SIEMENS

Руководство по монтажу и эксплуатации

SINAMICS

G180

Преобразователи, компактные устройства, шкафные системы,

Шкафные устройства с воздушным и жидкостным охлаждением

Издание 08/2019

www.siemens.com/drives

SIEMENS

SINAMICS

Руководство по монтажу и эксплуатации SINAMICS G180

Инструкция по эксплуатации

Введение 1

Указания по безопасности 2

Описание 3

Подготовка к вводу в эксплуатацию 4

Монтаж 5

Электрическое соединение 6

Ввод в эксплуатацию 7

Рабочий режим 8

Текущий ремонт устройства 9

Запасные части 10

Диагностика, неполадки и предупреждения 11

Service & Support A

Документы, подтверждающие качество изделия B

Технические характеристики C

Список сокращений D

Перевод оригинальной инструкции по эксплуатации
08/2019
4BS0751-008

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:

⚠ОПАСНО
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности **приводит** к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности **может** привести к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.

⚠ОСТОРОЖНО
означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к получению незначительных телесных повреждений.

ВНИМАНИЕ
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:

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
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 товарные знаки, 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.

Siemens AG
Digital Industries
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ГЕРМАНИЯ

Номер для заказа документа: 4BS0751
℗ 08/2019 Возможны изменения

Copyright © Siemens AG 2019.
Все права защищены

Оглавление

1 Введение 9

1.1 О данном руководстве по эксплуатации 9

1.2 Сфера действия 9

1.3 Виды текстовых блоков и рубрикация 9

1.4 Изображение кнопок дисплея в руководстве по эксплуатации 10

1.5 Особые обозначения 10

2 Указания по безопасности 13

2.1 Пять правил техники безопасности 13

2.2 Использование проверенных компонентов, имеющих допуск и разрешение компании Siemens 14

2.3 Зоны особого риска 15

2.4 Указания по защите персонала 16

2.5 Указания по жидкостному охлаждению 20

2.6 Меры предосторожности при обращении с охлаждающей жидкостью 20

2.7 Стандарты и директивы по надлежащему применению преобразователей 22

2.8 Указания по безопасности установки 23

2.9 Информация о безопасности 24

2.10 Узлы, чувствительные к воздействию электростатического разряда (EGB) 25

2.11 Электромагнитные поля 27

2.12 Радио- и мобильные телефоны 28

2.13 Указание, касающееся световодов 29

2.14 Защита предохранителями внешнего управляющего напряжения 230 В~ 29

2.15 Остаточные риски 30

3 Описание 33

3.1 Обновление программного обеспечения устройств или руководства по эксплуатации 33

3.2 Номера для заказа / обозначения типов 33

3.3 Принадлежности 39

3.3.1 Использование проверенных компонентов, имеющих допуск и разрешение компании Siemens 39

3.3.2 Периферийные платы 1–4, -A95, опция G02-G05 39

3.3.2.1 Общая информация по периферийным платам 1 - 4 39

3.3.2.2 Электронное отключение с целью "безопасного останова" / входы позисторов (PTC) 41

3.3.2.3 "Безопасный останов" с одноконтурной активацией ... 44
3.3.2.4 "Безопасный останов" с двухконтурной активацией ... 45
3.3.2.5 Переключение между одно-и двухконтурной активацией ... 45
3.3.2.6 Проверка функции "безопасный останов" ... 47
3.3.2.7 Входы PTC для позисторов электродвигателей ... 50
3.3.3 Тормозной транзистор и тормозное сопротивление ... 52
3.3.3.1 Определение параметров тормозного сопротивления ... 52
3.3.3.2 Подключение тормозного сопротивления ... 52
3.3.4 Обзор параметров ... 53
3.3.5 Приложение "Заводская настройка" ... 53
3.3.6 Защитный навес IP21 для устройства компакт-класса и класса Kompakt Plus ... 54
3.3.7 Главный выключатель «Q 2T...» или «W 2T...» ... 55
3.3.8 Клеммы промежуточного контура у компактных устройств ... 56
3.3.9 Внешний дисплей ... 57
3.3.10 Фильтр подавления радиопомех категории C1 (класс B) ... 58
3.3.11 Усиленный фильтр du/dt ... 58
3.3.12 Синусоидальный фильтр ... 58
3.3.13 Дополнительные дроссели сетевой защиты ... 59
3.3.14 Разъем полевой шины (опция) ... 59
3.3.14.1 PROFIBUS DP ... 59
3.3.14.2 PROFINET IO ... 60
3.3.14.3 Протокол Modbus RTU ... 64
3.3.14.4 Modbus TCP ... 67
3.3.15 Предвключенный импульсный блок питания 300 Вт ... 69
3.3.16 Водяное охлаждение ... 70
3.3.16.1 Общие указания по водяному охлаждению ... 70
3.3.16.2 Схема прямого водяного охлаждения ... 71
3.3.16.3 Подключение водяного охлаждения ... 72
3.3.16.4 Вентиляция системы водяного охлаждения ... 72
3.3.16.5 Прекращение эксплуатации и останов ... 73
3.3.16.6 Добавки к охлаждающей воде для замкнутой системы охлаждения преобразователя с установкой обратного водоохлаждения (опция) ... 73

4 Подготовка к вводу в эксплуатацию ... 75

4.1 Транспортировка преобразователя ... 75
4.2 Хранение преобразователей ... 79
4.3 ЭМС ... 79
4.3.1 Правильные с точки зрения ЭМС сборка и подключение устройств ... 79
4.3.2 Примеры надлежащего с точки зрения ЭМС подключения ... 81
4.3.3 Класс помехоподавления ... 83
4.3.4 Экологическая категория ЭМС ... 84
4.4 Реализация эксплуатации во взрывозащищённой зоне ... 85

5 Монтаж ... 87

5.1 Монтаж преобразователя - общие указания ... 87
5.2 Монтаж компактных устройств ... 88
5.3 Защитный навес IP21 для устройства компакт-класса и класса Kompakt Plus ... 89
5.4 Сборка устройств в шкафу ... 90
5.5 Монтаж внешнего дисплея (опция) ... 92

6 Электрическое соединение ... 95

6.1 Общая информация по электрическому подключению ... 95
6.2 Защита преобразователя ... 96
6.3 Разъединитель ... 96
6.4 Подключение линии управляющих сигналов ... 97
6.5 Подключение к сети ... 97
6.5.1 Надлежащие конфигурации сети ... 97
6.5.2 Расчёт сетевого кабеля ... 98
6.5.3 Защитный автомат RCD ... 99
6.5.4 Подключение сетевого кабеля к преобразователю ... 99
6.5.5 Подключение преобразователя при разной пульсации ... 101
6.5.6 Регулировка сетевого напряжения на преобразователе ... 102
6.6 Подключение двигателя ... 104
6.6.1 Выбор двигателя ... 104
6.6.2 Нагрузка на обмотку ... 104
6.6.3 Напряжение двигателя и род схемы ... 105
6.6.4 Расчёт кабелей двигателя ... 105
6.6.5 Измерение максимальной длины кабеля двигателя ... 106
6.6.6 Подключение кабеля двигателя ... 107
6.6.7 Подключение позисторов двигателей к преобразователю ... 108
6.7 Внешнее управляющее напряжение ... 108
6.7.1 Использование внешнего управляющего напряжения ... 108
6.7.2 Подключение внешнего управляющего напряжения 230 В~ ... 109
6.7.2.1 Защита предохранителями внешнего управляющего напряжения 230 В~ ... 109
6.7.2.2 Переключение аппаратного обеспечения на внешнее управляющее напряжение 230 В~ ... 109
6.7.2.3 Подготовительные работы для достижения платы "Импульсный блок питания" ... 110
6.7.2.4 Подключение внешнего управляющего напряжения 230 В~ в компактных устройствах ... 116
6.7.2.5 Управляющее напряжение 230 В~ в шкафных устройствах ... 116
6.7.3 Подключение внешнего управляющего напряжения 24 В= ... 117
6.7.3.1 Защита предохранителями внешнего управляющего напряжения 24 В= ... 117
6.7.3.2 Переключение аппаратного обеспечения на внешнее управляющее напряжение 24 В= ... 117

7 Ввод в эксплуатацию ... 119

7.1 Проверка без питания от сети и без двигателя ... 119
7.2 Проверка с питанием от сети и без двигателя ... 121
7.3 Проверка с питанием от сети и с двигателем ... 125
7.4 Проверка с двигателем, соединенным с рабочей машиной ... 126

8 Рабочий режим ... 129

8.1 Обслуживание ... 129
8.1.1 Работы дисплея преобразователя ... 129
8.1.2 Включение и выключение устройства ... 131
8.1.3 Настройка языка ... 132
8.1.4 Настройка даты и времени ... 132

8.1.5 Настройка глубины разрешающей способности меню преобразователя ... 132
8.1.6 Рабочие команды преобразователя ... 133
8.1.7 Настройка источников управления ... 135
8.1.8 Вызов конфигурации управления ... 135
8.1.9 Возможности связи ... 136
8.1.10 Значение сокращенных названий функций управления ... 137
8.1.11 Функция "P-Полевая шина" ... 137
8.1.12 Функция "P – ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ" ... 138
8.1.13 Функция "P – АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ" ... 138
8.1.14 Эксплуатация нескольких преобразователей с одним компьютером ... 139
8.1.15 Обмен данными посредством PROFINET IO ... 139
8.1.15.1 Сервисы обмена данными и используемые номера портов при PROFINET IO ... 139
8.1.15.2 Обзор ... 141
8.1.15.3 Сетевая безопасность ... 141
8.1.15.4 Разделение производственной и офисной сетей ... 142
8.1.15.5 Сегментация сети с помощью SCALANCE S ... 143

8.2 Стандартные настройки управления ... 143
8.2.1 Управление "std siss" ... 143
8.2.2 Управление "std sisd" ... 144
8.2.3 Управление "std dids" ... 145
8.2.4 Управление "std didd" ... 146

8.3 Настройки управления NAMUR ... 147
8.3.1 Управление по уставкам NAMUR ... 147
8.3.2 Управление по "Namur 1" ... 147
8.3.3 Управление по "Namur 2" ... 148
8.3.4 Управление по "Namur 3" ... 149
8.3.5 Управление по "Namur 4" ... 150
8.3.6 Управление по "Namur 5" ... 150
8.3.7 Управление по "Namur 6" ... 151

8.4 Управление внешними связями преобразователя ... 152
8.4.1 Функция клемм кабелей цепи управления ... 152
8.4.2 Надёжное разъединение согласно стандарту EN 61800-5-1 ... 153
8.4.3 Соединения Sub-D и USB и переключатели DIL ... 156
8.4.4 Интерфейс USB ... 157
8.4.5 DIL-выключатели «S1» и «S2» ... 158
8.4.6 Подключение датчиков ... 160
8.4.7 Подключение компьютера через порт USB в клемме -X50B ... 162
8.4.8 Подключение компьютера через интерфейс RS 232 к клемме -X51 ... 163
8.4.9 Подключение дополнительного внешнего дисплея с помощью интерфейса RS 485 ... 164

8.5 Специальные функции ... 165
8.5.1 Функции контактора ... 165
8.5.2 Многоцелевая функция аналоговых и цифровых входов ... 169

8.6 Канал заданных значений и регулирование ... 174
8.6.1 Уставка источника заданного значения скорости вращения ... 174

8.7 Параметрирование ... 174
8.7.1 Принцип действия параметрирования ... 174
8.7.2 Защита параметров от изменений ... 176
8.7.3 Параметрирование через дисплей преобразователя ... 177

8.7.4 Расширенная документация по параметрированию 177

8.8 Примеры / области применения 178
8.8.1 Приложение "Стандарт" 178
8.8.1.1 Стандартные клеммы для управляющих проводов 178
8.8.1.2 Клеммы для управляющих проводов «Периферийная плата 1» 179
8.8.1.3 Клеммы для управляющих проводов «Периферийная плата 2» 179
8.8.1.4 Клеммы для управляющих проводов «Периферийная плата 3» 180
8.8.1.5 Клеммы для управляющих проводов «Периферийная плата 4» 181
8.8.1.6 Настройка управления для приложения "Стандарт" 181
8.8.1.7 Загрузка цифровых входов 182
8.8.1.8 Загрузка цифровых входов 182
8.8.1.9 Распределение аналоговых входов 183
8.8.1.10 Распределение аналоговых выходов 183
8.8.1.11 Вход "Безопасный останов" / позисторные входы PTC на периферийной плате 183
8.8.2 Приложение "Namur" 185
8.8.2.1 Клеммы кабелей цепи управления для приложения "Namur" 185
8.8.2.2 Клеммы для управляющих проводов «Периферийная плата 4» 186
8.8.2.3 Настройка управления для приложения "Namur" 187
8.8.2.4 Распределение выходов реле 188
8.8.2.5 Распределение аналоговых входов 188
8.8.2.6 Распределение аналоговых выходов 189
8.8.2.7 Вход "Принудительная развязка с сетью" / входы позисторов PTC на периферийной плате 189

9 Текущий ремонт устройства 191

9.1 Техническое обслуживание и текущий ремонт 191

9.2 Замена компактного устройства 192

9.3 Замена вентилятора в компактном устройстве 193

9.4 Техническое обслуживание и текущий ремонт водяного охлаждения (опция) 193

9.5 Снятие с эксплуатации 193

10 Запасные части 195

10.1 Несертифицированные запчасти 195

10.2 Запасные части 195

11 Диагностика, неполадки и предупреждения 197

11.1 Считывание данных из памяти событий 198

A Service & Support 199

A.1 Контактное лицо в г. Рушторф ан дер Ротт 200

B Документы, подтверждающие качество изделия 201

C Технические характеристики 203
C.1 Соответствие 203
C.2 Технические характеристики для транспортировки 204
C.3 Технические характеристики для хранения 205
C.4 Технические характеристики для эксплуатации 206
C.5 Типоразмеры компактных устройств 207
C.6 Типоразмеры шкафных устройств 209
C.7 Моменты затяжки клемм силовых кабелей 211
C.8 Технические характеристики клемм для управляющих проводов 212
C.9 Технические характеристики и маркировка позисторного входа периферийных плат 2 и 4 214
C.10 Технические характеристики системы прямого водяного охлаждения 215
C.11 Допустимые показатели качества для охлаждающей воды 217
C.12 Пороговые значения для управления вентиляторами 218
C.13 Снижение номинальных значений параметров 218
C.13.1 Снижение номинальных значений параметров тока 218
C.13.2 Снижение номинальных значений параметров напряжения 221
D Список сокращений 223
Указатель 225

Введение

1

1.1 О данном руководстве по эксплуатации

В настоящем руководстве описано устройство и порядок обращения с ним - с момента доставки до утилизации. Сохраните настоящее руководство для последующего использования.

Прочтите данное руководство и следуйте приведенным в нем указаниям. Это обеспечит безопасность и бесперебойность функционирования, а также долгий срок службы.

Настоящее руководство содержит указания по технике безопасности и предупреждения, касающиеся порядка обращения. Соблюдайте эти указания для обеспечения собственной безопасности, защиты окружающих лиц и предотвращения повреждения оборудования.

С предложениями по внесению исправлений в документ обращайтесь в наш сервисный центр.

1.2 Сфера действия

Данный документ действителен для SINAMICS G180 T7 (без поддержки рекуперации), номер для заказа "6SE01...", версия ПО 11C0242/CL83 или выше.

1.3 Виды текстовых блоков и рубрикация

Компоновка текста

Настоящее руководство содержит следующие элементы компоновки текста

1. Указания, касающиеся порядка действий, в виде нумерованного списка. Соблюдайте указанный порядок действий.

- Перечни, отмеченные маркерами списка.
  - Тире отмечает перечни второго уровня.

Примечание

Примечания содержат дополнительную информацию об изделии и порядке обращения с ним или соответствующую документацию.

1.4 Изображение кнопок дисплея в руководстве по эксплуатации

Таблица 1- 1 Изображение кнопок дисплея в тексте

Кнопки на дисплее преобразователя	Изображение кнопок в тексте
	<Вкл>
	<Выкл>
	<P>
	<S>
	<I>
	<Возврат>
	<Стрелка вверх>
	<Стрелка вниз>

1.5 Особые обозначения

В данном руководстве по эксплуатации используются следующие текстовые форматы.

Кнопки дисплея

Таблица 1- 2 Изображение особых обозначений

Описание в тексте	Значение
<Стрелка вверх>	Нажмите кнопку на панели управления один раз.
<Стрелка вверх_стрелка вверх>	Нажмите кнопку на панели управления дважды.
<S+I>	Нажмите две кнопки одновременно.

Дисплей - текст

"P-ДАННЫЕ УСТАНОВКИ"

Будет показан текст, который отображается на дисплее панели управления.

Если необходим переход в меню, текст будет представлен следующим образом: "P-ВЫПРЯМ. ТОКА МАШИНЫ/P-Ввод част.вращ./t-разгон". При этом "P-ВЫПРЯМ. ТОКА МАШИНЫ" обозначает главное меню, "P-Ввод част.вращ." – подменю, а "t-разгон" – соответствующий параметр.
В данном случае происходит параметризация времени разгона в соответствующем меню. Главное меню может включать в себя несколько подменю.

Указания по безопасности 2

2.1 Пять правил техники безопасности

Для собственной безопасности и во избежание повреждения оборудования следуйте всем указаниям, имеющим отношение к безопасности. В частности, соблюдайте указания на наклейках на самом изделии. При выполнении любых работ соблюдайте следующие пять правил техники безопасности, перечисленных в главе EN 50110-1 «Работа в обесточенном состоянии». Перед началом работ применяйте пять правил техники безопасности в указанной последовательности.

Пять правил техники безопасности

1. Отключить и обесточить.

   Отключить и обесточить также вспомогательные контуры, например, противоконденсатного обогревателя.

   Выждать время разрядки конденсаторов.
2. Заблокировать от повторного включения.
3. Удостовериться в отсутствии напряжения.
4. Заземлить и замкнуть накоротко.
5. Накрыть или отгородить соседние находящиеся под напряжением детали.

После завершения работ выполните эти действия в обратной последовательности.



⚠ОПАСНО

Высокие напряжения

При работе данного устройства возникает опасное для жизни напряжение, которое может сохраняться в том числе и после отключения преобразователя.

Высокое напряжение при неправильном обращении или несоблюдении правил техники безопасности приводит к тяжелым травмам, гибели персонала и повреждению оборудование.

- Проследите, чтобы с прибором работал только квалифицированный персонал с допусками.
- Всегда и при выполнении любой операции соблюдайте перечисленные выше пять правил техники безопасности.

2.2 Использование проверенных компонентов, имеющих допуск и разрешение компании Siemens

Если вы хотите встроить в систему собственные компоненты, соблюдайте следующие требования.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компоненты, не допущенные к использованию

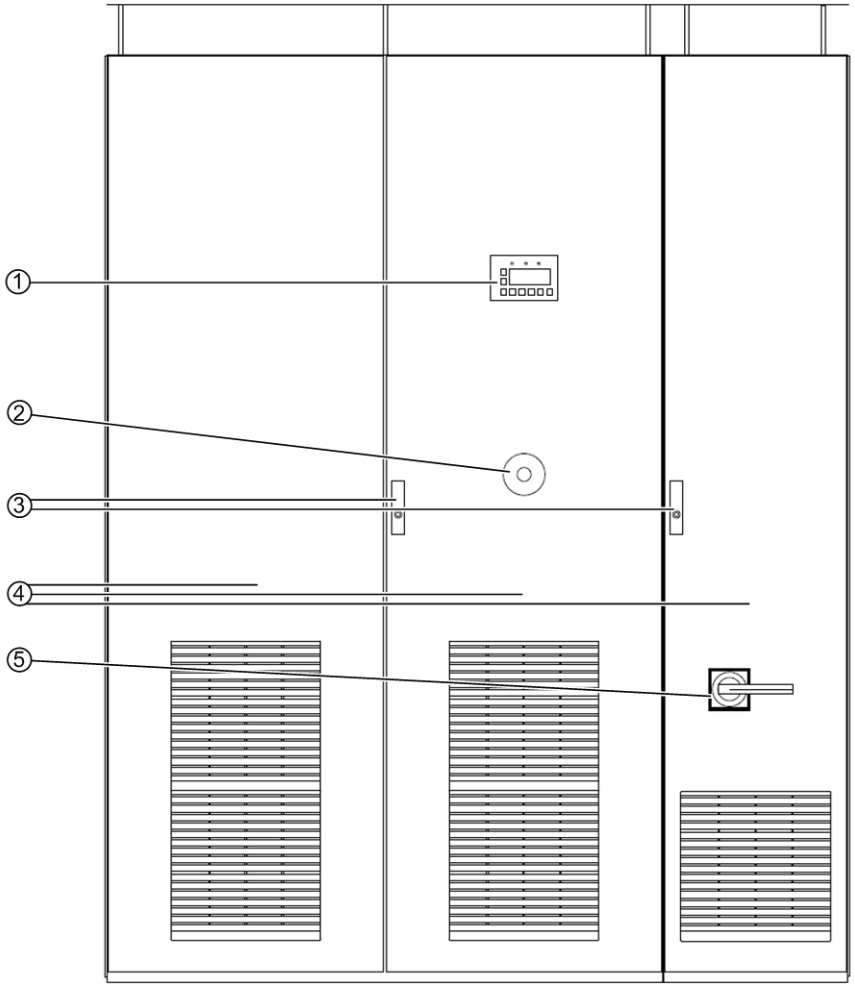
При использовании компонентов, не проверенных и не допущенных к использованию компанией Siemens, возникает опасность. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

- Используйте исключительно компоненты, проверенные и допущенные к использованию компанией Siemens.

2.3 Зоны особого риска

В преобразователе имеются зоны, представляющие особую опасность во время эксплуатации. На рисунке показаны потенциально особо опасные зоны.

Следуйте приведенным указаниям и соблюдайте правила и предписания.



① Остановка преобразователя через дисплей или внешние устройства управления не отключает его от напряжения сети.

② После нажатия аварийного выключателя обесточивание преобразователя происходит не сразу.

③ Опасность из-за наличия напряжений при открытых дверцах шкафа.

④ В преобразователе могут быть напряжения за счет самовозбуждения, если соединение с двигателем не было разъединено. Во время работы и некоторое время спустя в преобразователе имеются горячие поверхности. Вентиляторы в преобразователе могут продолжать вращаться и после выключения.

⑤ После отключения от сети в преобразователе всё ещё могут быть опасные напряжения в промежуточном контуре (у преобразователей с промежуточным контуром: на коммутирующих конденсаторах) или из-за внешних и вспомогательных сетей.
В зависимости от параметризации и подключения внешних устройств управления преобразователь может автоматически запуститься при подключении к сети.

Рисунок 2-1 Зоны особого риска



⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Имеющиеся напряжения

В ходе работы и непосредственно после задействования аварийного выключателя преобразователь и его компоненты находятся под высоким напряжением. Это напряжение может сохраняться и далее, если соединение с двигателем не разъединено или не заземлено. Опасность существует при использовании PEM машин и синхронных электродвигателей, у которых снятие возбуждения происходит не резко. Эти напряжения могут и далее присутствовать, если соединение с двигателем не разъединено или не заземлено. Высокое напряжение при неправильном обращении или несоблюдении правил техники безопасности приводит к смерти или тяжелым травмам.

Ни в коем случае не открывайте крышки и дверцы во время разрядки конденсаторов промежуточного контура (преобразователей с промежуточным контуром: коммутирующие конденсаторы). Время разрядки конденсаторов промежуточного контура (коммутирующих конденсаторов) после задействования аварийного выключателя составляет до 10 минут (5 минут у компактных устройств).

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Автоматический пуск

В зависимости от параметризации и подключения внешних устройств управления преобразователь может автоматически запуститься при подключении к сети. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

Убедитесь, предусмотрен ли в вашей системе автоматический пуск и при необходимости обеспечьте безопасность людей и готовность к работе приводимой машины.

2.4 Указания по защите персонала

Соблюдайте нижеследующие указания по защите персонала.

Устройство удовлетворяет требованиям по безопасности согласно EN 61800-5-1 и UL 508 C.

Квалифицированный персонал

Убедитесь, что все работы по транспортировке, установке, вводу в эксплуатацию и ремонту выполняются **квалифицированными специалистами**. Квалифицированный персонал обладает по крайней мере объёмом знаний, присущим специалистам-электрикам в соответствии со стандартом EN 50110 "Эксплуатация электрооборудования".

Квалифицированным персоналом в смысле настоящих принципиальных указаний по безопасности являются лица, ознакомленные с установкой, монтажом, вводом в эксплуатацию и работой изделия и обладающие квалификацией, соответствующей выполняемым ими работам. Кроме того, квалифицированный персонал должен быть ознакомлен со всеми указаниями и мероприятиями, содержащимися в документации и имеющими прямое отношение к вопросам техники безопасности.

Важные с точки зрения безопасности указания по выполнению работ на преобразователе



⚠ОПАСНО

Токоведущие, подвижные или вращающиеся детали

Преобразователи содержат токопроводящие, подвижные или вращающиеся детали.

Недопустимое удаление необходимых кожухов, ненадлежащее применение, неправильная установка или обслуживание могут повлечь за собой смерть и тяжелые телесные повреждения.

Перед тем, как начать работы на устройстве, примите необходимые защитные меры.



⚠ОПАСНО

Высокие напряжения

Высокое напряжение при неправильном обращении или несоблюдении правил техники безопасности приводит к смерти или тяжелым травмам.

В процессе эксплуатации данного устройства возникают напряжения свыше 50 V . Оно может сохраняться долгое время после отключения или пока двигатель продолжает вращаться.

Проследите, чтобы работа выполнялась только квалифицированным персоналом при строгом соблюдении пяти правил техники безопасности, содержащихся в данном руководстве указаний и указаний на самом изделии.



⚠ОПАСНО

Вспомогательные и внешние сети

Опасное напряжение (например, оперативное, сигнальное, питание обогревателей и вентиляторов) может присутствовать на клеммах даже после выключения преобразователя. Прикосновение к токопроводящим деталям может привести к смерти или тяжелым травмам.

Проследите, чтобы работа выполнялась только квалифицированным персоналом при строгом соблюдении пяти правил техники безопасности, содержащихся в данном руководстве указаний и указаний на самом изделии.



⚠ОПАСНО

Удар током

В случае выполнения инспекций преобразователя без его надежного обесточивания, возможны тяжкие или смертельные травмы вследствие удара током. Вход PTC не является входом аварийного отключения, который надежно отключает преобразователь или двигатель от сети.

Перед вскрытием защитных крышек или коробок выводов на преобразователе обеспечьте надежное обесточивание. Используйте для этого, к примеру, главный выключатель.

⚠ОПАСНО

Высокие напряжения

Несоблюдение общих правил техники безопасности при работе с системой приводит к поражению током. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

В целях вашей безопасности строго придерживайтесь данных ниже указаний:

- На каждом этапе работы и в каждый момент времени необходимо соблюдать следующие пять правил безопасности.
- Проводите работы только на полностью отключенном устройстве.
- При нормальной работе оставьте кожухи на своих местах и не открывайте двери шкафа устройства.
- Не пользуйтесь измерительными устройствами, о которых вы знаете, что они повреждены или дефектны.
- Заблокируйте основной автоматический выключатель от повторного включения в положении ВЫКЛ, например, выдвинув переключающую вставку, когда Вы работаете на подключенной машине или с линией питания машины.
- Надлежащим образом заземлите шкаф преобразователя и встроенное в него оборудование, чтобы ни один из доступных компонентов устройства гарантированно не был связан с потенциалом питающей сети или иным опасным потенциалом напряжения.
- Используйте для заземления "заземляющий паук". Соблюдайте по этому вопросу указания в главе "Техническое обслуживание и уход" в разделе "Указания безопасности по техническому обслуживанию и ремонту".
- Во избежание травм работайте в средствах индивидуальной защиты - защитных очках, наушниках, каске.
- Выполняйте все работы на устройстве всегда в соответствии с национальными правилами и местными действующими предписаниями.



⚠ОПАСНО

Время разрядки конденсаторов промежуточного контура

После отключения от сети на конденсаторах промежуточного контура всё ещё имеется высокое напряжение.
При ненадлежащем обращении или несоблюдении правил техники безопасности оно может стать причиной тяжелых травм или гибели персонала.

Промежуточным конденсаторам необходимо время для разрядки вплоть до 10 Minuten (5 минут для компактных устройств), пока они не разрядятся до безопасного значения (< 60 V).

После отключения сетевого напряжения выдерживайте время разряда 10 минут (5 минут для компактных устройств), прежде чем начать сервисные или ремонтные работы, и в течение этого времени не прикасайтесь к устройству.
По истечении времени разрядки замерьте напряжение.



⚠ОСТОРОЖНО

Горячие поверхности

Во время работы некоторые компоненты, например, радиаторы, фильтрующие дроссели, сильно нагреваются. Эти компоненты могут оставаться горячими какое-то время по окончании работы.

Если преобразователь отключен, а регулятор температуры достиг предельного значения, включается антиконденсатный обогреватель (опция). Включенный антиконденсатный обогреватель сильно нагревается.

При прикосновении к горячим поверхностям можно получить ожоги.

Никогда не прикасайтесь к горячим компонентам непосредственно после отключения преобразователя. Прежде чем дотрагиваться до деталей, примите соответствующие меры.

2.5 Указания по жидкостному охлаждению

Соблюдайте правила техники безопасности для преобразователей с жидкостным охлаждением.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение током из-за неисправности системы жидкостного охлаждения

В результате вытекания жидкости из контуров охлаждения электрооборудования может возникнуть короткое замыкание. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

- Учитывайте технические характеристики жидкостного охлаждения. Технические характеристики приведены в главе "Технические характеристики системы прямого водяного охлаждения (Страница 215)" и в техпаспорте.
- См. главу "Допустимые показатели качества для охлаждающей воды (Страница 217)".
- См. главу "Водяное охлаждение (Страница 70)".
- Защищайте контуры жидкостного охлаждения от повышенного давления, напр., предохранительным клапаном.
- Прокладку трубопроводов и испытания давлением проводите в соответствии с региональными и национальными правилами техники безопасности.

2.6 Меры предосторожности при обращении с охлаждающей жидкостью

⚠ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования из-за разъедания и отравления

Охлаждающая жидкость вредна для здоровья. Вдыхание или проглатывание может привести к разъеданию и отравлению.

