13,2 A
Предохранитель по IEC		3NE1 813-0	3NE1 814-0	3NE1 815-0
Предохранитель по UL		AJT15 / 3NE1 813-0	AJT20 / 3NE1 814-0	AJT25 / 3NE1 815-0
Мощность потерь		0,12 kW	0,15 kW	0,22 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		9,2 l/s	9,2 l/s	9,2 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 ... 6 mm <sup>2</sup> 16 ... 10 AWG	1,5 ... 6 mm <sup>2</sup> 16 ... 10 AWG	1,5 ... 6 mm <sup>2</sup> 16 ... 10 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,6 Nm / 5 lbf in	0,6 Nm / 5 lbf in	0,6 Nm / 5 lbf in
Масса без фильтра		2,8 kg	2,8 kg	2,8 kg
Масса с фильтром		3 kg	3 kg	3 kg

Таблица 12-6PM230, PT, Frame Sizes B, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – без фильтра	6SL3211...	...1NE21-8UL1
Номер для заказа – с фильтром	6SL3211...	...1NE21-8AL1
Основная нагрузка LO		7,5 kW
Входной ток основной нагрузки LO		18,6 A
Выходной ток основной нагрузки LO		18 A
Основная нагрузка HO		5,5 kW
Входной ток основной нагрузки HO		13,6 A
Выходной ток основной нагрузки HO		13,2 A
Предохранитель по IEC		3NE1 815-0
Предохранитель по UL		AJT25 / 3NE1 815-0
Мощность потерь		0,22 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		9.2 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 ... 6 mm <sup>2</sup> 16 ... 10 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,6 Nm / 5 lbf in
Масса без фильтра		3,4 kg
Масса с фильтром		3,6 kg

Таблица 12-7PM230, IP20, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – без фильтра	6SL3210...	...1NE22-6UL1	...1NE23-2UL1	...1NE23-8UL1
Номер для заказа – с фильтром	6SL3210...	...1NE22-6AL1	...1NE23-2AL1	...1NE23-8AL1
Основная нагрузка LO		11 kW	15 kW	18,5 kW
Входной ток основной нагрузки LO		26,9 A	33,1 A	39,2 A
Выходной ток основной нагрузки LO		26 A	32 A	38 A
Основная нагрузка HO		7,5 kW	11 kW	15 kW
Входной ток основной нагрузки HO		18,6 A	26,9 A	33,1 A
Выходной ток основной нагрузки HO		18 A	26 A	32 A
Предохранитель по IEC		3NE1 803-0	3NE1 817-0	3NE1 817-0
Предохранитель по UL		AJT35 / 3NE1 803-0	AJT45 / 3NE1 817-0	AJT50 / 3NE1 817-0
Мощность потерь		0,3 kW	0,35 kW	0,45 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		18,5 l/s	18,5 l/s	18,5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		6 ... 16 mm <sup>2</sup> 10 ... 6 AWG	6 ... 16 mm <sup>2</sup> 10 ... 6 AWG	6 ... 16 mm <sup>2</sup> 10 ... 6 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		1,3 Nm / 12 lbf in	1,3 Nm / 12 lbf in	1,3 Nm / 12 lbf in
Масса без фильтра		4,5 kg	4,5 kg	4,5 kg
Масса с фильтром		5,1 kg	5,1 kg	5,1 kg

Таблица 12-8PM230, PT, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – без фильтра	6SL3211...	...1NE23-8UL1
Номер для заказа – с фильтром	6SL3211...	...1NE23-8AL1
Основная нагрузка LO		18,5 kW
Входной ток основной нагрузки LO		39,2 A
Выходной ток основной нагрузки LO		38 A
Основная нагрузка HO		15 kW
Входной ток основной нагрузки HO		33,1 A
Выходной ток основной нагрузки HO		32 A
Предохранитель по IEC		3NE1 817-0
Предохранитель по UL		AJT50 / 3NE1 817-0
Мощность потерь		0,45 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		18,5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		6 ... 16 mm <sup>2</sup> 10 ... 6 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		1,3 Nm / 12 lbf in
Масса без фильтра		5,4 kg
Масса с фильтром		6 kg

Таблица 12-9PM230, IP20, Frame Sizes D, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – без фильтра	6SL3210...	...1NE24-5ULO	...1NE26-0ULO
Номер для заказа – с фильтром	6SL3210...	...1NE24-5ALO	...1NE26-0ALO
Основная нагрузка LO		22 kW	30 kW
Входной ток основной нагрузки LO		42 A	56 A
Выходной ток основной нагрузки LO		45 A	60 A
Основная нагрузка HO		18.5 kW	22 kW
Входной ток основной нагрузки HO		36 A	42 A
Выходной ток основной нагрузки HO		38 A	45 A
Предохранитель по IEC		3NE1818-0	3NE1820-0
Предохранитель по UL		3NE1818-0	3NE1820-0
Мощность потерь		0,52 кВт	0,68 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		80 l/s	80 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		16 ... 35 mm <sup>2</sup> 5 ... 2 AWG	16 ... 35 mm <sup>2</sup> 5 ... 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Масса без фильтра		11 kg	11 kg
Масса с фильтром		14 kg	14 kg

Таблица 12-10 PM230, IP20, Frame Sizes E, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – без фильтра	6SL3210...	...1NE27-5ULO	...1NE28-8ULO
Номер для заказа – с фильтром	6SL3210...	...1NE27-5ALO	...1NE28-8ALO
Основная нагрузка LO		37 kW	45 kW
Входной ток основной нагрузки LO		70 A	84 A
Выходной ток основной нагрузки LO		75 A	90 A
Основная нагрузка HO		30 kW	37 kW
Входной ток основной нагрузки HO		56 A	70 A
Выходной ток основной нагрузки HO		60 A	75 A
Предохранитель по IEC		3NE1021-0	3NE1022-0
Предохранитель по UL		3NE1021-0	3NE1022-0
Мощность потерь		0,99 кВт	1,2 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		80 l/s	80 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		25 ... 50 mm <sup>2</sup> 3 ... 1-1/0 AWG	25 ... 50 mm <sup>2</sup> 3 ... 1-1/0 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Масса без фильтра		15 kg	15 kg
Масса с фильтром		22 kg	22 kg



Таблица 12-11 PM230, IP20, Frame Sizes F, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – без фильтра	6SL3210...	...1NE31-1UL0	...1NE31-5UL0
Номер для заказа – с фильтром	6SL3210...	...1NE31-1AL0	...1NE31-5AL0
Основная нагрузка LO		55 kW	75 kW
Входной ток основной нагрузки LO		102 A	135 A
Выходной ток основной нагрузки LO		110 A	145 A
Основная нагрузка HO		45 kW	55 kW
Входной ток основной нагрузки HO		84 A	102 A
Выходной ток основной нагрузки HO		90 A	110 A
Предохранитель по IEC		3NE1224-0	3NE1225-0
Предохранитель по UL		3NE1224-0	3NE1225-0
Мощность потерь		1,4 кВт	1,9 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		150 l/s	150 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		35 ... 120 mm <sup>2</sup> 2 ... 4/0 AWG	35 ... 120 mm <sup>2</sup> 2 ... 4/0 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		13 Nm / 115 lbf in	13 Nm / 115 lbf in
Масса без фильтра		33 kg	33 kg
Масса с фильтром		48 kg	48 kg

## Уменьшение тока в зависимости от частоты импульсов

Таблица 12-12 Уменьшение тока в зависимости от частоты импульсов <sup>1)</sup>

Основная нагрузка LO	Выходной ток базовой нагрузки при частоте импульсов в							
	2 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц	14 кГц	16 кГц
кВт	A	A	A	A	A	A	A	A
0,37	--	1,30	1,11	0,91	0,78	0,65	0,59	0,52
0,55	--	1,70	1,45	1,19	1,02	0,85	0,77	0,68
0,75	--	2,20	1,87	1,54	1,32	1,10	0,99	0,88
1,1	--	3,10	2,64	2,17	1,86	1,55	1,40	1,24
1,5	--	4,10	3,49	2,87	2,46	2,05	1,85	1,64
2,2	--	5,90	5,02	4,13	3,54	2,95	2,66	2,36
3,0	--	7,70	6,55	5,39	4,62	3,85	3,47	3,08
4,0	--	10,20	8,67	7,14	6,12	5,10	4,59	4,08
5,5	--	13,20	11,22	9,24	7,92	6,60	5,94	5,28
7,5	--	18,00	15,30	12,60	10,80	9,00	8,10	7,20
11,0	--	26,00	22,10	18,20	15,60	13,00	11,70	10,40
15,0	--	32,00	27,20	22,40	19,20	16,00	14,40	12,80
18,5	--	38,00	32,30	26,60	22,80	19,00	17,10	15,20
22	--	45,00	38,25	31,50	27,00	22,50	20,25	18,00
30	--	60,00	51,00	42,00	36,00	30,00	27,00	24,00
37	--	75,00	63,75	52,50	45,00	37,50	33,75	30,00

Основная нагрузка LO	Выходной ток базовой нагрузки при частоте импульсов в							
	2 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц	14 кГц	16 кГц
кВт	A	A	A	A	A	A	A	A
45	--	90,00	76,50	63,00	54,00	45,00	40,50	36,00
55	--	110,0	93,50	77,00	66,00	55,00	49,50	44,00
75	--	145,0	123,3	101,5	--	--	--	--

1) Допустимая длина кабеля двигателя в зависимости от типа кабеля и выбранной частоты импульсов.

### 12.2.1.3 Общие данные, PM230, IP55

Свойство	Данные
Сетевое напряжение	3 AC 380 ... 480 В ± 10 %
Выходное напряжение	3 AC 0 В ... входное напряжение x 0,95 (макс.)
Входная частота	50 ... 60 Гц, ± 3 Гц
Выходная частота	0 ... 650 Гц, в зависимости от типа управления
Коэффициент мощности λ	0.9
Полное сопротивление сети	U <sub>k</sub> ≤ 1 %, нельзя использовать сетевой дроссель
Ток включения	низкий входной ток
Частота импульсов (заводская настройка)	4 кГц Частота импульсов может увеличиваться с шагом в 2 кГц до 16 кГц (до 8 кГц для 75 кВт и 90 кВт). Увеличение частоты импульсов ведет к уменьшению выходного тока.
Электромагнитная совместимость	Устройства в соответствии с EN 61800-3: 2004 подходят для окружений категории C1 и C2. Дополнительные сведения см. в руководстве по монтажу, приложение A2
Методы торможения	Торможение постоянным током
Степень защиты	FSA ... FSC IP55 / UL Type 12 FSD ... FSF IP55 / UL Type 12 в подготовке Указание: Для торцевой платы необходимо использовать соответствующие фланшпанели, а также соответствующие кабельные вводы и уплотнения, чтобы достичь степени защиты IP55 (UL-Тур 12). Если IOP вставлена, то достигается степень защиты IP54 / UL тип 12.
Рабочая температура	без ухудшения характеристик: 0 °C ... +40 °C с ухудшением характеристик: до 60° C Дополнительные сведения см. в руководстве по монтажу
Температура хранения	-40 ... +70 °C
Относительная влажность воздуха	< 95 % – конденсат не допускается
Загрязнение	Защита от прикосновения к опасным частям, от пыли, водяных брызг и струи воды
Условия окружающей среды	Защита согласно классу окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций: 1995

Свойство	Данные
Толчки и вибрации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Длительное хранение в транспортной упаковке согласно классу 1M2 по EN 60721-3-1: 1997</li> <li>Транспортировка в транспортной упаковке согласно классу 2M3 по EN 60721-3-2: 1997</li> <li>Вибрация при работе согласно EN 60721-3-3 класс 3M2: 1995</li> </ul>
Высота места установки	<p>без ухудшения ха- до 1000 м над уровнем моря</p> <p>рактеристик: до 4000 м над уровнем моря</p> <p>с ухудшением ха- рактеристик:</p> <p>Дополнительные сведения см. в руководстве по монтажу</p>
Допустимый ток короткого замыкания	<p>Формат A ... C: 40 кА <sup>1)</sup></p> <p>Формат D ... F: 65 кА <sup>1)</sup></p>
Стандарты/нормы	<p>UL <sup>2)</sup>, CE, C-tick, ГОСТ Р</p> <p>Для соответствия привода требованиям UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители.</p>

<sup>1)</sup> При использовании сертифицированного предохранителя класса J, ном. напряжение AC 600 В с ном. током спец. преобразователя.

<sup>2)</sup> UL в подготовке для форматов D ... F

#### 12.2.1.4 Данные в зависимости от мощности, PM230, IP55

##### Примечание

Значения Low Overload (LO) идентичны номинальным значениям.

Таблица PM230, IP55, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V  
12-13

Номер для заказа – с филь- тром, класс А	6SL3223-... 6SL3223-...	...0DE13-7AA0 ...0DE13-7BA0	...0DE15-5AA0 ...0DE15-5BA0	...0DE17-5AA0 ...0DE17-5BA0
Номер для заказа – с филь- тром, класс В				
Основная нагрузка LO		0,37 кВт	0,55 кВт	0,75 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		1,3 А	1,8 А	2,3 А
Выходной ток основной нагрузки LO		1,3 А	1,7 А	2,2 А
Основная нагрузка HO		0,25 кВт	0,37 кВт	0,55 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		0,9 А	1,3 А	1,8 А
Выходной ток основной нагрузки HO		0,9 А	1,3 А	1,7 А
Предохранитель по IEC		3NA3803	3NA3803	3NA3803
Предохранитель по UL		10 А, класс J	10 А, класс J	10 А, класс J
Мощность потерь		0,06 кВт	0,06 кВт	0,06 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		7 л/с	7 л/с	7 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		1 ... 2,5 мм <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG	1 ... 2,5 мм <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG	1 ... 2,5 мм <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG

## 12.2 Технические данные, силовой модуль

Номер для заказа – с фильтром, класс А	6SL3223-...	...0DE13-7AA0	...0DE15-5AA0	...0DE17-5AA0
	6SL3223-...	...0DE13-7BA0	...0DE15-5BA0	...0DE17-5BA0
Номер для заказа – с фильтром, класс В				
Момент затяжки кабеля питания и двигателя	0,5 Нм / 4,4 фунт-сила-дюйм	0,5 Нм / 4,4 фунт-сила-дюйм	0,5 Нм / 4,4 фунт-сила-дюйм	0,5 Нм / 4,4 фунт-сила-дюйм
Масса	4,3 кг	4,3 кг	4,3 кг	4,3 кг

Таблица 12-14 PM230, IP55, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – с фильтром, класс А	6SL3223-...	...0DE21-1AA0	...0DE21-5AA0	...0DE22-2AA0
	6SL3223-...	...0DE21-1BA0	...0DE21-5BA0	...0DE22-2BA0
Номер для заказа – с фильтром, класс В				
Основная нагрузка LO	1,1 кВт	1,5 кВт	2,2 кВт	2,2 кВт
Входной ток основной нагрузки LO	3,2 А	4,2 А	6,1 А	6,1 А
Выходной ток основной нагрузки LO	3,1 А	4,1 А	5,9 А	5,9 А
Основная нагрузка HO	0,75 кВт	1,1 кВт	1,5 кВт	1,5 кВт
Входной ток основной нагрузки HO	2,3 А	3,2 А	4,2 А	4,2 А
Выходной ток основной нагрузки HO	2,2 А	3,1 А	4,1 А	4,1 А
Предохранитель по IEC	3NA3803	3NA3803	3NA3803	3NA3803
Предохранитель по UL	10 А, класс J	10 А, класс J	10 А, класс J	10 А, класс J
Мощность потерь	0,07 кВт	0,08 кВт	0,1 кВт	0,1 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха	7 l/s	7 l/s	7 l/s	7 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя	1 ... 2,5 мм <sup>2</sup>	1 ... 2,5 мм <sup>2</sup>	1 ... 2,5 мм <sup>2</sup>	1 ... 2,5 мм <sup>2</sup>
	18 ... 14 AWG	18 ... 14 AWG	18 ... 14 AWG	18 ... 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя	0,5 Нм / 4,4 фунт-сила-дюйм	0,5 Нм / 4,4 фунт-сила-дюйм	0,5 Нм / 4,4 фунт-сила-дюйм	0,5 Нм / 4,4 фунт-сила-дюйм
Масса	4,3 кг	4,3 кг	4,3 кг	4,3 кг

Таблица 12-15 PM230, IP55, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – с фильтром, класс А	6SL3223-...	...0DE23-0AA0
	6SL3223-...	...0DE23-0BA0
Номер для заказа – с фильтром, класс В		
Основная нагрузка LO	3 кВт	3 кВт
Входной ток основной нагрузки LO	8,0 А	8,0 А
Выходной ток основной нагрузки LO	7,7 А	7,7 А
Основная нагрузка HO	2,2 кВт	2,2 кВт
Входной ток основной нагрузки HO	6,1 А	6,1 А
Выходной ток основной нагрузки HO	5,9 А	5,9 А
Предохранитель по IEC	3NA3803	3NA3803
Предохранитель по UL	10 А, класс J	10 А, класс J
Мощность потерь	0,12 кВт	0,12 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха	7 l/s	7 l/s

Номер для заказа – с фильтром, класс А	6SL3223-...	...0DE23-0AA0
Номер для заказа – с фильтром, класс В	6SL3223-...	...0DE23-0BA0
Сечение кабеля питания и двигателя	1 ... 2,5 мм <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG	
Момент затяжки кабеля питания и двигателя	0,5 Нм / 4,4 фунт-сила-дюйм	
Масса	4,3 кг	

Таблица 12-16 PM230, IP55, Frame Sizes B, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – с фильтром, класс А	6SL3223-...	...0DE24-0AA0	...0DE25-5AA0	...0DE27-5AA0
Номер для заказа – с фильтром, класс В	6SL3223-...	...0DE24-0BA0	...0DE25-5BA0	...0DE27-5BA0
Основная нагрузка LO	4 кВт	5,5 кВт	7,5 кВт	
Входной ток основной нагрузки LO	10,5 А	13,6 А	18,6 А	
Выходной ток основной нагрузки LO	10,2 А	13,2 А	18 А	
Основная нагрузка HO	3 кВт	4 кВт	5,5 кВт	
Входной ток основной нагрузки HO	8,0 А	10,5 А	13,6 А	
Выходной ток основной нагрузки HO	7,7 А	10,2 А	13,2 А	
Предохранитель по IEC	3NA3805	3NA3807	3NA3810	
Предохранитель по UL	16 А, класс J	25 А, класс J	35 А, класс J	
Мощность потерь	0.14 kW	0.18 kW	0.24 kW	
Требуемый поток охлаждающего воздуха	9 l/s	9 l/s	9 l/s	
Сечение кабеля питания и двигателя	2,5 ... 6 мм <sup>2</sup> 14 ... 10 AWG	4 ... 6 мм <sup>2</sup> 12 ... 10 AWG	4 ... 6 мм <sup>2</sup> 12 ... 10 AWG	
Момент затяжки кабеля питания и двигателя	0,5 Нм / 4,4 фунт-сила-дюйм	0,5 Нм / 4,4 фунт-сила-дюйм	0,5 Нм / 4,4 фунт-сила-дюйм	
Масса	6,3 кг	6,3 кг	6,3 кг	

Таблица 12-17 PM230, IP55, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – с фильтром, класс А	6SL3223-...	...0DE31-1AA0	...0DE31-5AA0	...0DE31-8AA0
Номер для заказа – с фильтром, класс В	6SL3223-...	...0DE31-1BA0	...0DE31-5BA0	-
Основная нагрузка LO	11 кВт	15 кВт	18,5 кВт	
Входной ток основной нагрузки LO	26,9 А	33,1 А	39,2 А	
Выходной ток основной нагрузки LO	26 А	32 А	38 А	
Основная нагрузка HO	7,5 кВт	11 кВт	15 кВт	
Входной ток основной нагрузки HO	18,6 А	26,9 А	33,1 А	
Выходной ток основной нагрузки HO	18 А	26 А	32 А	
Предохранитель по IEC	3NA3814	3NA3820	3NA3820	
Предохранитель по UL	40 А, класс J	50 А, класс J	50 А, класс J	