При обращении с охлаждающей жидкостью соблюдайте следующие меры предосторожности и охраны труда:

- Не вдыхайте испаряющиеся пары.
- Храните антифриз подальше от продуктов питания и напитков.
- Одевайте защитные перчатки и очки.
- Избегайте попадания на кожу и в глаза.

ВНИМАНИЕ

Вытекающий антифриз обладает разъедающим действием и может стать причиной короткого замыкания

При разъединении того или иного соединения в контуре охлаждения на расположенные ниже области может пролиться антифриз. Эти области могут корродировать, вызывая короткие замыкания.

При каждом разъединении соединений в контуре охлаждения закрывайте расположенные ниже области. Сразу же тщательно вытирайте пролитый антифриз. Тщательно удаляйте все остатки.

ВНИМАНИЕ

Загрязнения в контуре охлаждения могут привести к выходу модулей преобразователя из строя

При выполнении любых работ следите за тем, чтобы в контур охлаждения не попали никакие загрязнения (пыль, песок, ворс, опилки и пр.). Проследите, чтобы все используемые для антифриза резервуары и шланги были чистыми и использовались только для антифриза.

Меры первой помощи

В приведенной ниже таблице перечислены меры первой помощи:

Таблица 2- 1 Антифриз: Меры первой помощи

Событие	Действия
Промокшая одежда	Немедленно снять одежду.
Попадание на кожу	Немедленно смыть большим количеством воды.
Попадание на кожу	Немедленно смыть большим количеством воды и обратиться к врачу.
Проглатывание	Если пострадавший находится в сознании, немедленно вызвать рвоту. **В любом случае обратиться к врачу**.

Дополнительно соблюдайте положения паспорта безопасности ЕС согласно 91/155/EWG и общие правила оказания первой помощи.

2.7 Стандарты и директивы по надлежащему применению преобразователей

Преобразователи – это компоненты, предназначенные для установки в электрические установки или машины.

Ввод преобразователя в эксплуатацию запрещен до выполнения одного из следующих условий.

- Машина отвечает требованиям перечисленных ниже директив:
  - Директива по машинному оборудованию 2006/42/EG
  - Директива по электромагнитной совместимости 2014/30/EU
- Электрооборудование отвечает требованиям перечисленных ниже директив:
  - Директива по низковольтному оборудованию 2014/35/EU
  - Директива по электромагнитной совместимости

Преобразователи отвечают требованиям Директивы по низковольтному оборудованию 2014/35/EU и Директивы по электромагнитной совместимости 2014/30/EU.

В целях безупречной и надежной работы данного устройства придерживайтесь следующих пунктов:

- правильная транспортировка
- надлежащее хранение
- надлежащая установка и монтаж
- правильное управление
- тщательное техническое обслуживание

Систему разрешается использовать только для предусмотренных в каталоге случаев и только в сочетании с рекомендованными и допущенными компанией Siemens устройствами и компонентами.

Примечание

Соблюдайте местные правила техники безопасности и национальные директивы и всегда придерживайтесь их.

2.8 Указания по безопасности установки

Соблюдайте следующие указания по защите системы.

⚠ОПАСНО

незащищенная система

Данный преобразователь предназначен для использования в промышленных силовых установках и машинах.
Ненадлежащее использование, неправильное управление, недостаточное обслуживание и несанкционированный доступ могут привести к несчастным случаям. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

При использовании преобразователя вне промышленных зон защитите место установки от несанкционированного доступа с помощью соответствующих приспособлений (например, ограждениями) и предупреждающими табличками. Устанавливать преобразователь следует в пригодных для этого помещениях, доступных только для персонала.

Порядок работы

Вы отвечаете за безопасность системы.
Вы должны обеспечить следующее:

- Фундаментальные проектировочные работы и все работы по транспортировке, сборке, монтажу, вводу в эксплуатацию, обслуживанию и ремонту должны выполняться только квалифицированным персоналом или персоналом под контролем специалистов.
- Руководство по эксплуатации и вся документация по устройству должны быть постоянно доступны при проведении любых работ.
- Технические характеристики и правила монтажа и подключения, окружающие и рабочие условия должны неукоснительно соблюдаться.
- Должны соблюдаться правила монтажа системы, правила техники безопасности и охраны труда.
- Неквалифицированному персоналу запрещается работать на этих системах или вблизи них.

Поэтому в документации к изделию, в частности, в руководстве по эксплуатации и на самом изделии содержатся лишь такие указания, которые являются обязательными для квалифицированного персонала при использовании систем или машин по назначению.

Примечание

Сервис-центры Siemens

Для решения задач по планированию, монтажу, вводу в эксплуатацию и сервисному обслуживанию пользуйтесь поддержкой и услугами соответствующего сервис-центра Siemens.

Примечание

Указания по проектированию

Вы обязаны оснастить системы, в которые встраивается преобразователь, дополнительными контрольными и предохранительными устройствами для соблюдения требований по безопасности (законодательство о технических средствах производства, правила предотвращения несчастных случаев).

2.9 Информация о безопасности

Siemens предоставляет продукты и решения для обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации производственных комплексов, систем, рабочих станций и сетей.

Для защиты производственных комплексов, систем, машинного оборудования и сетей от киберугроз необходимо внедрение и поддержка комплексной высокотехнологичной модели промышленной безопасности. Продукты и решения Siemens являются только одним из компонентов такой модели.

За предотвращение несанкционированного доступа к производственным комплексам, системам, рабочим станциям и сетям клиента несет ответственность клиент. Доступ систем, рабочих станций и их компонентов к корпоративной сети или сети Интернет должен быть организован только в необходимой степени и с применением соответствующих локальных мер безопасности (например, использование брандмауэров и деление сети на подсети).

Для получения дополнительных сведений о возможных мерах промышленной безопасности см. https://www.siemens.com/industrialsecurity.

Продукты и решения Siemens постоянно совершенствуются для обеспечения максимальной степени безопасности. Siemens настоятельно рекомендует выполнять обновления сразу после их выпуска и всегда использовать самые последние версии продуктов. Использование неподдерживаемых версий продуктов и неприменение последних обновлений повышает риск киберугроз для клиента.

Для получения сведений об обновлениях продуктов, подпишитесь на RSS-канал Siemens по промышленной безопасности:
https://www.siemens.com/industrialsecurity.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные режимы эксплуатации вследствие внесения несанкционированных изменений в программное обеспечение

Внесение несанкционированных изменений в программное обеспечение, например, из-за действия вирусов, троянов, вредоносного ПО или червей, может стать причиной опасных рабочих состояний на установке, и как следствие, привести к смерти, тяжелым травмам и материальному ущербу.

- Постоянно обновляйте ПО.
- Интегрируйте компоненты автоматизации и приводов в единую концепцию промышленной безопасности установки или машины, соответствующую актуальному уровню развития техники.
- В единой концепции промышленной безопасности должны быть учтены все используемые продукты.
- Для защиты файлов на сменных носителях от вредоносного ПО следует использовать соответствующие меры обеспечения безопасности, напр., программы поиска вирусов.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сбои в работе машины вследствие ошибочного или измененного параметрирования

Ошибочное или измененное параметрирование может вызвать нарушения функционирования машин, которые, в свою очередь, могут привести к травмам или к летальному исходу.

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

2.10 Узлы, чувствительные к воздействию электростатического разряда (EGB)

Директивы по деталям, чувствительным к воздействию электростатических разрядов (EGB)

Опасность повреждения оборудования электростатическим разрядом

Электронные детали очень легко могут быть повреждены при неправильном обращении, транспортировке, хранении или отправке.

Упаковывайте электронные детали в соответствующую упаковку из антистатического материала (например, антистатический пенопласт, антистатический упаковочный пакет, транспортную упаковку из антистатического материала).

Соблюдайте приведенные ниже указания, чтобы предотвратить материальный ущерб.

- Избегайте прикосновения к электронным деталям. При необходимости выполнения работ на этих деталях вы должны использовать одно из следующих защитных приспособлений:
  - заземленный антистатический браслет
  - антистатическая обувь или антистатические полосы для заземления обуви, если одновременно имеется антистатический пол.
- Не допускайте местонахождение электронных деталей вблизи дисплеев, мониторов или телевизионной аппаратуры. Соблюдайте минимальное расстояние до монитора (> 10 см).
- Электронные детали не должны соприкасаться с материалами с электрически изолирующими свойствами, например синтетической пленкой, пластмассовыми деталями, изолирующими крышками столов или одеждой из синтетических волокон.
- Допускается соприкосновение деталей только с антистатическими материалами (антистатический стол, антистатическая накладка, антистатическая упаковка).
- Измерения на деталях можно проводить только при выполнении следующих условий:
  - Измерительный прибор заземлен (к примеру, через защитный провод).
  - Измерительная головка беспотенциального измерительного прибора непосредственно перед измерением была разряжена.

  Необходимые меры по защите от электростатического разряда во всем рабочем диапазоне у деталей, подверженных этой опасности, еще раз представлены на следующих рисунках.

  Точные требования по мерам защиты от электростатического разряда изложены в стандартеDIN EN 61340-5-1.



a = токопроводящий пол [1)]
b = антистатическая мебель
c = антистатическая обувь или антистатические полосы для заземления обуви [2)]
d = антистатическая одежда
e = антистатический браслет
f = заземление для шкафов

1) эффективно только в сочетании с антистатической обувью или антистатическими полосами для заземления обуви

2) эффективно только в сочетании с токопроводящим полом

Рисунок 2-2 Указания, касающиеся ЭЧД

2.11 Электромагнитные поля

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Электромагнитные поля "Электросмог"

При эксплуатации электроэнергетических установок, например, трансформаторов, преобразователей, электромоторов возникают электромагнитные поля.

Электромагнитные поля могут создавать помехи для электронных устройств. Это может привести к неправильному функционированию устройств. Например, это может отрицательно сказываться на работе кардиостимуляторов, что может нанести вред здоровью или даже привести к смерти. Поэтому лицам с кардиостимуляторами запрещено находиться в этих зонах.

Фирма, эксплуатирующая установку, в достаточной степени должна защищать работающий персонал от возможно возникающих повреждений за счет соответствующих мер, маркировок и предупреждений.

- Соблюдайте соответствующие национальные предписания по защите и безопасности. В Федеративной Республике Германия для "Электромагнитных поляей" действуют требования Союза предпринимателей BGV B11 и BGR B11.
- Прикрепите соответствующие предупредительные указания



- Отделите соответствующие опасные зоны.
- Позаботьтесь, например, экранированием, о том, чтобы электромагнитные поля были уменьшены в местах их возникновения.
- Обеспечьте, чтобы персонал пользовался соответствующими средствами защиты.

2.12 Радио- и мобильные телефоны

Указания по безопасности

⚠ОСТОРОЖНО

Радиотелефоны

При использовании радиотелефонов мощностью > 2 Вт в непосредственной близости от устройства они могут вызвать повреждения, последствиями которых могут быть и травмы:

- Во время работы преобразователя могут возникать необработанные импульсы.
- Возможно повреждение силовых компонентов.
- Преобразователь может отключиться.
- Возможен шум контакторов.
- Возможно наведение помех на двоичные выходы.

Не используйте радиотелефоны > 2 Вт в непосредственной близости от устройства.

При использовании радиотелефонов меньшей мощности держитесь не приближайтесь к устройству ближе, чем на 1 м.

⚠ОСТОРОЖНО

Мобильные телефоны

При использовании мобильных телефонов рядом с устройством во время работы преобразователя могут возникать необработанные импульсы - потенциальная причина травм.

Вблизи устройства выключайте мобильные телефоны.

2.13 Указание, касающееся световодов

Некоторые преобразователи могут содержать системы световодов. В этой связи см. следующее предупреждение.



Рисунок 2-3 Запрет на фотографирование

⚠ОСТОРОЖНО

Ложные импульсы в световодах

Ложные импульсы в световодах, вызванные вспышками, могут стать причиной травм, а также нарушения функционирования и, как следствие, повреждения преобразователя и двигателя.

В связи с этим находящиеся в работе преобразователи с системами световодов запрещено фотографировать со вспышкой! Фотографирование таких преобразователей допустимо лишь в обесточенном состоянии.

2.14 Защита предохранителями внешнего управляющего напряжения 230 В~

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Незащищенное внешнее оперативное напряжение

Подключение внешнего оперативного напряжения без надлежащей защиты может вызвать привести к перегрузки и коротким замыканиям. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

Устройство разрешается эксплуатировать только с защищенным внешним оперативным напряжением. Обратите внимание на следующую рекомендацию.

Для защиты внешнего оперативного напряжения воспользуйтесь одной из следующих возможностей:

- Защитный предохранитель по EN 60127: 2 A … 6 A, инертный, макс. 150 ВА
- Автоматический выключатель: 2 A … 6 A, характеристика D, макс. 150 ВА

2.15 Остаточные риски

Производитель машины должен выполнить анализ рисков для своей машины в соответствии с Директивой по машинам и оборудованию ЕС. Эксплуатирующая сторона должна выполнить анализ рисков для своей установки. В частности, см. раздел "Общие принципы" Директивы ЕС по машинному оборудованию.

Учитывайте следующие остаточные риски:

1. **Непреднамеренные движения приводимых узлов машины**

   Непреднамеренные движения приводных узлов машины могут возникать при вводе в эксплуатацию, эксплуатации, обслуживании и ремонте, например, по следующим причинам:

   – Аппаратные или программные неисправности в сенсорике, управлении, исполнительных механизмах и соединениях
   – Время реакции управления и привода
   – Режим работы и/ или условия окружающей среды, не соответствующие спецификации
   – Влага / токопроводящее загрязнение
   – Ошибки при параметризации, программировании, в электрических соединениях и при монтаже
   – Использование радиостанций / мобильных телефонов в непосредственной близости от системы управления
   – Посторонние вмешательства / повреждения.

2. **Высокие значения температуры и уровня выбросов**

   Ошибка может быть обусловлена, например, следующими причинами:

   – Отказ конструктивных элементов
   – Программная ошибка
   – Режим работы и/ или условия окружающей среды, не соответствующие спецификации
   – Постороннее вмешательство / повреждения оборудования

   Ошибка может иметь следующие признаки (внутри и снаружи преобразователя):

   – необычно высокая температура, включая открытый огонь
   – эмиссия света, шума, частиц или газов

   Преобразователи со степенью защиты "Open Type/IP20" следует размещать в помещении распределительного устройства или в аналогичном окружении.

3. **Опасное контактное напряжение**

   Опасное напряжение при прикосновении может быть обусловлено следующими причинами:

   – Отказ конструктивных элементов
   – Индукция от электростатических зарядов
   – Индукция от напряжений вращающихся моторов
   – Режим работы и/ или условия окружающей среды, не соответствующие спецификации
   – Влага / токопроводящее загрязнение
   – Постороннее вмешательство / повреждения оборудования

4. **Выбросы, опасные для окружающей среды**

   При ненадлежащей эксплуатации или утилизации компонентов может быть нанесен вред окружающей среде.

Примечание

Соответствие требованиям Директивы RoHS II

Устройства SINAMICS G180 соответствуют требованиям Директивы 2011/65/EU по ограничению применения определенных опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании (RoHS II).

---

5. **Опасность при воздействии электрических, магнитных и электромагнитных полей**

   Электрические, магнитные и электромагнитные поля, возникающие в процессе эксплуатации, могут представлять собой опасность для находящихся поблизости лиц, носящих кардиостимуляторы, имплантаты и прочие металлические предметы.

6. **Повреждения ударной волной в случае возникновения электрической дуги при неполадках**

   Если помещения в здании не были рассчитаны на установку преобразователя, возможны повреждения вследствие поддержания давления.

7. **Опасная электрическая дуга при внутренних неполадках**

   Преобразователь разработан в соответствии со стандартами IEC и прошел строгие испытания. Он разработан и изготовлен таким образом, чтобы свести к минимуму вероятность внутренней неисправности. Тем не менее, нельзя полностью исключить возможность возникновения внутренней неисправности.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасная электрическая дуга при внутренней неисправности

Дефекты, такие как повреждения компонентов, перенапряжения, незакрепленные детали, экстремальные режимы работы, могут вызвать сбой внутри корпуса. Это может привести к возникновению электрической дуги внутри корпуса. Возникновение электрической дуги вблизи людей может привести к тяжелым травмам, гибели персонала и повреждению оборудования.

- Работы на преобразователе должен выполнять только квалифицированный персонал.
- При выполнении любых работ на преобразователе соблюдайте правила техники безопасности и инструкции по обращению с устройством, изложенные в данном документе и на наклейках, нанесенных на преобразователь.

Описание 3

3.1 Обновление программного обеспечения устройств или руководства по эксплуатации

Данное руководство по эксплуатации предназначено для устройств SINAMICS G180 с версией ПО 11C0242/CL83 или выше.

Методика

1. Проверьте текущую версию ПО на дисплее преобразователя в меню "I ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/версия".
2. Если версия ПО преобразователя выше, чем версия руководства, последняя версия может быть скачана здесь (http://www.siemens.com).
3. Если ПО преобразователя больше не актуально, обновите его с помощью программы "IMS".

Для получения более детальной информации просим обращаться в Сервисный центр Siemens в г. Рушторф (Страница 200).

3.2 Номера для заказа / обозначения типов

Преобразователи имеют следующие типы маркировки:

- № для заказа
- Краткое обозначение
- Типовой код
- Другое обозначение конструкции

№ для заказа

например, 6SE0100-1AG31-0AA7

Символы имеют следующее значение:

Пример	Обозначение	Опция	Значение
6SE01	1. - 5. Позиция: Серия устройства, группа изделий	6SE01	SINAMICS G180
0	6-ая позиция: Механическая конструкция	0	Компактное устройство с воздушным охлаждением
		4	Шкаф с компактными устройствами
		7	Приборный шкаф с водяным охлаждением
		8	Приборный шкаф с воздушным охлаждением
0	7-ая позиция: свободно	0	все промышленные преобразователи SINAMICS G180
-			
1	8-я позиция: Обратные воздействия на сеть	0	к шкафу не относится
		1	6-импульсный вход
		2	12-импульсный вход
		3	18-импульсный вход
		4	24-импульсный вход
A	9-ая позиция: Количество параллельно включенных систем	A	Компактное устройство
		B	Упрощённое устройство с системным управлением
		C	Многофункциональное устройство 2 параллельных включения
		D	Многофункциональное устройство 3 параллельных включения
		E	Многофункциональное устройство 4 параллельных включения
		F	к шкафу не относится
		G	Многофункциональное устройство 5 параллельных включения
		B	Многофункциональное устройство 6 параллельных включения
		J	Многофункциональное устройство 7 параллельных включения
		K	Шкаф с компактным устройством
		L	Шкаф с 2 одинаковыми компактными устройствами
		M	Шкаф с 3 одинаковыми компактными устройствами
		N	Шкаф с 4 одинаковыми компактными устройствами
		P	Шкаф с 5 одинаковыми компактными устройствами
		Q	Шкаф с 6 одинаковыми компактными устройствами
		Y	Шкаф с разными компактными устройствами

Пример	Обозначение	Опция	Значение
G	10-я позиция: Напряжение питания	A	3-фазн. 230 … 415 В TN/TT, 50 … 60 Гц
		B	ограниченное использование: 3-фазн. 230 … 415 В IT, 50 … 60 Гц
		C	3-фазн. 230 … 500 В TN/TT, 50 … 60 Гц
		D	3-фазн. 230 … 500 В IT, 50 … 60 Гц
		G	3-фазн. 230 … 600/690 В [1] TN/TT, 50 … 60 Гц
		B	3-фазн. 230 … 600/690 В [1] IT, 50 … 60 Гц
		J	3-фазн. 850 … 950 … 990 В
		K	3-фазн. 1000 В
		L	В зависимости от напряжения
		M	3-фазн. 1140 В
3	11-я позиция: Мультипликатор для выходного тока (расчётное значение)	0	* 0,01
		1	* 0,1
		2	* 1
		3	* 10
		4	* 100
1 - 0	12. + 13. Позиция: Первые две позиции выходного тока	…	Две позиции для примерного значения выходного тока, напр.: 11. Позиция = 3, 12. Позиция = 8, 13. Позиция = 2 означает: Выходной ток около 10 * 82 = 820 A. У шкафов с несколькими компактными устройствами указывается выходной ток самого большого компактного устройства. Цифра 9 здесь не допускается. Если расчетный ток преобразователя составляет 940 A, то позиции для выходного тока в номере для заказа следует уменьшить. ⇒ 11. Позиция = 3, 12. Позиция = 8, 13. Позиция = 8. Это может означать, что номер для заказа устройства, следующего по убыванию размеров, также уменьшается. Если бы его выходной ток составил 890 A. ⇒ 11. Позиция = 3, 12. Позиция = 8, 13. Позиция = 7
A	14-я позиция: опционный модуль	A	IEC, EN
		U	Сертификация по NRTL (через TÜV) и/или по UL
A	15-я позиция: Исполнение для заказчика или отрасли	A	Стандарт
		B	Исполнение для заказчика xyz1
		C	Исполнение для заказчика xyz2
7	16-я позиция: Версия / функциональный уровень	7	Версия / функционал T..7

[1] У устройства NRTL (14-ая позиция номера для заказа "U") диапазон напряжений заканчивается максимум на 600 В, в противном случае 690 В.

Краткое обозначение

напр. T 07-30 / 400 / 12 / 6

Краткое обозначение подробно описывает следующее:

- Уровень разработки преобразователя
- Длительная мощность на валу подключенного четырехполюсного двигателя при эксплуатации до 50 Гц
- Номинальное подводимое напряжение
- Частота импульсов

Символы имеют следующее значение:

Таблица 3- 1 Пример краткого обозначения

Пример	Значение
T	SINAMICS G180
07	Уровень модификации
30	Длительная мощность на валу подключённого двигателя [кВт]
400	Номинальное подводимое напряжение [В]
12/6	Частота импульсов - вход / выход. Если эти данные отсутствуют, значит, речь идёт о преобразователе с пульсацией 6 / 6.

Типовой код

например: 2T 2 A- 0 7 4 0 0- 055

Типовой код более точно описывает тип преобразователя. Если возникли вопросы к заводу-изготовителю, то наряду с типовым кодом сообщайте также серийный номер и другие данные с паспортной таблички.

Символы имеют следующее значение:

Пример	Обозначение	Опция	Значение
2R	Тип устройства	2R	4-квадрантный преобразователь напряжения промежуточного контура SINAMICS G180
2T	Тип устройства	2T	Преобразователь напряжения промежуточного контура SINAMICS G180
		2X	Шкафная система с одним или несколькими преобразователями. Достижимая мощность на валу всех встроенных преобразователей суммируется.
2	Степень защиты	1	IP00
		2	IP20
		3	IP21
		6	IP54
		7	IP55
		9	Прочее

Пример	Обозначение	Опция	Значение
A-	Число импульсов на входе	A	6-импульсный вход
		F	12-импульсный вход
		K	18-импульсный вход
		L	24-импульсный вход
0	Механическая конструкция	0	Компактное устройство с воздушным охлаждением
		2	Компактное устройство Plus с воздушным охлаждением
		3	Компактное устройство с водяным охлаждением
		7	Шкафное устройство с водяным охлаждением
		8	Шкафное устройство с воздушным охлаждением
		9	Специальное исполнение
7	Уровень модификации	5	Уровень модификации 5
		6	Уровень модификации 6
		7	Уровень модификации 7
4	Сетевое напряжение	4	Устройство на 400 В
		5	Устройство на 500 В
		6	Устройство на 690 В
		9	Устройство на 950 В
0	Количество параллельных систем сетевых преобразователей тока	0	Упрощённое устройство без системного управления
		1	Упрощённое устройство с системным управлением
		2 ... 7	Многофункциональное устройство с соответствующим количеством параллельных систем и системами управления
0-	Количество параллельных систем машинных преобразователей тока	0	Упрощённое устройство без системного управления
		1	Упрощённое устройство с системным управлением
		2 … 7	Многофункциональное устройство с соответствующим количеством параллельных систем и системами управления
055	Достижимая мощность на валу [кВт] при установившемся выходном токе	…	Если первая позиция 9, то две другие позиции означают мощность в кВт * 100.

Другое обозначение конструкции

напр. A *Тип* O B D I M 4

Другое обозначение конструкции преобразователя состоит из типового кода и семи дополнительные знаков. Такое обозначение нанесено на паспортной табличке. Она используется в служебной коммерческой переписке и гласит следующее:

Пример	Обозначение	Опция	Значение
A	Принадлежности	A	Стандартные принадлежности
		D	Принадлежности с байпасом для питания от сети с прямым включением
		N	Принадлежности в соответствии с директивой Комитета по технике измерений и авторегулированию (NAMUR) NE37 с переключателем с тестового на обычный режим (Тест-Штатн.)
		Q	Принадлежности с главным выключателем, рукоятка снаружи

Пример	Обозначение	Опция	Значение
		W	Принадлежности с главным выключателем, рукоятка внутри
		S	Принадлежности с главным выключателем, главным контактором, кнопкой аварийного отключения в дверце и переключателем с локального на дистанционный режим
		Z	Принадлежности в соответствии с требованиями заказчика
2T2A-07400-055	Типовой код	Типовой код преобразователей	
O	Тормозной механизм	O	Преобразователь без тормозного механизма
		B	Преобразователь с тормозным механизмом
		Y	Преобразователь с тормозным механизмом и в электрическом специсполнении
		Z	Преобразователь в электрическом специсполнении, например, конструкция согласно требованиям Центра логистики и планирования деятельности предприятий (ZLU)
B	Фильтр защиты от помех	O	Без фильтра
		A	Фильтр с классом помехоподавления A, категория C2 или C3
		B	Фильтр подавления радиопомех класса "B", категория C1
		L	с фильтром подавления радиопомех класса "A" и с LHF
		M	без фильтра подавления радиопомех и с LHF
D	Выходной фильтр преобразователя	D	Стандартный фильтр du/dt
		B	Усиленный фильтр du/dt
		S	Синусоидальный фильтр
I	Внутренний дисплей преобразователя	O	Без внутреннего дисплея преобразователя
		B	С внутренним и внешним дисплеем преобразователя
		E	С внешним дисплеем преобразователя
		I	С внутренним дисплеем преобразователя
		R	С внутренним дисплеем преобразователя на русском языке
		S	С внешним дисплеем преобразователя на русском языке
		T	С внутренним и внешним дисплеем преобразователя на русском языке
M	Плата шины	O	Без платы шины
		C	С платой шины CAN
		F	С платой PROFINET (разъем для подключения оптоволоконного кабеля SCRJ)
		M	С платой Modbus RTU
		N	С платой PROFINET (разъем для подключения медного кабеля RJ45)
		P	С платой PROFIBUS
		T	С платой Modbus TCP-IP
4	Периферийная плата	O	Без периферийной платы
		1	С периферийной платой 1
		2	С периферийной платой 2
		3	С периферийной платой 3
		4	С периферийной платой 4

3.3 Принадлежности

3.3.1 Использование проверенных компонентов, имеющих допуск и разрешение компании Siemens

Если вы хотите встроить в систему собственные компоненты, соблюдайте следующие требования.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Компоненты, не допущенные к использованию

При использовании компонентов, не проверенных и не допущенных к использованию компанией Siemens, возникает опасность. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

- Используйте исключительно компоненты, проверенные и допущенные к использованию компанией Siemens.

3.3.2 Периферийные платы 1–4, -A95, опция G02-G05

3.3.2.1 Общая информация по периферийным платам 1 - 4

Основные платы:

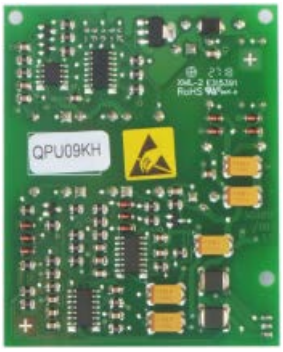


Периф. плата AA



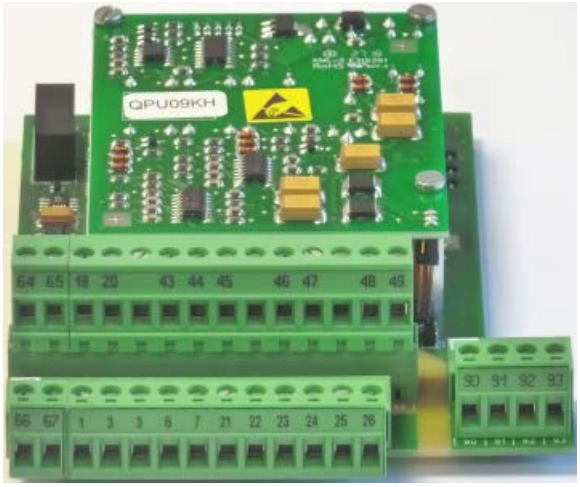
Периф. плата DE/DA

Сменная плата:



Периф. плата, позистор

Пример:



Периферийная плата 4

Периферийная плата (опция) может быть предложена в 4 вариантах. Они включают в себя основную плату (периф. плата AA или периф. DE/DA) и сменную плату (периф. плата, позистор). При этом базовая плата может быть использована как отдельно, так и в сочетании со сменной платой.

Периферийные платы расширяют функциональные возможности преобразователя. В каждый преобразователь может быть установлен 1 вариант периферийной платы.

Функциональные возможности отдельных вариантов представлены в следующей таблице.

Таблица 3- 2 Оснащение периферийными платами

	Периф. плата 1	**Периф. плата 2**	**Периф. плата 3**	**Периф. плата 4**
2 входа для позисторов, Устройство контроля температуры двигателей, работающих во взрывоопасных зонах • один стандарта ATEX, сертифицированный согласно: DIN EN ISO 13849-1:2015, кат. 2, PL c или DIN EN 61508-1:2010, SIL 1 • одиночное предупреждение	-	X	-	X
1 цифровой вход "Безопасный останов", STO, согласно DIN EN ISO 13849-1:2015, кат. 2, PL c или DIN EN 61508-1:2010, SIL 2 в сочетании с дополнительным цифровым входом (2 контура) согласно DIN EN ISO 13849-1:2015, кат. 3, PL d или DIN EN 61508-1:2010, SIL 2	-	-	X	X
9 цифровых входов (DI)	-	-	X	X
3 релейных выхода (DO)	-	-	X	X
2 аналоговых выхода (AO)	X	X	X	X
Блок питания, 24 V, 300 mA	-	-	X	X

Периферийные платы 2 и 4, помимо основной платы (периф. плата AA или периф. плата DE/DA), оснащены также сменной платой (периф. плата, позистор), включающей в себя схему для входов позисторов.