## 12.2 Технические данные, силовой модуль

Номер для заказа – с фильтром, класс А	6SL3223-... 6SL3223-...	...0DE31-1AA0 ...0DE31-1BA0	...0DE31-5AA0 ...0DE31-5BA0	...0DE31-8AA0 -
Номер для заказа – с фильтром, класс В				
Мощность потерь		0,32 кВт	0,39 кВт	0,46 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		20 l/s	20 l/s	20 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		6 ... 16 mm <sup>2</sup> 10 ... 5 AWG	10 ... 16 mm <sup>2</sup> 7 ... 5 AWG	10 ... 16 mm <sup>2</sup> 7 ... 5 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		1,5 Нм / 13 фунт-сила-дюйм	1,5 Нм / 13 фунт-сила-дюйм	1,5 Нм / 13 фунт-сила-дюйм
Масса		9,5 кг	9,5 кг	9,5 кг

Таблица 12-18 PM230, IP55, Frame Sizes D, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – с фильтром, класс А	6SL3223-... 6SL3223-...	- ...0DE31-8BA0	...0DE32-2AA0 ...0DE32-2BA0	...0DE33-0AA0 ...0DE33-0BA0
Номер для заказа – с фильтром, класс В				
Основная нагрузка LO		18,5 кВт	22 кВт	30 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		39,2 А	42 А	56 А
Выходной ток основной нагрузки LO		38 А	45 А	60 А
Основная нагрузка HO		15 кВт	18,5 кВт	22 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		33,1 А	36 А	42 А
Выходной ток основной нагрузки HO		32 А	38 А	45 А
Предохранитель по IEC		3NA3820	3NA3822	3NA3824
Предохранитель по UL		50 А, класс J	63 А, класс J	80 А, класс J
Мощность потерь		0,46 кВт	0,52 кВт	0,68 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		20 l/s	39 l/s	39 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		10 ... 35 mm <sup>2</sup> 7 ... 2 AWG	16 ... 35 mm <sup>2</sup> 5 ... 2 AWG	16 ... 35 mm <sup>2</sup> 5 ... 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Масса		30,2 кг	30,2 кг	30,2 кг

Таблица 12-19 PM230, IP55, Frame Sizes E, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – с фильтром, класс А	6SL3223-... 6SL3223-...	...0DE33-7AA0 ...0DE33-7BA0	...0DE34-5AA0 ...0DE34-5BA0
Номер для заказа – с фильтром, класс В			
Основная нагрузка LO		37 kW	45 kW
Входной ток основной нагрузки LO		70 А	84 А
Выходной ток основной нагрузки LO		75 А	90 А
Основная нагрузка HO		30 kW	37 kW
Входной ток основной нагрузки HO		56 А	70 А
Выходной ток основной нагрузки HO		60 А	75 А
Предохранитель по IEC		3NA3830	3NA3832
Предохранитель по UL		100 А, класс J	125 А, класс J

Номер для заказа – с филь- тром, класс А	6SL3223-... 6SL3223-...	...0DE33-7AA0 ...0DE33-7BA0	...0DE34-5AA0 ...0DE34-5BA0
Номер для заказа – с филь- тром, класс В			
Мощность потерь		0,99 кВт	1,2 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		39 l/s	39 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		25 ... 50 mm <sup>2</sup> 3 ... 1 AWG	25 ... 50 mm <sup>2</sup> 3 ... 1 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Масса		35,8 кг	35,8 кг

Таблица 12-20 PM230, IP55, Frame Sizes F, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – с филь- тром, класс А	6SL3223-... 6SL3223-...	...0DE35-5AA0 ...0DE35-5BA0	...0DE37-5AA0 ...0DE37-5BA0	...0DE38-8AA0 ...0DE38-8BA0
Номер для заказа – с филь- тром, класс В				
Основная нагрузка LO		55 kW	75 kW	90 kW
Входной ток основной нагрузки LO		102 A	135 A	166 A
Выходной ток основной нагрузки LO		110 A	145 A	178 A
Основная нагрузка HO		45 kW	55 kW	75 kW
Входной ток основной нагрузки HO		84 A	102 A	135 A
Выходной ток основной нагрузки HO		90 A	110 A	145 A
Предохранитель по IEC		3NA3836	3NA3140	3NA3144
Предохранитель по UL		160 A, класс J	200 A, класс J	250 A, класс J
Мощность потерь		1,4 кВт	1,9 кВт	2,3 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		117 l/s	117 l/s	117 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		35 ... 120 mm <sup>2</sup> 2 ... 4/0 AWG	35 ... 120 mm <sup>2</sup> 2 ... 4/0 AWG	35 ... 120 mm <sup>2</sup> 2 ... 4/0 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		13 Nm / 115 lbf in	13 Nm / 115 lbf in	13 Nm / 115 lbf in
Масса		70,0 кг	70,0 кг	70,0 кг

### Уменьшение тока в зависимости от частоты импульсов

Таблица 12-21 Уменьшение тока в зависимости от частоты импульсов <sup>1)</sup>

Основ- ная на- грузка LO	Выходной ток базовой нагрузки при частоте импульсов в							
	2 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц	14 кГц	16 кГц
кВт	A	A	A	A	A	A	A	A
0,37	--	1,30	1,11	0,91	0,78	0,65	0,59	0,52
0,55	--	1,70	1,45	1,19	1,02	0,85	0,77	0,68
0,75	--	2,20	1,87	1,54	1,32	1,10	0,99	0,88
1,1	--	3,10	2,64	2,17	1,86	1,55	1,40	1,24

Основ- ная на- грузка LO	Выходной ток базовой нагрузки при частоте импульсов в							
	2 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц	14 кГц	16 кГц
кВт	A	A	A	A	A	A	A	A
1,5	--	4,10	3,49	2,87	2,46	2,05	1,85	1,64
2,2	--	5,90	5,02	4,13	3,54	2,95	2,66	2,36
3,0	--	7,70	6,55	5,39	4,62	3,85	3,47	3,08
4,0	--	10,20	8,67	7,14	6,12	5,10	4,59	4,08
5,5	--	13,20	11,22	9,24	7,92	6,60	5,94	5,28
7,5	--	18,00	15,30	12,60	10,80	9,00	8,10	7,20
11,0	--	26,00	22,10	18,20	15,60	13,00	11,70	10,40
15,0	--	32,00	27,20	22,40	19,20	16,00	14,40	12,80
18,5	--	38,00	32,30	26,60	22,80	19,00	17,10	15,20
22	--	45,00	38,25	31,50	27,00	22,50	20,25	18,00
30	--	60,00	51,00	42,00	36,00	30,00	27,00	24,00
37	--	75,00	63,75	52,50	45,00	37,50	33,75	30,00
45	--	90,00	76,50	63,00	54,00	45,00	40,50	36,00
55	--	110,0	93,50	77,00	66,00	55,00	49,50	44,00
75	--	145,0	123,3	101,5	--	--	--	--

<sup>1)</sup> Допустимая длина кабеля двигателя в зависимости от типа кабеля и выбранной частоты импульсов.



## 12.2.2 Технические данные PM240

### Допустимая перегрузка преобразователя

Преобразователи могут выдерживать различную нагрузку: "High Overload" и "Low Overload", в зависимости от ожидаемой нагрузки.

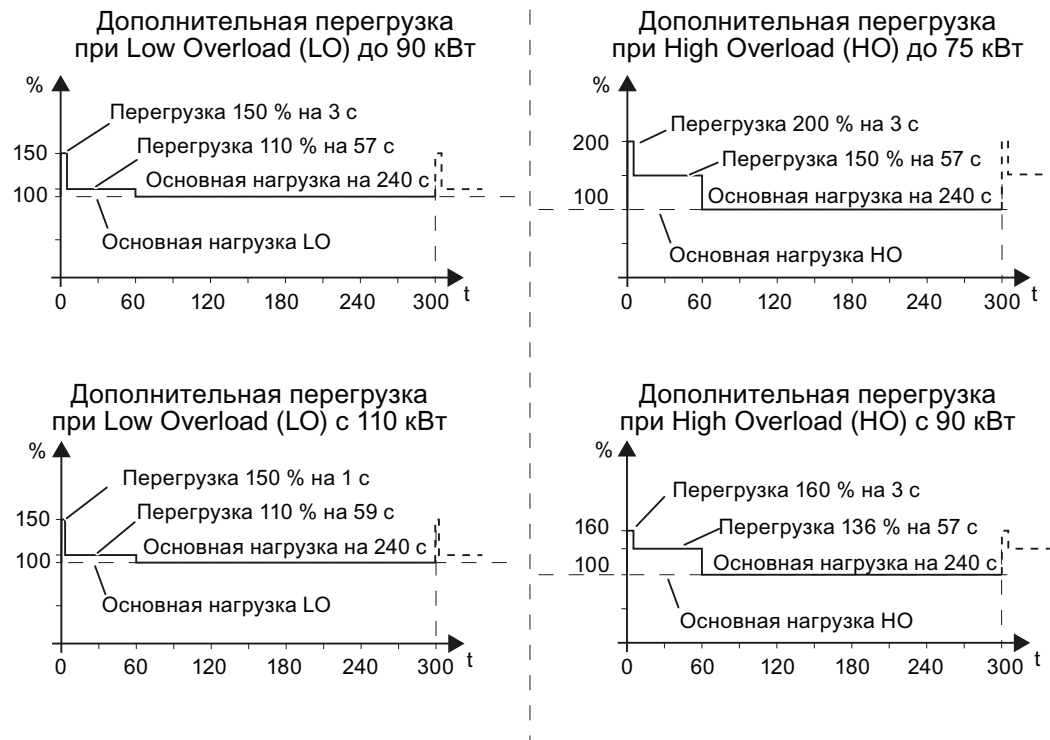


Рис. 12-2 Нагрузочные циклы, «Low Overload» и «High Overload»

### 12.2.2.1 Общие данные, PM240

Свойство	Данные
Сетевое напряжение	3 AC 380 ... 480 В $\pm$ 10 %
Выходное напряжение	3 AC 0 В ... входное напряжение $\times$ 0,95 (макс.)
Входная частота	50 ... 60 Гц, $\pm$ 3 Гц
Выходная частота	0 ... 650 Гц, в зависимости от типа управления
Коэффициент мощности $\lambda$	0,7 ... 0,85
Ток включения	< входной ток основной нагрузки LO
Частота импульсов (заводская настройка)	4 кГц для 0,37 ... 90 кВт 2 кГц для 110 ... 250 кВт Частота импульсов может увеличиваться с шагом в 2 кГц. Увеличение частоты импульсов ведет к уменьшению выходного тока.

Свойство	Данные			
Электромагнитная совместимость	Устройства в соответствии с EN 61800-3: 2004 подходят для окружений категории С1 и С2. Дополнительные сведения см.: руководства/справочники для преобразователя, руководство по монтажу PM240 (с. 364).			
Методы торможения	Торможение постоянным током, смешанное торможение, реостатное торможение со встроенным тормозным прерывателем			
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20			
Рабочая температура при	Основная нагрузка LO без ухудшения характеристик	все мощности	0 ... +40 °C	
	Основная нагрузка HO без ухудшения характеристик	0,37 кВт ... 110 кВт	0 ... +50 °C	
	Основная нагрузка HO без ухудшения характеристик	132 ... 200 кВт	0 ... +40 °C	
	Основная нагрузка LO-/HO с ухудшением характеристик:	все мощности	до 60° C	
Температура хранения	-40 ... +70 °C			
Загрязнение	Защита до степени загрязнения 2 по EN 61800-5-1: 2007			
Относительная влажность воздуха	< 95 % – конденсат не допускается			
Условия окружающей среды	Защита согласно классу окружающей среды 3С2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций: 1995			
Толчки и вибрации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Длительное хранение в транспортной упаковке согласно классу 1М2 по EN 60721-3-1: 1997</li> <li>• Транспортировка в транспортной упаковке согласно классу 2М3 по EN 60721-3-2: 1997</li> <li>• Вибрация при работе согласно EN 60721-3-3 класс 3М2: 1995</li> </ul>			
Высота места установки	без ухудшения характеристик:	0,37 ... 132 кВт 160 ... 250 кВт все мощности	до 1000 м над уровнем моря до 2000 м над уровнем моря до 4000 м над уровнем моря	Дополнительные сведения см. Ограничения при особых условиях окружающей среды (с. 342)
	с ухудшением характеристик:			
Стандарты/нормы	UL, cUL, CE, C-tick, SEMI F47, ГОСТ Р Для соответствия привода требованиям UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители.			

### 12.2.2.2 Зависящие от мощности данные - PM240

#### Примечание

Указанные входные токи действительны для работы без сетевого дросселя для сети 400 В с  $U_k = 1\%$ , относительно ном. мощности преобразователя. При использовании сетевого дросселя токи уменьшаются на несколько процентов.

**Примечание**

Значения Low Overload (LO) идентичны номинальным значениям.

Таблица PM240, IP20, формат A, 3 AC 380 ... 480 В  
12-22

Номер для заказа – без филь- ра	6SL3224-...	...0BE13-7UA0	...0BE15-5UA0	...0BE17-5UA0
Основная нагрузка LO		0,37 кВт	0,55 кВт	0,75 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		1,6 А	2,0 А	2,5 А
Выходной ток основной нагрузки LO		1,3 А	1,7 А	2,2 А
Основная нагрузка HO		0,37 кВт	0,55 кВт	0,75 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		1,6 А	2,0 А	2,5 А
Выходной ток основной нагрузки HO		1,3 А	1,7 А	2,2 А
Предохранитель по UL (от SIEMENS)		3NE1813-0, 16 А	3NE1813-0, 16 А	3NE1813-0, 16 А
Предохранитель по UL (класс J, K-1 или K-5)		10 А	10 А	10 А
Мощность потерь		0,097 кВт	0,099 кВт	0,102 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		4,8 л/с	4,8 л/с	4,8 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		1 ... 2,5 мм <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG	1 ... 2,5 мм <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG	1 ... 2,5 мм <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Нм / 4 фунт-сила- дюйм	0,5 Нм / 4 фунт-сила- дюйм	0,5 Нм / 4 фунт-сила- дюйм
Масса		1,2 кг	1,2 кг	1,2 кг

Таблица PM240, IP20, формат A, 3 AC 380 ... 480 В  
12-23

Номер для заказа – без филь- ра	6SL3224-...	...0BE21-1UA0	...0BE21-5UA0
Основная нагрузка LO		1,1 кВт	1,5 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		3,9 А	4,9 А
Выходной ток основной нагрузки LO		3,1 А	4,1 А
Основная нагрузка HO		1,1 кВт	1,5 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		3,8 А	4,8 А
Выходной ток основной нагрузки HO		3,1 А	4,1 А
Предохранитель по UL (от SIEMENS)		3NE1813-0, 16 А	3NE1813-0, 16 А
Предохранитель по UL (класс J, K-1 или K-5)		10 А	10 А
Мощность потерь		0,108 кВт	0,114 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		4,8 л/с	4,8 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		1 ... 2,5 мм <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG	1 ... 2,5 мм <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Нм / 4 фунт-сила- дюйм	0,5 Нм / 4 фунт-сила- дюйм
Масса		1,1 кг	1,1 кг

## 12.2 Технические данные, силовой модуль

Таблица PM240, IP20, формат В, 3 AC 380 ... 480 В  
12-24

Номер для заказа – без фильтра	6SL3224-...	...0BE22-2UA0	...0BE23-0UA0	...0BE24-0UA0
Номер для заказа – с фильтром	6SL3224-...	...0BE22-2AA0	...0BE23-0AA0	...0BE24-0AA0
Основная нагрузка LO		2,2 кВт	3 кВт	4 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		7,6 А	10,2 А	13,4 А
Выходной ток основной нагрузки LO		5,9 А	7,7 А	10,2 А
Основная нагрузка HO		2,2 кВт	3 кВт	4 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		7,6 А	10,2 А	13,4 А
Выходной ток основной нагрузки HO		5,9 А	7,7 А	10,2 А
Предохранитель по UL (от SIEMENS)		3NE1813-0, 16 А	3NE1813-0, 16 А	3NE1814-0, 20 А
Предохранитель по UL (класс J, K-1 или K-5)		16 А	16 А	20 А
Мощность потерь		0,139 кВт	0,158 кВт	0,183 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		24 л/с	24 л/с	24 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 ... 6 мм <sup>2</sup> 16 ... 10 AWG	1,5 ... 6 мм <sup>2</sup> 16 ... 10 AWG	1,5 ... 6 мм <sup>2</sup> 16 ... 10 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		1,5 Нм / 13 фунт-сила-дюйм	1,5 Нм / 13 фунт-сила-дюйм	1,5 Нм / 13 фунт-сила-дюйм
Масса		4,3 кг	4,3 кг	4,3 кг

Таблица PM240, IP20, формат С, 3 AC 380 ... 480 В  
12-25

Номер для заказа – без фильтра	6SL3224-...	...0BE25-5UA0	...0BE27-5UA0	...0BE31-1UA0
Номер для заказа – с фильтром	6SL3224-...	...0BE25-5AA0	...0BE27-5AA0	...0BE31-1AA0
Основная нагрузка LO		7,5 кВт	11 кВт	15 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		21,9 А	31,5 А	39,4 А
Выходной ток основной нагрузки LO		18 А	25 А	32 А
Основная нагрузка HO		5,5 кВт	7,5 кВт	11 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		16,7 А	23,7 А	32,7 А
Выходной ток основной нагрузки HO		13,2 А	19 А	26 А
Предохранитель по UL (от SIEMENS)		3NE1814-0, 20 А	3NE1814-0, 20 А	3NE1803-0, 35 А
Предохранитель по UL (класс J, K-1 или K-5)		20 А	20 А	35 А
Мощность потерь		0,240 кВт	0,297 кВт	0,396 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		55 л/с	55 л/с	55 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		4 ... 10 мм <sup>2</sup> 12 ... 8 AWG	4 ... 10 мм <sup>2</sup> 12 ... 8 AWG	4 ... 10 мм <sup>2</sup> 12 ... 8 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		2,3 Нм / 20 фунт-сила-дюйм	2,3 Нм / 20 фунт-сила-дюйм	2,3 Нм / 20 фунт-сила-дюйм
Масса без фильтра		6,5 кг	6,5 кг	6,5 кг
Масса с фильтром		7 кг	7 кг	7 кг

Таблица PM240, IP20, формат D, 3 AC 380 ... 480 В  
12-26

Номер для заказа – без фильтра	6SL3224-...	...0BE31-5UA0	...0BE31-8UA0	...0BE32-2UA0
	6SL3224-...	...0BE31-5AA0	...0BE31-8AA0	...0BE32-2AA0
Номер для заказа – с фильтром				
Основная нагрузка LO		18,5 кВт	22 кВт	30 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		46 А	53 А	72 А
Выходной ток основной нагрузки LO		38 А	45 А	60 А
Основная нагрузка HO		15 кВт	18,5 кВт	22 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		40 А	46 А	56 А
Выходной ток основной нагрузки HO		32 А	38 А	45 А
Предохранитель по UL (от SIEMENS)		3NE1817-0	3NE1818-0	3NE1820-0
Предохранитель по UL (класс J)		50 А, 600 В	---	---
Мощность потерь		0,44 кВт	0,55 кВт	0,72 кВт
		0,42 кВт	0,52 кВт	0,69 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		22 л/с	22 л/с	39 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		10 ... 35 мм <sup>2</sup>	10 ... 35 мм <sup>2</sup>	16 ... 35 мм <sup>2</sup>
		7 ... 2 AWG	7 ... 2 AWG	5 ... 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм	6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм	6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм
Масса без фильтра		13 кг	13 кг	13 кг
Масса с фильтром		16 кг	16 кг	16 кг