Схема подключения этих вариантов приведена в главе "Клеммы кабелей цепи управления на периферийной плате 1 (Страница 179)".

Используйте цифровые входы и аналоговые выходы периферийной платы в соответствии с входами и выходами на основной клеммной панели. Более подробная информация представлена в главе "Стандартные клеммы кабелей цепи управления (Страница 178)".

Задавайте параметры трёх релейных выходов в соответствии с релейными выходами основной клеммной панели. Информация о развязке потенциалов представлена в главе "Безопасная развязка потенциалов согласно EN 61800-5-1 (Страница 153)".

3.3.2.2 Электронное отключение с целью "безопасного останова" / входы позисторов (PTC)

Стандарты электронного отключения

Система электронного отключения отвечает следующим стандартам:

- DIN EN ISO 13849-1:2015, Безопасность оборудования – Компоненты систем управления, обеспечивающие безопасность – Часть 1: Общие принципы проектирования
- DIN EN ISO 13849-2:2012, Безопасность оборудования – Компоненты систем управления, обеспечивающие безопасность – Часть 2: Валидация
- EN 50495:2010, Защитные устройства для безопасной эксплуатации оборудования во взрывоопасных зонах
- DIN EN 60947-8:2013, Низковольтные коммутационные устройства – Часть 8: Расцепители для встроенной тепловой защиты (PTC) вращающихся электрических машин
- DIN EN 61508-1: 2010, Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем, обеспечивающих безопасность – Часть 1: Общие требования
- DIN EN 61508-2: 2010, Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем, обеспечивающих безопасность – Часть 2: Требования к электрическим, электронным и программируемым электронным системам, обеспечивающих безопасность
- IEC 61800-5-2:2016, Силовые электрические приводные системы с регулируемой частотой вращения – Часть 5-2: Требования по безопасности – Функциональная безопасность
- IEC 62061:2005 + A1:2012, Безопасность оборудования – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем, обеспечивающих безопасность управления
- IEC 62061-A2:2015, Безопасность оборудования – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем, обеспечивающих безопасность управления; редакция 2

Общая информация по электронному отключению

Благодаря электронной концепции отключения преобразователя вы можете остановить систему без главного контактора. Это действительно и для эксплуатации двигателей во взрывоопасной зоне 1. В случае отказов преобразователь прерывает подачу питания к двигателю, задействуя исключительно электронику.

ВНИМАНИЕ

Неисправности

Использование преобразователя с явными транспортными повреждениями для задач, связанных с обеспечением безопасности, может привести к неисправностям и материальному ущербу.

- Не используйте преобразователи с явными транспортными повреждениями.
- Заменяйте периферийные платы 2/3/4, оснащенные противоаварийными входами или предназначенные для системы контроля температуры двигателя по стандарту ATEX, исключительно на оригинальные детали. Выполняйте замену деталей только после согласования с заводом-изготовителем.
- Используйте функцию преобразователя "Безопасный останов" для асинхронных и синхронных электродвигателей. При использовании синхронных двигателей возникновение двух дополнительных неполадок в силовой части может привести к дополнительному повороту двигателя. Угол дополнительного поворота не должен превышать 180°. Рассчитайте угол дополнительного поворота по формуле 360°/число полюсов n. Учитывайте дополнительный поворот в вашей конструкции. На асинхронные двигатели это не распространяется.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Отключение только при размыкании цепей безопасности

Отключение преобразователя с помощью функции "Безопасный останов" гарантировано только в случае, если оно инициировано размыканием соответствующих цепей безопасности. При повторном замыкании цепей безопасности надежное отключение уже не гарантировано, даже если повторный запуск преобразователя выполняют не сразу.

Концепция отключения с помощью входа ATEX системы контроля температуры двигателя

Принцип действия

Периферийная плата 2 / 4 с помощью позистора анализирует зарегистрированную температуру двигателя. Встроенная в плату функция обнаружения КЗ на проводе датчика гарантирует надежность и безопасность функционирования. Функция "Безопасный останов" периферийной платы 3 / 4 и функция "Вход ATEX системы контроля температуры двигателя" используют один путь отключения:

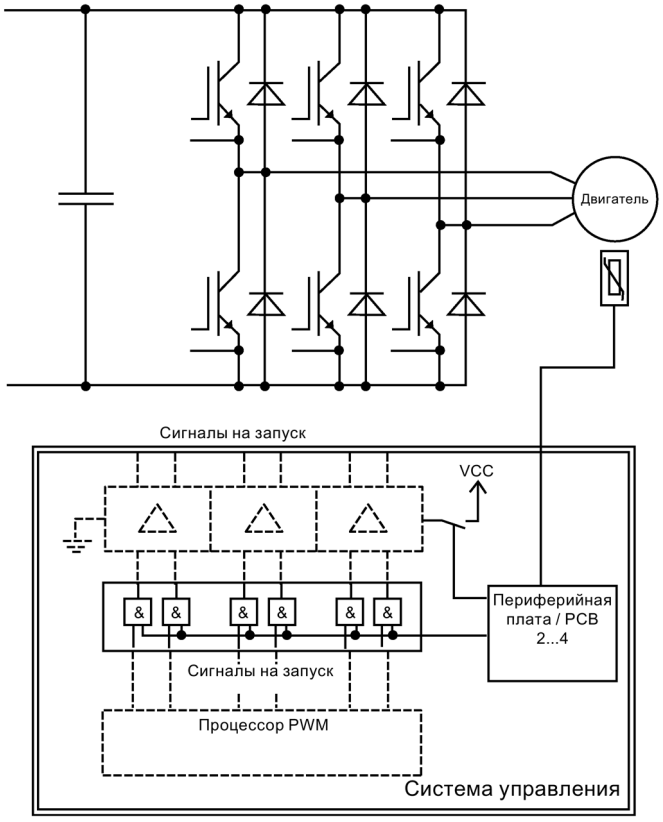


Рисунок 3-1 электронную концепцию отключения

Система управления преобразователя обрабатывает сигнал периферийной платы. В случае чрезмерно высокой температуры двигателя или срабатывания функции "Безопасный останов" преобразователь блокирует сигналы срабатывания БТИЗ. Кроме того, отключается напряжение питания возбуждающих каскадов. Оба этих пути отключения гарантируют, что подача электроэнергии к двигателю немедленно прекращается. Продолжение нагрева или запуск двигателя исключены. Вы можете восстановить состояние преобразователя или включить его лишь после достаточного остывания двигателя.

В случае отказа подачи напряжения преобразователь надежно прерывает подачу питания к двигателю, поскольку прекращается передача сигналов срабатывания. Если в момент прерывания напряжения присутствовал отказ, преобразователь останется в состоянии отказа и после восстановления напряжения.

Сравнение рисков

Для заблаговременного предотвращения возможных опасностей был выполнен анализ рисков для пути отключения в соответствии со стандартамиEN 1050 или DIN EN ISO 14121 (проект стандарта). Этот анализ показал, что, благодаря резервированному исполнению электронного пути отключения и применению надёжных конструкционных элементов, риск потери функции отключения достаточно мал. Разумеется, общая оценка рисков не проводилась, поскольку она, как правило, зависит от многочисленных, специфических для каждого заказчика параметров. Этот аспект должен быть учтен при сооружение или эксплуатации любой установки. В

сравнении с отключением с помощью контактора возникает лишь дополнительный риск возникновения опасных корпусных токов в преобразователе.

Резервированное исполнение обеспечивает гарантированное отключение даже при возникновении неполадок в электронном пути отключения. Благодаря использованию компонентов, зарекомендовавших себя в производственных условиях, преобразователь, согласно DIN EN ISO 13849-1:2015, соответствует категории 2, PL c или DIN EN 61508-1:2010, SIL 1.



⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва при деактивации отключения!

В принципе, функция отключения может быть деактивирована, для этого вместо позистора к клеммам для управляющих проводов следует подключить соответствующий резистор.

3.3.2.3 "Безопасный останов" с одноконтурной активацией

Клеммы кабелей цепи управления -X2:19, -X2:20 предоставляют противоаварийный вход для реализации безопасного останова в соответствии с DIN EN ISO 13849-1:2015, категория 2, PL c или DIN EN 61508-1:2010, SIL 2. Этот вход надёжно препятствует запуску машины. Используйте этот вход, например, для надёжной остановки при осмотровых работах на машине. При использовании входа удалите перемычку, вставленную между клеммами кабелей цепи управления -X2:19, -X2:20.

Для функции "Безопасный останов" и для входа позистора по стандарту ATEX в преобразователе предусмотрен резервированный путь отключения. Его реализация осуществляется аппаратным обеспечением. Реле в силовой части преобразователя отключает напряжение питания драйверов БТИЗ. Второй контур с помощью аппаратного обеспечения создает блокировку регулятора. Оба пути отключения выстроены по принципу замкнутого тока, т.е. сбой оперативного напряжения приводит к резервированному отключению преобразователя.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Удар током

При осмотре преобразователя без надежного отсоединения питающего напряжения удар током может стать причиной тяжелых травм или гибели персонала. Вход "Безопасный останов" не является входом аварийного отключения, который надежно отсоединяет преобразователь или электродвигатель от сети.

Перед открыванием защитных крышек или коробок выводов на преобразователе обеспечьте надёжное отсоединение от питающего напряжения. Используйте для этого, к примеру, главный выключатель.

3.3.2.4 "Безопасный останов" с двухконтурной активацией

Функция "Безопасный останов" в преобразователе может быть активирована и через две цепи безопасности. Для этого необходимо подключить одну цепь в качестве размыкающего контакта к клеммам -X2:19/:20 (как при одноконтурной активации). Вторую цепь необходимо подключить в качестве размыкающего контакта к клеммам -X2:24/:3.

При двухконтурной активации функция "Безопасный останов" соответствует требованиям стандарта DIN EN ISO 13849-1:2015, категория 3, PL d или DIN EN 61508-1:2010 SIL 2.

ВНИМАНИЕ
Неисправности Убедитесь в том, что конфигурация функции "Безопасный останов" в преобразователе предусматривает двухконтурную активацию.

3.3.2.5 Переключение между одно-и двухконтурной активацией

Противоаварийная функция преобразователя "Безопасный останов" основана исключительно на аппаратном отключении силовой части. Соответствующие входные цепи воздействуют на оба пути отключения, предусмотренные в преобразователе, исключительно путем аппаратного переключения.

ВНИМАНИЕ
Бугельный выключатель S3 Только бугельный выключатель S3 на периф. периферии DE/DA определяет, должна ли функция "Безопасный останов" иметь одно-и двухконтурную активацию.

Программное обеспечение не играет роли при оценке безопасности. В связи с функцией "Безопасный останов" оно служит исключительно для информации и отображения. Чтобы ввести преобразователь в эксплуатацию, необходимо, тем не менее, соответствующим образом настроить параметр "Р-ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/Безоп.Ост.".

Бугельный выключатель S3 на периф. плате DE/DA

С помощью бугельного выключателя может быть задано, должна ли дополнительно активироваться вторая цепь отключения на клемме X2:24.

Бугельный выключатель S3 разомкнут: одноконтурная активация, только через X2:19/:20

Бугельный выключатель S3 замкнут: двухконтурная активация, дополнительно через X2:24/:3

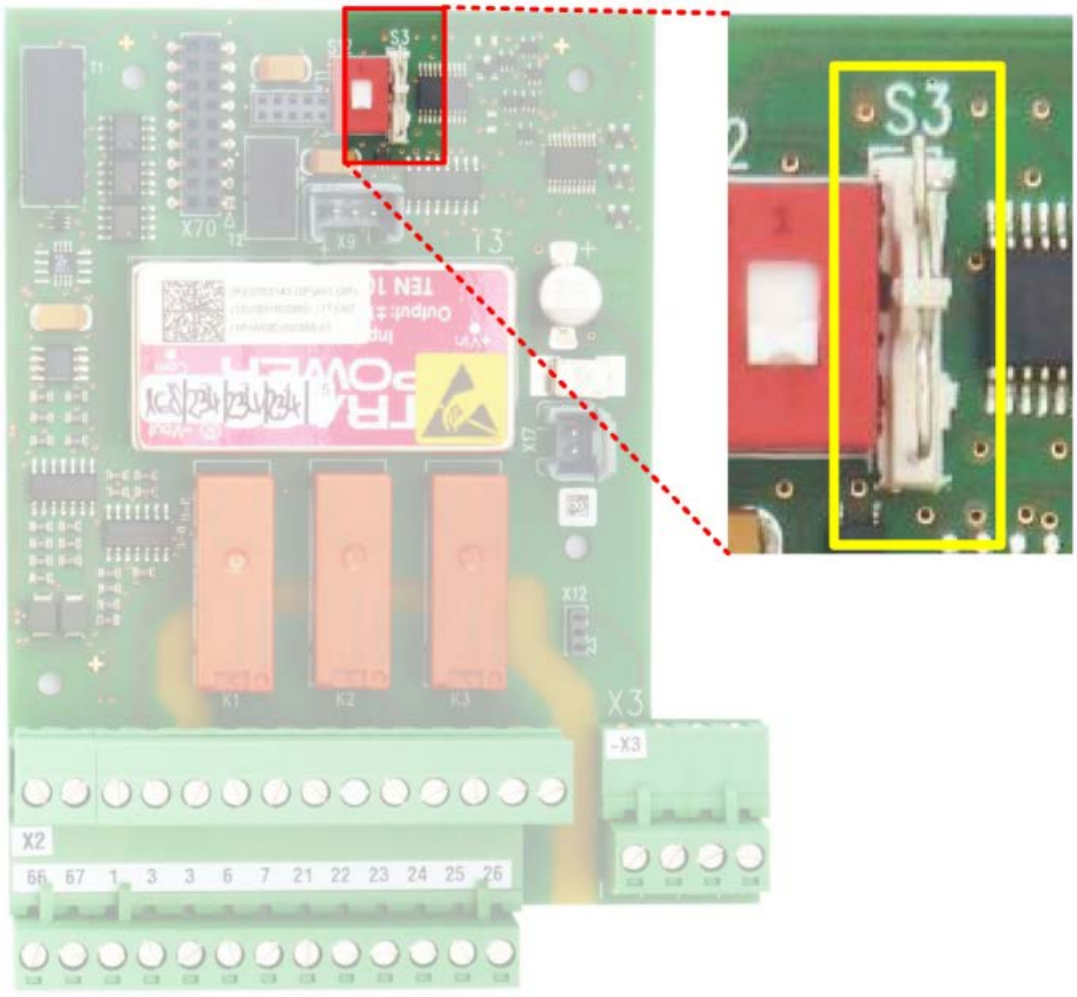


Рисунок 3-2 Положение бугельного выключателя S3 на периф. плате DE/DA

Параметр "Р-ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/Безоп.Ост."

Данный параметр сообщает ПО преобразователя, должна ли функция "Безопасный останов" иметь одно-и двухконтурную активацию. Для реального противоаварийного отключения с помощью любого из двух внутренних путей отключения, предусмотренных в преобразователе, этот параметр не имеет значения.

Параметр "Безоп.Ост. = X2:20":	одноконтурная активация, только через X2:19/:20
Параметр "Безоп.Ост. = X2:20/24":	двухконтурная активация, дополнительно через X2:24/:3

3.3.2.6 Проверка функции "безопасный останов"

Методика

При пусконаладке функции "Безопасный останов" следует испытать функцию отключения. Для этого действуйте следующим образом:

1. Проверьте положение бугельного выключателя S3 на периф. плате DE/DA:
   - разомкнут: для одноконтурной активации
   - замкнут: для двухконтурной активации
2. Включите подачу напряжения на преобразователь.
3. Проверьте параметр "Р-ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/Безоп.Ост.":
   - "X2:20": для одноконтурной активации
   - "X2:20/24": для двухконтурной активации
4. Целесообразно также наблюдать за текущим значением преобразователя "Статус". Для этого можно использовать либо дисплей (если временно задать это текущее значение в 4-й строке статуса), либо IMS (если подключить систему к компьютеру).
5. При необходимости задайте необходимые команды включения, чтобы преобразователь находился как минимум в состоянии готовности к работе, т. е. имел "Статус = Готов к раб."
   При этом на дисплее светится светодиод "READY".
6. Разомкните (одновременно) цепьи безопасности, подсоединенные следующим образом:
   - при одноконтурной активации к -X2:19/:20.
   - при двухконтурной активации - дополнительно к -X2:24/:3.

   Статус преобразователя изменяется на "Блокировка включения", светодиод "READY" гаснет.
   На дисплее появляется сообщение "Безопасный останов" "активен".
7. Попробуйте выйти из этого состояния нажатием "RESET".
   Преобразователь не должен выходить из состояния "Блокировка включения".
   Сообщение "Безопасный останов" "активен" должно оставаться на дисплее.

8. Подсоедините цепи безопасности к –X2:19/:20 и, при необходимости, к –X2:24/:3.
   При этом статус преобразователя "Блокировка включения" пока сохраняется, а индикация на дисплее изменяется на "!! ВЫКЛ.2 !!" после "Безопасного останова".
9. В зависимости от настройки параметра "P-ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/P-Контроль/Безоп.Ост." на:
   - "Сохранить"
     Преобразователь сохраняет статус "Блокировка включения" с индикацией "!! ВЫКЛ. 2 !!" после "Безопасного останова".
     Нажмите "RESET" преобразователя.
     Преобразователь выходит из состояния "Блокировка включения".
   - "Автоквит."
     Преобразователь автоматически выходит из состояния "Блокировка включения".

   Преобразователь запускает процедуру проверки путей отключения. Если необходимые условия выполнены, на дисплее появляется сообщение "Идет" "тестирование безопасного останова". То есть необходимо активировать клемму -X2:8, а в некоторых случаях - включить имеющийся сетевой контактор.
   Если необходимые условия еще не выполнены, преобразователь не начнет тестирование до их выполнения. После этого преобразователь выполняет проверку, а затем при необходимости включается.
   Процесс тестирования занимает несколько секунд.
10. При успешном завершении тестирования преобразователь возвращается в исходное состояние.
    Если тестирование показывает наличие отказа, статус преобразователя изменяется на "Отказ". Светодиод "FAULT" светится, а индикация на дисплее изменяется на "!! Ошибка преобразователя !!" "Тестирование безопасного останова".
    В этом случае в обязательном порядке свяжитесь с заводом-изготовителем.

Дополнительное тестирование при одноконтурной активации:

11. Если подключен сигнал, разомкните клеммный вход -X2:24.
    Преобразователь либо не должен реагировать, либо должен реагировать так, как будто вход -X2:24 настроен независимо от функции "Безопасный останов".
    В любом случае его статус не должен изменяться на "Отказ" со следующими сообщениями:
    - "!! Отказ !!" "Вместо Безопасный останов".
    - "!! Преобразователь !!" "Тестирование безопасного останова".
    - "!! Отказ !!" "S7 неактивен".

    В таких случаях необходимо проверить настройки. Переключатель S3 и/или параметр настроены на двухконтурную активацию.

Дополнительное тестирование при одноконтурной активации:

12. Отсоедините только цепь безопасности от -X2:24/:3.
    Статус преобразователя изменяется на "Отказ". Светодиод "FAULT" светится. Индикация на дисплее изменяется "!! Отказ !!" "Вместо Безопасный останов".
13. Снова подсоедините цепь безопасности к -X2:24/:3 и квитируйте отказ.
    Преобразователь выполняет проверку путей отключения, как описано в шагах 9 и 10.
14. Отсоедините только цепь безопасности от -X2:19/:20.
    Статус преобразователя изменяется на "Отказ". Светодиод "FAULT" светится. Индикация на дисплее изменяется "!! Отказ !!" "Вместо Безопасный останов".
15. Снова подсоедините цепь безопасности к -X2:19/:20 и квитируйте отказ.
    Статус преобразователя изменяется на "Блокировка включения". На дисплее преобразователя появляется сообщение "!! ВЫКЛ. 2 !!" после "Безопасного останова".
16. В зависимости от параметра "P-ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/P-Контроль/Безоп.Ост." необходимо выполнить повторное квитирование (ср. шаг 9).
17. Преобразователь выполняет проверку путей отключения, как описано в шагах 9 и 10.

Устранение неполадок

При некорректной настройке бугельного выключателя S3 на периф. плате DE/DA и/или параметра "P-ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/Безоп.Ост." возможны следующие нетипичные реакции. Еще раз проверьте настройки.

Этап тестирования	Отклонение	Некорректная настройка
12	Преобразователь не реагирует либо реагирует так, как будто вход -X2:24 настроен независимо от функции "Безопасный останов".	Ни переключатель S3, ни параметр не настроены на двухконтурную активацию.
	Статус преобразователя изменяется на "Отказ" с индикацией "!! Отказ !!" "S7 неактивен"	Переключатель S3 настроен на двухконтурную активацию, а параметр – на одноконтурную активацию ("X2:20").
	Статус преобразователя изменяется на "Отказ" с индикацией "!! Ошибка преобразователя !!" "Тестирование безопасного останова".	Переключатель S3 настроен на одноконтурную активацию, а параметр – на двухконтурную активацию ("X2:20/24").
14	Статус преобразователя изменяется на "Блокировка включения", а светодиод "READY" выключается. На дисплее преобразователя появляется сообщение "Безопасный останов" "активирован".	Параметр или переключатель и параметр S3 настроены на одноконтурную активацию.

При любых дополнительных отклонениях, выявленных в рамках проверки функции "Безопасный останов", в обязательном порядке свяжитесь с сервисной станцией или заводом-изготовителем.

Примечание

Преобразователь выполняет проверку обоих путей отключения:

- после срабатывания функции "Безопасный останов",
- после квитирования отказа "!! Ошибка преобразователя !!" "Тестирование безопасного останова".
- после квитирования сообщения системы контроля температуры двигателя ATEX "!! Отказ !!" "Позистор X3:90/91".
- после каждого включения оперативного напряжения (питание плат),
- если проверка инициируется параметром "P-ДОПОЛНИТЕЛЬНО/Проверка останова/позистора".

3.3.2.7 Входы PTC для позисторов электродвигателей

Периферийные платы 2 / 4 имеют на клеммах кабелей цепи управления -X3:90-93 два входа позисторов для контроля температуры двигателя. При использовании входов необходимо удалить подключенный резистор на 100 Ом.

Периферийная плата 1 и периферийная плата 3 оснащены клеммами кабелей цепи управления для входов позисторов. Однако отсутствует плата-анализатор. При подсоединении позисторов контроль не осуществляется.

Выполните описанный ниже тест для позисторов. Если отключение не срабатывает, посоветуйтесь с заводом-изготовителем.

На преобразователях без периферийной платы входы для позисторов расположены на клеммах кабелей цепи управления -X2:27-28. Если периферийная плата 2 или 4 оснащена входами для позисторов, подсоедините позисторы двигателя к клеммам кабелей цепи управления -X3.

Это даст следующие преимущества:

- контроль короткого замыкания датчика
- безопасную развязку входов позисторов от всех остальных входов при номинальном напряжении 690 В. Клеммы кабелей цепи управления -X2:27/28 обеспечивают надежную развязку от электроники, но не от других входов.
- Вход -X3:90-91 для электродвигателей, сертифицированных для работы во взрывоопасной зоне согласно директоре ATEX PTB 07 ATEX 3057.
- Резервированный путь отключения, реализованный аппаратно.

Проверка функции отключения позисторов

Проверяйте функцию отключения до ввода платы в эксплуатацию. Для этого действуйте следующим образом:

1. Замените резистор на 100 Ω на клеммах кабелей цепи управления -X3:90/91 на потенциометр с сопротивлением не менее 10 kΩ. Установите значение сопротивления около 100 Ω.
2. Убедитесь в наличии напряжения 24 V на клемме провода цепи управления -X2:8. Для этого при необходимости перемкните -X2:8 и -X2:3.
3. Подавайте напряжение на преобразователь, пока на дисплее не начнет светиться светодиод "READY".
4. Увеличьте сопротивление на потенциометре. Преобразователь должен при сопротивлении как минимум 3,8 kΩ прийти к сообщению "ОТКАЗ":
   - Светодиод "READY" выключается.
   - Красный светодиод "FAULT" светится.
   - На дисплее преобразователя появляется сообщение об отказе "!! Отказ !! Позистор -X3:90/91".
5. При нажатии на кнопку <Вкл.> на дисплее в данный момент преобразователь не должен включаться.
6. Подтвердите наличие отказа, например, кнопками <S+I> на дисплее. При квитировании преобразователь проверит оба резервированных пути отключения.
   - Если после квитирования преобразователь снова переключается на сообщение "READY", а индикация отказа больше не отображается, тестирование считается успешно завершенным.
   - Если преобразователь остается в статусе "FAULT", а на дисплее отображается "!! Ошибка преобразователя !! Тест позистора -X3:90/91", значит один из путей отключения не функционирует надлежащим образом. В таком случае свяжитесь с заводом-изготовителем.
7. Если преобразователь вновь готов к работе, поверните потенциометр в направлении 0 Ω. Не позже чем по достижении сопротивления 15 Ω срабатывает контроль короткого замыкания контура датчика. Далее действуйте, как описано в пунктах четыре и пять.
8. Если оперативное напряжение преобразователя восстановилось или если после тестирования отказ будет вновь квитирован, выполняется автоматическая проверка функции безопасности.

3.3.3 Тормозной транзистор и тормозное сопротивление

При работе электродвигателя поток электрической энергии движется от преобразователя к двигателю. При работе двигателя в режиме генератора поток электрической энергии движется от двигателя к преобразователю.

Пример: Притормаживание инерционных масс.

Ток промежуточного контура меняет направление. Преобразователь в стандартном исполнении не дает возможности обратного питания в сеть. Вы можете в тормозном режиме преобразовать кинетическую энергию в тепло потерь. В верхнем диапазоне частоты вращения можно располагать примерно 10 % тормозного момента. В среднем и нижнем диапазоне частоты вращения, благодаря перенасыщению двигателя, без применения дополнительного оборудования достижимы до 50 % тормозного момента. При использовании такой принадлежности, как тормозной транзистор, в Вашем распоряжении при торможении будет такой же момент, как при разгоне. Получающаяся энергия через пульсирующий транзистор преобразуется в теплоту. Для этого присоедините внешнее тормозное сопротивление.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Пожароопасность

Если вы выберите слишком малое расстояние между резисторами и соседними деталями, то из-за перегрева возможно возникновение пожара. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

- Соблюдайте минимальное расстояние в 200 мм.

3.3.3.1 Определение параметров тормозного сопротивления

Выберите значение сопротивления, равное по меньшей мере приведенному в технических характеристиках значению. Это значение соответствует минимально настраиваемому значению.
Максимальное значение рассчитывается с помощью следующего уравнения:

$R = (1{,}57 \times U_{сетев.})^2 / P_{тормозн.}$

3.3.3.2 Подключение тормозного сопротивления

1. При помощи маркировки устройства на паспортной табличке проверьте, имеет ли устройство опцию "тормозной транзистор". Обозначение должно быть ...2T..-.....-...B.....

   Более точную информацию о маркировке см. в главе "Номера для заказа / обозначения типов (Страница 33)".

2. Подключите внешний тормозной резистор к клеммам -X1:R и -X1:UD2+.

3. Для подключения тормозного резистора используйте кабели с концентрическим защитным проводом или экранированные кабели. Приложите экран ко вводу преобразователя.

4. Настройте параметр "P-ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/Торм. мех." на "ВКЛ.".
5. Задайте номинальную мощность сопротивления под "/P-ТормСопр" и значение сопротивления "/R-ТормСопр". Тем самым вы предотвратите перегрузку резистора.

⚠ОСТОРОЖНО

Неправильная конфигурация

Неправильная параметризация резисторов может привести к выходу из строя тормозного транзистора или тормозного резистора и, как следствие, к травмам.

- Вводите в преобразователь правильные данные.

Устанавливайте сопротивления таким образом, чтобы перфорированный стальной лист был с нижней стороны, сверху и спереди. Вы можете предусмотреть коробку выводов с левой или с правой стороны.

Если Вы понадобятся несколько сопротивлений для последовательного или параллального соединения, тогда смонтируйте сопротивления друг рядом с другом. Сказанное относится и к настенному монтажу.

3.3.4 Обзор параметров

Более подробный обзор всех параметров см. в ПО «IMS» или в Руководстве по параметрированию. И то, и другое вы найдете в интернете (http://www.siemens.com).

3.3.5 Приложение "Заводская настройка"

В этом приложении Вы найдете гарантированные настройки устройства, сделанные в ходе его внутризаводской проверки. Это могут быть, к примеру, специальные характеристики электродвигателя, а также полная настройка параметров.

3.3.6 Защитный навес IP21 для устройства компакт-класса и класса Kompakt Plus

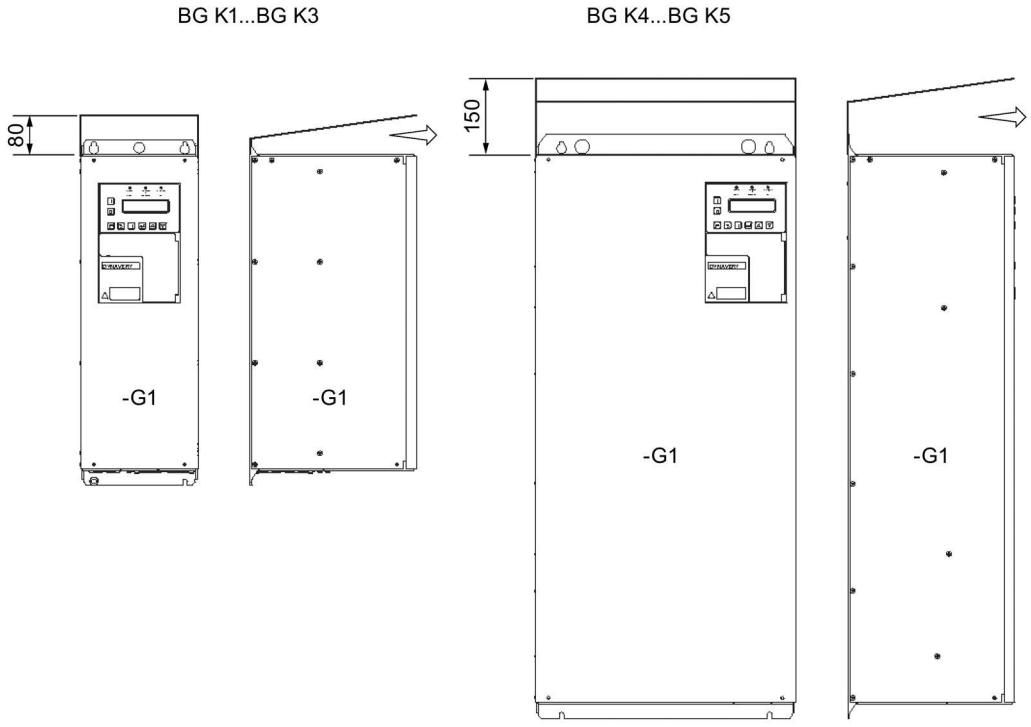


Рисунок 3-3 Защитный навес IP21

Компактные устройства всегда имеют степень защиты IP20. Для всех устройств класса Kompakt или Kompakt-Plus в качестве принадлежности предлагается защитный навес IP21. Это навес, который с обеих сторон на 5 мм шире, чем сам преобразователь. Примите во внимание это расстояние при установке устройств в ряд. Оставляйте зону дефлектора свободной спереди.

Приступайте к сборке отдельно поставляемого навеса следующим образом:

1. Сболтите преобразователь без навеса, например, с монтажной плитой. Два верхних крепёжных болта затяните не полностью.
2. Подведите навес под ещё не полностью затянутые крепёжные болты.
3. Затяните крепёжные болты до упора.

При степени защиты IP21 типовой код 2T2A.....-... изменяется на 2T3A.....-... .

3.3.7 Главный выключатель «Q 2T...» или «W 2T...»

Опционально возможна поставка преобразователя с главным выключателем, выполненным как силовой разъединитель. В версии "W" Вы найдете описание ручного обслуживания выключателя с внутренней установкой. Этот выключатель является чисто ремонтным выключателем. Только когда Вы открываете соответствующие защитные крышки компактных устройств или дверцы устройств в виде шкафа, Вы можете управлять этим переключателем.

В версии "Q" Вы можете вручную обслуживать выключатель с наружной установкой. Вы можете заблокировать рукоятку в нулевом положении с помощью одного-трёх вертлюжных замков. Тем самым Вы зафиксируете выключатель от повторного включения. Вертлюжные замки не входят в объём поставки.

При наличии такой опции для отдельных типоразмеров получаются следующие габариты:

Таблица 3- 3 опция главного выключателя для различных типоразмеров

BG K1 … BG K4	Исключительно стандартные размеры устройства
BG K5	Опция "Q" / "W" невозможна.
BG K51	При таком типоразмере Вы можете установить опцию "Q" / "W".
BG K6	В данном случае опция "Q" / "W" возможна только для варианта установки в шкафу 2X… .
BG K6 BG S1 … BG S3	Для стандартного устройства - никаких других размеров

⚠ОСТОРОЖНО

Травмы и повреждение оборудования из-за электрических дуг

Если при наличии опции "Q" / "W" Вы не подключили надлежащим образом сетевой провод к главному выключателю, это может привести к разрушениям из-за возникновения электрической дуги.

- Подключайте сетевой провод к главному выключателю правильно.
- Обращайте внимание на указания по подключению от изготовителя главного выключателя. Вы найдете эти указания внутри устройства или в гнезде на дверце шкафа.

3.3.8 Клеммы промежуточного контура у компактных устройств

Характеристики

Малогабаритные преобразователи до модели 2T2A07400-030 при 400 V или 2T2A07500-037 при 500 V всегда оснащены клеммами промежуточного контура – X1:UD+2 и –X1:UD-2. Для преобразователей больших типоразмеров они доступны в качестве опции. Для создания соединения постоянного тока преобразователь следует подключать через промежуточный контур. Создавайте соединение постоянного тока только в том случае, если Вы хотите привести в действие генераторный режим.

Пример: испытательный стенд с устройством нагрузки. В данном случае Вы подпитываете только потери через сеть. Выработанную генераторным способом энергию Вы направляете через промежуточный контур. Структуру электроснабжения Вы можете заимствовать из следующей диаграммы:

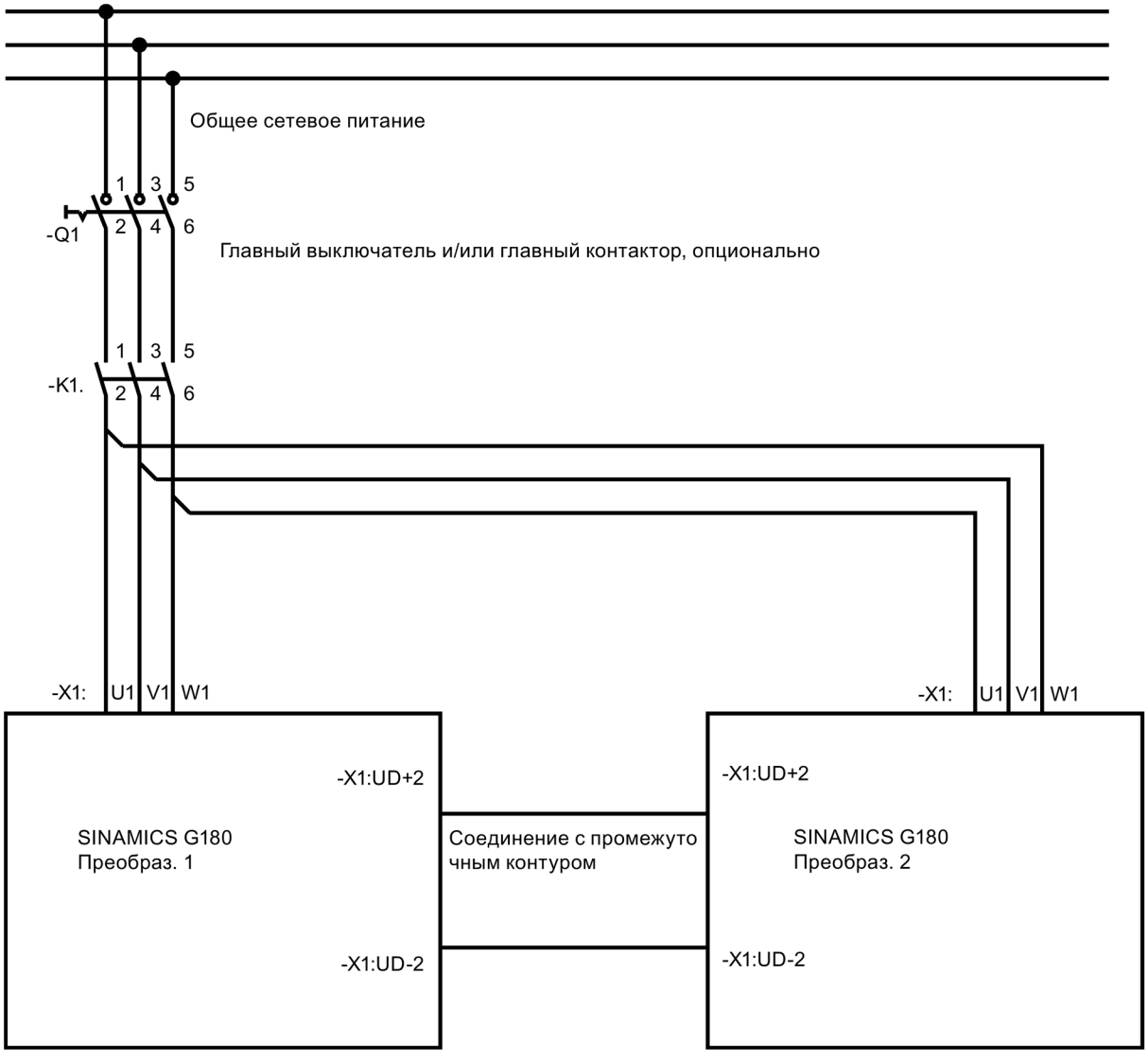


Рисунок 3-4 Соединение постоянного тока

При этом обратите внимание на следующее:

- преобразователи 1 и 2 должны быть однотипными.
- Присоедините оба преобразователя к сети через общий подвод питания.
- Сетевой ток питания каждого преобразователя не должен превышать 75 % от расчетного тока.
- Сетевые соединительные кабели от –K1:2, 4, 6 к обоим преобразователям должны иметь одинаковые длину и сечение.
- Вы можете использовать для соединительной проводки промежуточного контура обычный провод, например, H07VK в шкафу или NYY за его пределами.
- Рассчитайте сечение на основании токовой нагрузки.
  - Ток промежуточного контура = 1,3 × сетевой ток.
  - Прокладывайте оба провода параллельно, по-возможности с минимальным расстоянием друг от друга.
  - Соедините провода H07VK вместе кабельными стяжками.
- На обоих преобразователях измените параметр "P-ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/Торм.мех." с "ВЫКЛ." на "R-Пит.".
  - Если возможно переключение общего привода для торможения инерционных масс у обоих преобразователей в генераторный режим, следует использовать тормозной механизм.
  - В таком случае настройте параметры преобразователя с помощью тормозного сопротивления на "Вкл.".

ВНИМАНИЕ
Разрушение преобразователей Если Вы используете одну из следующих конфигураций без согласования с заводом-изготовителем, возможно разрушение преобразователя: • два различных преобразователя • более двух преобразователей • более чем 75 % питания от сети • только одно сетевое соединение. • соединение постоянного тока для устройств внутри шкафа. В точности проверьте конструкцию с соединением постоянного тока. Для этого посоветуйтесь с заводом-изготовителем.

3.3.9 Внешний дисплей

В качестве опции Вы можете подключить внешний дисплей. Внешний дисплей с товарным номером L0296033 имеет те же функции, что и внутренний дисплей.

Дополнительная информация представлена в главе "Подключение дополнительного внешнего дисплея с помощью интерфейса RS 485 (Страница 164)" и "Монтаж внешнего дисплея (Страница 92)".

3.3.10 Фильтр подавления радиопомех категории C1 (класс B)

При необходимости используйте в преобразователях фильтр подавления радиопомех категории C1 (класс B). Более подробная информация представлена в главе "ЭМС (Страница 79)".

По обозначению устройства можно узнать, имеет ли оно фильтр подавления радиопомех категории C1 (класс B). В этом случае обозначение на паспортной табличке будет таким: ".2...-.....-....B....".
Более подробная информация представлена в главе "Номера для заказа / обозначения типов (Страница 33)".

Габариты компактных устройств остаются неизменными. У шкафных устройств размеры увеличиваются из-за фильтра подавления радиопомех категории C1 (класс B). Другие данные Вы найдете в документации по устройствам.

3.3.11 Усиленный фильтр du/dt

В качестве опции Вы можете приобрести усиленный фильтр du/dt.

См. также

Измерение максимальной длины кабеля двигателя (Страница 106)

3.3.12 Синусоидальный фильтр

При использовании синусоидального фильтра соблюдайте следующие указания.

Можно также приобрести синусоидальный фильтр для системы питания двигателя. Следует помнить, что синусоидальный фильтр рассчитан только на номинальную тактовую частоту. Поэтому параметр "f-Такт мин." под "P-ВЫПРЯМ. ТОКА МАШИНЫ/P-Данные BTM" всегда должен быть настроен на номинальную тактовую частоту!

ВНИМАНИЕ
Перегрев синусоидального фильтра Превышение расчетной тактовой частоты синусоидального фильтра может привести к его перегреву. и, как следствие, к материальному ущербу. • Обязательно настройте параметр "f-Такт мин" под "P-ВЫПРЯМ. ТОКА МАШИНЫ/P-Данные BTM" на номинальную тактовую частоту.

3.3.13 Дополнительные дроссели сетевой защиты

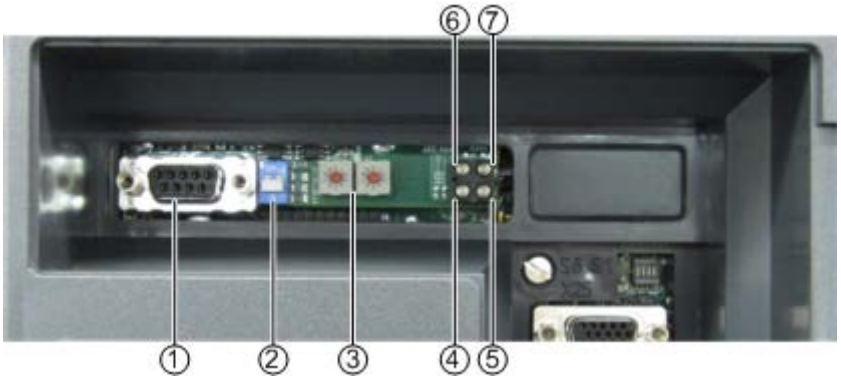
Вы можете дополнить преобразователь дросселем сетевой защиты. Используйте дополнительный дроссель в том случае, когда сеть со стороны входа обнаруживает более значительную несимметричную нагрузку из-за разного напряжения на клеммах L1, L2 и L3, или когда сеть уже поражена высшими гармониками. В этом случае свяжитесь с сервисным центром.

3.3.14 Разъем полевой шины (опция)

3.3.14.1 PROFIBUS DP

В качестве принадлежности Вы можете приобрести плату PROFIBUS. Плату PROFIBUS устанавливают под серую пластмассовую крышку. Плата может быть дооснащена. По обозначению "… *Typenschlüssel* _ _ _ _ P _" на паспортной табличке можно определить, что встроена плата PROFIBUS.

Более подробную информацию о плате и параметрах шины PROFIBUS см. в отдельном описании шины PROFIBUS.



① Разъем PROFIBUS
② Переключатель для концевого нагрузочного резистора
③ Адрес PROFIBUS, настраиваемый
④ Светодиод "Диагностика шины"
⑤ Светодиод "Автономный режим"
⑥ Неиспользуемый светодиод
⑦ Светодиод "Диалоговый режим"

Рисунок 3-5 Плата PROFIBUS

Таблица 3- 4 Плата PROFIBUS – внешние элементы

Конструктивный элемент	**Функция**	
Светодиод "Статус" (едва виден под серой крышкой)	Мигание красным светом с различной частотой	Аппаратная ошибка на плате PROFIBUS: Свяжитесь со службой сервиса.
	Зеленый, мигает с частотой 1 Гц, 0,5 с - ВКЛ, 0,5 с - ВЫКЛ	Инициализация платы PROFIBUS в норме
	Зеленый, мигает с частотой 2 Гц, 0,25 с - ВКЛ, 0,25 с - ВЫКЛ	Инициализация платы PROFIBUS выполнена с ошибкой: Свяжитесь со службой сервиса.
Светодиод "Диалоговый режим"	Этот зелёный светодиод загорается в том случае, если соединение с шиной в норме.	
Светодиод "Автономный режим"	Этот красный светодиод загорается в том случае, если соединение с шиной нарушено. Проверьте внешнюю структуру шины.	
Разъем PROFIBUS	Гнездо разъема Sub-D для PROFIBUS	
Переключатель для концевого нагрузочного резистора	Линия шины должна быть соединена с концевым резистором. Обращайте внимание на то, чтобы концевой нагрузочный резистор имелся и в штепсельной вилке, и выбирайте соответствующее положение переключателя. Переключатель повернут вверх = резистор включен. В конце шины PROFIBUS допустимо наличие только одного концевого резистора.	
Настраиваемый адрес PROFIBUS	Адрес PROFIBUS настраивается с помощью программного обеспечения следующим образом: Под "P-ИНТЕРФЕЙСЫ/P-Полевая шина/P-PB/PN/Modbus/P-PROFIBUS/Адрес шины" вводится значение в диапазоне от 0 до 125. При вводе значения 0 адрес настраивается с помощью аппаратных средств. В этом случае задайте адрес в диапазоне 0–99 с помощью отвертки.	
Светодиод "Диагностика шины"	Мигает с частотой 1 Гц, 0,5 с - ВКЛ, 0,5 с - ВЫКЛ	Ошибка в конфигурации входа/выхода
	Мигает с частотой 2 Гц, 0,25 с - ВКЛ, 0,25 с - ВЫКЛ	Ошибка длины телеграммы PROFIBUS
	Мигает с частотой 4 Гц, 0,12 с - ВКЛ, 0,12 с - ВЫКЛ	Ошибка инициализации шины PROFIBUS
	Выкл	Отсутствие отказов шины

3.3.14.2 PROFINET IO

Вы можете приобрести плату PROFINET в качестве принадлежности и установить ее позднее в случае необходимости. Эту плату устанавливают под серую пластмассовую крышку. Она предлагается в двух исполнениях: с соединительными гнездами для подключения кабеля Ethernet или, альтернативно, для оптоволоконного кабеля.

По обозначению на паспортной табличке можно определить, установлена ли плата PROFINET и какая именно.
Обозначение
"… *Typenschlüssel* _ _ _ _ N _" указывает на плату с гнездом подключения кабеля Ethernet CU (RJ45), а
"… *Typenschlüssel* _ _ _ _ F _" – на плату с гнездом подключения оптоволоконного кабеля (SCRJ)
(см. Номера для заказа / обозначения типов (Страница 33))

Примечание

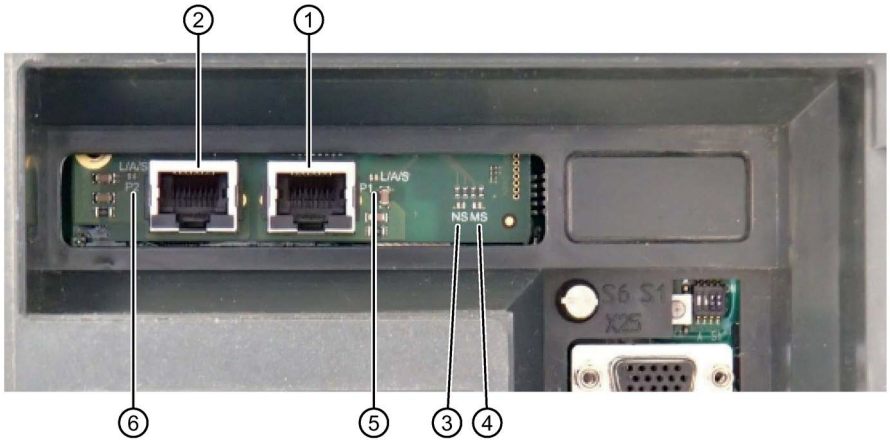
Опасность смешения светодиодов

Каждый из индикаторов "Статус сети" (NS) и "Статус модуля" (MS) состоит из одного зеленого и одного красного светодиода.
Каждый из индикаторов "Канал / Операция / Частота вращения" (L/A/S) состоит из одного зеленого и одного желтого светодиода.

Далее, при описании соответствующего индикатора, термин "светодиод" будет использоваться для обозначения одновременно двух светодиодов.

Вследствие близкого расположения светодиодов возможно их смешение, особенно - светодиодов статуса сети и модуля.

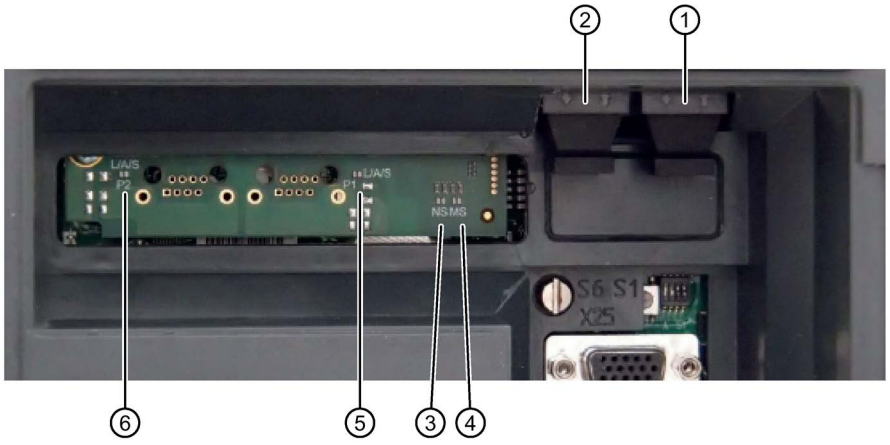
Плата PROFINET с гнездом подключения CU – штекерный разъем RJ45, опциональное сокращение: N



① Гнездо разъема Ethernet RJ45: Порт 1
② Гнездо разъема Ethernet RJ45: Порт 2
③ NS: Индикатор "Статус сети"
④ MS: Индикатор "Статус модуля"
⑤ L/A/S: Индикатор "Канал / Операция / Частота вращения": Порт 1
⑥ L/A/S: Индикатор "Канал / Операция / Частота вращения": Порт 2

Рисунок 3-6 Плата PROFINET: Исполнение с гнездами подключения кабеля Ethernet

Плата PROFINET с гнездом подключения оптоволоконного кабеля – штекерный разъем SCRJ, опциональное сокращение: F



① Гнездо разъема оптоволоконного кабеля SCRJ: Порт 1
② Гнездо разъема оптоволоконного кабеля SCRJ: Порт 2
③ NS: Индикатор "Статус сети"
④ MS: Индикатор "Статус модуля"
⑤ L/A/S: Индикатор "Канал / Операция / Частота вращения": Порт 1
⑥ L/A/S: Индикатор "Канал / Операция / Частота вращения": Порт 2

Рисунок 3-7 Плата PROFINET: Исполнение с гнездами подключения оптоволоконного кабеля

Примечание

Пригодные типы волокон

К гнездам для оптоволоконных кабелей подходят кабели HCS и APF (POF).

Стандартная длина составляет до 100 м для кабелей HCS или до 50 м для кабелей POF.

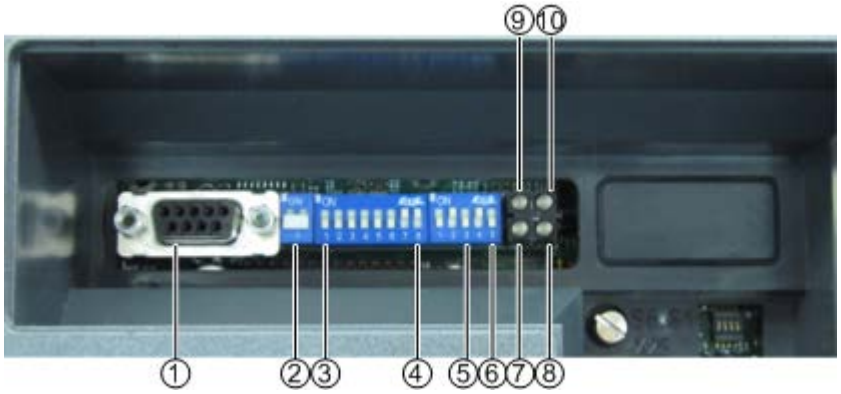
Таблица 3- 5 Плата PROFINET – внешние элементы

Конструктивный элемент	**Функция**		
NS Индикатор "Статус сети"	Выкл.	Оффлайн	Отсутствуют напряжение питания и соединение с контроллером ввода/вывода
	Зеленый, светится непрерывно	Онлайн (статус: RUN)	Соединение с контроллером ввода/вывода установлено, контроллер ввода/вывода в состоянии "RUN"
	Зеленый, мигает (1 Гц)	Онлайн (статус: STOP)	Соединение с контроллером ввода/вывода установлено, контроллер ввода/вывода в состоянии "STOP" или данные ввода/вывода содержат ошибку

Конструктивный элемент	Функция		
	Зеленый, мигает (3 раза, 1 Гц)	Мигание	Мигает три раза для идентификации ведомого устройства в сети.
	Светится красным	Фатальное событие	Серьезная внутренняя ошибка. Данное сообщение сопровождается свечением красного светодиода "Статус модуля".
	Красный, мигает (1 Гц)	Ошибка имени устройства	Имя станции не задано (заводская настройка).
	Красный, мигает (2 Гц)	Ошибка IP-адреса	IP-адрес не задан (заводская настройка).
	Красный, мигает (3 Гц)	Ошибка конфигурации	Заданная конфигурация (ожидаемая идентификация) оборудования отличается от фактической (реальная идентификация).
MS Индикатор "Статус модуля"	Выкл.	Не инициализировано	Напряжение питания отсутствует либо модуль находится в состоянии "SETUP" или "NW_INIT"
	Зеленый, светится непрерывно	Штатный режим эксплуатации	Модуль вышел из состояния "NW_INIT".
	Зеленый, мигает (1 Гц)	Диагностические события	Произошло как минимум одно диагностическое событие.
	Светится красным	Критическая ошибка	Устройство в состоянии "EXCEPTION"
		Серьезное событие	Серьезная внутренняя ошибка. Данное сообщение сопровождается включением красного светодиода "Статус сети".
	Красный/зеленый мигают поочередно	Обновление МПО	Не выключайте модуль. Выключение модуля во время обновления может стать причиной длительных повреждений.
L/A/S Индикатор "Канал / Операция / Частота вращения" (порт 1 + порт 2)	Выкл.	Соединение не установлено	Связь отсутствует.
	Зеленый, светится непрерывно	Соединение со скоростью 100 Мбит	Соединение с Ethernet установлено, однако связь отсутствует.
	Зеленый, мерцает	Операция выполняется со скоростью 100 Мбит	Соединение с Ethernet установлено, связь активна.
	Желтый, светится непрерывно	Соединение со скоростью 10 Мбит	Соединение с Ethernet установлено, однако связь отсутствует.
	Желтый, мерцает	Операция выполняется со скоростью 10 Мбит	Соединение с Ethernet установлено, связь активна.

3.3.14.3 Протокол Modbus RTU

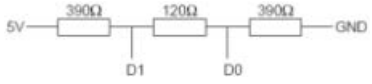
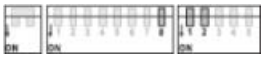
Вы можете приобрести плату Modbus в качестве принадлежности. Плата Modbus размещается под пластмассовой крышкой. Плата может быть дооборудована. По обозначению на паспортной табличке "… *Typenschlüssel* _ _ _ _ M _" можно узнать, что встроена плата шины Modbus.



① Подключение платы Modbus
② Переключатель для концевого нагрузочного резистора
③ Переключатель DIL 1 ... 7: Адрес Modbus, настраиваемый
④ Переключатель DIL 8, 1, 2: Скорость передачи данных, настраиваемая
⑤ Переключатель DIL 3, 4: Паритет, настраиваемый
⑥ Переключатель DIL 5: Тип интерфейса, настраиваемый
⑦ Светодиод "Статус настроек аппаратного обеспечения"
⑧ Светодиод "Шина готова"
⑨ Светодиод "Обработка данных"
⑩ Светодиод "Неполадка шины"

Рисунок 3-8 Плата Modbus

Таблица 3- 6 Плата Modbus – внешние элементы

Конструктивный элемент	**Функция**	
Светодиод "Статус настроек аппаратного обеспечения"	Светится красным	Переключатели DIL имеют статус "неактивны" (все в положении "ВЫКЛ" или на недопустимых значениях)
	Зеленый, светится непрерывно	Настройки переключателей DIL меняются с помощью программного обеспечения.
	ВЫКЛ	Настройки переключателей DIL используются и являются правильными.
Светодиод "Шина готова"	Зеленый, светится непрерывно	Шина в норме, штатная работа
	Светится красным	Неполадка шины - превышение времени
	ВЫКЛ	Плата была инициализирована некорректно
Светодиод "Обработка данных"	Зеленый, мигает	Плата получает запрос и создает ответное сообщение
	ВЫКЛ	В настоящий момент плата не обрабатывает запросы
Светодиод "Неполадка шины"	Светится красным	Неполадка шины
	ВЫКЛ	Штатная работа или плата не инициализирована
Подключение платы Modbus	Гнездо подключения Sub-D для Modbus	
Переключатель для концевого нагрузочного резистора	Линия шины должна быть соединена с нагрузочным резистором. В разъеме может иметься нагрузочный резистор. Выберите соответствующее положение переключателя. Переключатель повернут вверх = резистор включен 	
Регулируемый адрес протокола Modbus 	С помощью программного обеспечения адрес Modbus может быть настроен следующим образом: Под "P-ИНТЕРФЕЙСЫ/P-Полевая шина/P-PB/PN/Modbus/P-Modbus RTU/Адрес шины" может быть задано значение в диапазоне от 0 до 247. При вводе значения 0 адрес настраивается с помощью аппаратных средств. В данном случае установите с помощью переключателей DIL в двоичном коде адрес от 1 до 127. (Переключатель 1 является старшим значащим битом, переключатель 7 - младшим значащим битом)	
Регулируемая скорость передачи данных в бодах 	Скорость передачи данных сможет быть настроена с помощью программного обеспечения под "P-ИНТЕРФЕЙСЫ/P-Полевая шина/P-PB/PN/Modbus/P-Modbus RTU/Скорость передачи данных". При вводе значения 0 под "P-ИНТЕРФЕЙСЫ/P-Полевая шина/P-PB/PN/Modbus/P-Modbus RTU/Адрес шины" скорость передачи данных настраивается с помощью аппаратных средств. Установите в двоичном коде скорость передачи данных в бодах в соответствии со следующим перечнем: • 000: нет в наличии • 001: 1200 • 010: 2400 • 011: 4800 • 100: 9600 • 101: 19.200 (стандарт для RTU) • 110: 38.400 • 111: 57.600	

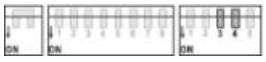
Конструктивный элемент	Функция	
Настраиваемый паритет 	Паритет может быть настроен с помощью программного обеспечения под "P-ИНТЕРФЕЙСЫ/P-Полевая шина/P-PB/PN/Modbus/P-Modbus RTU/Паритет". При вводе значения 0 под "P-ИНТЕРФЕЙСЫ/P-Полевая шина/P-PB/PN/Modbus/P-Modbus RTU/Адрес шины" паритет настраивается с помощью аппаратных средств. Установите паритет в двоичном коде в соответствии со следующим перечнем: • 00: нет в наличии • 01: отсутствует (стандарт для RTU) • 10: прямой • 11: непрямой	
Регулируемый тип интерфейса 	Установите данный переключатель в соответствии с интерфейсом, которым Вы хотите пользоваться. • 0: RS 485 • 1: RS 232	
Светодиод "Статус" (расположен над DIL-переключателями, становится виден только после снятия синей крышки)	Мигание красным светом с различной частотой	Неполадка аппаратного обеспечения на плате Modbus: свяжитесь со службой сервиса.
	Зеленый, мигает с частотой 1 Гц, 0,5 с - ВКЛ, 0,5 с - ВЫКЛ	Инициализация платы Modbus: в норме
	Зеленый, мигает с частотой 2 Гц, 0,25 с - ВКЛ, 0,25 с - ВЫКЛ	Инициализация платы Modbus неверна: свяжитесь со службой сервиса.