Таблица PM240, IP20, формат E, 3 AC 380 ... 480 В  
12-27

Номер для заказа – без фильтра	6SL3224-...	...0BE33-0UA0	...0BE33-7UA0
	6SL3224-...	...0BE33-0AA0	...0BE33-7AA0
Номер для заказа – с фильтром			
Основная нагрузка LO		37 кВт	45 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		88 А	105 А
Выходной ток основной нагрузки LO		75 А	90 А
Основная нагрузка HO		30 кВт	37 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		73 А	90 А
Выходной ток основной нагрузки HO		60 А	75 А
Предохранитель по UL (от SIEMENS)		3NE1021-0	3NE1022-0
Предохранитель по UL		---	---
Мощность потерь без фильтра		0,99 кВт	1,2 кВт
Мощность потерь с фильтром		1,04 кВт	1,2 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		22 л/с	39 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		25 ... 35 мм <sup>2</sup>	25 ... 35 мм <sup>2</sup>
		3 ... 2 AWG	3 ... 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм	6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм
Масса без фильтра		16 кг	16 кг
Масса с фильтром		23 кг	23 кг

12.2 Технические данные, силовой модуль

Таблица PM240, IP20, формат F, 3 AC 380 ... 480 В  
12-28

Номер для заказа – без фильтра	6SL3224-...	...0BE34-5UA0	...0BE35-5UA0	...0BE37-5UA0
Номер для заказа – с фильтром	6SL3224-...	...0BE34-5AA0	...0BE35-5AA0	...0BE37-5AA0
Основная нагрузка LO		55 кВт	75 кВт	90 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		129 А	168 А	204 А
Выходной ток основной нагрузки LO		110 А	145 А	178 А
Основная нагрузка HO		45 кВт	55 кВт	75 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		108 А	132 А	169 А
Выходной ток основной нагрузки HO		90 А	110 А	145 А
Предохранитель по UL (от SIEMENS)		3NE1224-0	3NE1225-0	3NE1227-0
Предохранитель по UL (класс J)		150 А, 600 В	200 А, 600 В	250 А, 600 В
Мощность потерь без фильтра		1,4 кВт	1,9 кВт	2,3 кВт
Мощность потерь с фильтром		1,5 кВт	2,0 кВт	2,4 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		94 л/с	94 л/с	117 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		35 ... 120 мм <sup>2</sup> 2 ... 4/0 AWG	70 ... 120 мм <sup>2</sup> 2/0 ... 4/0 AWG	95 ... 120 мм <sup>2</sup> 3/0 ... 4/0 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм	13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм	13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм
Масса без фильтра		36 кг	36 кг	36 кг
Масса с фильтром		52 кг	52 кг	52 кг

Таблица PM240, IP20, формат F, 3 AC 380 ... 480 В  
12-29

Номер для заказа – без фильтра	6SL3224-...	...0BE38-8UA0	...0BE41-1UA0
Основная нагрузка LO		110 кВт	132 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		234 А	284 А
Выходной ток основной нагрузки LO		205 А	250 А
Основная нагрузка HO		90 кВт	110 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		205 А	235 А
Выходной ток основной нагрузки HO		178 А	205 А
Предохранитель по UL (от SIEMENS)		3NE1227-0	3NE1230-0
Предохранитель по UL		300 А, 600 В, класс J	400 А, 600 В, класс J
Мощность потерь		2,4 кВт	2,5 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		117 л/с	117 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		95 ... 120 мм <sup>2</sup> 3/0 ... 4/0 AWG	95 ... 120 мм <sup>2</sup> 3/0 ... 4/0 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм	13 Нм / 115 фунт-сила-дюйм
Масса		39 кг	39 кг

Таблица 12-30 PM240 формат GX, 3 AC 380 ... 480 В

Номер для заказа – без фильтра	6SL3224-...	...0XE41-3UA0	...0XE41-6UA0	...0XE42-0UA0
Основная нагрузка LO		160 кВт	200 кВт	240 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		297 А	354 А	442 А
Выходной ток основной нагрузки LO		302 А	370 А	477 А
Основная нагрузка HO		132 кВт	160 кВт	200 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		245 А	297 А	354 А
Выходной ток основной нагрузки HO		250 А	302 А	370 А
Предохранитель по IEC		3NA3254	3NA3260	3NA3372
Предохранитель по UL (от SIEMENS)		3NE1333-2	3NE1333-2	3NE1436-2
Мощность потерь,		3,9 кВт	4,4 кВт	5,5 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		360 л/с	360 л/с	360 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя	95 ... 2 x 240 мм <sup>2</sup> 3/0 ... 2 x 600 AWG	120 ... 2 x 240 мм <sup>2</sup> 4/0 ... 2 x 600 AWG	185 ... 2 x 240 мм <sup>2</sup> 6/0 ... 2 x 600 AWG	
Момент затяжки кабеля питания и двигателя	14 Нм / 120 фунт-сила-дюйм	14 Нм / 120 фунт-сила-дюйм	14 Нм / 120 фунт-сила-дюйм	
Масса		176 кг	176 кг	176 кг

## Связь между частотой импульсов и уменьшением выходного тока базовой нагрузки

Основная нагрузка LO	Выходной ток базовой нагрузки при частоте импульсов в							
	2 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц	14 кГц	16 кГц
кВт	А	А	А	А	А	А	А	А
0.37	--	1.30	1.11	0.91	0.78	0.65	0.59	0.52
0.55	--	1.70	1.45	1.19	1.02	0.85	0.77	0.68
0.75	--	2.20	1.87	1.54	1.32	1.10	0.99	0.88
1.1	--	3.10	2.64	2.17	1.86	1.55	1.40	1.24
1.5	--	4.10	3.49	2.87	2.46	2.05	1.85	1.64
2.2	--	5.90	5.02	4.13	3.54	2.95	2.66	2.36
3.0	--	7.70	6.55	5.39	4.62	3.85	3.47	3.08
4.0	--	10.20	8.67	7.14	6.12	5.10	4.59	4.08
7.5	--	18.00	16.20	13.30	11.40	9.50	8.60	7.60
11.0	--	25.00	22.10	18.20	15.60	13.00	11.70	10.40
15.0	--	32.00	27.20	22.40	19.20	16.00	14.40	12.80
18.5	--	38.00	32.30	26.60	22.80	19.00	17.10	15.20
22	--	45.00	38.25	31.50	27.00	22.50	20.25	18.00
30	--	60.00	52.70	43.40	37.20	31.00	27.90	24.80
37	--	75.00	63.75	52.50	45.00	37.50	33.75	30.00
45	--	90.00	76.50	63.00	54.00	45.00	40.50	36.00
55	--	110.0	93.50	77.00	--	--	--	--
75	--	145.0	123.3	101.5	--	--	--	--
90	--	178.0	151.3	124.6	--	--	--	--

110	205.0	178.0	--	--	--	--	--	--
132	250.0	205.0	--	--	--	--	--	--
160	302.0	250.0	--	--	--	--	--	--
200	370.0	302.0	--	--	--	--	--	--
250	477.0	370.0	--	--	--	--	--	--

## 12.2.3 Технические данные PM240-2

### 12.2.3.1 Высокая перегрузка – низкая перегрузка PM240-2

#### Допустимая перегрузка преобразователя

Преобразователи могут выдерживать различную нагрузку: "High Overload" и "Low Overload", в зависимости от ожидаемой нагрузки.

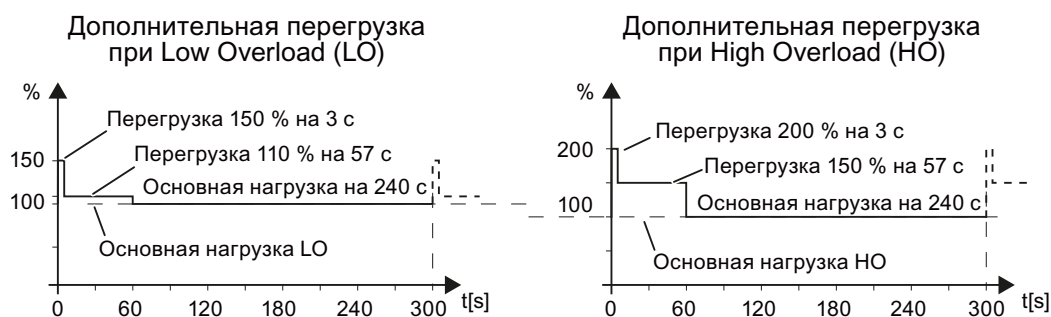


Рис. 12-3 Нагрузочные циклы, «Low Overload» и «High Overload»

### 12.2.3.2 Общие данные, PM240-2 – 400 В

Приведенные здесь данные действительны, если не указано другое, для установки на высоте до 2000 м над уровнем моря.

Значения для большей высоты установки можно найти в разделе «Ограничения при особых условиях окружающей среды (с. 342)».

Свойство	Данные
Сетевое напряжение	3-фазн. 380 ... 480 В -20 %, +10 %
Выходное напряжение	3-фазн. 0 В... 0,95 * входное напряжение (макс.) при U/f-управлении 3-фазн. 0 В... 0,90 * входное напряжение (макс.) при векторном управлении
Входная частота	50 ... 60 Гц, ± 3 Гц
Выходная частота	0 ... 550 Гц, в зависимости от типа управления
Полное сопротивление сети	$U_k \geq 1 \%$ , при меньших значениях потребуется сетевой дроссель
Коэффициент мощности $\lambda$	0,7 при $U_k = 1 \%$
Ток включения	< входной ток основной нагрузки LO



Свойство	Данные	
Категория перенапряжения	Изоляция преобразователя предназначена для импульсных напряжений согласно EN 60664-1 в соответствии со следующими категориями. Категория перенапряжения III: цепи питания Категория перенапряжения II: цепи не питания	
Частота импульсов	4 кГц (заводская настройка) Может устанавливаться с шагом 2 кГц в диапазоне 4 ... 16 кГц. При повышении частоты импульсов выходной ток уменьшается.	
Номинальный ток короткого замыкания (SCCR)	65 кА При использовании предохранителя типа J или 3NE1, ном. напряжение 600 В~ с ном. током спец. преобразователя.	
Электромагнитная совместимость	Устройства со встроенными фильтрами в соответствии с IEC/EN 61800-3 подходят для окружений категории C2.	
Методы торможения	Торможение постоянным током, смешанное торможение, реостатное торможение со встроенным тормозным прерывателем	
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20 при установке в электрошкаф в соответствии с EN60529 IP54 на стенке электрошкафа в соответствии с EN60529 PT-устройства	
Рабочая температура при	Основная нагрузка LO без ухудшения характеристик	-5 ... +40 °C
	Основная нагрузка HO без ухудшения характеристик	-5 ... +50 °C
	Основная нагрузка LO/HO с ухудшением характеристик:	-5 ... + 60 °C
Температура хранения	-40 ... +70 °C	
Относительная влажность воздуха	< 95 % – конденсат не допускается	
Загрязнение	Защита до степени загрязнения 2 по EN 61800-5-1	
Условия окружающей среды	Защита согласно классу окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических веществ	
Толчки и вибрации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Длительное хранение в транспортной упаковке согласно классу 1M2 по EN 60721-3-1</li> <li>• Транспортировка в транспортной упаковке согласно классу 2M3 по EN 60721-3-2</li> <li>• Вибрация при работе согласно EN 60721-3-3 класс 3M2</li> </ul>	
Высота места установки	без ухудшения характеристик: до 1000 м над уровнем моря с ухудшением характеристик: до 4000 м над уровнем моря Дополнительные сведения см. в разделе Ограничения при особых условиях окружающей среды (с. 342).	
Стандарты/нормы	UL, cUL, CE, C-tick, SEMI F47, ГОСТ Р Для соответствия привода требованиям UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители.	

## 12.2.3.3 Зависящие от мощности данные PM240-2

Таблица PM240-2, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V  
12-31

Номер для заказа – без фильтра	6SL3210...	...1PE11-8UL1	...1PE12-3UL1	...1PE13-2UL1
Номер для заказа – с фильтром	6SL3210...	...1PE11-8AL1	...1PE12-3AL1	...1PE13-2AL1
Основная нагрузка LO		0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW
Входной ток основной нагрузки LO		2,3 A	2,9 A	4,1 A
Выходной ток основной нагрузки LO		1,7 A	2,2 A	3,1 A
Основная нагрузка HO		0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW
Входной ток основной нагрузки HO		2,0 A	2,6 A	3,3 A
Выходной ток основной нагрузки HO		1,3 A	1,7 A	2,2 A
Предохранитель по IEC		3NA3 804 (4A)	3NA3 804 (4A)	3NA3 801 (6 A)
Предохранитель по UL		4 A класс J	4 A класс J	6 A класс J
Мощность потерь без фильтра		0,04 kW	0,04 kW	0,04 kW
Мощность потерь с фильтром		0,04 kW	0,04 kW	0,04 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		5 l/s	5 l/s	5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG	1 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG	1 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in
Масса без фильтра		1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
Масса с фильтром		1,5 kg	1,5 kg	1,5 kg

Таблица PM240-2, IP20, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V  
12-32

Номер для заказа – без фильтра	6SL3210...	...1PE14-3UL1	...1PE16-1UL1	...1PE18-0UL1
Номер для заказа – с фильтром	6SL3210...	...1PE14-3AL1	...1PE16-1AL1	...1PE18-0AL1
Основная нагрузка LO		1,5 kW	2,2 kW	3,0 kW
Входной ток основной нагрузки LO		5,5 A	7,7 A	10,1 A
Выходной ток основной нагрузки LO		4,1 A	5,9 A	7,7 A
Основная нагрузка HO		1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW
Входной ток основной нагрузки HO		4,7 A	6,1 A	8,8 A
Выходной ток основной нагрузки HO		3,1 A	4,1 A	5,9 A
Предохранитель по IEC		3NA3 803 (10 A)	3NA3 803 (10 A)	3NA3 805 (16 A)
Предохранитель по UL		10 A класс J	10 A класс J	15 A класс J
Мощность потерь без фильтра		0,07 kW	0,1 kW	0,12 kW
Мощность потерь с фильтром		0,07 kW	0,1 kW	0,12 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		5 l/s	5 l/s	5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 18 ... 14 AWG	1,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 16 ... 14 AWG	1,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 16 ... 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in	0,5 Nm / 4 lbf in
Масса без фильтра		1,4 kg	1,4 kg	1,4 kg
Масса с фильтром		1,5 kg	1,5 kg	1,5 kg

Таблица PM240-2, PT, Frame Sizes A, 3 AC 380 V ... 480 V  
12-33

<b>Номер для заказа – без фильтра</b>	<b>6SL3211...</b>	<b>...1PE18-0UL1</b>
<b>Номер для заказа – с фильтром</b>	<b>6SL3211...</b>	<b>...1PE18-0AL1</b>
Основная нагрузка LO		3,0 kW
Входной ток основной нагрузки LO		10,1 A
Выходной ток основной нагрузки LO		7,7 A
Основная нагрузка HO		2,2 kW
Входной ток основной нагрузки HO		8,8 A
Выходной ток основной нагрузки HO		5,9 A
Предохранитель по IEC		3NA3 805 (16 A)
Предохранитель по UL		15 A класс J
Мощность потерь без фильтра		0,12 kW <sup>1)</sup>
Мощность потерь с фильтром		0,12 kW <sup>1)</sup>
Требуемый поток охлаждающего воздуха		7 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> 16 ... 14 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,5 Nm / 4 lbf in
Масса без фильтра		1,7 kg
Масса с фильтром		---

1) ок. 0,1 kW через радиатор

Таблица PM240-2, IP20, Frame Sizes B, 3 AC 380 V ... 480 V  
12-34

<b>Номер для заказа – без фильтра</b>	<b>6SL3210...</b>	<b>...1PE21-1UL0</b>	<b>...1PE21-4UL0</b>	<b>...1PE21-8UL0</b>
<b>Номер для заказа – с фильтром</b>	<b>6SL3210...</b>	<b>...1PE21-1AL0</b>	<b>...1PE21-4AL0</b>	<b>...1PE21-8AL0</b>
Основная нагрузка LO		4,0 kW	5,5 kW	7,5 kW
Входной ток основной нагрузки LO		13,3 A	17,2 A	22,2 A
Выходной ток основной нагрузки LO		10,2 A	13,2 A	18,0 A
Основная нагрузка HO		3,0 kW	4,0 kW	5,5 kW
Входной ток основной нагрузки HO		11,6 A	15,3 A	19,8 A
Выходной ток основной нагрузки HO		7,7 A	10,2 A	13,7 A
Предохранитель по IEC		3NE 1814-0 (20 A)	3NE 1815-0 (25 A)	3NE 1803-0 (35A)
Предохранитель по UL		20 A класс J	25 A класс J	35 A класс J
Мощность потерь без фильтра		0,11 kW	0,15 kW	0,2 kW
Мощность потерь с фильтром		0,11 kW	0,15 kW	0,2 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		9,2 l/s	9,2 l/s	9,2 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 ... 6 mm <sup>2</sup> 16 ... 10 AWG	1,5 ... 6 mm <sup>2</sup> 16 ... 10 AWG	1,5 ... 6 mm <sup>2</sup> 16 ... 10 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,6 Nm / 5 lbf in	0,6 Nm / 5 lbf in	0,6 Nm / 5 lbf in
Масса без фильтра		2,9 kg	2,9 kg	3,0 kg
Масса с фильтром		3,1 kg	3,1 kg	3,2 kg

Технические данные

12.2 Технические данные, силовой модуль

Таблица PM240-2, PT, Frame Sizes B, 3 AC 380 V ... 480 V  
12-35

Номер для заказа – без фильтра	6SL3211...	...1PE21-8ULO
Номер для заказа – с фильтром	6SL3211...	...1PE21-8ALO
Основная нагрузка LO		7,5 kW
Входной ток основной нагрузки LO		22,2 A
Выходной ток основной нагрузки LO		18,0 A
Основная нагрузка HO		5,5 kW
Входной ток основной нагрузки HO		19,8 A
Выходной ток основной нагрузки HO		13,7 A
Предохранитель по IEC		3NE 1803-0 (35A)
Предохранитель по UL		35 A класс J
Мощность потерь без фильтра		0,2 kW <sup>1)</sup>
Мощность потерь с фильтром		0,2 kW <sup>1)</sup>
Требуемый поток охлаждающего воздуха		9,2 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		1,5 ... 6 mm <sup>2</sup> 16 ... 10 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		0,6 Nm / 5 lbf in
Масса без фильтра		3,6 kg
Масса с фильтром		3,9 kg

1) ок. 0,18 kW через радиатор;

Таблица PM240-2, IP20, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V  
12-36

Номер для заказа – без фильтра	6SL3210...	...1PE22-7ULO	...1PE23-3ULO
Номер для заказа – с фильтром	6SL3210...	...1PE22-7ALO	...1PE23-3ALO
Основная нагрузка LO		11,0 kW	15,0 kW
Входной ток основной нагрузки LO		32,6 A	39,9 A
Выходной ток основной нагрузки LO		26,0 A	32,0 A
Основная нагрузка HO		7,5 kW	11,0 kW
Входной ток основной нагрузки HO		27,0 A	36,0 A
Выходной ток основной нагрузки HO		18,0 A	26,0 A
Предохранитель по IEC		3NE 1817-0 (50A)	3NE 1817-0 (50A)
Предохранитель по UL		50 A класс J	50 A класс J
Мощность потерь без фильтра		0,3 kW	0,37 kW
Мощность потерь с фильтром		0,3 kW	0,37 kW
Требуемый поток охлаждающего воздуха		18,5 l/s	18,5 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		6 ... 16 mm <sup>2</sup> 10 ... 6 AWG	6 ... 16 mm <sup>2</sup> 10 ... 6 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		1,3 Nm / 12 lbf in	1,3 Nm / 12 lbf in
Масса без фильтра		4,7 kg	4,8 kg
Масса с фильтром		5,3 kg	5,4 kg