Таблица 3- 7 Расположение выводов соединения Modbus с подключением Sub-D

Штырьковый вывод	Обозначение	Функция
Корпус	Экран	Экран кабеля
1	-	Не используется
2	RS 232 - TX	Сигнал (передача данных)
3	RS 232 - RX	Сигнал (приём данных)
4	-	Не используется
5	GND	Сигнал массы
6	+ 5 V	Напряжение питания
7	RS 485 D0	-
8	RS 485 D1	-
9	-	Не используется

Modbus - подключение Sub-D

3.3.14.4 Modbus TCP

Вы можете приобрести плату Modbus TCP в качестве принадлежности. Плата Modbus размещается под пластмассовой крышкой. Плата может быть дооснащена. По обозначению на паспортной табличке "… *Typenschlüssel* _ _ _ _ T _" можно узнать, что встроена плата Modbus TCP.

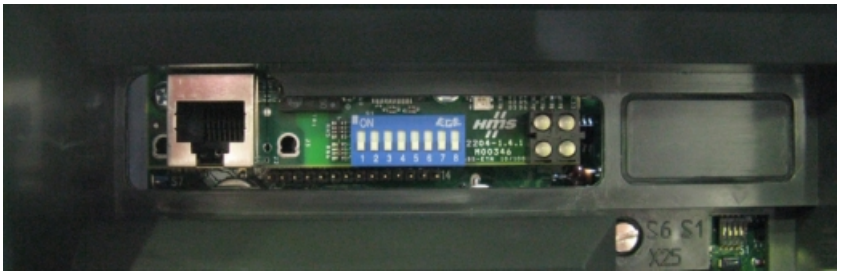
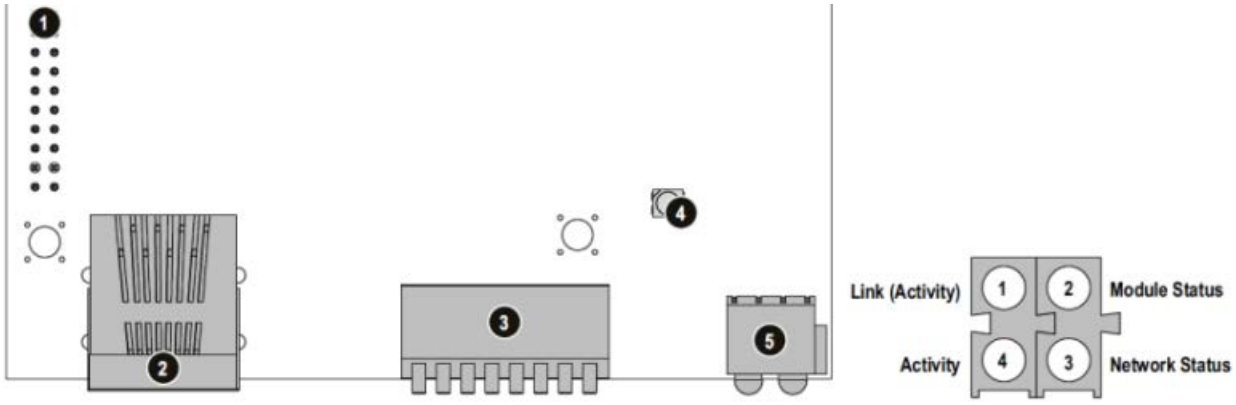


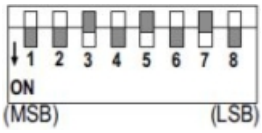
Рисунок 3-9 Плата Modbus TCP



(1) Внутреннее соединение шины
(2) Гнездо подключения Ethernet RJ45
(3) Переключатель конфигурации
(4) Anybus Watchdog
(5) Статус светодиода

Рисунок 3-10 Плата Modbus TCP

Таблица 3- 8 Плата Modbus TCP - внешние элементы

Конструктивный элемент	**Функция**	
Светодиод 1 "Link (Activity)"	Выкл	Соединение не найдено
	Зеленый, светится непрерывно	Соединение найдено
Светодиод 2 "Module Status"	Выкл	Напряжение питания отсутствует
	Зеленый, мигает (1 Гц)	IP-адрес настроен не с помощью переключателя конфигурации
	Красный, мигает (1 Гц)	Недействительный MAC-адрес (внутренняя ошибка)
	Красный, мигает (2 Гц)	Конфигурация Ethernet не смогла загрузиться с флэш-памяти
	Красный, мигает (4 Гц)	Внутренняя ошибка (фатальная)
	Красный	Найден уже заданный IP-адрес
Светодиод 3 "Network Status"	Мигает n-ное количество раз	Количество мигающих сигналов данного светодиода соответствует количеству существующих соединений Modbus/TCP
Светодиод 4 "Activity"	Зеленый, мигает	Данные принимаются или посылаются
Подключение платы Modbus	Гнездо для подключения Ethernet RJ45	
Переключатель конфигурации 	Настройки TCP/IP с помощью программного обеспечения могут быть заданы следующим образом: IP-адрес под "Р-ИНТЕРФЕЙСЫ/Р-Полевая шина/P-PB/PN/Modbus/P-Modbus TCP/IP" Подсеть под "Р-ИНТЕРФЕЙСЫ/Р-Полевая шина/P-PB/PN/Modbus/P-Modbus TCP/SN" Шлюз под "Р-ИНТЕРФЕЙСЫ/Р-Полевая шина/P-PB/PN/Modbus/P-Modbus TCP/GW" При вводе значения 0-0-0-0 в качестве IP-адреса будут использоваться следующие стандартные значения, IP-адрес будет дополнен с помощью аппаратных средств: IP-адрес: 192.168.0.x (x = значение на переключателе конфигурации) Gateway: 0.0.0.0 Subnet: 255.255.255.0 На переключателе конфигурации в двоичном коде задается последний байт IP-адреса. На приведенном слева рисунке для примера задан следующий IP-адрес: 192.168.0.42	

Ethernet

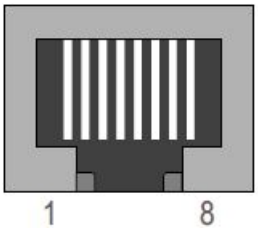


Рисунок 3-11 RJ45 Стандартное гнездо подключения

Таблица 3- 9 RJ45 Расположение выводов

Штырько-вый вы-вод	**Сигнал**	**Примечание**
1	TD+	-
2	TD-	-
3	RD+	-
4	-	Обычно не используется; во избежание искажения сигналов, эти штырьки соединены и через фильтрующую схему на модуле связаны с защитным заземлением (PE).
5	-	
6	RD-	-
7	-	Обычно не используется; во избежание искажения сигналов, эти штырьки соединены и через фильтрующую схему на модуле связаны с защитным заземлением (PE).
8	-	

3.3.15 Предвключенный импульсный блок питания 300 Вт

Общая информация

Предвключенный импульсный блок питания служит для питания импульсных блоков питания и вентиляторов от промежуточного контура частотных преобразователей или аналогичного источника постоянного тока (напр.: ИБП) Блок питания обеспечивает возможность кратковременной буферизации сети.

Наименование **№ материала**	Плата предвключенного импульсного блока питания 300 Вт L0329237 (основная плата с дополнительной платой L0329239)
Входы Номинальное входное напряжение UD+/UD-	250 ... 1300 В= (включение от более 150 В, выключение < 100 В и > 1500 В)
Внешнее питание -X1	230 В~ (подключается, если 300 В= < 250 В, выкл. при > 270 В)
Управляющее напряжение вентилятора -X32	Управление напряжением вентилятора X11 с 0 В/15 В/24 В (10 ... 15 ... 19 В > 12 В, 20 ... 24 ... 30 В ... > 24 В)
Выходы SNT 300 В X4 Вентилятор 24 В	300 В ± 25 В/1 А/300 Вт (базовая изоляция) 24 В ± 2 В/8 А/192 Вт (безопасная развязка) X11:1, 2: вентилятор (0 В/12 В/24 В) X11:1, 3: DC +24 В
Макс. отдаваемая мощность	300 Вт
Размеры (Д * Ш * В) **Масса** **Температура окружающей среды**	200 * 120 * 40 мм 0,8 кг -20 ... 60 °C



Рисунок 3-12 Плата предвключенного импульсного блока питания (предвключенный SNT 300Вт)

3.3.16 Водяное охлаждение

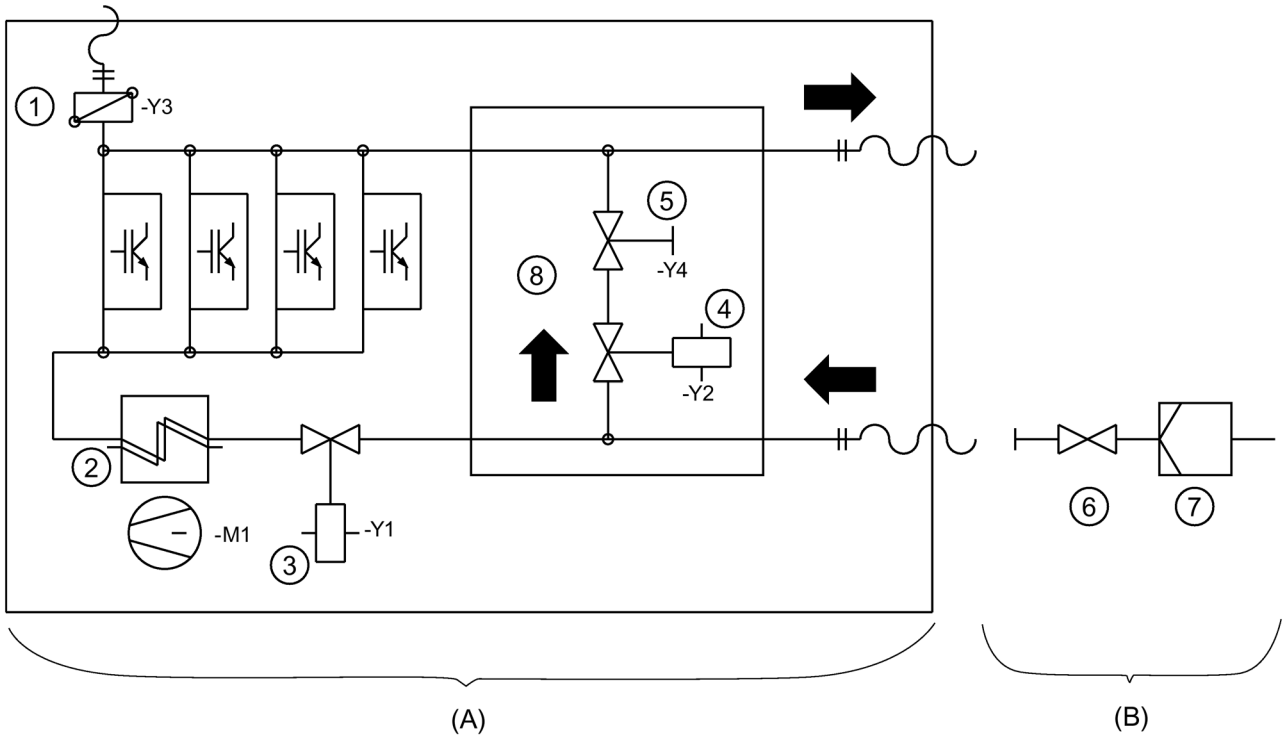
3.3.16.1 Общие указания по водяному охлаждению

Вы можете приобрести встроенные в шкаф устройства с водяным охлаждением в качестве опции. При считывании символов типового обозначения 2T..-7… Вы можете видеть, что устройство оборудовано водяным охлаждением. Системы водяного охлаждения подбираются под существующие условия эксплуатации. Другие указания Вы найдете в документации, относящейся к конкретному заказу.

Раздел "Водяное охлаждение" описывает конструкцию системы прямого водяного охлаждения с открытым контуром охлаждения. Обратное охлаждение воды не производится. Обеспечьте соответствующее охлаждение воды со стороны заказчика.

3.3.16.2 Схема прямого водяного охлаждения

Конструкция



(A) Компоненты в шкафу преобразователя
(B) Компоненты со стороны заказчика
① Деаэрация
② Воздушно / водный теплообменник с вентилятором внутри
③ Электромагнитный клапан NC
④ Электромагнитный клапан NO
⑤ Разобщительный кран, регулирование расхода воды
⑥ Клапан регулирования расхода воды
⑦ Фильтр
⑧ Байпас - исполнение в виде опции

Рисунок 3-13 Схема - Прямое водяное охлаждение

3.3.16.3 Подключение водяного охлаждения

Методика

- Подключите водяное охлаждение к трем шлангам низкого давления, которые помещаются прим. в 2 м над нижней кромкой шкафа. Шланги следует подписать следующим образом:
  - Подача
  - Обратная линия
  - Деаэрация
- Заказчик должен установить перед преобразователем фильтр с размером ячеек порядка 50 мкм.

3.3.16.4 Вентиляция системы водяного охлаждения

Методика

- Если в обратной линии возникает противодавление, выполните деаэрацию системы водяного охлаждения.
- Выполните деаэрацию системы водяного охлаждения и в том случае, если установка эксплуатируется в замкнутой системе.

1. Перед началом деаэрации выполните обесточивание преобразователя и заблокируйте его от повторного включения.
2. Для деаэрации системы водяного охлаждения откройте электромагнитный клапан +H1.K2-Y1.

   При этом действуйте следующим образом:
   - Разомкните измерительные клеммы +H1.K1-X5(или X4):12 и …:13.
   - Подключите к клеммам +H1.K1-X5(или X4):11 и …:14 вспомогательное напряжение 230 В AC
   - Откройте подачу воды.
   - Для деаэрации откройте ручной клапан +H1.K2-Y3 и не закрывайте его до тех пор, пока воздух не перестанет выходить. Вы найдете этот клапан на верхней стороне слева сзади.

- Для подключения понадобятся шланговые наконечники и зажимные хомуты:

Таблица 3- 10 Размеры шлангов

Размер шланга	½ "	¾ "	1 "	1 ½ "
Наружный диаметр рукава	24 mm	30 mm	37 mm	51 mm

3.3.16.5 Прекращение эксплуатации и останов

Методика

- При продолжительных простоях или выводе преобразователя из эксплуатации опорожняйте систему водяного охлаждения. Более подробную информацию см. в документации 4BS0698.
- Примите во внимание то, что при прекращении поступления охлажденной воды возникают продукты гнилостного брожения, а при хранении устройства при температуре ниже 0 °C возникают повреждения из-за промерзания.

ВНИМАНИЕ
Повреждения из-за воздействия мороза Воздействие низких температур на неопорожненную систему водяного охлаждения может привести к ее повреждению. Опорожняйте систему во избежание таких повреждений. Отсоединяйте шланги от мест их подключения. При этом действуйте так, как описано в разделе "Деаэрация". Для полного опорожнения при закрытом воздушном клапане продувайте систему сжатым воздухом через приточный рукав до тех пор, пока не прекратится вытекание воды.

Изготовитель отгружает преобразователи с опорожненным контуром водяного охлаждения.

3.3.16.6 Добавки к охлаждающей воде для замкнутой системы охлаждения преобразователя с установкой обратного водоохлаждения (опция)

Для закрытого контура охлаждения преобразователя используйте присадку-антифриз для охлаждающей жидкости.

В качестве присадки для охлаждающей жидкости компания Siemens рекомендует средство "Antifrogen N" фирмы Clariant. Изменяя концентрацию этого средства, можно регулировать уровень морозостойкости.
Минимальная концентрация – 20 % объем. – соответствует морозостойкости до -10 °C.
Смесь "Antifrogen + вода" в соотношении 1:2 обеспечивает морозостойкость до -20 °C.

Обеззараженная вода, смешанная с минимальной концентрация в 20 объёмных процентов состава Antifrogen N предупреждает рост микроорганизмов и образование водорослей.

Более точные данные и рекомендации, касающиеся присадок-антифризов, при необходимости можно найти в документации в преобразователю. Более подробную информацию см. в документе 4BS0698.

Подготовка к вводу в эксплуатацию

4

4.1 Транспортировка преобразователя

Методика

- Персонал, используемый в качестве крановщиков и водителей автопогрузчиков, должен иметь соответствующую квалификацию.
- Используйте допущенные к эксплуатации, не имеющие повреждений подъемные приспособления достаточной грузоподъемности. Проверьте их перед использованием.
- См. главу "Технические характеристики для транспортировки (Страница 204)".



⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Падающий груз

При нахождении под подвешенным грузом существует риск получения травм в результате падения груза. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

Ни в коем случае не стойте под подвешенным грузом.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несчастные случаи при транспортировке и подъеме

Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

Соблюдайте инструкции по транспортировке, приведенные в данном документе, а также действующие предписания по предотвращению несчастных случаев, в частности BGI 556.
Всегда работайте в средствах индивидуальной защиты (специальная обувь, перчатки, каска).

Изготовитель упаковывает преобразователи из расчета на перевозку грузовым автотранспортом.

ВНИМАНИЕ

Транспортные повреждения преобразователей

При ненадлежащей транспортировке возможно повреждение преобразователей. Соблюдайте условия транспортировки, указанные в технических характеристиках.

- Перевозите компактные устройства в картонной упаковке и в лежачем положении, а устройства в виде шкафа - в пластмассовой пузырчатой плёнке в стоячем положении на деревянном поддоне.
- Преобразователи являются высокочувствительными электронными устройствами. Обращайте внимание на наклеенные этикетки и предупредительные надписи на упаковке.
- Перевозите устройства только на современных грузовых автомобилях с пневматическими подвесками и по асфальтированным дорогам. Если вы не в состоянии соблюдать данные условия, упакуйте устройства в соответствии со специальными требованиями. Для этого посоветуйтесь с заводом-изготовителем, например, относительно упаковки для перевозки морем.
- Никогда не поднимайте компактные устройства за пластмассовую крышку, как показано на следующих рисунках, а всегда только снизу.



Подъём компактных устройств - неверно



Подъём компактных устройств - верно

ВНИМАНИЕ
Транспортные повреждения преобразователей при возврате устройств перевозите их только в оригинальной упаковке, поскольку иначе устройство может быть повреждено в ходе транспортировки, и гарантия будет аннулирована.

⚠ОСТОРОЖНО

Опасность травматизма при подъёме тяжёлых грузов

Компактные устройства, в зависимости от типа начиная с конструктивного размера K3, весят более 30 кг. Не пытайтесь вручную поднимать устройства весом более 30 кг.

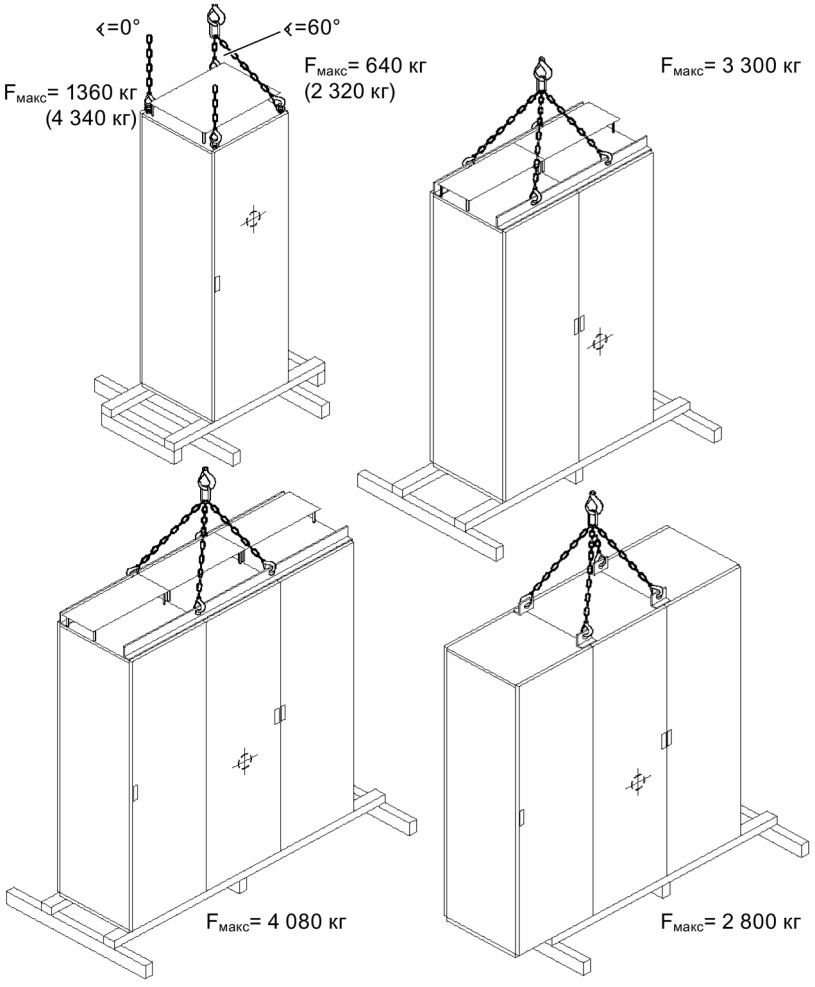


Рисунок 4-1 Подъём с помощью крана

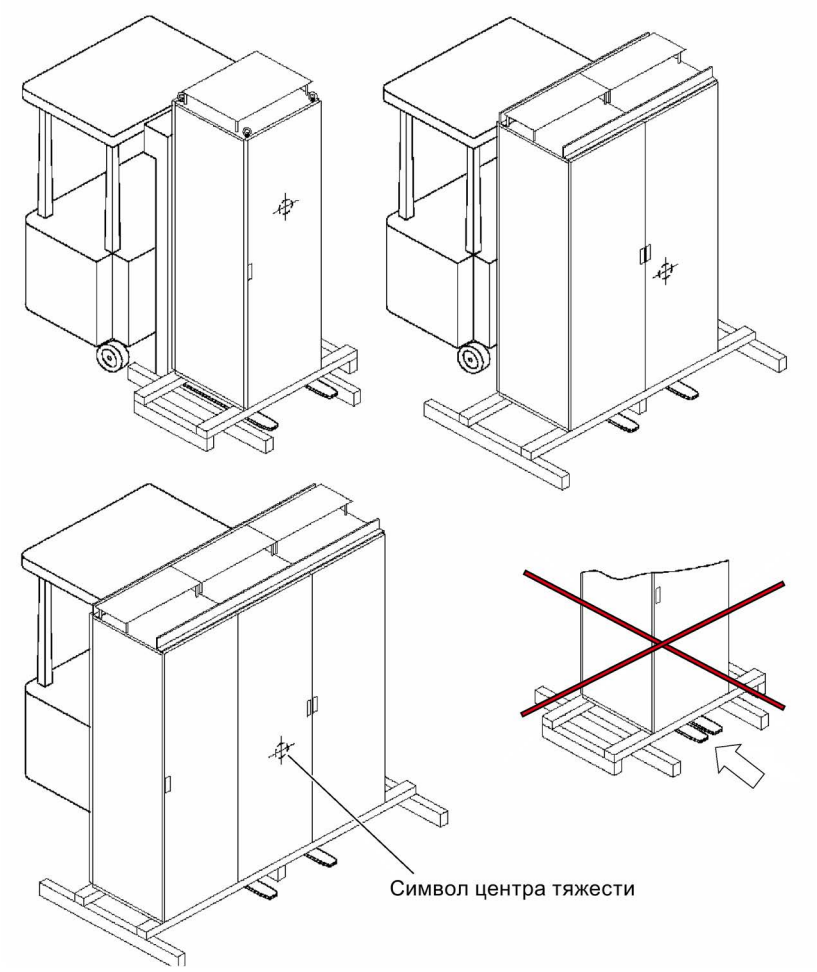


Рисунок 4-2 Транспортировка с помощью погрузчика

4.2 Хранение преобразователей

- Храните устройства только в неповрежденной упаковке, в сухом помещении склада.
- См. главу "Технические характеристики для хранения (Страница 205)".

ВНИМАНИЕ

Поломка преобразователей из-за неправильного хранения

Соблюдайте условия хранения, приведенные в технических характеристиках. Хранение преобразователей вне помещений приводит к их поломке. Храните преобразователи в закрытых, сухих помещениях.



⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Травматизм из-за взрыва конденсаторов

Если устройство хранится дольше, чем два года, то при вводе в эксплуатацию могут взорваться конденсаторы промежуточного контура. Заменяйте [?] конденсаторы промежуточного контура после срока хранения дольше чем два года. Свяжитесь с заводом-изготовителем, чтобы узнать, какие меры следует предпринять.

4.3 ЭМС

4.3.1 Правильные с точки зрения ЭМС сборка и подключение устройств

При сборке и подключении преобразователей соблюдайте следующие правила:

- Смонтируйте экран на максимально большой площади и с низкой индуктивностью. Действие экрана при монтаже на верхушки почти нейтрализуется.
- В случае использования экрана и в качестве защитного заземляющего проводника (PE), выполните экран двойным:
  - Из соображений ЭМС выполняйте на вводе низкоиндуктивную накладку с максимально большой площадью.
  - В качестве защитной меры выполняйте накладку в форме косички на шине защитного заземления (PE).
- Накладывайте экран для линий сигнализации со штекерным разъёмом Sub-D или гнездом над разъёмом Sub-D или гнездом. При подключении внешнего дисплея к -X51 необходимо дополнительно наложить экран на ввод корпуса.
  См. также главы "Внешний дисплей (Страница 57)", "Монтаж внешнего дисплея (опция) (Страница 92)" и "Подключение дополнительного внешнего дисплея с помощью интерфейса RS 485 (Страница 164)".
- Избегайте пересечения силовых кабелей и кабелей цепи управления. Если Вы не можете воспрепятствовать их перекрещиванию на кабельных лотках, то выполняйте такой перекрест под углом 90°.

- Соединяйте между собой все металлические части шкафа в одной плоскости и с хорошей проводимостью. Контакт с лакокрасочным покрытием недопустим.
  - Используйте контактные диски или оцинкованные пластины.
  - По возможности соединяйте дверцу шкафа с шкафом короткими лентами заземления.
- Монтируйте контакторы, реле, магнитные клапаны и т.д. в шкафу с помехоподавляющей комбинацией RC-фильтров.
  - Не используйте диоды или варисторы.
  - Выполните соединение прямо на соответствующей катушке.
- Скрутите в пучок неэкранированные провода. К ним относятся, в частности, аналоговые сигналы одной электрической цепи, то есть прямые и обратные провода.

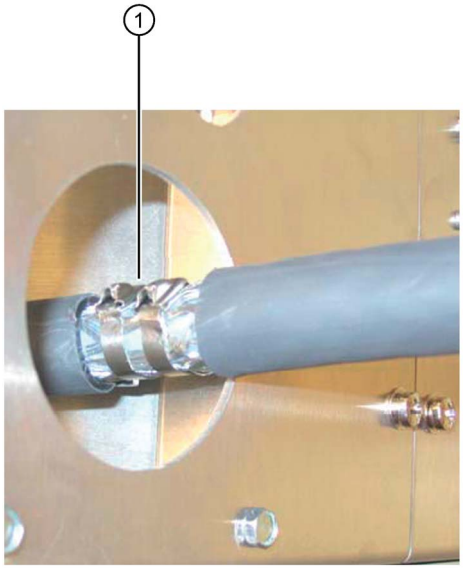
  Обеспечьте по возможности малую площадь между прямыми и обратными проводами, чтобы избежать образования не нужных рамочных антенн.
- Разделяйте силовые кабели на входе и выходе преобразователя путем создания зазора или использования заземленных изолирующих листов.
- Прерывание экранирования силовых кабелей допустимо при монтаже таких компонентов, как выходные контакторы, дроссели, синусоидальные фильтры и пр. Монтируйте компоненты на оцинкованном металлическом листе. Пластина одновременно служит как экранирующая накладка для входящего и отходящего провода электродвигателя.

4.3.2 Примеры надлежащего с точки зрения ЭМС подключения

Ниже вы увидите несколько примеров профессионально проложенных экранированных кабелей на компактных устройствах.

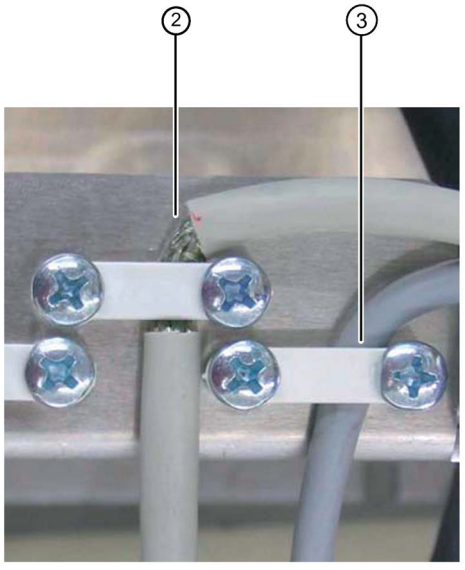
Если Вы хотите проложить кабельный экран с помощью металлических кабельных стяжек или металлических хомутиков, то для устройств в шкафах установите экранирующие шины.