Таблица 12-37 PM240-2, PT, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – без фильтра	6SL3211...	...1PE23-3UL0
Номер для заказа – с фильтром	6SL3211...	...1PE23-3AL0
Основная нагрузка LO	15,0 kW	
Входной ток основной нагрузки LO	39,9 A	
Выходной ток основной нагрузки LO	32,0 A	
Основная нагрузка HO	11,0 kW	
Входной ток основной нагрузки HO	36,0 A	
Выходной ток основной нагрузки HO	26,0 A	
Предохранитель по IEC	3NE 1817-0 (50A)	
Предохранитель по UL	50 A класс J	
Мощность потерь без фильтра	0,37 kW <sup>1)</sup>	
Мощность потерь с фильтром	0,37 kW <sup>1)</sup>	
Требуемый поток охлаждающего воздуха	18,5 l/s	
Сечение кабеля питания и двигателя	6 ... 16 mm <sup>2</sup> 10 ... 6 AWG	
Момент затяжки кабеля питания и двигателя	1,3 Nm / 12 lbf in	
Масса без фильтра	5,8 kg	
Масса с фильтром	6,3 kg	

1) ок. 0,35 kW через радиатор;

### Уменьшение тока в зависимости от частоты импульсов

Таблица 12-38 Уменьшение тока в зависимости от частоты импульсов <sup>1)</sup> при использовании устройств 400 В

Номер для заказа	Выходной ток основной нагрузки LO при частоте импульсов ... [A]						
	4 кГц	6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц	14 кГц	16 кГц
6SL3210-1PE11-8□L1	<b>1,7</b>	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7
6SL3210-1PE12-3□L1	<b>2,2</b>	1,9	1,5	1,3	1,1	1,0	0,9
6SL3211-1PE13-2□L1	<b>3,1</b>	2,6	2,2	1,9	1,6	1,4	1,2
6SL3210-1PE14-3□L1	<b>4,1</b>	3,5	2,9	2,5	2,1	1,8	1,6
6SL3210-1PE16-1□L1	<b>5,9</b>	5,0	4,1	3,5	3,0	2,7	2,4
6SL321□-1PE18-0□L1	<b>7,7</b>	6,5	5,4	4,6	3,9	3,5	3,1
6SL3210-1PE21-1□L0	<b>10,2</b>	8,7	7,1	6,1	5,1	4,6	4,1
6SL3210-1PE21-4□L0	<b>13,2</b>	11,2	9,2	7,9	6,6	5,9	5,3
6SL321□-1PE21-8□L0	<b>18,0</b>	15,3	12,6	10,8	9,0	8,1	7,2
6SL3210-1PE22-7□L0	<b>26,0</b>	22,1	18,2	15,6	13,0	11,7	10,4
6SL321□-1PE23-3□L0	<b>32,0</b>	27,2	22,4	19,2	16	14,4	12,8

<sup>1)</sup> Допустимая длина кабеля двигателя в зависимости от типа кабеля и выбранной частоты импульсов.

## 12.2.4 Технические данные PM250

### 12.2.4.1 Высокая перегрузка – низкая перегрузка

#### Допустимая перегрузка преобразователя

Преобразователи могут выдерживать различную нагрузку: "High Overload" и "Low Overload", в зависимости от ожидаемой нагрузки.

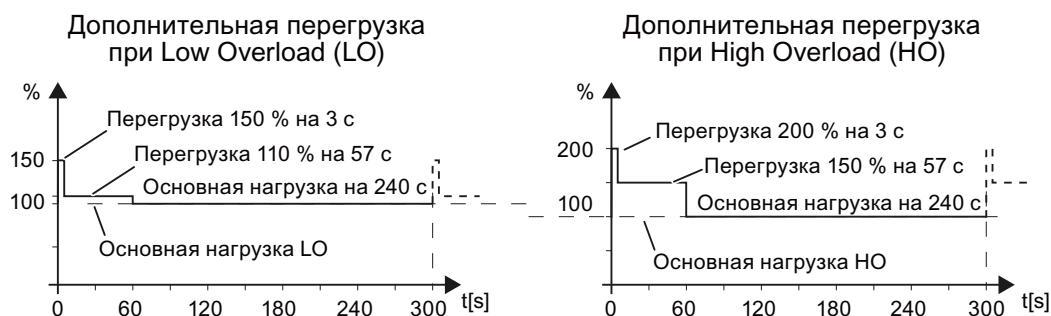


Рис. 12-4 Нагрузочные циклы, «Low Overload» и «High Overload»

### 12.2.4.2 Общие данные, PM250

Свойство	Данные
Сетевое напряжение	3 AC 380 ... 480 В ± 10 %
Выходное напряжение	3 AC 0 В ... входное напряжение x 0,87 (макс.)
Входная частота	47 ... 63 Гц
Коэффициент мощности λ	0.9
Ток включения	< входной ток основной нагрузки LO
Частота импульсов (заводская настройка)	4 кГц Частота импульсов может настраиваться с шагом в 2 кГц до 16 кГц. Чем выше настроена частота импульсов, тем меньше доступный выходной ток. Дополнительные сведения см. Ограничения при особых условиях окружающей среды (с. 342).
Электромагнитная совместимость	Устройства в соответствии с EN 61800-3: 2004 подходят для окружений категории C1 и C2.
Методы торможения	Торможение постоянным током, рекуперация энергии (до 100 % выходной мощности)
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20
Рабочая температура при	Основная нагрузка LO без ухудшения характеристик
	Основная нагрузка HO без ухудшения характеристик
	Основная нагрузка LO-/HO с ухудшением характеристик:
	Дополнительные сведения см. Ограничения при особых условиях окружающей среды (с. 342).
Температура хранения	-40 ... +70 °C

Свойство	Данные	
Относительная влажность воздуха	< 95 % – конденсат не допускается	
Загрязнение	Защита до степени загрязнения 2 по EN 61800-5-1: 2007	
Условия окружающей среды	Защита согласно классу окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических веществ: 1995	
Толчки и вибрации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Длительное хранение в транспортной упаковке согласно классу 1M2 по EN 60721-3-1: 1997</li> <li>Транспортировка в транспортной упаковке согласно классу 2M3 по EN 60721-3-2: 1997</li> <li>Вибрация при работе согласно EN 60721-3-3 класс 3M2: 1995</li> </ul>	
Высота места установки	без ухудшения характеристик: до 1000 м над уровнем моря с ухудшением характеристик: до 4000 м над уровнем моря	Дополнительные сведения см. Ограничения при особых условиях окружающей среды (с. 342)
Стандарты/нормы	UL, CE, SEMI F47, ГОСТ Р Для соответствия привода требованиям UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители.	

### 12.2.4.3 Зависящие от мощности данные PM250

#### Примечание

Значения Low Overload (LO) идентичны номинальным значениям.

Таблица 12-39 PM250, IP20, Frame Sizes C, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – с фильтром	6SL3225-...	0BE25-5AA0	0BE27-5AA0	0BE31-1AA0
Основная нагрузка LO		7,5 кВт	11 кВт	15 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		18 А	25 А	32 А
Выходной ток основной нагрузки LO		18 А	25 А	32 А
Основная нагрузка HO		5,5 кВт	7,5 кВт	11 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		13,2 А	19 А	26 А
Выходной ток основной нагрузки HO		13,2 А	19 А	26 А
Плавкая вставка		20 А, класс J	32 А, класс J	35 А, класс J
Мощность потерь		0,24 кВт	0,30 кВт	0,31 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		38 л/с	38 л/с	38 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		2,5 ... 10 мм <sup>2</sup> 14 ... 8 AWG	4,0 ... 10 мм <sup>2</sup> 12 ... 8 AWG	4,0 ... 10 мм <sup>2</sup> 12 ... 8 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		2,3 Нм / 20 фунт-сила-дюйм	2,3 Нм / 20 фунт-сила-дюйм	2,3 Нм / 20 фунт-сила-дюйм
Масса		7,5 кг	7,5 кг	7,5 кг

12.2 Технические данные, силовой модуль

Таблица PM250, IP20, Frame Sizes D, 3 AC 380 V ... 480 V  
12-40

Номер для заказа – с фильтром	6SL3225-...	0BE31-5AA0	0BE31-8AA0	0BE32-2AA0
Основная нагрузка LO		18.5 kW	22 kW	30 kW
Входной ток основной нагрузки LO		36 A	42 A	56 A
Выходной ток основной нагрузки LO		38 A	45 A	60 A
Основная нагрузка HO		15 kW	18.5 kW	22 kW
Входной ток основной нагрузки HO		30 A	36 A	42 A
Выходной ток основной нагрузки HO		32 A	38 A	45 A
Предохранитель по IEC		3NA3820	3NA3822	3NA3824
Предохранитель по UL		50 A, класс J	63 A, класс J	80 A, класс J
Мощность потерь		0,44 кВт	0,55 кВт	0,72 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		22 l/s	22 l/s	39 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		10 ... 35 mm <sup>2</sup> 7 ... 2 AWG	10 ... 35 mm <sup>2</sup> 7 ... 2 AWG	16 ... 35 mm <sup>2</sup> 6 ... 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Масса		15 kg	15 kg	16 kg

Таблица PM250, IP20, Frame Sizes E, 3 AC 380 V ... 480 V  
12-41

Номер для заказа – с фильтром	6SL3225-...	0BE33-0AA0	0BE33-7AA0
Основная нагрузка LO		37 kW	45 kW
Входной ток основной нагрузки LO		70 A	84 A
Выходной ток основной нагрузки LO		75 A	90 A
Основная нагрузка HO		30 kW	37 kW
Входной ток основной нагрузки HO		56 A	70 A
Выходной ток основной нагрузки HO		60 A	75 A
Предохранитель по IEC		3NA3830	3NA3832
Предохранитель по UL		100 A, класс J	125 A, класс J
Мощность потерь		1,04 кВт	1,2 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		22 l/s	39 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		25 ... 35 mm <sup>2</sup> 3 ... 2 AWG	25 ... 35 mm <sup>2</sup> 3 ... 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Nm / 53 lbf in	6 Nm / 53 lbf in
Масса		21 kg	21 kg



Таблица 12-42 PM250, IP20, Frame Sizes F, 3 AC 380 V ... 480 V

Номер для заказа – с фильтром	6SL3225-...	0BE34-5AA0	0BE35-5AA0	0BE37-5AA0
Основная нагрузка LO		55 kW	75 kW	90 kW
Входной ток основной нагрузки LO		102 A	135 A	166 A
Выходной ток основной нагрузки LO		110 A	145 A	178 A
Основная нагрузка HO		45 kW	55 kW	75 kW
Входной ток основной нагрузки HO		84 A	102 A	135 A
Выходной ток основной нагрузки HO		90 A	110 A	145 A
Предохранитель по IEC		3NA3836	3NA3140	3NA3144
Предохранитель по UL		160 A, класс J	200 A, класс J	250 A, класс J
Мощность потерь		1,5 кВт	2,0 кВт	2,4 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		94 l/s	94 l/s	117 l/s
Сечение кабеля питания и двигателя		35 ... 120 mm <sup>2</sup> 2 ... 4/0 AWG	35 ... 120 mm <sup>2</sup> 2 ... 4/0 AWG	35 ... 120 mm <sup>2</sup> 2 ... 4/0 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		13 Nm / 115 lbf in	13 Nm / 115 lbf in	13 Nm / 115 lbf in
Масса		51 kg	51 kg	51 kg

### Зависимость уменьшения тока от частоты импульсов

Таблица 12-43 Зависимость уменьшения тока от частоты импульсов

Номинальная мощность (LO)	Ток основной нагрузки (LO) при частоте импульсов						
	4 кГц	6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц	14 кГц	16 кГц
кВт	A	A	A	A	A	A	A
7.5	18.0	12.5	11.9	10.6	9.20	7.90	6.60
11	25.0	18.1	17.1	15.2	13.3	11.4	9.50
15	32.0	24.7	23.4	20.8	18.2	15.6	12.8
18.5	38.0	32.3	26.6	22.8	19.0	17.1	15.2
22	45.0	38.3	31.5	27.0	22.5	20.3	18.0
30	60.0	51.0	42.0	36.0	30.0	27.0	24.0
37	75.0	63.8	52.5	45.0	37.5	33.8	30.0
45	90.0	76.5	63.0	54.0	45.0	40.5	36.0
55	110	93.5	77.0	--	--	--	--
75	145	123	102	--	--	--	--
90	178	151	125	--	--	--	--

## 12.2.5 Технические данные PM260

### 12.2.5.1 Высокая перегрузка – низкая перегрузка

#### Допустимая перегрузка преобразователя

Преобразователи могут выдерживать различную нагрузку: "High Overload" и "Low Overload", в зависимости от ожидаемой нагрузки.

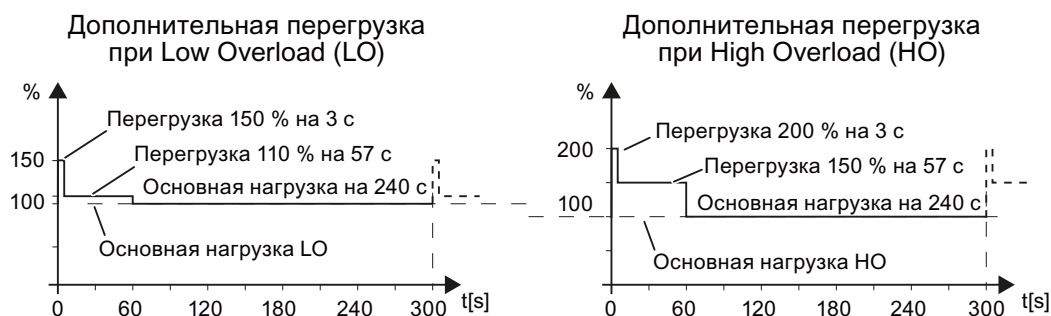


Рис. 12-5 Нагрузочные циклы, «Low Overload» и «High Overload»

### 12.2.5.2 Общие данные, PM260

Свойство	Данные
Сетевое напряжение	3 AC 660 ... 690 В ± 10% Силовые части могут работать и с мин. напряжением в 500 В –10 %. При этом происходит линейное снижение мощности.
Входная частота	50 ... 60 Гц, ± 3 Гц
Коэффициент мощности λ	0.9
Ток включения	< входной ток основной нагрузки LO
Частота импульсов	16 кГц
Электромагнитная совместимость	Устройства в соответствии с EN 61800-3: 2004 подходят для окружений категории C1 и C2.
Методы торможения	Торможение постоянным током, рекуперация энергии (до 100 % выходной мощности)
Степень защиты	Встраиваемые устройства IP20
Рабочая температура при	Основная нагрузка LO без ухудшения характеристик 0 ... +40 °C Основная нагрузка HO без ухудшения характеристик 0 ... +50 °C Основная нагрузка LO-/HO с ухудшением характеристик: до 60° C
Температура хранения	-40 ... +70 °C
Относительная влажность воздуха	< 95% – конденсат не допускается

Свойство	Данные
Загрязнение	Защита до степени загрязнения 2 по EN 61800-5-1: 2007
Условия окружающей среды	Защита согласно классу окружающей среды 3C2 по EN 60721-3-3 от вредных химических субстанций: 1995
Толчки и вибрации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Длительное хранение в транспортной упаковке согласно классу 1M2 по EN 60721-3-1: 1997</li> <li>Транспортировка в транспортной упаковке согласно классу 2M3 по EN 60721-3-2: 1997</li> <li>Вибрация при работе согласно EN 60721-3-3 класс 3M2: 1995</li> </ul>
Высота места установки	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;">           без ухудшения характеристик: с ухудшением характеристик:         </div> <div style="width: 30%;">           до 1000 м над уровнем моря до 4000 м над уровнем моря         </div> <div style="width: 30%;">           Дополнительные сведения см. Ограничения при особых условиях окружающей среды (с. 342)         </div> </div>
Стандарты/нормы	CE, C-TICK

### 12.2.5.3 Зависящие от мощности данные PM260

#### Технические данные PM260

##### Примечание

Значения Low Overload (LO) идентичны номинальным значениям.

Таблица 12-44 PM260, IP20, Frame Sizes D - 3 AC 660 V ... 690 V

Номер для заказа – без фильтра	6SL3225-... 6SL3225-...	0BH27-5UA1 0BH27-5AA1	0BH31-1UA1 0BH31-1AA1	0BH31-5UA1 0BH31-5AA1
Номер для заказа – с фильтром				
Основная нагрузка LO		11 кВт	15 кВт	18,5 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		13 А	18 А	22 А
Выходной ток основной нагрузки LO		14 А	19 А	23 А
Основная нагрузка HO		7,5 кВт	11 кВт	15 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		10 А	13 А	18 А
Выходной ток основной нагрузки HO		10 А	14 А	19 А
Плавкая вставка		20 А	20 А	32 А
Мощность потерь без фильтра				
Мощность потерь с фильтром				
Требуемый поток охлаждающего воздуха		22 л/с	22 л/с	39 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		2,5 ... 16 мм <sup>2</sup> 14 ... 6 AWG	4 ... 16 мм <sup>2</sup> 12 ... 6 AWG	6 ... 16 мм <sup>2</sup> 10 ... 6 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		1,5 Нм / 53 фунт-сила-дюйм	1,5 Нм / 53 фунт-сила-дюйм	1,5 Нм / 53 фунт-сила-дюйм

12.2 Технические данные, силовой модуль

Номер для заказа – без фильтра	6SL3225-... 6SL3225-...	0BH27-5UA1 0BH27-5AA1	0BH31-1UA1 0BH31-1AA1	0BH31-5UA1 0BH31-5AA1
<b>Номер для заказа – с фильтром</b>				
Масса без фильтра		22 кг	22 кг	22 кг
Масса с фильтром		23 кг	22 кг	23 кг
Уровень шума		< 64 дБ(А)	< 64 дБ(А)	< 64 дБ(А)

Таблица 12-45 PM260, IP20, Frame Sizes F - 3 AC 660 V ... 690 V

Номер для заказа – без фильтра	6SL3225-... 6SL3225-...	0BH32-2UA1 0BH32-2AA1	0BH33-0UA1 0BH33-0AA1	0BH33-7UA1 0BH33-7AA1
<b>Номер для заказа – с фильтром</b>				
Основная нагрузка LO		30 кВт	37 кВт	55 кВт
Входной ток основной нагрузки LO		34 А	41 А	60 А
Выходной ток основной нагрузки LO		35 А	42 А	62 А
Основная нагрузка HO		22 кВт	30 кВт	37 кВт
Входной ток основной нагрузки HO		26 А	34 А	41 А
Выходной ток основной нагрузки HO		26 А	35 А	42 А
Плавкая вставка		50 А	50 А	80 А
Мощность потерь без фильтра				
Мощность потерь с фильтром				
Требуемый поток охлаждающего воздуха		94 л/с	94 л/с	117 л/с
Сечение кабеля питания и двигателя		10 ... 35 мм <sup>2</sup> 8 ... 2 AWG	16 ... 35 мм <sup>2</sup> 6 ... 2 AWG	25 ... 35 мм <sup>2</sup> 4 ... 2 AWG
Момент затяжки кабеля питания и двигателя		6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм	6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм	6 Нм / 53 фунт-сила-дюйм
Масса без фильтра		56 кг	56 кг	56 кг
Масса с фильтром		58 кг	58 кг	58 кг
Уровень шума		< 70 дБ(А)	< 70 дБ(А)	< 70 дБ(А)

## 12.2.6 Технические данные PM330

### Допустимая перегрузка преобразователя

Преобразователи могут выдерживать различную нагрузку: "High Overload" и "Low Overload", в зависимости от ожидаемой нагрузки.