Кабельный ввод на компактном устройстве с экранирующей связкой путем металлических кабельных стяжек



Правильное с точки зрения ЭМС подключение - вариант 1

Кабельный ввод малых линий управляющих сигналов с экранирующей накладкой на корпусе и сигнальными проводами с экранирующей накладкой на штекерном разъёме Sub-D



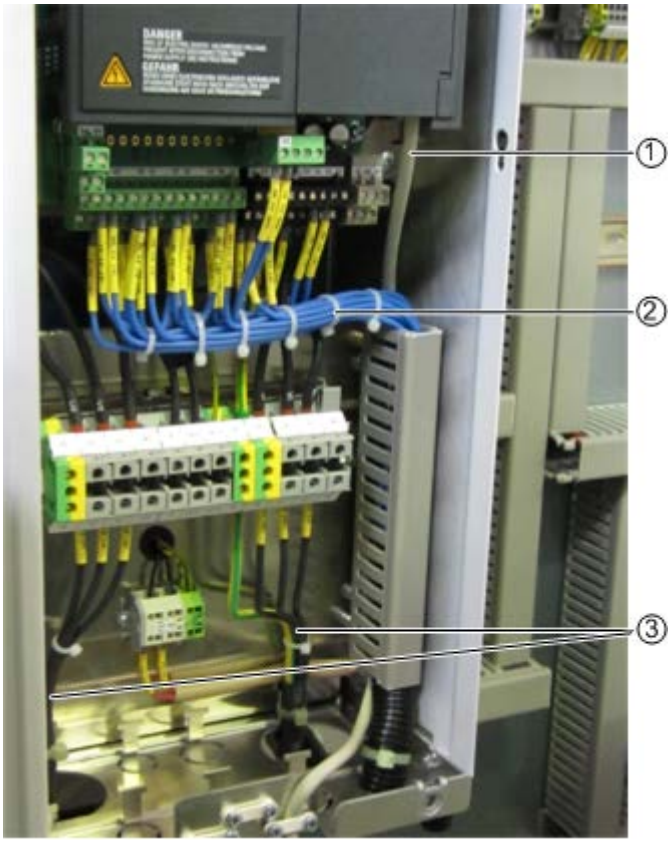
Правильное с точки зрения ЭМС подключение - вариант 2

① Подключение провода или управляющих сигналов начиная с наружного диаметра ок. 10 мм

② Кабель цепи управления до наружного диаметра ок. 10 мм

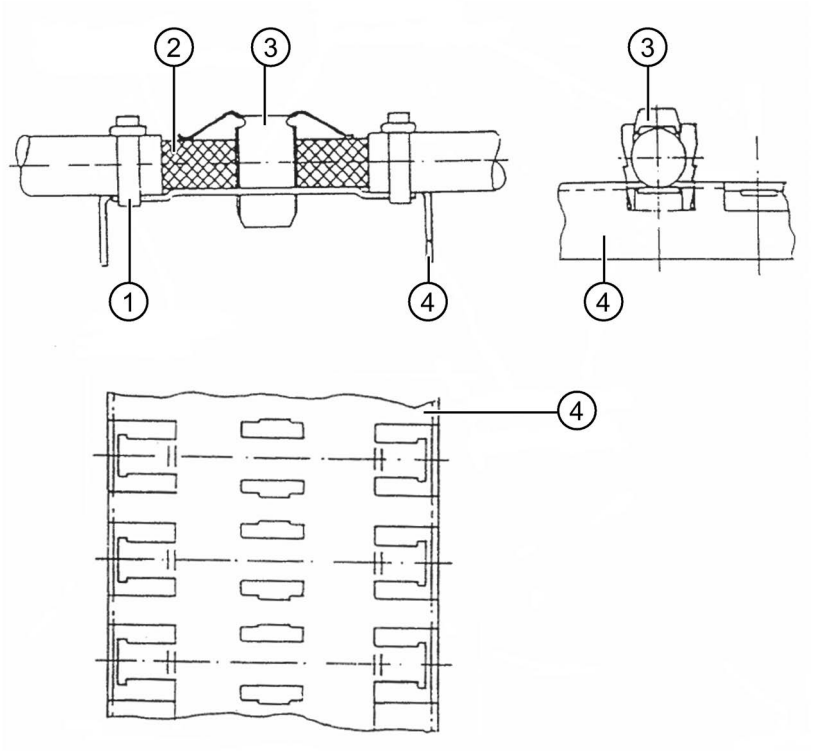
③ Сигнальный провод

Вы можете использовать вместо металлических кабельных стяжек резьбовые соединения ЭМС. В этом случае удалите стальную пластину вместе с усиками кабельных стяжек.



① Сигнальный провод
② Кабель цепи управления
③ Провод электродвигателя и сети

Рисунок 4-3 Обзор электропроводки ЭМС



① Кабельная стяжка
② Зачищенное от изоляции место
③ Контактный хомутик
④ Экранная шина

Рисунок 4-4 Экранированное соединение устройств в шкафах

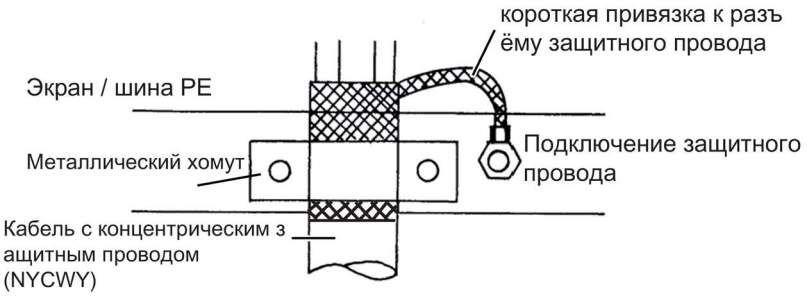


Рисунок 4-5 Экранированное соединение кабеля типа NYCWY

4.3.3 Класс помехоподавления

Вы можете прочитать сведения о классе помехоподавления преобразователя в обозначении конструкции на паспортной табличке или в подтверждении заказа. Дополнительная информация представлена в главе "Номера для заказа / обозначения типов (Страница 33)".

4.3.4 Экологическая категория ЭМС

Помехоустойчивость данных преобразователей частоты соответствует высшей категории "Промышленная среда" согласно стандарту EN 61800-3. Тем не менее, если помехи, излучаемые другими устройствами, превышают предельные значения ЭМС, у преобразователей могут возникнуть проблемы. В таком случае свяжитесь с отделом сервиса предприятия-изготовителя.

Таблица 4- 1 Категории сред и классификация устройств

Категория и окружающая среда согласно EN 61800-3	Среда 1 (жилые объекты – коммунальная сеть)		Среда 2 (промышленные объекты – промышленная сеть)	
Категории	C1	C2	C3	C4
Классификация устройств	Заземленная сеть			Сеть IT или I > 400 A
	Опционально для компактных устройств	Компактные устройства	Устройства, размещенные в шкафах	Все устройства

Категория C1: Устройство с номинальным напряжением < 1000 В, применение в среде 1

Категория C2: Устройство с номинальным напряжением < 1000 В, применение в среде 1, монтаж и ввод в эксплуатацию специалистом по ЭМС

Категория C3: Устройство с номинальным напряжением < 1000 В, применение в среде 2

Категория C4: Устройство с номинальным напряжением ≥ 1000 В или номинальным током ≥ 400 A или использование в агрегате в среде 2

Если сфера применения требует предельных значений по категории C2, монтаж должен осуществляться специалистом по ЭМС.

Дополнительно:

Примечание

Для устройств категории C2 действительно следующее:

"Это устройство категории C2 согласно EN 61800-3. При неквалифицированном монтаже и вводе в эксплуатацию в жилых объектах данное устройство может вызвать радиопомехи. В таком случае эксплуатирующая организация обязана предпринять соответствующие меры".

Если сфера применения требует предельных значений по категории C3, действует следующее правило:

Примечание

Для устройств категории C3 действительно следующее:

"Данное устройство не подходит для подключения к низковольтной сети общего пользования, которая снабжает электроэнергией жилые здания. При подключении к низковольтной сети общего пользования можно ожидать высокочастотные помехи."

4.4 Реализация эксплуатации во взрывозащищённой зоне

Преобразователь во взрывоопасной зоне

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва

Если вы эксплуатируете преобразователь во взрывоопасной зоне, то может возникнуть взрыв, который приведет к повреждению оборудования, тяжелым травмам или летальному исходу. Эксплуатируйте преобразователь только в надежно защищенной от взрывов зоне.

Двигатель во взрывоопасной зоне

Подключённые к преобразователю двигатели могут эксплуатироваться во взрывоопасной зоне. Для этого соблюдайте следующие условия:

- Убедитесь, что двигатель разрешён для работы преобразователя и у него имеется соответствующая паспортная табличка для работы преобразователя.
- Убедитесь, что двигатель разрешён для эксплуатации во взрывоопасной зоне. Для этого проверьте данные на паспортной табличке двигателя.
- Убедитесь, что двигатели с позисторными термодатчиками (PTC) оборудованы в соответствии со стандартом DIN 44081 или DIN 44082 , а также в соответствии со стандартом IEC 60034-11-2, тип A (EN 60947-8 и VDE 0660-303). Присоедините эти термодатчики к периферийной плате -X3:90 до 94 . Тем самым вы защитите двигатель от недопустимого нагрева вследствие перегрузки согласно стандартам DIN EN 60079-14/ VDE 0165-1 и EN 50281-1-1 (пыле-взрывоопасность).
- Соблюдайте правила техники безопасности, вытекающие из применения устройств вместе с двигателями в зоне Ex e или Ex d. Такое применение регламентируют директивы 94/9/EG и EN 60079-14.
- Обеспечьте эксплуатацию двигателя исключительно в предусмотренном диапазоне регулирования частоты вращения. Внесите в меню "P - ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ"и в меню "P - ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИВОДА" значения, указанные на паспортной табличке двигателя, для "fmin" и "fmax".

- Не превышайте максимальную длину кабеля электродвигателя, поскольку иначе это может привести к недопустимому превышению напряжения. Более подробная информация представлена в главе "Подключение двигателя (Страница 104)".
- Убедитесь, что двигатели класса Ex e проверены на повышенную безопасность вместе с преобразователем на заводе-изготовителе. Вы не должны вводить в эксплуатацию установку без подписания протокола испытаний.
- Установите для двигателей класса Ex e и Ex n значения для "I-длит.", "I-крат." и "t-крат." на величину, указанную изготовителем двигателя. Больше не меняйте эти значения без согласования с изготовителем двигателя.
- Защитите двигатели, получающие питание от преобразователя и работающие во взрывоопасной зоне, с помощью позисторов. Для этого в опции "Периферийная плата 2 / 4" встроена схема обработки сигнала для позисторов двигателя. Более подробную информацию см. в главе "Периферийные платы 1 - 4" (Страница 39). Отключение выполняется в преобразователе электронным способом.

Безопасность при отключении

Анализ рисков в соответствии со стандартами EN 1050 - DIN EN ISO 14121 (проект стандарта) показал, что по сравнению с отключением при помощи контактора опасность возникает только из-за вредных корпусных токов в преобразователе.

Резервированное исполнение электронного пути отключения обеспечивает гарантированное отключение даже при возникновении неполадок в электронном пути отключения.

Благодаря использованию компонентов, зарекомендовавших себя в производственных условиях, преобразователь соответствует категории 2, PL с согласно DIN EN ISO 13849-1:2015.

- Если вы не используете это электронное отключение, то нужно провести позисторы двигателя через сертифицированные ATEX расцепители, напр. CALOMAT® CK140 … CK145.
- если вы используете устройства CALOMAT®, вы должны применять сетевой контактор на стороне входа.
  - В таком случае заведите контакт устройства CALOMAT® в контур катушки сетевого контактора.
- В противном случае выполните подключение сетевого контактора в соответствии с функциональным описанием главного контактора в главе "Функции контактора (Страница 165)".

Монтаж

5

5.1 Монтаж преобразователя - общие указания

- Смонтируйте преобразователь таким образом, чтобы чистый и сухой охлаждающий воздух мог беспрепятственно поступать в него и выходить обратно.
- Соблюдайте приведенные в габаритном чертеже свободные пространства для охлаждающего воздуха.
- См. класс защиты устройства на табличке с паспортными данными.
- Обращайте внимание на следующие данные по степеням защиты:

Устройство	Выполнение	Степень защиты EN 60529	Модель NEMA
Компактный	Стандартный	IP20	Открытый тип
	Опция	IP21	Открытый тип
Шкаф/ 2X-шкафная установка	Стандартный	IP21	NEMA1*
	Опция	IP23	NEMA1*
	Опция	IP41	NEMA1*
	Опция	IP43	NEMA1*
	Опция	IP54	NEMA1*
	Опция	IP55	NEMA1*

* Более высокие модели NEMA по запросу

Открытый тип

Компактные устройства выполнены согласно степени защиты IP20 по EN 60529 и как открытый тип по UL 50. Тем самым обеспечивает защита от поражения электротоком. Для обеспечения защиты от механических и климатических воздействий компоненты должны эксплуатироваться в корпусах/шкафах/помещениях, которые соответствуют требованиям по EN 60529 и классифицируются как enclosure type по UL 50 (мин. NEMA 1).

ВНИМАНИЕ

Грязь

Если Вы не защищаете устройство от значительных отложений пыли, высокой концентрации химически активных вредных веществ, образования плесени или проникновения вредителей, это может привести к повреждению устройства и его выходу из строя.

Защитите устройство от этих воздействий соответствующими мерами. Соблюдайте предписанные окружающие условия в технических характеристиках.

5.2 Монтаж компактных устройств

Методика

- Устанавливайте компактные устройства непосредственно в помещении распределительного устройства или встраивайте их в шкаф.
- При установке в шкаф следите, чтобы вентиляция преобразователей не была рассчитана на противодавление воздуха.
- Если Вы используете шкафы с фильтром, то для уравновешивания предусматривайте соответствующий вентилятор в шкафу.

При монтаже компактных устройств на стене рекомендуем следующий порядок действий:

1. Подготовьте просверленные отверстия для четырех крепежных болтов. Размеры см. в технических характеристиках.
2. Вверните два нижних болта лишь настолько, чтобы они имели надежную фиксацию.
3. Повесьте компактное устройство, при необх. с помощью соответствующего подъёмного механизма, на два нижних болта. Для одъёма с помощью крюка можно воспользоваться отверстием в основной плате или посередине.
4. Прижмите компактное устройство к стенке и до упора завинтите оба верхних крепёжных болта.
5. Напоследок затяните два нижних болта.

Для демонтажа устройства сначала отпустите нижние болты, затем - верхние и снимите устройство со стены.

5.3 Защитный навес IP21 для устройства компакт-класса и класса Kompakt Plus

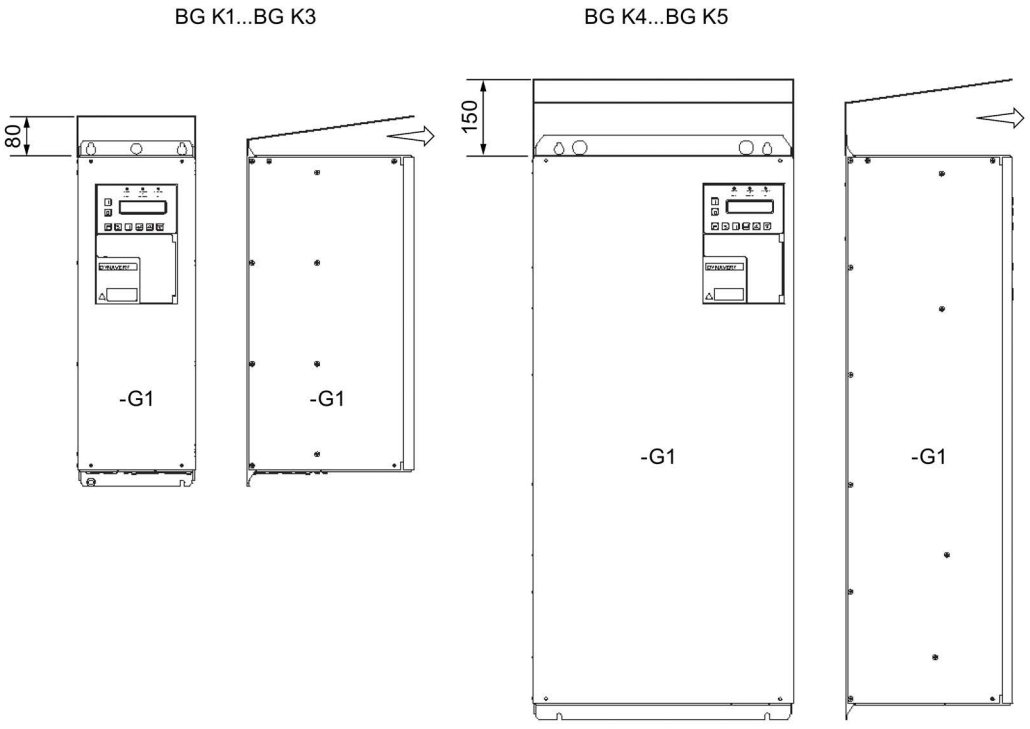


Рисунок 5-1 Защитный навес IP21

Компактные устройства всегда имеют степень защиты IP20. Для всех устройств класса Kompakt или Kompakt-Plus в качестве принадлежности предлагается защитный навес IP21. Это навес, который с обеих сторон на 5 мм шире, чем сам преобразователь. Примите во внимание это расстояние при установке устройств в ряд. Оставляйте зону дефлектора свободной спереди.

Приступайте к сборке отдельно поставляемого навеса следующим образом:

1. Сболтите преобразователь без навеса, например, с монтажной плитой. Два верхних крепёжных болта затяните не полностью.
2. Подведите навес под ещё не полностью затянутые крепёжные болты.
3. Затяните крепёжные болты до упора.

При степени защиты IP21 типовой код 2T2A.....-... изменяется на 2T3A.....-... .

5.4 Сборка устройств в шкафу

- Монтируйте устройства в шкафу на плоском основании. Допускается установка на стене.
- Если на габаритном чертеже в документации к заказу не указано промежутков, шкафы можно устанавливать и вплотную друг к другу.
- Для кабельного ввода предусмотрите соответствующие рассечки.
- Убедитесь, что профильные детали шкафа прилегают к днищу.
- Если кабельная рассечка слишком велика, резьбовое соединение в днище повысит надёжность.
- Если более крупные устройства перевозились частями, восстановите все без исключения соединения в местах разделения.

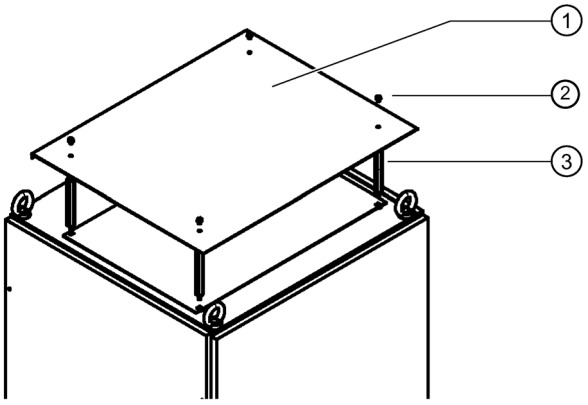
ВНИМАНИЕ
Перегрев Если установленные на крыше транспортировочные шины не были удалены до ввода в эксплуатацию, преобразователь может быть поврежден вследствие перегрева. Удалите транспортировочные шины до ввода устройства в эксплуатацию.

Защитный навес

Смонтируйе защитный навес на крыше шкафа. Порядок действий:

1. демонтируйте имеющиеся транспортировочные шины. Сохраните их для последующих перевозок.
2. Вверните четыре болта в предусмотренные для этого резьбовые отверстия на шкафу преобразователя.
3. Установите навес и прикрутите его с помощью винтов, входящих в объём поставки.

ВНИМАНИЕ
Посторонние предметы в шкафу Если при монтаже Вы уронили в шкаф шайбы или винты, это может привести к разрушению устройства. Обращайте внимание на то, чтобы шайбы или винты не падали внутрь устройства.



① Защитный навес
② Винты
③ В шкафу имеются болты, входящие в объём поставки

Рисунок 5-2 Защитный навес

5.5 Монтаж внешнего дисплея (опция)

Внешний дисплей с товарным номером L0296033 имеет те же функции, что и внутренний дисплей. Вы можете соединить дисплей с преобразователем через два разъема:

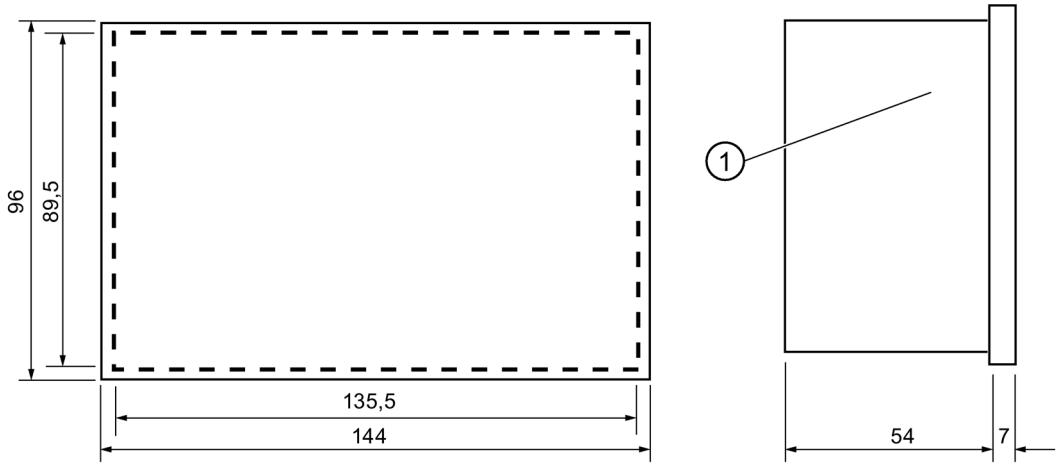
- разъем RJ-10 -X26, только для монтажа в шкафу, максимальная длина провода 5 м.
- 9-контактный разъем Sub-D -X51 с дополнительным питанием 24 В, максимальная длина провода 1.000 м.

Методика

Устанавливайте дисплей на пульте управления или в дверце. Обратите внимание на следующие размеры для выреза под дисплей:

Ширина × высота [мм]: $138^{+1} \times 92^{+0,8}$

Степень защиты IP54.



① Настройка контрастности

Рисунок 5-3 Габаритный чертеж - внешний дисплей

При установке в дверцу шкафа - соединение с помощью соединительного кабеля максимальной длиной 5 м

Используйте соединительный кабель с артикульным номером L0330600.

1. Обрежьте кабель до нужной длины.
2. Подключите провода с кабельными наконечниками согласно приведенной ниже схеме.

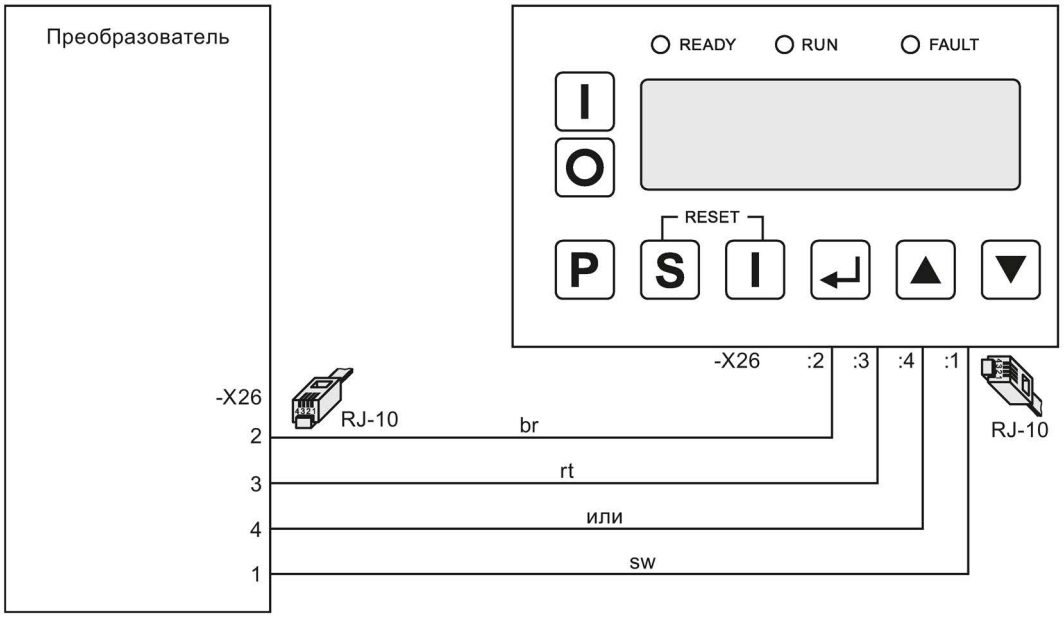


Рисунок 5-4 Дисплей - установка в дверце шкафа

При наружной установке для дистанционного обслуживания с расстояния 1 000 м - соединение с помощью соединительного кабеля максимальной длины

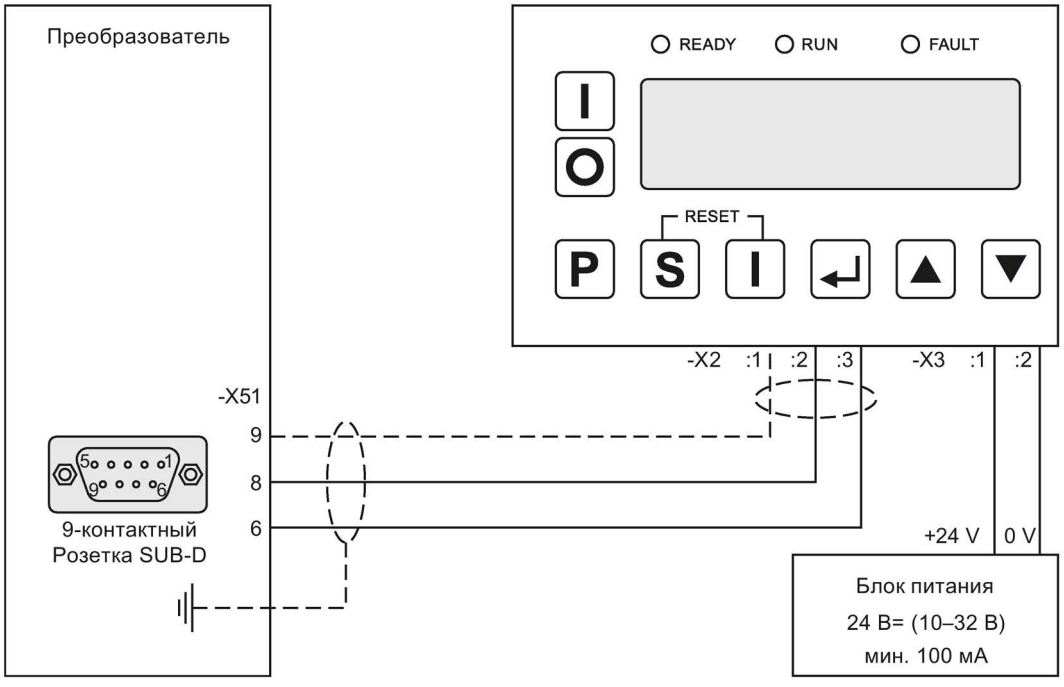


Рисунок 5-5 Дисплей - наружная установка

Используйте экранированные соединительные провода.

Экран соединительного провода должен быть соединен со специальным экранирующим элементом на вводе корпуса с большой площадью контакта (заземлен).

Электрическое соединение

6

6.1 Общая информация по электрическому подключению

При электрическом подключении соблюдайте следующие указания.

- При подключении и выборе проводов всегда следите за достаточной изоляцией токовых контуров разных классов напряжения (DVC), напр. путем использования кабеля с усиленной изоляцией или раздельной прокладки в разных кабель-каналах.
- Всегда следите за достаточной механической защитой проводов от случайного отсоединения, напр. кабельным бандажом.

Подробная информация по выполнению прокладки проводов и соединений приведена в EN 61800-5-1 в главе 4.3.8.

Примечание

Учитывайте и соблюдайте требования местных правил техники безопасности и национальных директив.

ВНИМАНИЕ

Использование алюминиевых кабелей с неподходящими разъемами

При соединении алюминиевых кабелей неподходящими разъемами возникает коррозия. Следствием этого является повреждение оборудования.

Используйте специальные кабельные башмаки, предназначенные для соединения алюминия с медью.

В случае с рамными клеммами проконсультируйтесь у специалистов Siemens Service (Страница 199).

6.2 Защита преобразователя

При создании защиты преобразователя следует различать два способа.

Порядок действий, когда размер двигателя примерно равен размеру преобразователя ($I_{двиг} \geq 0,5 * I_{предохр}$)

- Защитите преобразователь от коротких замыканий.
- Найдите номинал предохранителя в технических характеристиках или выберите следующий по номиналу предохранитель gL, исходя из постоянного входного тока преобразователя, указанного на паспортной табличке.
- Установите перед преобразователем предохранитель gL или автоматический выключатель.
- Настройте тепловой расцепитель автоматического выключателя на 1,2-кратный постоянный входной ток преобразователя (согласно паспортной табличке), а магнитный расцепитель – на минимально возможное значение в диапазоне между 1,5 и 2-кратным постоянным входным током преобразователя.
  - Используйте только автоматический выключатель без временной избирательности.
  - Время отключения автоматического выключателя при коротком замыкании должно быть менее 8 мс.

Порядок действия, когда электродвигатель существенно меньше преобразователя ($I_{mot} < 0,5 * I_{fu}$)

- Защитите преобразователь от коротких замыканий.
- Рассчитайте параметр защиты следующим образом: $I_{предохр} < 2 * I_{двиг}$. Используйте следующее меньшее нормативное значение предохранителя как расчётное.
- Настройте параметр "P-ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/I-Длит." на максимальный номинал предохранителя.
- Установите перед преобразователем предохранитель gL или автоматический выключатель.
- Установите термический расцепитель автоматического выключателя на 2-кратный номинальный ток двигателя (согласно паспортной табличке), а магнитный расцепитель – на минимально возможное значение в диапазоне между 1,5- и 2-кратным постоянным входным током преобразователя.
  - Время отключения автоматического выключателя при коротком замыкании должно быть менее 8 мс.

6.3 Разъединитель

Для надежного отключения преобразователя от сети, установите перед преобразователем главный или автоматический выключатель.

Главный или автоматический выключатель должен проводить как минимум 1,2-кратный номинальный ток преобразователя.

Коммутирующая способность главного или автоматического выключателя должна соответствовать току короткого замыкания питающей сети.

6.4 Подключение линии управляющих сигналов

- Подсоедините провода цепи управления в соответствии с указаниями в главе "Возможности связи (Страница 136)" или в прилагаемой к устройству документации.
- В целях повышения качества сигнала используйте для подключения сигнальных проводов экранированные витые пары.
- При прокладке кабелей и выборе материалов кабелей строго соблюдайте указания главы "Надёжное разъединение согласно стандарту EN 61800-5-1 (Страница 153)".
- Указания по подключению с учетом электромагнитной совместимости см. в главе "Правильные с точки зрения ЭМС сборка и подключение устройств (Страница 79)".
- "Дополнительную информацию по клеммам кабелей цепи управления см. в главе "Технические характеристики клемм для управляющих проводов (Страница 212)".

6.5 Подключение к сети

6.5.1 Надлежащие конфигурации сети

Преобразователи подходят для следующих конфигураций сети:

Таблица 6- 1 SINAMICS G180 T7 и надлежащие конфигурации сети

Сетевое напряжение	Обозначение типа	Конфигурация сети
400 В	2T..-..40.-…	Сеть TT или TN, с заземлением
500 В	2T..-..50.-…	Сеть TT, TN или IT, с заземлением или без него
690 В	2T..-..60.-…	Сеть TT, TN или IT, с заземлением или без него

Таблица 6- 2 SINAMICS G180 R7 и надлежащие конфигурации сети

Сетевое напряжение	Обозначение типа	Конфигурация сети
400 В	2R..-87400-…	Сеть TT или TN, с заземлением
690 В	2R..-87600-…	Сеть TT или TN, с заземлением



⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Взрыв Y-образных конденсаторов

Если устройства категории C1, C2 или C3 (класс уровня радиопомех A или B) с типовым обозначением "2T..-.....-....A/B...." эксплуатируются от незаземленной сети, это может привести к разрушению Y-образных конденсаторов на сетевом входе. Следствием могут быть тяжелые травмы и гибель персонала. Если сеть не заземлена, используйте только устройства без фильтра подавления радиопомех, тип "2T..-.....-....O....". Сети IT являются незаземлёнными.

6.5.2 Расчёт сетевого кабеля

Расчёт

- Нагрузка по напряжению
  Используйте кабели с достаточной электрической прочностью (рекомендуется не менее U_0/U = 0,6/1 кВ).
- Токовая нагрузка
  - Рассчитывайте сечение кабеля по действующим стандартам, например, по VDE 0298.
  - Определяйте ток сетевого кабеля по входному току преобразователя, указанному на паспортной табличке.
- Меры защиты от травм при опосредованном контакте
  Используйте устройство защиты от перегрузки по току с дополнительным выравниванием потенциалов на двигателе во избежание травм при опосредованном контакте.
- Защитный провод
  Из-за высоких рабочих токов устройства (> 3,5 мА) должно быть выполнено одно или несколько следующих условий для стационарного подключения защитного провода:
  - сечение защитного провода не менее 10 мм^2 (медь) или 16 мм^2 (алюминий)
  - автоматическое отключение сети при обрыве защитного провода
  - Монтаж дополнительной клеммы для второго защитного провода того же сечения, что и у провода, установленного изначально

6.5.3 Защитный автомат RCD



⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Высокие напряжения

Данное изделие может стать причиной возникновения постоянного тока в защитном заземляющем проводе. Если для защиты в случае прямого или опосредованного контакта используется устройство защиты от аварийного тока (RCD) или устройство контроля аварийного тока (RCM), то со стороны питания изделия допускается только RCD или RCM типа "B".

- Если Вы используете защитный автомат RCD, то в силу высоких ёмкостных токов утечки используйте защитный автомат RCD с высоким током включения. Ток утечки существенно зависит от вида, длины и способа прокладки кабеля электродвигателя.
  - При мощности преобразователя до 100 кВт используйте как минимум один защитный автомат RCD на 500 мА.
  - При мощности преобразователя свыше 100 кВт используйте как минимум один защитный автомат RCD на 1 А.
  - Используемые защитные автоматы RCD должны иметь тип "B" (чувствительные к любому току) со следующей надписью:



6.5.4 Подключение сетевого кабеля к преобразователю

No Neutral Required (Нулевой провод не требуется).

Методика

- Подключайте преобразователь только с помощью жестко закрепленного соединительного провода. Сечения соединений для компактных устройств возьмите из следующей таблицы. Сечения соединений для шкафных устройств указаны в перечне технических характеристик в документации к преобразователю.
- При соединении кабелем непосредственно на главном выключателе соблюдайте указания в инструкции изготовителя выключателя. Она вложена в карман для принципиальных электрических схем внутри шкафа преобразователя. При необходимости должны использоваться специальные кабельные наконечники, чтобы правильно соединиться с имеющимися корпусами клеммных коробок в устройстве.

Таблица 6- 3 Сечения соединений для компактных устройств

Типоразмер	Гибкий кабель	Жёсткий кабель
BG K1	0,2 - 6 mm²	0,2 - 10 mm²
BG K2	4 - 16 mm²	2,5 - 25 mm²
BG K3	0,75 - 35 mm²	0,75 - 50 mm²
BG K4	2,5 - 120 mm²	2,5 - 120 mm²
BG K5	2,5 - 120 mm²	2,5 - 120 mm²
BG K51	2,5 - 120 mm²	2,5 - 120 mm²
BG K6	50 - 240 mm²	50 - 240 mm²

- Подсоедините сетевые кабели L1-L2-L3 к клеммам U1, V1, W1 на клеммной колодке -X1 преобразователя. Моменты затяжки клемм силового кабеля см. в технических характеристиках.

ВНИМАНИЕ

Разрушение устройства из-за несимментричного распределения тока

У высокоимпульсных преобразователей это может привести к разрушению выпрямителя вследствие несимметричного распределения тока. Обращайте внимание на симметричное распределение тока. При каждом сетевом подключении используйте одинаковые типы и длины кабелей, а также одинаковый способ подключения. Заводите все кабели по одной и той же либо сопоставимой трассе, с тем чтобы температура кабелей была одинаковой.

6.5.5 Подключение преобразователя при разной пульсации

Для более высоких мощностей – примерно от 500 кВт – предлагаются преобразователи с высокоимпульсными входами, поскольку они оказывают меньшее воздействие на сеть.

Подключайте преобразователь к сети в зависимости от частоты импульсов:

Таблица 6- 4 Подключение к сети в зависимости от частоты импульсов

Частота импульсов	Узнается по типовому коду:	Соединение с преобразователем через клеммы –X1:U1, V1, W1
6	2T.A-…	Три фазы
12	2T.F-…	Две вторичных трансформаторных системы по три фазы, итого в целом шесть фаз. Обе системы должны быть сдвинуты по фазе на 30° соответственно, например, через группу соединений трансформатора Dy5d6.
18	2T.K-…	Три вторичных трансформаторных системы по три фазы, итого в целом девять фаз. Три системы должны быть сдвинуты по фазе на 20° соответственно, например, через группу соединений трансформатора Dy0y+20y-20.
24	2T.L-…	Четыре вторичных трансформаторных системы по три фазы, итого в целом двенадцать фаз. Четыре системы должны быть сдвинуты по фазе на 15° соответственно, например, два трансформатора с группами соединений Dy5,25d6,25 и Dy4,75d5,75.

Типовые коды Вы найдете на паспортной табличке.

6.5.6 Регулировка сетевого напряжения на преобразователе

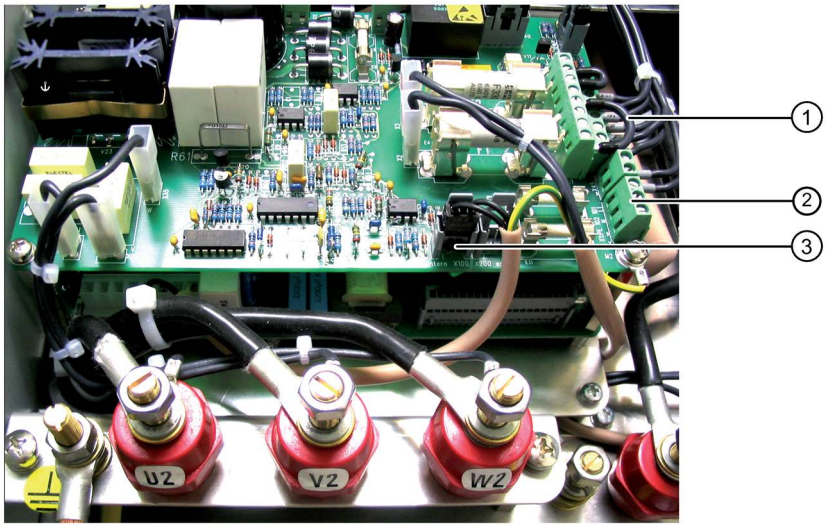
Преобразователи пригодны для различных напряжений в сети: Если напряжение Вашего устройства отклоняется от соответствующего сетевого напряжения в 400, 500 или 690 В, необходимо настроить напряжение сети на преобразователе.

1. Настройте параметр "P-ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/U-Сеть ном." на сетевое напряжение.
2. Отрегулируйте сетевое напряжение на устройстве:
   – для компактных устройств шириной 165 мм или 225 мм никакой регулировки не нужно.
   – У компактных устройств шириной 350 мм или 500 мм переключите мостики сопротивлений на другие клеммы согласно следующей таблице:

Расчётное напряжение [В]	Допуск напряжения [В]	Необходимые мостики сопротивлений
230	184 … 265	1-2 / 4-8
400*	320 … 460	1-6 / 7-8
460	368 … 529	1-5 / 7-8
500*	408 … 587	1-3 / 7-8 / 4-5
575	464 … 667	1-2 / 7-8 / 3-6
690	552 … 794	1-2 / 7-8 / 4-5

* Одно из этих значений устанавливается предварительно.

Указанные в таблице допуски по напряжению задают допустимый диапазон напряжения для системы питания вентилятора, а не допустимые отклонения для силовых соединений устройства.



① Мостики сопротивлений для предварительного выбора расчётного напряжения
② Клеммы -X101 и -X102 для внешнего оперативного напряжения
③ Клемма для предварительного выбора регулировки оперативного напряжения

- Вид как на рисунке: питание изнутри
- кабель закреплен на клемме штекерного разъёма -X200 : питание через клеммы -X101 и -X102

Рисунок 6-1 Мосты и клеммы на преобразователе

Если в шкафном устройстве имеется трансформатор, то переключите трансформатор на нужное напряжение сети.

6.6 Подключение двигателя

6.6.1 Выбор двигателя

Для своего преобразователя вы можете использовать асинхронные трёхфазные или синхронные трёхфазные электродвигатели. Допустимо использование нескольких двигателей одновременно.

- Сумма мощностей двигателя не должна превышать мощность преобразователя. Вы можете параллельно эксплуатировать меньшие или более крупные двигатели с одним преобразователем.
- При определении мощности электродвигателя примите во внимание, что из-за несинусоидального тока электродвигателя в нём возникают дополнительные потери.
- Обратите внимание на то, что электродвигатель без принудительной вентиляции при скоростях вращения ниже расчётного числа оборотов будет охлаждаться менее. Поэтому при расчёте мощности электродвигателя свяжитесь с изготовителем двигателей.
- При использовании двигателей Siemens мощность преобразователя см. в списке «UN03/UN04 Drehstrommotoren für drehzahlverstellbare Antriebe».

6.6.2 Нагрузка на обмотку

Примечание

Повышение напряжения путем запускающих фронтов импульсов

Создаваемые преобразователем в напряжении запускающие фронты импульсов создают дополнительную нагрузку на изоляцию двигателя. Возникают избыточные напряжения.

Если Вы соблюдаете указания данного раздела, возникающие на электродвигателе пиковые напряжения не превышают 1.560 В. Тем самым двигатели, рассчитанные на эксплуатацию с преобразователем, не создают никаких проблем. Если же нужно подключить более старые двигатели или двигатели, непригодные для эксплуатации с преобразователем, посоветуйтесь с изготовителем двигателей.

При наличии взрывозащищённых двигателей обращайте внимание на соблюдение пикового напряжения в самом двигателе.

6.6.3 Напряжение двигателя и род схемы

Эксплуатируйте двигатель по схеме "звезда" или "треугольник" в соответствии с установленными параметрами преобразователя.

В большинстве случаев установленный параметр напряжения двигателя на преобразователе идентичен сетевому напряжению. В целях контроля проверьте параметр "P-ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ/U-Двигатель".

6.6.4 Расчёт кабелей двигателя

- Нагрузка по напряжению

  Используйте кабели с достаточной электрической прочностью (рекомендуется не менее U_0/U = 0,6 кВ/1 кВ).

- Токовая нагрузка
  - Рассчитывайте сечение кабеля по действующим стандартам, например, по VDE 0298.
  - Определяйте ток кабеля двигателя по выходному току преобразователя, информацию о котором вы найдете на паспортной табличке.
- Для обеспечения соответствия Директивам по электромагнитной совместимости используйте кабели с экраном ЭМС или как минимум кабели с концентрическим защитным проводом типа NYCWY.
- В многосистемных устройствах подключайте к каждой системе одинаковое число кабелей двигателя.

См. главу "Правильные с точки зрения ЭМС сборка и подключение устройств (Страница 79)".

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Емкостные токи утечки

Из-за емкостных токов утечки возможно повышение тока в экране кабеля двигателя. Это может привести к перегреву кабеля, следствием чего могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

Используйте экран сечением, составляющим не менее половины сечения внешнего провода: при использовании более тонкого экрана или экрана из стальной оплетки, проложите параллельно кабелю двигателя защитный провод (PE) сечением, составляющим не менее половины сечения внешнего провода.

6.6.5 Измерение максимальной длины кабеля двигателя

Максимальную длину кабеля определяют следующие факторы:

- пиковое напряжение на двигателе
  - Все преобразователи оборудованы фильтром du/dt. Фильтр ограничивает время повышения напряжения на двигателе до > 0,5 мкс.
  - При наличии приведенных в таблице максимальных длин кабелей соблюдается пиковое напряжение на двигателе 1 560 В.
- Нагрузка на инвертор
  - С ростом длины или растущим количеством параллельных кабелей возрастает ёмкостная нагрузка на инвертор.
  - Параметрируемая тактовая частота преобразователя воздействует на нагрузку инвертора. Если вы установите параметр для минимально возможной тактовой частоты, нагрузка на инвертор сократится, так что может будет подключать кабель большей длины.

Таблица 6- 5 Типовая максимальная длина кабеля двигателя при различных конструкциях преобразователя

Тип устройства	Стандартная конструкция 2T..-.....-.....D...		Конструкция с усиленным фильтром du/dt 2T..-.....-.....V...	
	Тип кабеля		Тип кабеля	
	NYCWY	NYY	NYCWY	NYY
Компактные устройства 400 В 2T..-(0…3)5400-... в сетях до 400 В	200 м	300 м	350 м	450 м
Компактные устройства 400 В 2T..-(0…3)5400-... в сетях > 400 В	150 м	200 м	300 м	350 м
Шкафные устройства 400 В 2T..-(7…8)(5…6)40.-... в сетях до 400 В	-	-	300 м	350 м
Шкафные устройства 400 В 2R..-874..-...	150 м	200 м	300 м	350 м
Компактные устройства 500 В 2T..-(0…3)5500-...	-	-	300 м	350 м
Шкафные устройства 500 В 2T..-(7…8)(5…6)50.-...	-	-	250 м	300 м
Компактные устройства 690 В 2T..-(0…3)5600-...	150 м	200 м	300 м	300 м
Шкафные устройства 690 В 2T..-(7…8)(5…6)60.-...	100 м	140 м	250 м	300 м
Шкафные устройства 690 В 2R..-876..-...	150 м	200 м	300 м	350 м

Сведения, содержащиеся в таблице, описывают типовую длину кабеля в понимании удаления преобразователя двигателя при определении параметров стандартной тактовой частоты. Для отдельных типов возможны более значительные удаления. Обсудите с заводом-изготовителем точные значения в предельном диапазоне или при более значительных удалениях.

ВНИМАНИЕ

Разрушение выходного фильтра преобразователя

Если в кабеле двигателя проложено слишком много проводов, то ёмкостный ток в проводе двигателя может недопустимо повыситься. Следствием будет разрушение выходного фильтра преобразователя. При эксплуатации нескольких двигателей или параллельной разводке кабелей двигателя максимально сокращается возможное расстояние между преобразователем и двигателем. Устройства в шкафах предназначены для параллельной электропроводки. Свяжитесь с заводом-изготовителем для уточнения значений. Сократите количество параллельных проводов до допустимых значений.

ВНИМАНИЕ

Разрушение двигателя или выходного фильтра преобразователя

Если вы превышаете максимальную длину электропроводки двигателя, это может привести к разрушению двигателя или выходного фильтра преобразователя. При использовании более длинной электропроводки двигателя посоветуйтесь с заводом-изготовителем.

ВНИМАНИЕ

Порча обмотки или подшипника

Если вы используете двигатели, не рассчитанные на работу с преобразователем, в результате может возникнуть преждевременная порча обмотки или подшипника. Посоветуйтесь с изготовителем двигателей, подходит ли данный двигатель для работы с преобразователем. Обратите внимание на то, что для двигателей, рассчитанных на работу в сети, но эксплуатируемых с преобразователем, действует стандарт IEC 60034-17. В нем содержатся меньшие значения для пикового напряжения. Измерьте длины кабелей после переговоров с изготовителем.

6.6.6 Подключение кабеля двигателя

Подключите двигатель к клеммам U2, V2, W2 на клеммной колодке -X1 преобразователя.

Наложите экран кабеля двигателя на специальные экранирующие элементы или резьбовые соединения ЭМС с большой площадью контакта, как на стороне двигателя, так и на стороне преобразователя. При использовании экрана кабеля в качестве защитного провода необходимо дополнительно подсоединить его к выводу защитного провода, обеспечив устойчивость к предельно допустимой нагрузке по току.

Моменты затяжки клемм силового кабеля см. в технических характеристиках.

6.6.7 Подключение позисторов двигателей к преобразователю

- Подключите позистор взрывонезащищенных двигателей при отсутствии периферийной платы 2 / 4 к клеммам 27, 28 - 58 колодки для управляющих проводов -X2.
- Подключите позистор при наличии периферийной платы 2 / 4 к клеммам 90 - 94 колодки для управляющих проводов -X3. Более подробную информацию см. в описании аксессуаров.
- Используйте для подсоединения позистора экранированный кабель. Наложите экран на специальный экранирующий элемент на входе устройства с большой площадью контакта. Соблюдайте минимальное сечение кабелей позисторов, указанное в главе "Технические характеристики и маркировка позисторного входа периферийных плат 2 и 4 (Страница 214)".

6.7 Внешнее управляющее напряжение

6.7.1 Использование внешнего управляющего напряжения

В штатном режиме работе преобразователь генерирует оперативное напряжение из напряжения промежуточного контура.

Используйте внешнее оперативное напряжение в следующих случаях:

- при наличии главного контактора со стороны сети
- если дисплей должен отображать данные и при отсутствии напряжения в сети
- если при кратковременных отказах сети преобразователь должен запуститься примерно на 3 с быстрее, чем при отсутствии внешнего оперативного напряжения. При питании от внешнего источника время инициализации при восстановлении напряжения в сети выпадает прим. на 3 с.

6.7.2 Подключение внешнего управляющего напряжения 230 В~

6.7.2.1 Защита предохранителями внешнего управляющего напряжения 230 В~

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Незащищенное внешнее оперативное напряжение

Подключение внешнего оперативного напряжения без надлежащей защиты может вызвать привести к перегрузки и коротким замыканиям. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

Устройство разрешается эксплуатировать только с защищенным внешним оперативным напряжением. Обратите внимание на следующую рекомендацию.

Для защиты внешнего оперативного напряжения воспользуйтесь одной из следующих возможностей:

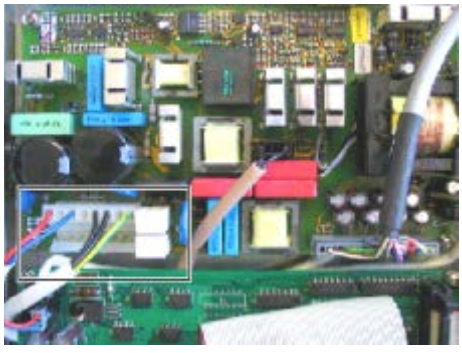
- Защитный предохранитель по EN 60127: 2 A … 6 A, инертный, макс. 150 ВА
- Автоматический выключатель: 2 A … 6 A, характеристика D, макс. 150 ВА

6.7.2.2 Переключение аппаратного обеспечения на внешнее управляющее напряжение 230 В~

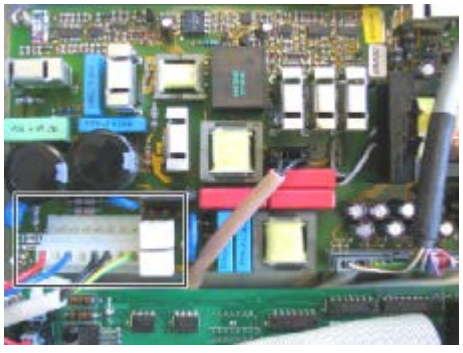
- Переключите преобразователь с внутреннего на внешнее оперативное напряжение через промежуточный контур.

Методика

- Переставьте белый штекерный разъём на плате "Импульсный блок питания" с -X2 для "внутреннего напряжения" на -X5 для "внешнего напряжения".



Импульсный блок питания со штекерным разъёмом на внутреннем оперативном напряжении



Импульсный блок питания со штекерным разъёмом на внешнем оперативном напряжении

6.7.2.3 Подготовительные работы для достижения платы "Импульсный блок питания"

Подготовка компактных устройств размером до 165 мм

Данная инструкция действительна для компактных устройств размером вплоть до 165 мм с маркировкой 2T..-07400-011 либо 2T..-07500-015.

Методика

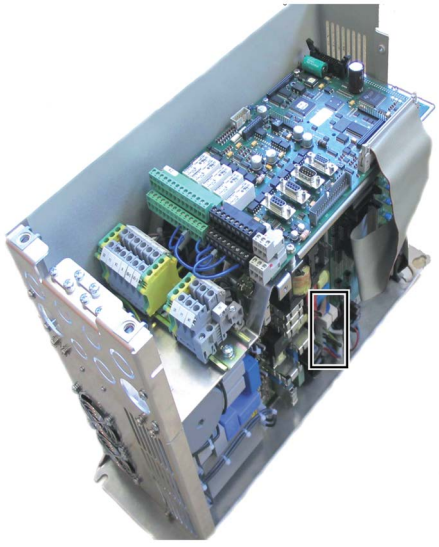
1. Отвинтите синюю крышку на винте над -X25 и приподнимите крышку вверх.
2. Поверните два винта на серой крышке, расположенной под нею, на 90° и снимите крышку вверх.
3. На правой боковой стенке отпустите все винты, видные снаружи, и одну внутреннюю гайку в зоне соединения. Снимите вверх боковую стенку.
4. Переставьте штекерный разъём.
5. При монтаже действуйте в обратной последовательности.

Подготовка компактных устройств размером до 225 мм

Данная инструкция действительна для компактных устройств размером вплоть до 225 мм с маркировкой 2T..-07400-015 либо 2T..-07500-037.

Методика

1. Поверните четыре винта на серой крышке на 90° и снимите крышку вверх.
2. Отвинтите синюю крышку на винте над -X25 и приподнимите крышку вверх.
3. Поверните четыре крепёжных винта поворотной части конструкции на 90°, отверните поворотную часть вправо и навесьте её на боковую стенку согласно нижнему рисунку.
4. Переставьте штекерный разъём.
5. При монтаже действуйте в обратной последовательности.



Компактное устройство, типоразмер 165 мм



Компактное устройство, типоразмер 225 мм

Подготовка компактных устройств типоразмерного ряда K4 с напряжением 400 В или 500 В

Данная инструкция действительна для компактных устройств типоразмера K4 с размерами L × B 775 × 350 mm и расчётным напряжением 400 V или 500 V.

Методика

1. Поверните четыре винта на серой крышке на 90° и снимите крышку вверх.
2. Отвинтите синюю крышку на винте над -X25 и приподнимите крышку вверх.
3. Демонтируйте крышку над соединительными клеммами двигателя.
4. Демонтируйте плату "Энергоснабжение вентилятора" с пятью слаботочными предохранителями. Для этого отпустите четыре винта и снимите кабели.
5. Внизу находится плата "Импульсный блок питания"с белым штекерным разъёмом и гнёздами -X2 для "внутреннего напряжения" и -X5 для "внешнего напряжения".
6. Переставьте штекерный разъём на "внешнее напряжение"".
7. При монтаже действуйте в обратной последовательности.

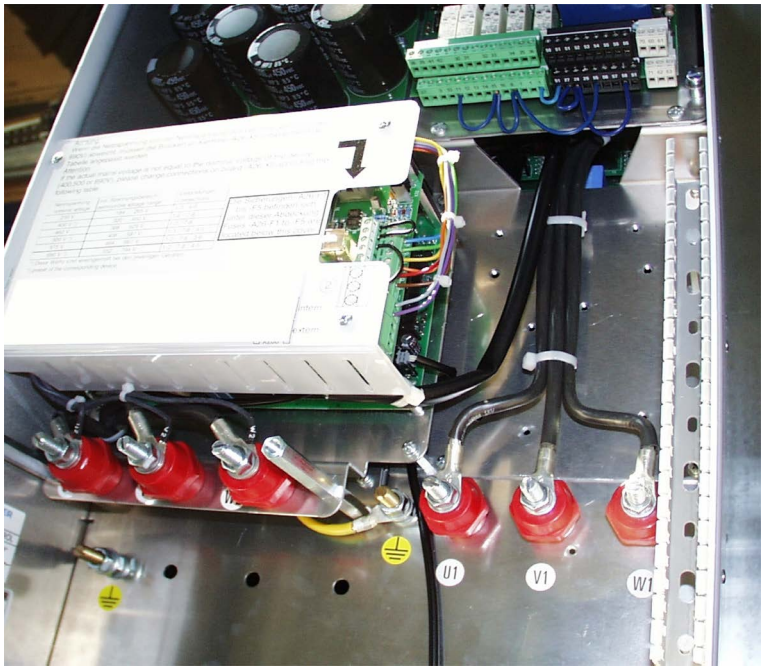


Рисунок 6-2 Компатное устройство типоразмера K4

Примечание

Возникновение функциональных сбоев

Если на верхней плате "Энергоснабжение вентилятора" вы переставили соединение гнёзд -X100 / 200 для "внешнего" / "внутреннего" напряжения, это может привести к сбою функций. Оставьте данное соединение в исходной конфигурации.

Подготовка компактных устройств типоразмера K4 с напряжением 690 В

Данная инструкция действительна для компактных устройств типоразмера K4 с размерами L × B 775 × 350 mm и расчётным напряжением 690 V.

Методика

1. Поверните четыре винта на серой крышке на 90° и снимите крышку вверх.
2. Отвинтите синюю крышку на винте над -X25 и приподнимите крышку вверх.
3. Демонтируйте крышку над соединительными клеммами двигателя.
4. На плате "Энергоснабжение вентилятора" с пятью слаботочными предохранителями поставьте штекерный разъём гнезда -X100 на -X200.
5. При монтаже действуйте в обратной последовательности.

Примечание

Возникновение функциональных сбоев

Если на плате "Импульсный блок питания" вы переставили соединение гнёзд -X2 / 5 для "внешнего" / "внутреннего" напряжения, это может привести к сбою функций. Оставьте данное соединение на "внешнем".

Подготовка компактных устройств типоразмерного ряда K5/51 с напряжением 400 В или 500 В

Данная инструкция действительна для компактных устройств типоразмера K5 или 51 с размерами L×B (1125 или 1538)×350 mm и расчётным напряжением 400 V или 500 V.

Методика

1. Поверните четыре винта на серой крышке на 90° и снимите крышку вверх.
2. Отвинтите синюю крышку на винте над -X25 и приподнимите крышку вверх.
3. Поверните четыре крепёжных винта поворотной части конструкции на 90°, отверните поворотную часть вправо и навесьте её на боковую стенку согласно рисунку.

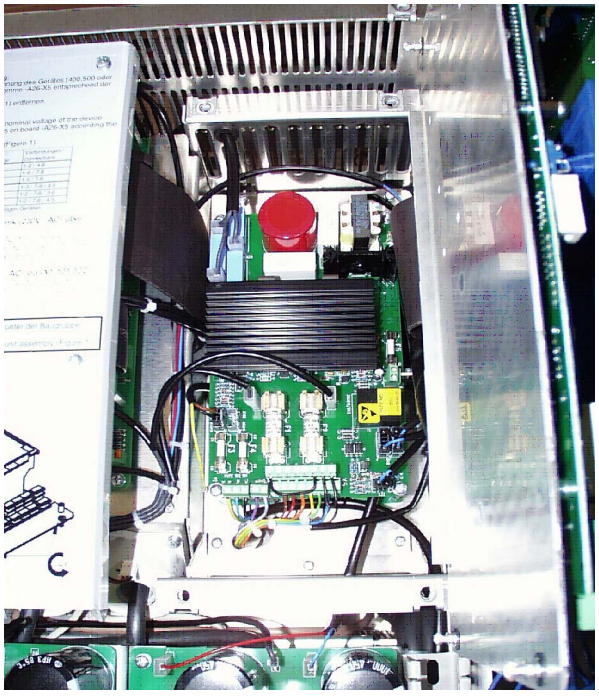


Рисунок 6-3 Компактное устройство типоразмера K5 с откидным модулем управляющей электроники

4. Демонтируйте плату "Энергоснабжение вентилятора" с пятью слаботочными предохранителями. Для этого отпустите четыре винта и снимите кабели.
5. Внизу находится плата "Импульсный блок питания" с белым штекерным разъёмом и гнёздами -X2для "внутреннего напряжения" и -X5 для "внешнего напряжения".

6. Переставьте штекерный разъём на "внешнее напряжение".
7. При монтаже действуйте в обратной последовательности.

Примечание

Возникновение функциональных сбоев

Если на верхней плате "Энергоснабжение вентилятора" вы переставили соединение гнёзд -X100 / 200 для "внешнего" / "внутреннего" напряжения, это может привести к сбою функций. Оставьте данное соединение в исходной конфигурации.

Подготовка компактных устройств типоразмера K5/51 с напряжением 690 В

Данная инструкция действительна для компактных устройств типоразмера K5 или 51 с размерами L × B (1125 или 1538) × 350 mm и расчётным напряжением 690 V.

Методика

1. Поверните четыре винта на серой крышке на 90° и снимите крышку вверх.
2. Отвинтите синюю крышку на винте над -X25 и приподнимите крышку вверх.
3. Поверните четыре крепёжных винта поворотной части конструкции на 90°, отверните поворотную часть вправо и навесьте её на боковую стенку.
4. На плате "Энергоснабжение вентилятора" с пятью слаботочными предохранителями поставьте штекерный разъём гнезда -X100 на -X200.
5. При монтаже действуйте в обратной последовательности.

Примечание

Возникновение функциональных сбоев

Если на плате "Импульсный блок питания" вы переставили соединение гнёзд -X2 / 5 для "внешнего" / "внутреннего" напряжения, это может привести к сбою функций. Оставьте данное соединение на "внешнем".

Подготовка компактных устройств типоразмерного ряда K6 с напряжением 400 В или 500 В

Данная инструкция действительна для компактных устройств типоразмера K6 с размерами L × B 1125×500 mm и расчётным напряжением 400 V или 500 V.