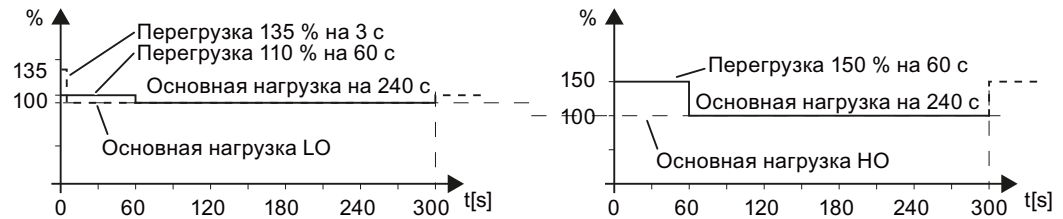


Рис. 12-6 Нагрузочные циклы, «Low Overload» и «High Overload»

### 12.2.6.1 Общие данные, PM330

Таблица 12-46 Общие технические данные

Электрические характеристики	
Формы сети	Заземленные сети TN/TT или незаземленные сети IT
Требования к сети	Сетевой дроссель (2 % $u_k$ ) должен быть предварительно включен
Сетевое напряжение	380 В (-10 %) ... 480 В (+10 %)
Частота сети	47 ... 63 Гц
Выходная частота	0 ... 100 Гц
Коэффициент смещения $\cos \varphi$ Коэффициент мощности $\lambda$	0,96 0,75 ... 0,93 (с сетевым дросселем $u_k = 2 \%$ )
КПД преобразователя	> 98 %
Ном. ток короткого замыкания согласно IEC, в комбинации с указанными предохранителями	110 ... 400 кВт: 100 кА
Ном. ток короткого замыкания SCCR по UL508C (до 480 В~), в комбинации с указанными предохранителями	110 ... 400 кВт: 100 кА Применимо с сетями питания, которые могут предоставить не более 100 кА симметр. при максимальном напряжении 480 В~, если использованы перечисленные предохранители типа Class J или Class L или разрешенные полупроводниковые предохранители, указанные в главе «Технические характеристики» данного руководства.
Категория перенапряжения	III по EN 61800-5-1
Механические данные	
Степень защиты	IP20
Класс защиты	в соответствии с EN 61800-5-1: Класс I (с системой защитных проводов) и класс III (PELV)
Тип охлаждения	Усиленное воздушное охлаждение AF по EN 60146
Уровень шума $L_{pA}$ (1 м)	$\leq 74$ дБ(A) <sup>1)</sup>

Защита от прикосновения	в соответствии с EN 61800-5-1: при использовании по прямому назначению		
<b>Соответствие стандартам</b>			
Стандарты/нормы	EN 60146-1-1, EN 61800-2, EN 61800-3, EN 61800-5-1, EN 60204-1, EN 60529, UL508C, CSA 22.2 № 14-13		
Маркировка CE	Согласно «Директиве по электромагнитной совместимости № 2004/108/EG» и «Директиве по низким напряжениям № 2006/95/EG»		
Подавление радиопомех	Согласно производственному стандарту ЭМС для приводов с регулируемой частотой вращения EN 61800-3, «второе окружение» <sup>2)</sup> . Возможно использование в «первом окружении» с сетевыми фильтрами.		
Сертификация	cULus (файл ном.: E192450), CE, c-Tick, ГОСТ Р, KC		
<b>Условия окружающей среды</b>	<b>при хранении</b> <sup>3)</sup>	<b>при транспортировке</b> <sup>3)</sup>	<b>при работе</b>
Температура окружающей среды	-25 ... +55 °C	-25 ... +70 ... -40 °C на 24 часа	0 ... +40 ... +50 °C с ухудшением характеристик
Относительная влажность воздуха (конденсация недопустима)  соответствует классу	5 ... 95 %  1K4 по EN 60721-3-1	5 ... 95 % при 40 °C  2K3 согласно EN 60721-3-2	5 ... 95 %  3K3 по EN 60721-3-3
Класс окружающей среды/ химические вредные вещества	1C2 по EN 60721-3-1	2C2 по EN 60721-3-2	3C2 по EN 60721-3-3
Органические/биологические воздействия	1B1 по EN 60721-3-1	2B1 по EN 60721-3-2	3B1 по EN 60721-3-3
Степень загрязнения	2 по EN 61800-5-1		
Высота места установки	до 1000 м над уровнем моря без снижения мощности, > 1000 м над уровнем моря со снижением мощности (см. главу «Параметры ухудшения характеристик»)		
<b>Механическая прочность</b>	<b>при хранении</b> <sup>3)</sup>	<b>при транспортировке</b> <sup>3)</sup>	<b>при работе</b>
Нагрузка колебаний - Отклонение - Ускорение	Проверка Fc согласно EN 60068-2-6 ±1,5 мм при 5 ... 9 Гц 0,5 г при 9 ... 200 Гц	Проверка Fc согласно EN 60068-2-6 ±1,5 мм при 5 ... 9 Гц 0,5 г при 9 ... 200 Гц	Проверка Fc согласно EN 60068-2-6 0,075 мм при 10 ... 58 Гц 9,81 м/с <sup>2</sup> (1 x g) при > 58 ... 200 Гц
Ударная нагрузка - Отклонение - Ускорение		Проверка Fc согласно EN 60068-2-6  ±1,5 мм при 5 ... 9 Гц 0,5 г при 9 ... 200 Гц	Проверка согласно EN 60068-2-27 (тип удара EA)  49 м/с <sup>2</sup> (5 g)/30 мс 147 м/с <sup>2</sup> (15 g)/11 мс

Отклонения от указанных классов *отмечены курсивом*.

- 1) Максимальный уровень звукового давления, определено в шкафу IP20
- 2) Стандартный монтаж: Устройства, установленные в электрошкафу с учетом ЭМС, сетевой дроссель uk = 2 %, экранированный кабель двигателя (например, Prototflex EMV) с макс. длиной кабеля 100 м  
Обратные воздействия на сеть согласно EN 61000-2-4: класс 2, THD(U) общ. = 8 % при типичных сетевых условиях (RSC > 30 ... 50); THD(I) общ.: типичный 30 ... 45 % (15 < RSC < 50)
- 3) в транспортной упаковке

## 12.2.6.2 Зависящие от мощности данные РМ330

**Примечание****Рекомендуемые сечения выводов**

Рекомендуемые сечения выводов определены для медных кабелей при температуре окружающей среды 40 °С и использовании кабелей с допустимой рабочей температурой провода 70 °С (тип прокладки С, учтен фактор параллельной укладки 0,75) согласно DIN VDE 0298-4/08.03).

**Сечения защитных проводов (S: сечение внешнего провода для подключения к сети, MS: сечение внешнего защитного провода):**

Минимальные сечения:

- $S \leq 16 \text{ мм}^2 \rightarrow MS = S$
- $16 \text{ мм}^2 \leq S \leq 35 \text{ мм}^2 \rightarrow MS = 16 \text{ мм}^2$
- $S > 35 \text{ мм}^2 \rightarrow MS = 0,5 \times S$

Рекомендуемые сечения:

- $MS \geq S$

**РМ330, типоразмер GX, 3-фазн. 380 ... 480 В**

Таблица 12-47 РМ330, типоразмер GX, 3-фазн. 380 ... 480 В

Номер для заказа	6SL3310...	...1PE33-0AA0	...1PE33-7AA0	...1PE34-6AA0
Ном. входной ток				
- при 380/400 В, 40 °С		317 А	375 А	469 А
- при 480 В, 40 °С		262 А	314 А	376 А
- при 380/400 В, 50 °С		269 А	319 А	399 А
- при 480 В, 50 °С		220 А	266 А	319 А
Ном. входной ток $I_N$				
- при 380/400 В, 40 °С		300 А	370 А	460 А
- при 480 В, 40 °С		245 А	308 А	369 А
- при 380/400 В, 50 °С		255 А	315 А	391 А
- при 480 В, 50 °С		208 А	262 А	313 А
Основная нагрузка LO		160 кВт	200 кВт	250 кВт
Входной ток основной нагрузки LO при 400 В		307 А	365 А	459 А
Выходной ток основной нагрузки LO при 400 В		290 А	360 А	450 А
Основная нагрузка HO		132 кВт	160 кВт	200 кВт
Входной ток основной нагрузки HO при 400 В		254 А	300 А	375 А
Выходной ток основной нагрузки HO при 400 В		240 А	296 А	368 А
Предохранитель согласно IEC		3NE1333-2 (450 А/ 690 В)	3NE1334-2 (500 А/ 690 В)	3NE1435-2 (560 А/ 690 В)
Изготовитель:		Siemens AG	Siemens AG	Siemens AG
Макс. допустимый сетевой ток короткого замыкания $I_{kmax}$		$\leq 100 \text{ кА}$	$\leq 100 \text{ кА}$	$\leq 100 \text{ кА}$
Минимальный требуемый сетевой ток короткого замыкания $I_{kmin}$ <sup>1)</sup>		$> 4,4 \text{ кА}$	$> 5,2 \text{ кА}$	$> 6,3 \text{ кА}$

Номер для заказа	6SL3310...	...1PE33-0AA0	...1PE33-7AA0	...1PE34-6AA0
Предохранитель по UL <sup>2)</sup>		Class J 400 A / 600 В например, DF J-400	Class J 500 A / 600 В например, DF J-500	Class J 600 A / 600 В например, DF J-600
Макс. мощность потерь, при I <sub>N</sub> , 40 °С, 400 В		3,642 кВт	4,414 кВт	5,125 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		210 л/с	210 л/с	210 л/с
Макс. подключаемое сечение сетевого кабеля, кабеля двигателя и промежуточного контура		2 x 240 мм <sup>2</sup> 2 x 500 kcmil	2 x 240 мм <sup>2</sup> 2 x 500 kcmil	2 x 240 мм <sup>2</sup> 2 x 500 kcmil
Рекомендуемое сечение кабеля при 380 В/400 В		2 x 120 мм <sup>2</sup>	2 x 120 мм <sup>2</sup>	2 x 185 мм <sup>2</sup>
- сетевой кабель		2 x 95 мм <sup>2</sup>	2 x 95 мм <sup>2</sup>	2 x 150 мм <sup>2</sup>
- кабель двигателя				
Рекомендуемое сечение кабеля при 480 В		2 x 95 мм <sup>2</sup>	2 x 120 мм <sup>2</sup>	2 x 120 мм <sup>2</sup>
- сетевой кабель		2 x 95 мм <sup>2</sup>	2 x 120 мм <sup>2</sup>	2 x 120 мм <sup>2</sup>
- кабель двигателя		2 x 70 мм <sup>2</sup>	2 x 95 мм <sup>2</sup>	2 x 120 мм <sup>2</sup>
Момент затяжки сетевого кабеля, кабеля двигателя и заземляющего кабеля		50 Нм / 443 фунт-сила-дюйм	50 Нм / 443 фунт-сила-дюйм	50 Нм / 443 фунт-сила-дюйм
Масса		101 кг	102 кг	107 кг

- <sup>1)</sup> Для срабатывания предохранителей и предотвращения возникновения ущерба с помощью сетевого питания должен обеспечиваться минимальный ток короткого замыкания.  
Внимание! Если минимальный ток короткого замыкания не достигнут, увеличивается время срабатывания предохранителей, что может привести к возникновению вторичного ущерба.
- <sup>2)</sup> При использовании полупроводниковых предохранителей они должны быть смонтированы с учетом более высоких уровней подобно преобразователю.

### PM330, типоразмер НХ, 3 -фазн. 380 ... 480 В

Таблица PM330, типоразмер НХ, 3 -фазн. 380 ... 480 В  
12-48

Номер для заказа	6SL3310...	...1PE35-8AA0	...1PE36-6AA0	...1PE37-4AA0
Ном. входной ток				
- при 380/400 В, 40 °С		597 А	668 А	750 А
- при 480 В, 40 °С		497 А	536 А	614 А
- при 380/400 В, 50 °С		507 А	568 А	637 А
- при 480 В, 50 °С		422 А	456 А	522 А
Ном. входной ток I <sub>N</sub>				
- при 380/400 В, 40 °С		585 А	655 А	735 А
- при 480 В, 40 °С		487 А	526 А	602 А
- при 380/400 В, 50 °С		497 А	557 А	625 А
- при 480 В, 50 °С		414 А	447 А	512 А
Основная нагрузка LO		315 кВт	355 кВт	400 кВт
Входной ток основной нагрузки LO при 400 В		581 А	653 А	734 А
Выходной ток основной нагрузки LO при 400 В		570 А	640 А	720 А
Основная нагрузка HO		250 кВт	250 кВт	315 кВт
Входной ток основной нагрузки HO при 400 В		477 А	501 А	562 А
Выходной ток основной нагрузки HO при 400 В		468 А	491 А	551 А



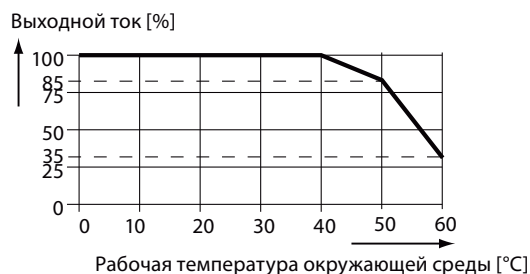
Номер для заказа	6SL3310...	...1PE35-8AA0	...1PE36-6AA0	...1PE37-4AA0
Предохранитель согласно IEC		3NE1437-2 (710 A/ 690 B)	3NE1438-2 (800 A/ 690 B)	3NE1448-2 (850 A/ 690 B)
Изготовитель:		Siemens AG	Siemens AG	Siemens AG
Макс. допустимый сетевой ток короткого замыкания $I_{kmax}$		≤ 100 кА	≤ 100 кА	≤ 100 кА
Минимальный требуемый сетевой ток короткого замыкания $I_{kmin}$ <sup>1)</sup>		> 9,0 кА	> 10,0 кА	> 12,0 кА
Предохранитель по UL <sup>2)</sup>		Class L 650 A / 600 В например, KTU 650	Class L 700 A / 600 В например, KTU 700	Class L 800 A / 600 В например, KTU 800
Макс. мощность потерь, при $I_N$ , 40 °C, 400 В		6,791 кВт	7,687 кВт	8,385 кВт
Требуемый поток охлаждающего воздуха		360 л/с	360 л/с	360 л/с
Макс. подсоединяемое сечение кабеля сети, двигателя и промежуточного контура		4 x 240 мм <sup>2</sup> 4 x 500 kcmil	4 x 240 мм <sup>2</sup> 4 x 500 kcmil	4 x 240 мм <sup>2</sup> 4 x 500 kcmil
Рекомендуемое сечение кабеля при 380 В/400 В				
- сетевой кабель		2 x 240 мм <sup>2</sup>	3 x 150 мм <sup>2</sup>	3 x 185 мм <sup>2</sup>
- кабель двигателя		2 x 185 мм <sup>2</sup>	2 x 240 мм <sup>2</sup>	2 x 240 мм <sup>2</sup>
Рекомендуемое сечение кабеля при 480 В				
- сетевой кабель		2 x 185 мм <sup>2</sup>	2 x 240 мм <sup>2</sup>	2 x 240 мм <sup>2</sup>
- кабель двигателя		2 x 150 мм <sup>2</sup>	2 x 185 мм <sup>2</sup>	2 x 240 мм <sup>2</sup>
Момент затяжки сетевого кабеля, кабеля двигателя и заземляющего кабеля		50 Нм / 443 фунт-сила-дюйм	50 Нм / 443 фунт-сила-дюйм	50 Нм / 443 фунт-сила-дюйм
Масса		155 кг	155 кг	157 кг
Минимальный размер электрошкафа для установки силового модуля (ширина x высота x глубина)		800 мм x 2000 мм x 600 мм		

- 1) Для срабатывания предохранителей и предотвращения возникновения ущерба с помощью сетевого питания должен обеспечиваться минимальный ток короткого замыкания.  
Внимание! Если минимальный ток короткого замыкания не достигнут, увеличивается время срабатывания предохранителей, что может привести к возникновению вторичного ущерба.
- 2) При использовании полупроводниковых предохранителей они должны быть смонтированы с учетом более высоких уровней подобно преобразователю.

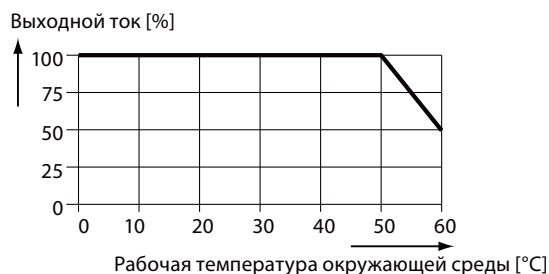
## 12.3 Ограничения при особых условиях окружающей среды

### Уменьшение тока в зависимости от рабочей температуры окружающей среды

#### Low Overload



#### High Overload



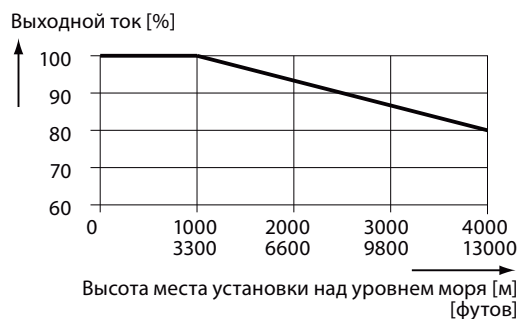
#### ВНИМАНИЕ!

Ограничения при допустимой рабочей температуре окружающей среды в связи с использованием управляющего модуля или панели оператора

При допустимой рабочей температуре окружающей среды учитывайте также возможные ограничения в связи с использованием управляющего модуля или панели оператора.

### Уменьшение тока в зависимости от высоты установки

Начиная с высоты места установки 1000 м над уровнем моря, в связи с малой охлаждающей производительностью воздуха выходной ток преобразователя должен быть снижен в соответствии с приведенной рядом кривой.



### Допустимые сети в зависимости от высоты места установки

- Высота места установки до 2000 м над уровнем моря
  - Подключение к любой допустимой для преобразователя сети.
- Высота места установки от 2000 м до 4000 м над уровнем моря
  - Подключение только к сети TN с заземленной нейтральной точкой обмотки.
  - Сети TN с заземленным внешним проводом не допускаются.
  - Сеть TN с заземленной нейтральной точкой обмотки может быть предоставлена с помощью развязывающего трансформатора.
  - Снижение напряжения между фазами не требуется.

Обратите также внимание на ограничения подключения компонентов.



## Приложение

### A.1 Новые и расширенные функции

#### A.1.1 Версия микропрограммного обеспечения 4.5

Таблица A-1 Новые и измененные функции в микропрограммном обеспечении версии 4.5

	Функция	SINAMICS					
		G120				G120D	
		G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Поддержка новых силовых модулей: • PM230 IP20 FSA ... FSF • PM230 с внешней вентиляцией FSA ... FSC	-	✓	✓	✓	-	-
2	Поддержка новых силовых модулей: • PM240-2 IP20 FSA • PM240-2 с внешней вентиляцией FSA	-	✓	✓	✓	-	-
3	Новые управляющие модули с поддержкой PROFINET	✓	✓	-	✓	✓	✓
4	Поддержка профиля PROFIenergy	✓	✓	-	✓	✓	✓
5	Поддержка функции Shared Device через PROFINET	✓	✓	-	✓	✓	✓
6	Защита от записи	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Защита ноу-хау	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Добавление второго командного блока данных (CDS0 → CDS0 ... CDS1) (у всех других преобразователей есть четыре командных блока данных)	✓	-	-	-	-	-
9	Управление по положению и простой позиционер	-	-	-	-	-	✓
10	Поддержка энкодера HTL	-	-	-	-	✓	✓
11	Поддержка энкодера SSI	-	-	-	-	-	✓
12	Цифровой выход повышенной безопасности	-	-	-	-	✓	✓

## А.1.2 Версия микропрограммного обеспечения 4.6

Таблица А-2 Новые и измененные функции в микропрограммном обеспечении версии 4.6

	Функция	SINAMICS						
		G120					G120D	
		G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Поддержка новых силовых модулей <ul style="list-style-type: none"> <li>PM240-2 IP20 FSB ... FSC</li> <li>PM240-2 с внешней вентиляцией FSB ... FSC</li> </ul>	-	✓	✓	✓	✓	-	-
2	Поддержка новых силовых модулей <ul style="list-style-type: none"> <li>PM230 с внешней вентиляцией FSD ... FSF</li> </ul>	-	✓	✓	✓	-	-	-
3	Предустановка параметров двигателей 1LA/1LE по коду <ul style="list-style-type: none"> <li>Установка параметров двигателя при базовом вводе в эксплуатацию с помощью панели оператора по коду</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Расширение коммуникации через CANopen <ul style="list-style-type: none"> <li>CAN Velocity, ProfilTorque, канал SDO для каждой оси, тест системы с CodeSys, блокировка предупреждения ErrorPassiv</li> </ul>	✓	✓	-	-	✓	-	-
5	Расширение коммуникации через BACnet <ul style="list-style-type: none"> <li>Объекты-значения с несколькими состояниями для аварийных сообщений, ком. объекты АО, объекты для конфигурирования ПИД-регулятора</li> </ul>	-	✓	-	-	-	-	-
6	Коммуникация по EtherNet/IP	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
7	Полоса пропуск для аналогового входа <ul style="list-style-type: none"> <li>Для каждого аналогового входа в диапазоне около 0 В может быть определена симметричная полоса пропуск.</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
8	Изменение управления стояночным тормозом двигателя	✓	-	✓	✓	✓	✓	-
9	Функция безопасности SBC (Безопасное управление тормозом) <ul style="list-style-type: none"> <li>Безопасное управление стояночным тормозом двигателя при использовании опции «Безопасное реле тормоза»</li> </ul>	-	-	-	-	✓	-	-
10	Функция безопасности SS1 (безопасный останов 1) без контроля скорости вращения	-	-	-	-	✓	-	-
11	Простой выбор стандартных двигателей <ul style="list-style-type: none"> <li>Выбор двигателей 1LA... и 1LE... с помощью панели оператора в списке с кодовыми номерами</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	Обновление микропрограммного обеспечения через карту памяти	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	Информационный канал Safety <ul style="list-style-type: none"> <li>Вход BICO r9734.0...14 для битов состояния расширенных функций безопасности</li> </ul>	-	-	-	✓	✓	✓	✓
14	Аварийные диагностические сообщения для PROFIBUS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

### A.1.3 Версия микропрограммного обеспечения 4.6.6

Таблица А-3 Новые и измененные функции в микропрограммном обеспечении версии 4.6.6

	Функция	SINAMICS						
		G120					G120D	
		G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2
1	Поддержка новых силовых модулей <ul style="list-style-type: none"> <li>PM330 IP20 GX</li> </ul>	-	✓	-	-	-	-	-

### A.1.4 Версия микропрограммного обеспечения 4.7

Таблица А-4 Новые и измененные функции в микропрограммном обеспечении версии 4.7

	Функция	SINAMICS								
		G120							G120D	
		G110M	G120C	CU230P-2	CU240B-2	CU240E-2	CU250S-2	CU240D-2	CU250D-2	ET 200pro FC
1	Поддержка блоков данных Identification & Maintenance (I&M1 ... 4)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Снижение частоты импульсов при повышенном потреблении тока двигателя <ul style="list-style-type: none"> <li>При необходимости, при пуске двигателя преобразователь временно снижает частоту импульсов, одновременно увеличивая границу тока.</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Связь S7 <ul style="list-style-type: none"> <li>Непосредственный обмен данными между преобразователем и Human Machine Interface (HMI)</li> <li>Оптимизация эффективности связи для обеспечения конструкторских средств и поддержки маршрутизации S7</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
4	Основные функции технологии безопасности Safety Integrated без ограничения предоставляются для любых типов регулирования при использовании синхронных двигателей 1FK7 без датчиков с возбуждением от постоянных магнитов.	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
5	Прямой выбор синхронных двигателей 1FK7 без датчиков с возбуждением от постоянных магнитов с помощью номера для заказа с назначенным кодовым номером <ul style="list-style-type: none"> <li>Ввод отдельных параметров двигателя не требуется</li> </ul>	-	-	-	-	-	-	✓	-	-

	Функция	SINAMICS								
		G120						G120D		
6	Импульсный вход в качестве источника заданного значения <ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразователь рассчитывает заданное значение собственной частоты вращения на основании импульсов на цифровом входе.</li> </ul>	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
7	Динамическая IP-адресация (DHCP) и временные имена устройств для PROFINET	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
8	PROFenergy, ведомое устройство, профиль 2 и 3	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
9	Универсальное поведение при замене компонентов <ul style="list-style-type: none"> <li>После замены компонентов преобразователь с разрешенной технологией безопасности Safety Integrated сообщает с однозначной идентификацией, компоненты какого именно типа были заменены.</li> </ul>	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
10	Оптимизированное регулирование постоянной составляющей при использовании PM230 <ul style="list-style-type: none"> <li>Оптимизированный КПД для приложений для насосов и вентиляторов</li> </ul>	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
11	Округления для BACnet и макроса	-	-	✓	-	-	-	-	-	-

## А.2 Включение двигателя звездой/треугольником и примеры использования

Двигатель согласно поставленной задаче должен работать по схеме соединения звездой или треугольником (Y/Δ).

### Примеры работы преобразователя и двигателя от сети 400 В

Допущение: На шильдике двигателя указано 230/400 В Δ/Y.

Случай 1: Обычно двигатель работает в диапазоне от состояния покоя до его ном. скорости (т.е. скорости, соответствующей частоте сети). В этом случае двигатель должен быть подключен по Y.

Работа двигателя при скорости выше номинальной в этом случае возможна только с ослаблением поля, т.е. доступный момент вращения снижается выше ном. скорости.

Случай 2: Если двигатель должен работать с "характеристикой 87 Гц", то необходимо подключить двигатель по Δ.

При характеристике 87 Гц увеличивается выход мощности двигателя. Характеристика 87 Гц используется прежде всего для мотор-редукторов.

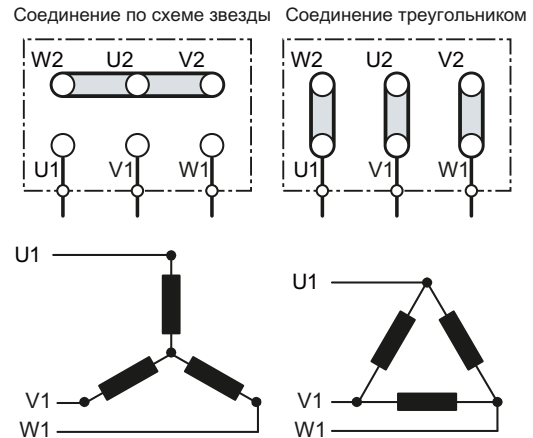
Перед подключением двигателя проверьте, соединен ли двигатель согласно поставленной задаче:



## Соединение двигателя в звезду или треугольник

На двигателях SIEMENS на внутренней стороне крышки клеммной коробки находится изображение обоих типов соединения:

- Соединение звездой (Y)
- Соединение треугольником (Δ)



## А.3 Параметры

Параметры это интерфейс между FW преобразователя и инструментом для ввода в эксплуатацию, к примеру, панелью оператора.

### Изменяемые параметры

Изменяемые параметры это регулировочные винты, с помощью которых преобразователь настраивается на решаемую задачу. При изменении значения такого параметра изменяется и поведение преобразователя.

Изменяемые параметры начинаются с "p", к примеру, p1082 это параметр для макс. скорости двигателя.

### Параметр для наблюдения

Параметры для наблюдения позволяют считывать внутренние измеряемые величины преобразователя и двигателя.

Панель оператора и STARTER отображают параметры для наблюдения, начинающиеся с "r", например, r0027 это параметр для выходного тока преобразователя.

## Параметры, полезные во многих случаях

Таблица А-5 Так выполняется переключение в режим ввода в эксплуатацию или подготовка заводской настройки

Параметр	Описание
p0010	<b>Параметры ввода в эксплуатацию</b> 0: Готовность (заводская настройка) 1: Выполнить базовый ввод в эксплуатацию 3: Выполнить ввод в эксплуатацию двигателя 5: Технологические приложения и единицы 15: Определить число блоков данных 30: Заводская настройка: запустить сброс на заводские настройки

Таблица А-6 Так определяется версия микропрограммного обеспечения управляющего модуля

Параметр	Описание
r0018	Версия микропрограммного обеспечения отображается

Таблица А-7 Так выбираются источники команд и заданного значения преобразователя

Параметр	Описание
r0015	Дополнительную информацию можно найти в разделе Заводская настройка для клемм (с. 71).

Таблица А-8 Так устанавливается рампа разгона и торможения

Параметр	Описание
p1080	<b>Мин. частота вращения</b> 0,00 [об/мин] заводская установка
p1082	<b>Макс. частота вращения</b> 1500,000 [об/мин] заводская настройка
p1120	<b>Время разгона</b> 10,00 [с]
p1121	<b>Время торможения</b> 10,00 [с]

Таблица А-9 Так устанавливается тип управления

Параметр	Описание
p1300	0: U/f-управление с линейной характеристикой 1: U/f-управление с линейной характеристикой и FCC 2: U/f-управление с параболической характеристикой 3: U/f-управление с настраиваемой характеристикой 4: U/f-управление с линейной характеристикой и ECO 5: U/f-управление для приводов с точной частотной характеристикой (текстильная промышленность) 6: U/f-управление для привода с точной частотной характеристикой и FCC 7: U/f-управление для параболической характеристики и ECO 19: U/f-управление с независимым заданным значением напряжения 20: Регулирование частоты вращения (без датчика) 22: Регулирование вращающего момента (без датчика)

Не каждый силовой модуль предоставляет все перечисленные типы регулирования. Допустимые для вашего устройства типы регулирования предлагаются при вводе в эксплуатацию.

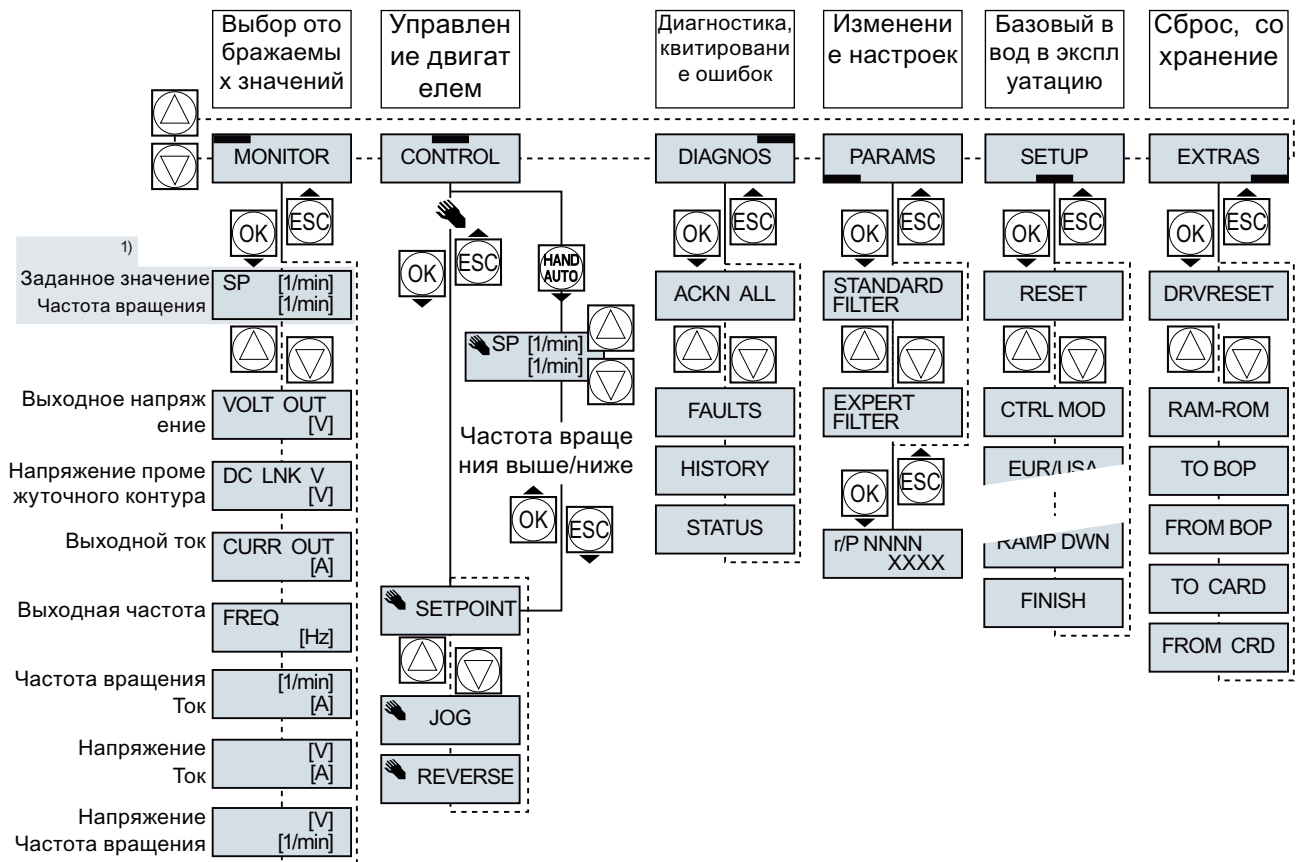
Таблица А-10 Так выполняется оптимизация пусковой характеристики U/f-управления при высоком начальном пусковом моменте и перегрузке

Параметр	Описание
p1310	<b>Вольтодобавка для компенсации омических потерь</b> Вольтодобавка действует от состояния покоя до ном. частоты вращения. Она является максимальным при частоте вращения 0 и непрерывно снижается с увеличением частоты вращения. Значение вольтодобавки при частоте вращения 0 в В: $1,732 \times \text{ном. ток двигателя (p0305)} \times \text{сопротивление статора (r0395)} \times p1310 / 100\%$
p1311	<b>Вольтодобавка при ускорении</b> Вольтодобавка действует от состояния покоя до ном. частоты вращения. Оно не зависит от частоты вращения и составляет в В: $1,732 \times \text{ном. ток двигателя (p0305)} \times \text{сопротивление статора (p0350)} \times p1311 / 100\%$
p1312	<b>Вольтодобавка при пуске</b> Установка дополнительной вольтодобавки при запуске, но только для первого процесса ускорения.

Таблица А-11 Так изменяется частота импульсов преобразователя

Параметр	Описание
p1800	<b>Установка частоты импульсов преобразователя</b> Частота импульсов зависит от силовой части. Границы установки и заводскую настройку можно найти в разделе Технические данные, силовой модуль (с. 301). При увеличении частоты импульсов выходной ток преобразователя уменьшается (макс. выходной ток отображается в r0076). При использовании синусного фильтра частота импульсов может быть установлена только на значения, разрешенные для фильтра. При работе с выходным дросселем частота импульсов ограничена макс. до 4 кГц.

## А.4 Использование панели оператора BOP-2



1) Индикация состояния после включения напряжения питания преобразователя

Рис. А-1 Меню BOP-2

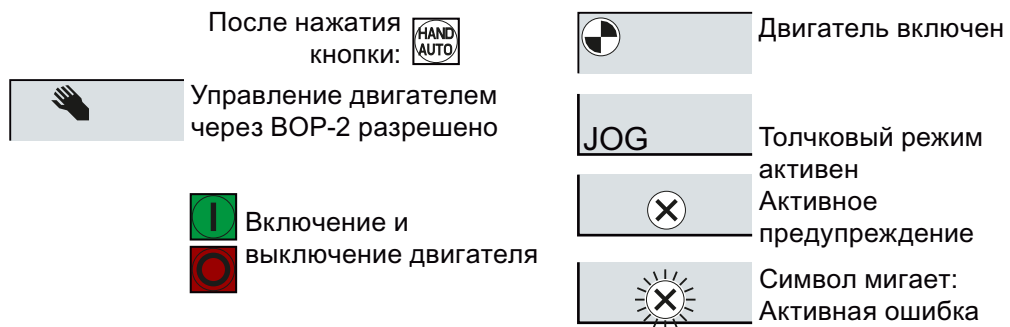


Рис. А-2 Дополнительные кнопки и символы BOP-2

## A.4.1 Изменение установок с помощью ВОР-2

### Изменение настроек с помощью ВОР-2

Для изменения настроек своего преобразователя следует изменять значения параметров в преобразователе. Преобразователь позволяет изменять только «параметры для записи». Параметры для записи начинаются с «Р», например, P45.

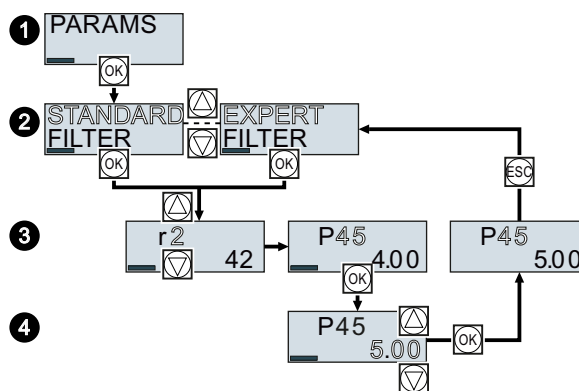
Значение параметра для чтения не может быть изменено. Параметры для чтения начинаются с «r», например: r2.

#### Порядок действий

Изменение параметра для записи с помощью ВОР-2 выполняется следующим образом:



1. Выберите меню для отображения и изменения параметров. Нажмите кнопку ОК.
2. Выберите с помощью кнопок-стрелок фильтр параметров. Нажмите кнопку ОК.
  - STANDARD: преобразователь отображает только самые важные параметры.
  - EXPERT: преобразователь отображает все параметры.



3. Выберите с помощью кнопок-стрелок требуемый номер параметра для записи. Нажмите кнопку ОК.
4. Установите с помощью кнопок-стрелок значение параметра для записи. Примените значение, нажав кнопку ОК.



Параметр для записи был изменен с помощью ВОР-2.

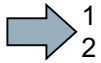
Все изменения, осуществляемые с помощью ВОР-2, сохраняются преобразователем энергонезависимо.

## A.4.2 Изменение индексированных параметров

### Изменение индексированных параметров

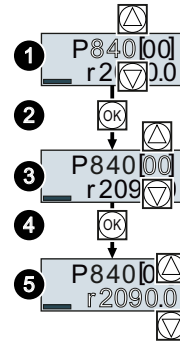
У индексированных параметров одному номеру параметра присвоено несколько значений параметра. У каждого из значений параметра имеется собственный индекс.

**Порядок действий**



Для изменения индексированного параметра действуйте следующим образом:

1. Выберите номер параметра.
2. Нажмите кнопку ОК.
3. Установите индекс параметра.
4. Нажмите кнопку ОК.
5. Установите значение параметра для выбранного индекса.



Индексированный параметр был изменен.

**А.4.3 Прямой ввод номера и значения параметра**

**Прямой выбор номера параметра**

ВОР-2 предлагает возможность установки номера параметра по цифрам.

**Условие**

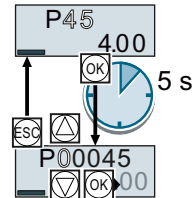
Номер параметра мигает на индикаторе ВОР-2.

**Порядок действий**



Для прямого выбора номера параметра действовать следующим образом:

1. Удерживайте кнопку ОК нажатой дольше пяти секунд.
2. Измените номер параметра по цифрам.  
При нажатии на кнопку ОК ВОР-2 переходит на следующую цифру.
3. После ввода всех цифр номера параметра нажмите кнопку ОК.



Номер параметра был введен напрямую.

**Прямой ввод значения параметра**

ВОР-2 предлагает возможность установки значения параметра по цифрам.

**Условие**

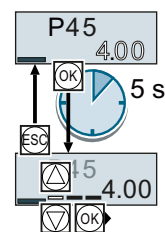
Значение параметра мигает на индикаторе ВОР-2.

### Порядок действий



Для прямого выбора значения параметра действовать следующим образом:

1. Удерживайте кнопку ОК нажатой дольше пяти секунд.
2. Измените значение параметра по цифрам. При нажатии на кнопку ОК ВОР-2 переходит на следующую цифру.
3. После ввода всех цифр значения параметра нажмите кнопку ОК.

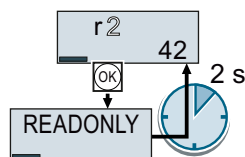


Значение параметра было введено напрямую.

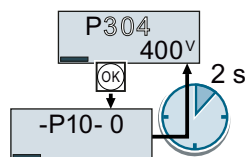
## A.4.4 Параметр не может быть изменен

### Когда нельзя изменить параметр?

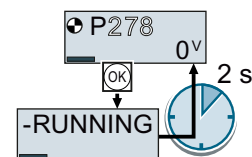
Преобразователь показывает, почему в данной ситуации он не разрешает изменить параметр:



Была предпринята попытка изменения параметра для чтения.



Для установки этого параметра необходимо перейти в базовый ввод в эксплуатацию.



Для установки этого параметра необходимо выключить двигатель.

В справочнике по параметрированию для каждого параметра указано, в каком рабочем состоянии он может быть изменен.

## A.5 Использование STARTER

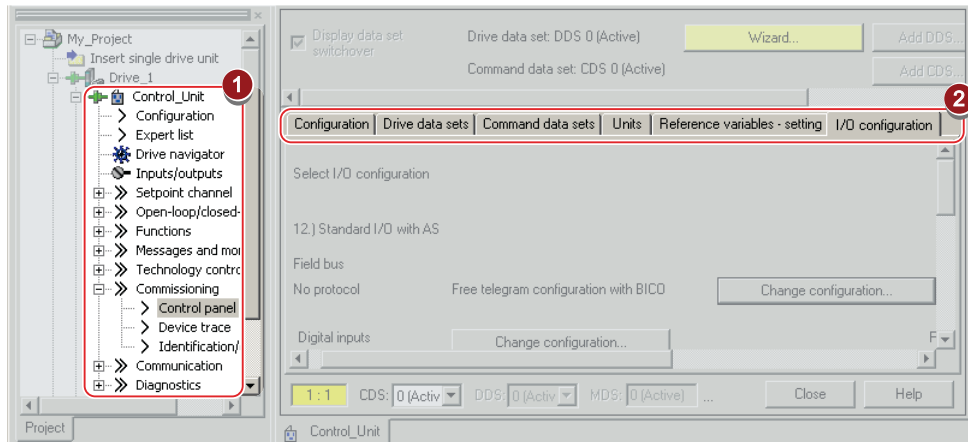
### A.5.1 Изменение параметров

После базового ввода в эксплуатацию можно настроить преобразователь на решение конкретной задачи согласно описанию в Руководство по вводу в эксплуатацию (с. 87).

Для этого STARTER предлагает две возможности:

- Изменение параметров через маски - **наша рекомендация.**
  - ① Панель навигации: Выберите для каждой функции преобразователя соответствующую маску.
  - ② Вкладки: Переключайтесь между масками.

Знания номеров параметров при изменении установок через маски не требуется.

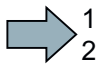


- Установки изменяются через параметры в экспертном списке. При изменении установок через экспертный список необходимо знать соответствующие номера параметров и их значение.


### Энергонезависимое сохранение настроек

Сначала преобразователь сохраняет изменения только на временной основе. Для сохранения настроек преобразователя в энергонезависимом режиме необходимо выполнить следующее:

#### Порядок действий




Для сохранения параметров энергонезависимо в преобразователе действовать следующим образом:

1. Отметьте соответствующий привод в навигаторе по проекту.
2. Нажмите кнопку  (Сохранить RAM в ROM).



Параметры сохранены энергонезависимо в преобразователе.

### Переход в офлайн


После сохранения данных (RAM в ROM), можно завершить соединение онлайн с помощью  "Отключиться от целевой системы".



## A.5.2 Оптимизация привода с помощью функции трассировки

### Описание

Функция трассировки служит для диагностики преобразователя и помогает оптимизировать поведение привода. Функция запускается на панели навигации через "...Управляющий модуль/Ввод в эксплуатацию/Трассировка устройств".



В двух независимых друг от друга параметрах через  можно подключить по восемь сигналов. Каждый подключаемый сигнал по умолчанию активен.

Измерение может быть запущено любое число раз, результаты временно (до завершения работы STARTER) сохраняются во вкладке "Измерения" с датой и временем. При завершении работы STARTER или во вкладке "Измерения" можно сохранить результаты измерений в формате \*.trc.


Если для измерений требуется более двух параметров, то можно либо сохранить отдельные трассировки в проекте, либо экспортировать в формате \*.clg и при необходимости загрузить или импортировать.

### Запись


Запись осуществляется с зависящим от CU базовым тактом. Макс. длительность записи зависит от числа записанных сигналов и от такта трассировки.

Можно увеличить длительность записи, увеличив такт трассировки умножением на целочисленный коэффициент, и после применив отображенную макс. продолжительность через . В качестве альтернативы можно также задать длительность измерения и через  передать STARTER расчет такта.

#### Запись отдельных битов для битовых параметров

Для записи отдельных битов параметра (например, r0722) согласовать через "битовую дорожку" () соответствующий бит.

#### Математическая функция

Через математическую функцию () можно самостоятельно определить кривую, к примеру, разницу между заданным и фактическим значением скорости.



---

#### Примечание

При использовании возможности "Запись отдельных битов" или "Математические функции", это отображается под сигналом № 9.

---

### Запускающий элемент

Для трассировки можно задать собственное условие запуска (запускающий элемент). По умолчанию трассировка запускается при нажатии кнопки  (запуск трассировки). Кнопкой  можно определить другие запускающие элементы для начала измерения.

Через запуск с опережением устанавливается время, на которое должна быть назначена запись, до установки запускающего элемента. Тем самым условие запуска также записывается.

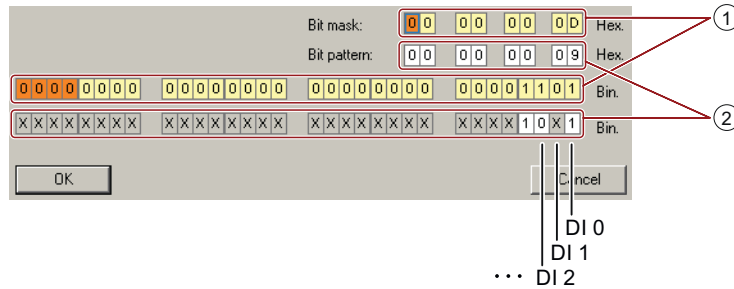
**Пример битовой комбинации как запускающего элемента:**

Для запускающего элемента необходимо определить образец и значение битового параметра. Для этого действовать следующим образом:

Выберите через "Запускающий элемент на переменную битовую комбинацию"

Выберите через битовый параметр

Откройте через маску, в которой устанавливаются биты и их значения для условия запуска



- ① Выберите биты для запускающего элемента трассировки, верхняя строка - шестнадцатеричный формат, нижняя строка - двоичный формат
- ② Выберите биты для запускающего элемента трассировки, верхняя строка - шестнадцатеричный формат, нижняя строка - двоичный формат.

Рис. А-3 Битовая комбинация

В примере трассировка запускается, если DI0 и DI3 высокие, а DI2 низкий. Состояние других цифровых входов не релевантно для типа трассировки.

Кроме этого, можно установить предупреждение или ошибку как условие пуска.

## Опции индикации

В этой области устанавливается тип отображения результатов измерения.

- Повторение измерения  
Здесь устанавливается временная последовательность измерений.
- Расположение кривых в дорожках  
Здесь определяется, будут ли все измеренные значения представлены трассировкой на общей нулевой линии или каждое измеренное значение будет представлено собственной нулевой линией.
- Измерительный курсор вкл  
Тем самым можно в подробностях рассматривать интервалы измерения.

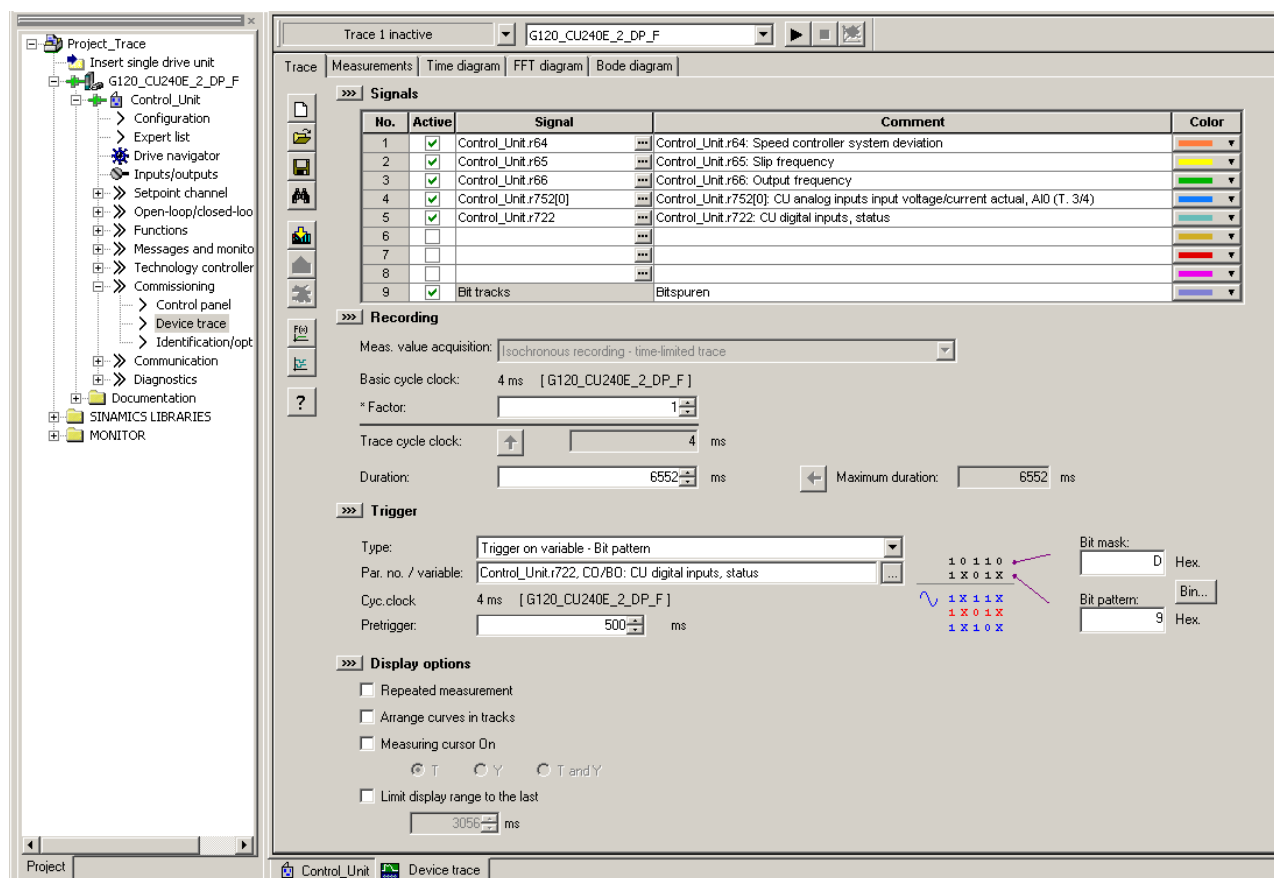


Рис. А-4 Диалоговое окно трассировки

## А.6 Подключение сигналов в преобразователе

### А.6.1 Основы

В преобразователе реализованы следующие функции:

- Функции управления и регулирования
- Функции коммуникации
- Функции диагностики и оперативные функции

Каждая функция состоит из одного или нескольких соединенных друг с другом блоков.

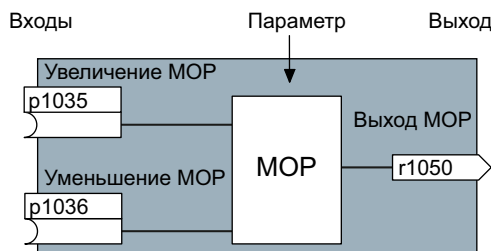


Рис. А-5 Пример блока: Моторпотенциометр (МОП)

Через параметры большинство блоков может быть настроено на решаемую задачу.

Соединение сигналов внутри одного блока не может быть изменено. Но соединение между блоками может быть изменено через подключение входов одного блока к подходящим выходам другого блока.

Но соединение сигналов блоков, в отличие от электрической коммутационной техники, осуществляется не через кабели, а на программном уровне.

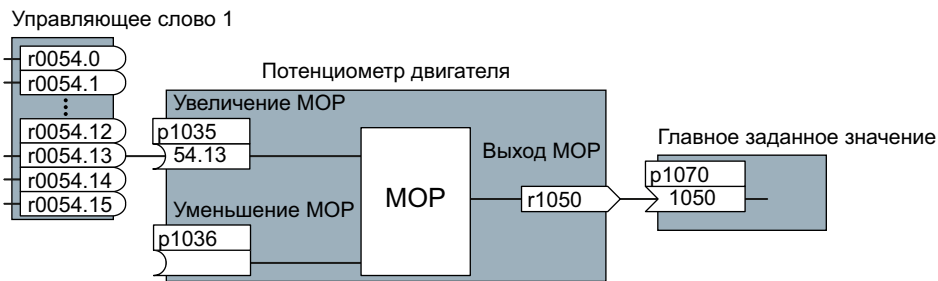


Рис. А-6 Пример: Соединение сигналов двух блоков для цифрового входа 0

## Бинекторы и коннекторы

Коннекторы и бинекторы служат для обмена сигналами между отдельными блоками:

- Коннекторы служат для соединения "аналоговых" сигналов. (например, выходная скорость МОП)
- Бинекторы служат для соединения "цифровых" сигналов. (например, команда 'Разрешение МОП выше')

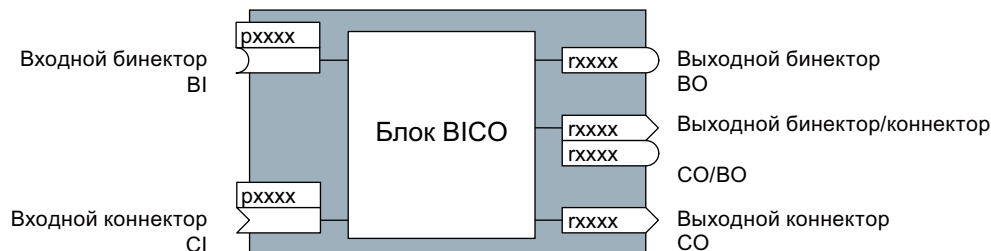


Рис. А-7 Символы для входных и выходных бинекторов и коннекторов

В случае выходных бинекторов/коннекторов (CO/BO) речь идет о параметрах, объединяющих несколько выходных бинекторов в одно слово (например, r0052 CO/BO: слово состояния 1). Каждый бит в слове представляет собой цифровой (двоичный) сигнал. Такое объединение сокращает число параметров и упрощает параметрирование.

Выходные бинекторы и коннекторы (CO, BO или CO/BO) могут использоваться многократно.

### Когда необходимо соединение сигналов в преобразователе?

Через изменение соединения сигналов в преобразователе можно настраивать преобразователь согласно различным требованиям. И не всегда это высокосложные функции.

Пример 1: Присвоение цифровому входу другого значения.

Пример 2: Переключение заданного значения скорости с постоянной скорости на аналоговый вход.

### Насколько аккуратно следует подходить к изменению соединений сигналов?

Работа с внутренними соединениями сигналов требует особой тщательности. Обязательно отмечать вносимые изменения, т.к. последующий анализ связан с определенными трудностями.

ПО для ввода в эксплуатацию STARTER показывает сигналы открытым текстом и упрощает их соединение.

### Где можно найти дополнительную информацию?

- Для простого соединения сигналов, например, присвоения другого значения цифровым входам, достаточно этого руководства.
- Для выходящих за эти рамки соединений сигналов достаточно списка параметров в "Справочнике по параметрированию".
- Для сложных соединений сигналов можно использовать функциональные схемы в "Справочнике по параметрированию".

### А.6.2 Пример

#### Перемещение простой логики управления в преобразователь

Предположим, что транспортер должен быть запущен только при наличии двух сигналов одновременно. Это могут быть, к примеру, следующие сигналы:

- Масляный насос работает (но давление нагнетается только через 5 секунд)
- Защитные дверцы закрыты.

Для решения этой задачи необходимо вставить между цифровым входом 0 и командой на включение двигателя (ВКЛ/ВЫКЛ1) свободные функциональные блоки.

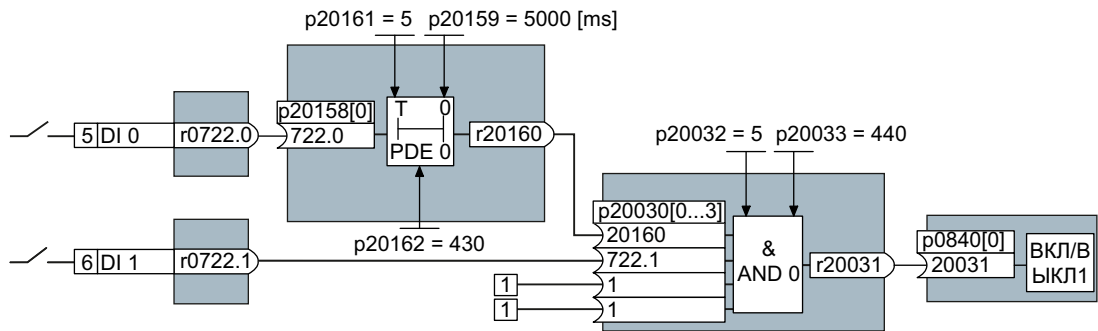


Рис. А-8 Пример: Соединение сигналов для логики управления

Сигнал цифрового входа 0 (DI 0) подан через таймер (PDE 0) и соединен с входом логического модуля (И 0). На второй вход логического модуля подключен сигнал цифрового входа 1 (DI 1). Выход логического модуля подает команду ВКЛ/ВЫКЛ1 для включения двигателя.

#### Настройка логики управления

Параметр	Описание
p20161 = 5	Разрешение таймера через согласование с динамической группой 5 (интервал времени 128 мс)
p20162 = 430	Последовательность обработки таймера в динамической группе 5 (обработка до логического блока И)
p20032 = 5	Разрешение логического блока И через согласование с динамической группой 5 (интервал времени 128 мс)
p20033 = 440	Последовательность обработки логического блока И внутри динамической группы 5 (обработка после таймера)
p20159 = 5000,00	Установка времени задержки [мс] таймера: 5 секунд
p20158 = 722,0	Подключение состояния DI 0 на вход таймера r0722.0 = параметр, показывающий состояние цифрового входа 0.
p20030 [0] = 20160	Подключение таймера на 1-й вход И
p20030 [1] = 722,1	Подключение состояния DI 1 на 2-й вход И r0722.1 = параметр, показывающий состояние цифрового входа 1.
p0840 = 20031	Подключение выхода И на ВКЛ/ВЫКЛ1

**Пояснения к примеру на основе команды ВКЛ/ВЫКЛ1**

Параметр r0840[0] это вход блока «ВКЛ/ВЫКЛ1» преобразователя. Параметр r20031 это выход блока И. Для соединения ВКЛ/ВЫКЛ1 с выходом блока И установите r0840 = 20031.

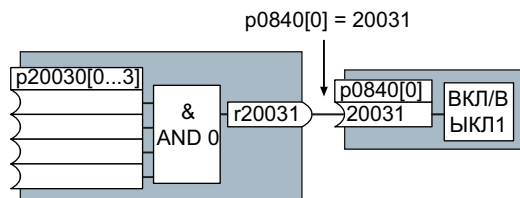


Рис. А-9 Соединение блоков через установку r0840[0] = 20031

**Базовый принцип соединения блоков**

Всегда соединяйте вход (входной коннектор или бинектор) с источником сигнала.

## A.7 Руководства/справочники и техническая поддержка

### A.7.1 Руководства/справочники для преобразователя

Таблица A-12 Руководства/справочники для преобразователя

Глубина информации	Руководство/справочник	Содержание	Доступные языки	Загрузка или номер для заказа
++	<b>Советы по началу работы</b> для преобразователя SINAMICS G120 с управляющими модулями CU230P-2; CU240B-2 и CU240E-2	Установка и ввод преобразователя в эксплуатацию.	английский, немецкий, итальянский, французский, испанский, китайский	Загрузка руководств/справочников ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/133300">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/133300</a> )
+++	<b>Руководство по эксплуатации</b>	(это руководство по эксплуатации)		<b>SINAMICS Manual Collection</b>
+++	<b>Справочник по функциям «Полевые шины»</b> для преобразователей SINAMICS G120, G120C и G120D	Конфигурирование полевых шин	английский, немецкий, китайский	Документация на DVD, номер для заказа 6SL3097-4CA00-0YGO
+++	<b>Справочник по параметрированию</b> для преобразователя SINAMICS G120 с управляющими модулями CU230P-2	Графические функциональные схемы. Список всех параметров, предупреждений и ошибок.		
+	<b>Советы по началу работы</b> для следующих силовых модулей SINAMICS G120: <ul style="list-style-type: none"> <li>• PM240, PM250 и PM260</li> <li>• PM240-2</li> <li>• PM230</li> <li>• PM330</li> </ul>	Установка силового модуля	английский	
+	<b>Руководство по монтажу</b> для дросселей, фильтров и тормозных резисторов	Установка компонентов		
+++	<b>Руководство по монтажу</b> для следующих силовых модулей SINAMICS G120: <ul style="list-style-type: none"> <li>• PM230 IP20</li> <li>• PM230 IP55</li> <li>• PM240</li> <li>• PM240-2</li> <li>• PM250</li> <li>• PM260</li> <li>• PM330</li> </ul>	Установка силового модуля, дросселей и фильтров. Техобслуживание силового модуля.	английский, немецкий	



Глубина информации	Руководство/справочник	Содержание	Доступные языки	Загрузка или номер для заказа
+++	<b>Руководство по эксплуатации</b> для следующих панелей оператора: <ul style="list-style-type: none"> <li>• BOP-2</li> <li>• IOP</li> </ul>	использование панелей оператора, установка комплекта для монтажа в дверцу для IOP.		

## A.7.2 Поддержка при проектировании

Таблица A-13 Поддержка при проектировании и выборе преобразователя

Руководство/справочник или ПО	Содержание	Доступные языки	Загрузка или заказной номер
Каталог D 31	Заказные данные и техническая информация по стандартным преобразователям SINAMICS G	английский, немецкий, итальянский, французский, испанский	Все о SINAMICS G120 ( <a href="http://www.siemens.com/sinamics-g120">www.siemens.com/sinamics-g120</a> )
Онлайн-каталог (Industry Mall)	Заказные данные и техническая информация по всем продуктам SIEMENS	английский, немецкий	
SIZER	Универсальное ПО для проектирования приводов семейств SINAMICS, MICROMASTER и DYNAVERT T, устройств плавного пуска, а также систем управления SINUMERIK, SIMOTION и технологии SIMATIC	английский, немецкий, итальянский, французский	ПО SIZER можно получить на DVD (заказной номер: 6SL3070-0AA00-0AG0) или в Интернете: Загрузка SIZER ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804987/130000">http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10804987/130000</a> )

## A.7.3 Поддержка продукта

Дополнительную информацию об изделии и не только можно найти в Интернете по адресу: Product support (<http://www.siemens.com/automation/service&support>).

Дополнительно к нашему предложению по документации, по этому адресу доступен весь объем нашей информации online. Там можно найти:

- Актуальную информацию об изделии (текущую), FAQ (часто задаваемые вопросы), материал для загрузки.
- Информационный бюллетень всегда содержит самую последнюю информацию об изделии.
- Knowledge Manager (интеллектуальный поиск) найдет для Вас требуемые документы.
- На форуме пользователи и специалисты из разных стран обмениваются своим опытом.

- Найдите свое локальное контактное лицо для Automation & Drives через нашу базу данных контактных лиц, в разделе «Kontakt & Partner».
- Информация по сервисным услугам на месте, ремонту, запасным частям и многом другом доступна в разделе «Services».

## А.8 Ошибки и улучшения

Если при чтении настоящего руководства Вам встретятся ошибки или если у Вас возникнут предложения по улучшению, просьба обратиться по следующему адресу или отправить Ваши замечания по электронной почте:

Siemens AG  
Drive Technologies  
Motion Control Systems  
Postfach 3180  
D-91050 Erlangen

Электронная почта: (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>)

# Индекс

## В

BF (ошибка шины), 279, 280, 281  
BOP-2  
    Меню, 352  
    Монтаж, 93  
    Символ, 352

## С

CDS (Control Data Set), 152

## Д

DIP-переключатель  
    Аналоговый вход, 111  
Drive Data Set, DDS, 243  
Drive ES Basic, 41  
DTC (Digital Time Clock), 218

## Е

ESM, 220  
Essential Service Mode, 220

## F

FFC (управление по потокоцеплению), 170

## G

GSDML (Generic Station Description Markup Language), 120

## I

IND (страничный индекс), 136  
Industry Mall, 365

## L

LED (светодиод), 279  
LNK (PROFINET Link), 280

## M

Manual Collection, 364  
MMC (карта памяти), 248  
MOP (потенциометр двигателя), 156  
MotID (идентификация параметров двигателя), 94

## P

p15 макрос, 88  
PELV, 299  
PROFIBUS, 123  
PROFIdrive, 117  
PROFInergy, 117

## R

RDY (готовность), 279, 280  
Real Time Clock, 216  
RTC (Real Time Clock), 216, 218

## S

SD (карта памяти), 248  
    MMC, 248  
    форматировать, 248  
SIZER, 365  
STARTER, 41, 97, 255, 356  
    Загрузка, 41  
STW1 (управляющее слово 1), 128

## U

U/f-управление, 351

## Z

ZSW1 (слово состояния 1), 130  
ZSW3 (слово состояния 3), 131

## A

Автоматика повторного включения, 203  
Автоматический режим, 151

Аналоговый вход, 69, 71  
    Функция, 106, 112, 115  
Аналоговый выход, 69, 71  
    Функция, 106, 115

## Б

Байпас, 227  
Биметаллический выключатель, 179  
Бинекторы, 361  
Блок, 360  
Блок ViCo, 360  
Блок данных 47 (DS), 139  
Блоки данных привода, 243  
Блокировка, 362  
Блокировка включения, 129, 143  
Буфер ошибок, 216, 286  
Буфер предупреждений, 216, 282  
Быстрый останов, 143

## В

Ввод в эксплуатацию  
    Принадлежности, 41  
    Руководство, 87  
Векторное управление, 174, 351  
    без датчика, 172  
Вентилятор, 90, 101  
Вентиляторы, 28, 29, 177  
Версия  
    Силовой модуль, 26  
    Управляющий модуль, 26  
Версия микропрограммного обеспечения, 265, 346, 347, 348, 350  
Вертикальный транспортер, 199  
Включение двигателя с ВОР-2, 352  
включить  
    Двигатель, 143  
    Команда ВКЛ, 143  
Возможность рекуперации, 201  
Вольтодобавка, 171, 351  
Вопросы, 365  
Вращающаяся печь, 90  
Время, 216  
Время ошибки, 216, 286  
    возникла, 286  
    устранена, 286  
Время предупреждения, 216, 282  
Время работы системы, 282  
Время разгона, 92, 166, 350  
Время торможения, 92, 166, 350

Время торможения ВЫКЛ3, 167  
Время установления, 91  
Вход по напряжению, 111  
Вход по току, 111  
Выгрузка, 248, 255, 256  
выключить  
    Двигатель, 143  
    Команда ВЫКЛ1, 143  
    Команда ВЫКЛ2, 143  
    Команда ВЫКЛ3, 143  
Высота места установки, 343

## Г

Гашение импульсов, 129  
Генераторная мощность, 193  
Горизонтальный транспортер, 178, 198, 199  
Горячая линия, 365  
Готовность к включению, 143  
Готовность к работе, 143

## Д

Дата, 216  
Датчик КТУ84, 179  
Датчик РТС, 179  
Датчик температуры, 69, 71  
Датчик температуры двигателя, 69, 71, 180  
Двухпроводное управление, 144  
Дополнительные компоненты, 46  
дополнительный технологический регулятор 0, 188  
дополнительный технологический регулятор 1, 189  
дополнительный технологический регулятор 2, 189  
Дробилка, 90

## Ж

Журнал ошибок, 287  
Журнал предупреждений, 283

## З

Заводская настройка, 71  
Заводские настройки  
    Сброс на, 92  
Заглушка шины, 68, 80  
Загрузка, 251, 256

Задатчик интенсивности, 162  
Задача  
    Запись и чтение параметров в циклическом режиме через PROFIBUS, 139  
Защита ноу-хау, 248, 260  
Защита от блокировки, 213, 214  
Защита от записи, 258  
Защита от опрокидывания, 213, 214  
Защитные функции, 141  
Защитный провод, 54  
Значение ошибки, 285  
Значение параметра, 354  
Значение предупреждения, 282

## И

Изменение параметров (STARTER), 356  
Изменяемые параметры, 349  
Индекс параметра, 136  
Индикация энергосбережения, 191  
Инструкция, 23  
Интерфейс USB, 98  
Интерфейсы, 68  
Интерфейсы полевой шины, 68, 80  
Интерфейсы пользователя, 68  
Использование по назначению, 25  
Исправление для руководства/справочника, 366  
Источник заданного значения, 142  
    Выбор, 155, 156, 350  
Источник команд, 142  
    Выбор, 350

## К

Кабель USB, 41  
Кабель двигателя, 61  
Канал параметров, 134  
    IND, 136  
Каркасные компоненты, 44  
Карты памяти, 26  
Каскадное регулирование, 232, 235  
Каталог, 365  
Квадратичная характеристика, 170  
Кинетическая буферизация, 207  
Класс помехоподавления, 31  
Клеммная колодка, 79, 105  
    Заводская настройка, 71  
Код ошибки, 285  
Код предупреждения, 282  
Команда ВКЛ, 144  
Команда ВЫКЛ1, 144

Командный блок данных, 152  
Коммуникация  
    циклическая, 126  
Комплект для монтажа в дверцу, 41  
Комплект для подключения ПК, 41  
Комплект для подключения экрана, 30  
Компоненты преобразователя, 25, 265  
Компрессор, 29, 90  
Коннекторы, 361  
Контроль I2t, 176  
Контроль короткого замыкания, 180  
Контроль момента вращения  
    Зависящий от частоты вращения, 213, 214  
Контроль обрыва провода, 111, 180  
Контроль скорости вращения, 215  
Контроль температуры, 176, 181  
Контроль холостого хода, 213, 214  
Контрольный список  
    PROFIBUS, 123  
    PROFINET, 119

## Л

Левое вращение, 144  
Ленточный транспортер, 90, 195  
Линейная характеристика, 170  
Лицензия, 248

## М

Макрос p15, 88  
Максимальная длина кабеля  
    PROFIBUS, 123  
    PROFINET, 120  
Максимальная скорость, 92  
Максимальная частота вращения, 162, 350  
Мельница, 90  
Меню  
    WOP-2, 352  
    Панель оператора, 352  
Месильная машина, 90  
Метод торможения, 193, 194  
Мешалка, 90  
Минимальная скорость, 92  
Минимальная частота вращения, 162, 164, 350  
Многозонное регулирование, 223  
Момент нагрузки, 213  
Монтаж, 43, 45

## Н

Наклонный транспортер, 199  
 Намоточное устройство, 201  
 Направление вращения, 162  
 Напряжение промежуточного контура, 184  
 Насос, 28, 29, 90, 101  
 Начальный пусковой момент, 351  
 Неисправность шины, 281  
 Нейтральный провод, 54  
 Нециклическая связь, 139  
 Номер для заказа, 26  
 Номер параметра, 136, 354  
 Нормирование  
     Аналоговый вход, 111  
     Аналоговый выход, 114  
 Носитель информации, 247

## О

Обзор  
     Руководства/справочники, 364  
 Обзор состояний, 143  
 Обзор функций, 141  
 Обновление микропрограммного обеспечения (апгрейд FW), 271  
 Общая глубина, 54  
 Оптимизация регулятора частоты вращения, 174  
 Ослабление поля, 348  
 Отклонение скорости вращения, 215  
 Отключение сети, 203  
 Ошибка, 216, 279, 285  
     квитировать, 285, 287  
 Ошибка в руководстве/справочнике, 366

## П

Панель оператора  
     ВОР-2, 41, 352  
     IOP, 41  
     Комплект для монтажа в дверцу, 41  
     Меню, 352  
     Монтаж, 93  
     Ручной терминал, 41  
 Параболическая характеристика, 170  
 Параметр для наблюдения, 349  
 Параметры двигателя, 88  
     идентифицировать, 94, 102, 174  
     измерить, 94  
 Перегрузка, 183, 351

Передача данных, 251, 255, 256  
 Переключение единиц измерения, 186  
 Переменные процесса технологического регулятора, 188  
 Перенапряжение, 184  
 Перенапряжение промежуточного контура, 184  
 ПИД-регулятор, 210  
 Пила, 195, 198  
 Подготовка заданного значения, 142, 162  
 Поддержка, 365  
 Поддержка при проектировании, 365  
 Подъемник, 199  
 Подъемно-транспортное оборудование, 101  
 Подъемный механизм, 201  
 Полоса пропускания, 113, 162  
 Помеха в сети, 207  
 Порядок действий, 23  
 Потенциометр двигателя, 156  
 Потеря нагрузки, 215  
 Правое вращение, 144  
 Предложение по улучшению для руководства/справочника, 366  
 Предупреждение, 216, 279, 282  
 Преобразователь  
     не реагирует, 276  
 Прямой обмен данными, 139  
 Пусковая характеристика  
     Оптимизация, 171

## Р

Работа, 144  
 Размеры, 48, 52  
 Размоточное устройство, 201  
 Разрешение импульсов, 129  
 Рампа разгона, 350  
 Рампа торможения, 350  
 Расчет температуры, 181  
 Реверс, 162  
 Реверсирование, 144  
 Регулирование давления, 209  
 Регулирование расхода, 209  
 Регулирование уровня, 209  
 Регулирование частоты вращения (векторное управление), 172  
 Регулятор I-max., 182  
 Регулятор VDC min, 208  
 Регулятор максимального тока, 182  
 Резервное копирование данных, 247, 251, 255, 256  
 Реле температуры, 179  
 Реостатное торможение, 199

Рестарт на лету, 202, 203  
 Роликовый транспортер, 90  
 Руководства/справочники  
   Загрузка, 364  
   Обзор, 364  
   Принадлежности для преобразователя, 364  
 Руководство по монтажу, 364  
 Руководство по эксплуатации, 364  
 Ручной режим, 151

## С

Сбой, 286  
 Сбросить  
   Параметры, 92  
 Светодиод  
   BF, 279, 280, 281  
   LNK, 280  
   RDY, 279, 280  
 Свободные функциональные блоки, 242  
 Связь  
   Нециклическая, 139  
 Связь S7, 117  
 Сглаживание, 167  
 Сглаживание ВЫКЛЗ, 167  
 Серийный ввод в эксплуатацию, 247  
 Сетевая рекуперация, 29, 201  
 Сетевой кабель, 60  
 Сетевой фильтр, 32  
 Сеть IT, 54  
 Сеть TN, 54  
 Сеть TT, 54  
 Силовой модуль, 25  
 Символ, 23  
 Синусный фильтр, 37  
 Система единиц, 187  
 Системы токораспределения, 54  
 Слово состояния  
   Слово состояния 1, 130  
   Слово состояния 3, 131  
 Смеситель, 90  
 Смешанное торможение, 198, 199  
 Снижение номинальных значений параметров  
   Высота места установки, 343  
 Советы по началу работы, 364  
 Соединение звездой (Y), 349  
 Соединение сигналов, 360  
 Соединение треугольником (Δ), 88, 349  
 Состояния сигналов, 279  
 Справочник по параметрированию, 364  
 Стандарт двигателя, 187  
 Страничный индекс, 136

Субиндекс, 136  
 Схемы сверления, 48, 52

## Т

Табличка с паспортными данными  
   Силовой модуль, 25  
   Управляющий модуль, 25  
 Таймер, 218  
 Телеграмма  
   вставить, 121, 125  
   расширить, 132  
 Температура двигателя, 182  
 Температура окружающей среды, 88, 182  
 Технические данные  
   Общая информация, 337  
   Управляющий модуль, 299  
 Технологический регулятор, 131, 188, 209  
 Тип сети, 54  
 Тип управления, 351  
 Типы параметров, 349  
 Торможение  
   генераторное, 201  
 Торможение постоянным током, 131, 196, 197  
 Тормозной прерыватель, 199  
 Тормозной резистор, 199  
 Точность крутящего момента, 91  
 Трехпроводное управление, 144

## У

Уменьшение тока, 309, 315, 323, 329, 333  
 Управление U/f, 168  
 Управление двигателем, 142, 144  
 Управление преобразователем, 141  
 Управляющее слово  
   Управляющее слово 1, 128  
   Управляющее слово 3, 131  
 Управляющее слово 3 (STW3), 131  
 Управляющие клеммы, 71  
 Управляющие модули, 25  
 Установка более ранней версии  
 микропрограммного обеспечения (даунгрейд  
 FW), 273

## Ф

Форматирование, 248  
 Функции  
   BOP-2, 352  
   HVAC, 142

Использование вентиляторов, 142  
Использование насосов, 142  
Климатическая техника, 142  
Обзор, 141  
технологические, 142  
Функции торможения, 193  
Функциональность ПЛК, 362  
Функция JOG, 150  
Функция трассировки, 357

## Х

Характеристика  
Квадратичная, 170  
Линейная, 170  
Параболическая, 170  
Прочие, 170  
Характеристика 87 Гц, 348  
Хронирование, 218

## Ц

Центрифуга, 90, 195, 198, 201  
Цепной транспортер, 90  
Циклическая коммуникация, 128  
Цикловое программное управление (ЦПУ), 143  
Цифровой вход, 69, 71, 144  
Функция, 106  
Цифровой выход, 69, 71  
Функция, 106, 109

## Ч

Частота вращения  
изменить с ВОР-2, 352  
ограничить, 162  
Частота импульсов, 177, 178, 309, 315, 323, 329,  
351  
Частота следования импульсов, 333  
Часы реального времени, 216

## Ш

Шлифовальный станок, 195, 198  
Шпиндель, 90

## Э

Экструдер, 90, 178  
ЭМС, 81





## Дополнительная информация

Преобразователь SINAMICS:  
[www.siemens.com/sinamics](http://www.siemens.com/sinamics)

PROFINET:  
[www.siemens.com/profinet](http://www.siemens.com/profinet)

Siemens AG  
Industry Sector  
Drive Technologies  
Motion Control Systems  
Postfach 3180  
91050 ERLANGEN  
DEUTSCHLAND

Оставляем за собой право на внесение изменений  
© Siemens AG 2009 - 2014

Для получения более  
подробной  
информации о  
SINAMICS G120P  
отсканируйте код QR.



[www.siemens.com/drives](http://www.siemens.com/drives)