Методика

1. Поверните четыре винта на серой крышке на 90° и снимите крышку вверх.
2. Отвинтите синюю крышку на винте над -X25 и приподнимите крышку вверх.
3. Поверните четыре крепёжных винта поворотной части конструкции на 90°, отверните поворотную часть вправо и навесьте её на боковую стенку.
4. Внизу находится плата "Импульсный блок питания" с белым штекерным разъёмом и гнёздами -X2для "внутреннего напряжения" и -X5 для "внешнего напряжения".

5. Переставьте штекерный разъём на "внешнее напряжение".
6. При монтаже действуйте в обратной последовательности.

Примечание

Возникновение функциональных сбоев

Если на верхней плате "Энергоснабжение вентилятора" вы переставили соединение гнёзд -X100 / 200 для "внешнего" / "внутреннего" напряжения, это может привести к сбою функций. Оставьте данное соединение в исходной конфигурации.

Подготовка компактных устройств типоразмера K6 с напряжением 690 В

Данная инструкция действительна для компактных устройств типоразмера K6 с размерами L × B 1125×500 mm и расчётным напряжением 690 V.

Методика

1. Поверните четыре винта на серой крышке на 90° и снимите крышку вверх.
2. Отвинтите синюю крышку на винте над -X25 и приподнимите крышку вверх.
3. Поверните четыре крепёжных винта поворотной части конструкции на 90°, отверните поворотную часть вправо и навесьте её на боковую стенку.
4. Внизу находятся плата Энергоснабжение вентилятора" с пятью слаботочными предохранителями и плата "Импульсный блок питания".
5. На плате "Энергоснабжение вентилятора" с пятью слаботочными предохранителями переставьте штекерный разъём с гнезда -X100 для "внутреннего напряжения" на гнездо -X200 для "внешнего напряжения".
6. При монтаже действуйте в обратной последовательности.

Примечание

Возникновение функциональных сбоев

Если на плате "Импульсный блок питания" вы переставили соединение гнёзд -X2 / 5 для "внешнего" / "внутреннего" напряжения, это может привести к сбою функций. Оставьте данное соединение на "внешнем".

6.7.2.4 Подключение внешнего управляющего напряжения 230 В~ в компактных устройствах

Методика

- Подключите внешнее управляющее напряжение к клеммам 101 (L1) и 102 (N).

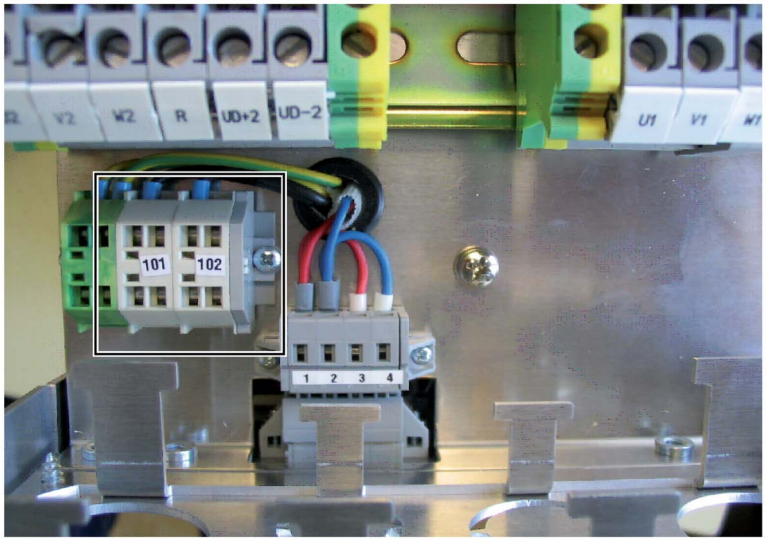


Рисунок 6-4 Подключение для внешнего управляющего напряжения

Используйте следующие величины присоединяемой нагрузки:

Таблица 6- 6 Значения присоединяемой нагрузки для внешнего управляющего напряжения

Максимальное сечение	2,5 мм²
Защита предохранителем	• Защитный предохранитель по EN 60127: 2 A … 6 A, инертный, макс. 150 ВА • Автоматический выключатель: 2 A … 6 A, характеристика D, макс. 150 ВА
Напряжение	230 В + 15 % - 20 %
Частота	47 Гц ... 63 Гц

Вы можете найти у компактных устройств типоразмера K4 клеммы 101 и 102 под пластмассовой крышкой на плате над клеммами двигателя.

6.7.2.5 Управляющее напряжение 230 В~ в шкафных устройствах

Устройства, смонтированные в шкафах, снимают управляющее напряжение для электроники управляющего трансформатора. Более подробную информацию Вы найдете в коммутационной схеме устройства.

6.7.3 Подключение внешнего управляющего напряжения 24 В=

6.7.3.1 Защита предохранителями внешнего управляющего напряжения 24 В=

ВНИМАНИЕ
Незащищенное внешнее оперативное напряжение Подключение внешнего оперативного напряжения без надлежащей защиты может вызвать привести к перегрузки и коротким замыканиям. Следствием может быть повреждение оборудования. Устройство разрешается эксплуатировать только с защищенным внешним оперативным напряжением. Обратите внимание на следующую рекомендацию.

Для защиты внешнего оперативного напряжения воспользуйтесь одной из следующих возможностей:

- Защитный предохранитель согласно EN 60127: 6 A, инерционный, макс. 100 ВА
- Автоматический выключатель: 6 A, характеристика D, макс. 100 ВА

6.7.3.2 Переключение аппаратного обеспечения на внешнее управляющее напряжение 24 В=

- Переключите преобразователь с внутреннего оперативного напряжения через промежуточный контур на внешнее оперативное напряжение.
- Замените плату импульсного блока питания L0353151 платой SNT24V L0353161.

Методика

Подключите внешнее оперативное напряжение к клеммам 1 (0 В) и 2 (+24 В).

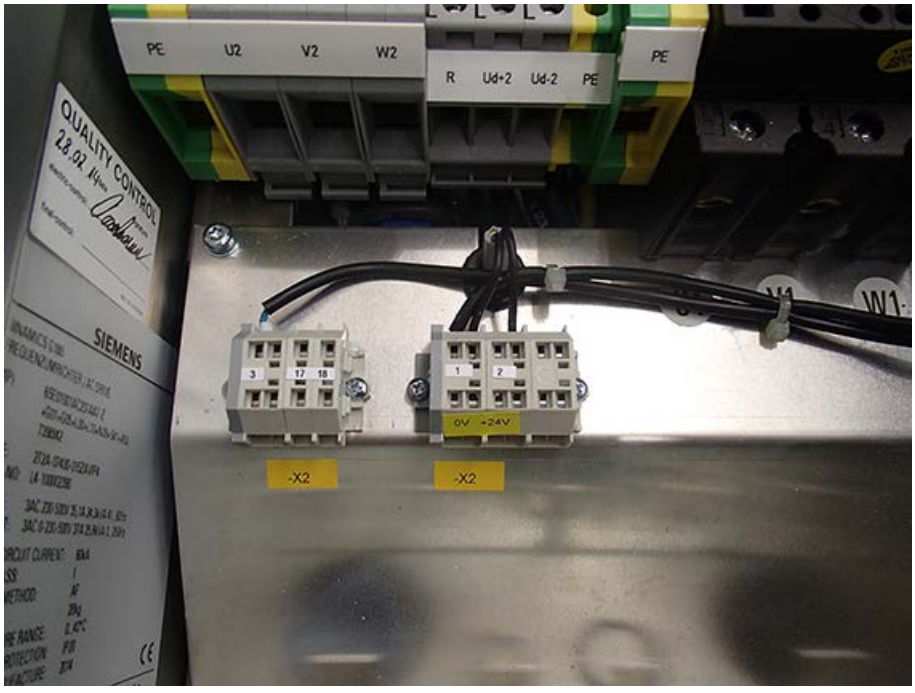


Рисунок 6-5 Подключение для внешнего оперативного напряжения

Используйте следующие величины присоединяемой нагрузки:

Максимальное сечение	2,5 мм²
Защита предохранителем	• Защитный предохранитель согласно EN 60127: 6 A, инерционный, макс. 100 ВА • Автоматический выключатель: 6 A, характеристика D, макс. 100 ВА
Напряжение	+24 В= ±15 %

Ввод в эксплуатацию

7

Произведите ввод в эксплуатацию согласно следующим указаниям [?].

Указания по управлению преобразователем приведены в главе "Обслуживание (Страница 129)".

Для пусконаладки преобразователя в стандартном исполнении используйте руководство по пусконаладке. Информацию по специальным видам применения Вы найдете в соответствующих разделах. При необходимости свяжитесь со станциями сервиса компании-изготовителя на местах.

В случае необходимости воспользуйтесь предлагаемым сервисом для ввода в эксплуатацию. По вопросам ввода в эксплуатацию обращайтесь в Сервисный Центр (Страница 199).

7.1 Проверка без питания от сети и без двигателя



⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Травматизм из-за взрыва конденсаторов

Если устройство хранится дольше, чем два года, то при вводе в эксплуатацию могут взорваться конденсаторы промежуточного контура. Заменяйте [?] конденсаторы промежуточного контура после срока хранения дольше чем два года. Свяжитесь с заводом-изготовителем, чтобы узнать, какие меры следует предпринять.

Проверка соединений

1. Проверьте все соединения на преобразователе.
   - Проверьте, соответствуют ли все подключения указанным в документации.
   - Проверьте на каждом управляющем кабеле, хорошо ли он подключен.
2. Проверьте на силовых соединениях, закреплены ли они с надлежащим моментом затяжки.

   Моменты затяжки указаны в таблице моментов затяжки в главе "Моменты затяжки клемм силовых кабелей (Страница 211)".
3. У устройств начиная от 160 кВт проверьте также внутренние силовые соединения.

   При длительной транспортировке вы можете ослабить соединения.

Проверка подаваемых напряжений

1. Проверьте, какое напряжение подается на клеммы кабелей цепи управления -A1-X2.
   - Только к зелёным клеммам вверху или к клемме 37 можно прикладывать напряжение от 32 V до 250 V.
   - Все другие клеммы могут нагружаться максимальным напряжением 32 В.
2. Сравните сетевое напряжение, которое вы будете использовать, с указаниями паспортной таблички преобразователя.

   Более подробную информацию вы найдете в нижеследующей таблице.
3. Дополнительно переключите в шкафных устройствах, маркировка 2T..-8....-..., трансформатор вентилятора -T4 на номинальное напряжение сети и проверьте, переключился ли трансформатор на правильное напряжение.
   - Компактные устройства, маркировка 2T..-0....-..., обеспечивают питание вентиляторов устройств через промежуточный контур.
   - Тем самым для Вас исключаются работы по регулировке.

Таблица 7- 1 Диапазон напряжений различных типов устройств

Устройство	Типовое обозначение согласно паспортной табличке	Диапазон сетевого напряжения
400 V Компактное устройство	2T..-0.40.-...	230 V … 500 V
400 V Шкафное устройство	2T..-8.40.-...	230 V … 415 V
500 V Устройство	2T..-..50.-...	230 V … 500 V
690 V Устройство	2T..-..69.-...	400 V … 690 V

Настройки аппаратного обеспечения

- Отрегулируйте по мере необходимости переключатели DIL S1 и S2 .

  Более подробная информация представлена в главе "DIL-выключатели «S1» и «S2» (Страница 158)".

Проведение проверки изоляции

1. Выполните необходимые меры предосторожности, такие как отгораживание соседних деталей установки и т.д.
2. Соедините клеммы U1, V1, W1, U2, V2, W2.

3. Отсоедините у компактных устройств внутренний жёлто-зелёный провод от места подключения для защитного заземления (PE).

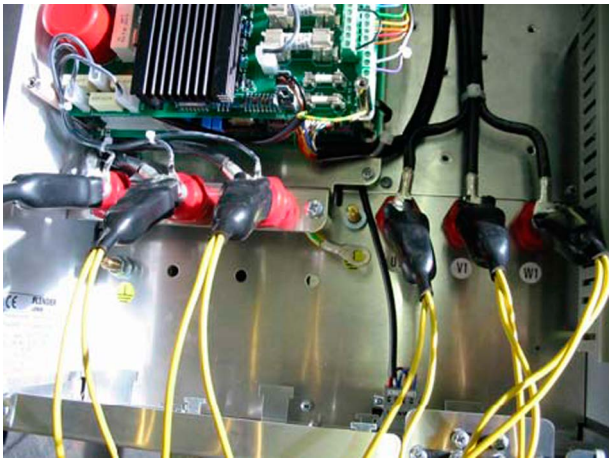


Рисунок 7-1 Проверка изоляции

4. Демонтируйте у шкафных устройств плату "Выходной фильтр" -A9 или отсоедините её соединение с землей.
5. Вы найдете плату на клеммах двигателя -X0:U2, V2, W2.
6. При наличии опции "Класс помехоподавления A" дополнительно отсоедините конденсатор подавления помех -C10 от шин сетевого подключения на клеммах -X0:U1, V1, W1 или главного выключателя.
7. Выполните проверку с максимальным током DC 500 V между мостиками сопротивления U1, V1, W1, U2, V2, W2 и корпусом максимум на 2 мин.
8. После окончания проверки соедините потенциалы мощности U, V, W с защитным заземлением PE.
9. Выполните указанные выше мероприятия в обратном порядке.

7.2 Проверка с питанием от сети и без двигателя

Зависимые от нагрузки текущие значения, например, "I-двиг., "M-двиг." или "P-двиг." отображаются и без двигателя. В данном случае они равны 0.

- Выполните следующие испытания и установки параметров без подключения двигателя. Тем самым при возникновении неполадок вы воспрепятствуете повреждению двигателя.

  Если испытания без двигателя невозможны, проведите их с двигателем.

- Опция "Периферийная плата 2 / 4", узнаваемая по последнему месту в типовом обозначении на паспортной табличке, имеет входы, направленные на обеспечение безопасности.

  Проверьте эти входы в соответствии с описанием ""Безопасный останов" с одноконтурной активацией (Страница 44)".

Выбор прикладной программы и обслуживания

- Выбор приложения у преобразователей, оборудованных на заводе сигнальным управлением, не нужен.
- Параметризацию адаптируют в рамках проверки устройства на заводе и сохраняют в меню "P-ДАННЫЕ ПРИВОДА/AA" в приложении"Заводские параметры".
- Выберите в меню "P-ДАННЫЕ ПРИВОДА/AA" требуемое приложение, а в меню "P-УПРАВЛЕНИЕ/Упр." – требуемый режим управления.
  - Для этого используйте надлежащую схему соединений в приложении. Приложение "Стандарт" заранее устанавливается на заводе.
  - Дополнительная информация представлена в главе "Приложение "Стандарт" (Страница 178)".
- Если вы захотите предпринять другие изменения в параметрах, изменения могут выполняться в этом месте.

  В этом случае параметр "P-ДАННЫЕ ПРИВОДА/A = стандартн." на "P-ДАННЫЕ ПРИВОДА/A = специф.".

Примечание

Потеря всех установленных значений

Если вы выбираете другие прикладные программы, прежде чем было обеспечено изменение параметров, то вы потеряете все уже установленные значения. Обеспечьте изменение параметров до выбора других прикладных программ.

Контроль параметров сетевого напряжения

1. Задайте номинальное сетевое напряжение под пунктом меню "P-ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/U-Сеть ном.".

   При необходимости правильно отрегулируйте управляющий трансформатор вентилятора.
2. Дополнительная информация представлена в главе "Подключение к сети (Страница 97)".

Подбор характеристик двигателя

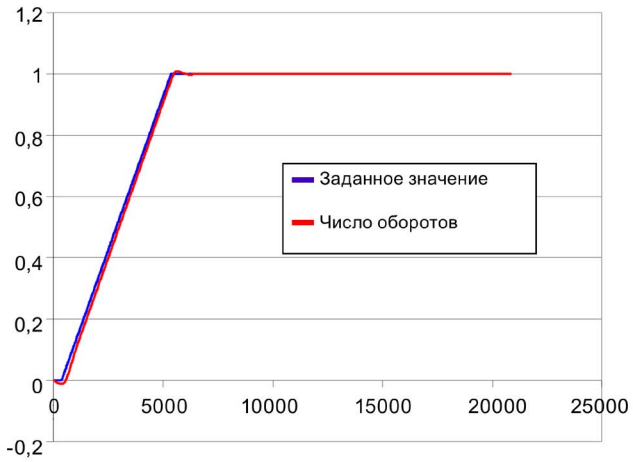
1. Вначале введите в меню "P-ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ/" вариант регулирования преобразователя или "Тип двигателя".

Вы можете задать следующие варианты регулирования:

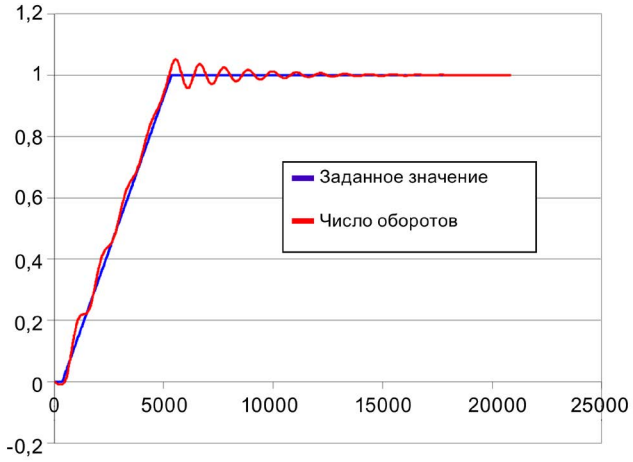
- "async_SVC": Asynchron Space Vector Control, векторное регулирование
  - Используйте для эксплуатации с преобразователем обычные трехфазные электродвигатели без специальных прикладных программ.
  - Для настройки параметров работы двигателя на преобразователе перенесите характеристики с паспортной таблички.
- "async_FOC": Asynchron Field Oriented Control, векторное регулирование
  - Для этой функции используйте тахогенератор прямо на валу двигателя, который отвечает требуемым условиям. Более подробная информация представлена в главе "Соединения Sub-D и USB и переключатели DIL (Страница 156)".
  - Нагрузочная машина и требуемая динамика определяют максимально необходимые импульсы на один оборот, который должен иметь тахометр.
  - Используйте как минимум 1 024 импульса / 360°. Если вы повышаете динамику, то повысьте и количество импульсов, например, до 2 048 млм 4 096. Для меньших вращающихся масс используйте тахометр с более высоким числом импульсов.

В варианте регулирования "async_FOC" задайте в меню "P-ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ/" следующие параметры:

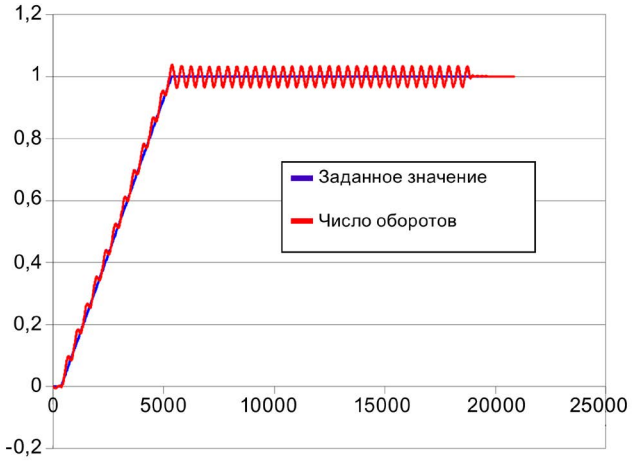
1. Задайте под "/Тип двигателя" "async_FOC".
2. Выберите в "/Тип датчика" используемый тип тахометра.
3. В "/Импульсы/360" задайте количество импульсов на оборот двигателя.
4. Дополнительно к вводу характеристик двигателя из паспортной таблички задайте точный ток холостого хода двигателя "/I-Холост.ход".
   - Прочтите на паспортной табличке значение номинальной частоты вращения (n двигателя).
   - Определите ток холостого хода в режиме работы "async_SVC", в режиме питания от сети или запросите его значение у изготовителя двигателя.
5. В данном случае выполните т. н. "Автонастройку".
6. Наберите в меню уровня слово "Эксперт", чтобы добраться до пункта меню "P-ПАРАМЕТРЫ РЕГУЛИРОВКИ".
   - Настройте оптимальную регулировочную характеристику Вашей установки при колебаниях нагрузки и изменениях частоты вращения в меню "P- ПАРАМЕТРЫ РЕГУЛИРОВКИ".
   - В режиме номинальной нагрузки задайте значения для "/P n-регуляторов" и "/Tn n-регуляторов".



Оптимальная настройка контура регулирования частоты вращения



Контур регулирования частоты вращения - чрезмерно короткий регулятор Tn



Контур регулирования частоты вращения - чрезмерно высокий регулятор P

Действительно для всех типов двигателей:

- введите характеристики с паспортной таблички двигателя для синусового режима работы.
- Вы найдёте эти характеристики на паспортной табличке двигателя.

Адаптация параметров привода

Задайте в пункте меню "P-ДАННЫЕ ПРИВОДА" пределы частоты вращения и направление исходного вращающего магнитного поля.

1. Определите минимальную начальную частоту исходного вращающегося магнитного поля при минимальной уставке с помощью значения "/fmin". Значение "/fmax" определяет верхнюю границу частоты вращения. Более подробная информация представлена в главе "Подключение двигателя (Страница 104)".
2. Установите направление вращения в меню "/Вращающееся магнитное поле":
   – "Вправо" или "Влево" определяет направление вращения магнитного поля.
   – "Оба" означает, что вращение магнитного поля зависит от полярности заданного значения и может изменяться с помощью команды для клеммной колодки "Реверс".
3. Задайте скорость изменения уставки в меню "P-ВВОД ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ/t-Ускор." и "P-ВВОД ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ/t-Торм.".

Проверка всех входов и выходов

1. Проверьте на всех входах и выходах, корректно ли поступают все сигналы.

   Вы можете смоделировать все характеристики в зависимости от характеристик нагрузки.
2. В меню "P-ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ/Меню" установите значение для уровня меню на "Стандарт", чтобы увеличить количество доступных параметров и, тем самым, получить возможность выполнять дальнейшую настройку параметров.

7.3 Проверка с питанием от сети и с двигателем

Выполните следующие испытания и установки параметров со свободно подключенным двигателем. Тем самым при возникновении неполадок Вы воспрепятствуете повреждению рабочей машины. Если испытания со свободным подключением двигателя невозможны, проведите испытания с подключенным двигателем. Однако при этом рекомендуется действовать с повышенной осторожностью.

Выполнение автонастройки

В меню "P-ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ/Автонастройка" можно выполнить адаптацию преобразователя к подключенному двигателю.

- Выберите настройку "Да" и нажмите кнопку приёма.
  – Преобразователь направит сигнал измерительного устройства в адрес двигателя.
  – Преобразователь на основании данных измерений рассчитает мгновенное общее сопротивление обмотки и электропроводки двигателя.

Проверка направления вращения

1. Проверьте на низких оборотах направление вращения непосредственно на двигателе.
2. При выборе "Вращающееся магнитное поле" = "Оба" проверьте функцию контроля для обоих направлений вращения.

Контроль вибрации

1. Медленно пройдите весь диапазон регулирования частоты вращения. При этом понаблюдайте за двигателем.
   – Если при определенных оборотах возникнет вибрация, обратитесь к изготовителю двигателя. По мере необходимости Вы можете ослабить эту частоту.
2. В меню "P-ДАННЫЕ ПРИВОДА/fno1" и " P-ДАННЫЕ ПРИВОДА/fno2" отключите две полосы частот с минимальным и максимальным значениями, которые в дальнейшем не будут использоваться в стационарном режиме.

7.4 Проверка с двигателем, соединенным с рабочей машиной

Проведите с рабочей машиной следующие проверки.
Измерение следует выполнять по возможности с большой выходной частотой и нагрузкой. При большем расхождении посоветуйтесь с заводом-изготовителем.

Симметрия сетевого тока и тока электродвигателя

1. Замерьте с помощью токоизмерительных клещей ток в сети и ток электродвигателя. В зависимости от типа и качества токоизмерительных клещей измеряемое значение расходится с отображаемым на дисплее.
2. Обратите внимание на то, чтобы во всех трёх фазах сети протекал одинаковый ток с расхождением макс. 5 % от номинального тока преобразователя. Таким образом Вы поймёте, присутствует ли опасная асимметрия напряжения в сети.
3. Сказанное относится ко всем фазам электродвигателя с расхождением макс. 2 %. При параллельной прокладке кабелей проверьте также распределение тока по отдельным проводам. Тут Вы обнаружите недостаточно закреплённые на клеммах соединения или повреждения на двигателе.

Проверка зависимых от нагрузки измеряемых значений

- С помощью подключённой рабочей машины проверьте ток электродвигателя.
- Проверьте, не превышает ли ток электродвигателя на дисплее при стационарной работе, то есть без ускорения или притормаживания, ток электродвигателя, указанный на фирменной заводской табличке.

Зафиксируйте измеряемые значения документально, сохраните файл с параметрами

Задокументируйте все измеренные значения ввода в эксплуатацию в протоколе измерений и сохраните параметры преобразователя с помощью програмного обеспечения "IMS".

Рабочий режим

8

8.1 Обслуживание

8.1.1 Работы дисплея преобразователя



Рисунок 8-1 Дисплей преобразователя

Дисплей служит для управления и наблюдения за работой преобразователя.

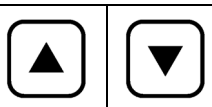
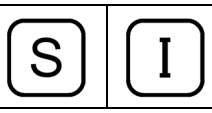
Светодиоды "READY", "RUN" и "FAULT" отображают текущий статус преобразователя.

На дисплее можно считать следующие данные:

- Текущие параметры преобразователя, например, ток двигателя
- Все параметры
- Все сохранённые в памяти сообщения о неполадках

Управление преобразователем с помощью кнопок на дисплее:

Таблица 8- 1 Управление преобразователем с помощью кнопок на дисплее

	"Преобразователь ВКЛ."
	"Преобразователь ВЫКЛ."
	Только если вы предварительно выбрали соответствующую функцию самоблокировки в качестве "Источника управления", кнопки для "Преобразователь ВКЛ." и "Преобразователь ВЫКЛ." активны.
	Используйте для перемещения по меню кнопки <Стрелка вниз> или <Стрелка вверх>.
	Путём двойного нажатия кнопок может быть задана уставка частоты вращения. Эта функция активна только в том случае, если уставка задана до параметризации.
	Используйте эти кнопки и для выбора отдельных текущих значений, таких как "n_двиг".
	При нажатии на эти кнопки осуществляется переход в меню текущих значений или на следующий уровень меню текущих значений.
	Нажмите кнопку <Возврат> для перехода в подменю или разблокирования параметра с целью изменения и дальнейшей повторной блокировки.
	Нажатие кнопки <S> приводит к возврату к индикатору состояния с текущими значениями.
	Квитируйте существующие неполадки одновременным нажатием кнопок <S+I>.
	Нажмите кнопку <P> для перехода в меню параметризации или на следующий уровень меню параметров.

8.1.2 Включение и выключение устройства

Перед включением устройства внимательно изучите главу "Указания по безопасности (Страница 13)".

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Автоматический пуск

В зависимости от параметризации и подключения внешних устройств управления преобразователь может автоматически запуститься при подключении к сети. Двигатель и подключенная машина могут внезапно запуститься. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

Убедитесь, предусмотрен ли в вашей системе автоматический пуск и при необходимости обеспечьте безопасность людей и готовность к работе приводимой машины.

Включение

1. Если ваш преобразователь запитан оперативным напряжением от внешних или вспомогательных сетей, сначала включите их.
2. Включите питание от сети.
3. Включите преобразователь с помощью команды управления <Вкл.> или подайте команду на включение с помощью возможно имеющегося внешнего устройства управления.

Выключение

1. Выключите преобразователь с помощью команды управления <Выкл.> или подайте команду на выключение с помощью возможно имеющегося внешнего устройства управления.
2. Если вы намерены обесточить преобразователь, отключите его от сети или внешних/вспомогательных сетей.

8.1.3 Настройка языка

Преобразователь имеет двуязычный интерфейс.

1. Для переключения языка нажмите <S> примерно на 2 с.
2. Для возврата к исходному языку еще раз нажмите <S> примерно на 2 с.

Другие языки интерфейса можно загрузить с помощью программы "IMS":

1. Запустите программу "IMS" и установите соединение между преобразователем и ПК.
2. Выберите язык через программу "IMS" в "Онлайн-функции, перенос языка…".

Примечание

Потеря языков интерфейса

Каждый заново установленный в преобразователь язык интерфейса стирает один из имеющихся языков.

8.1.4 Настройка даты и времени

Правильно заданное время устройства позволит вам быстрее находить отказы в будущем.
Отказы, возникающие в процессе эксплуатации, записываются в ЗУ событий с указанием даты и времени.
Установите текущую дату и время в меню "P-ДОПОЛНИТЕЛЬНО/Дата" или "Время".

- На заводе текущее время дня испытаний утановлено как среднеевропейское время (MEZ).
- Зимнее или летнее время во внимание не принимаются.

8.1.5 Настройка глубины разрешающей способности меню преобразователя

В меню "P-ДОПОЛНИТЕЛЬНО" установите разрешение меню преобразователя так, чтобы изменить количество видимых меню и параметров и улучшить обзор.

8.1.6 Рабочие команды преобразователя

Управление преобразователем осуществляется через различные входы, например, входы клеммных колодок кабелей цепи управления, слова управления по полевой шине, генераторы сообщений и пр. Более подробная информация представлена в главе "Настройка источников управления (Страница 135)".

Команды имеют следующие функции:

- "Разблокирование регулятора"

  Только в том случае, если активирована деблокировка регулятора, будет активна и силовая часть в преобразователе, состоящая из биполярных транзисторов с изолированным затвором - IGBT. Помимо настройки возможности разблокирования регулятора с помощью программных средств необходимо дополнительно активировать клемму кабеля цепи управления -A1-X2:8. При выключении этой функции силовые полупроводниковые элементы немедленно блокируется и двигатель постепенно останавливается.

- "Частота вращения ВКЛ."

  Используйте эту команду для управляемого отключения двигателя. Процесс выбега двигатель протекает в соответствии с заданной функцией торможения. После торможения преобразователь немедленно готов к новому запуску.

- "Сброс"

  Квитируйте возникший отказ с помощью команды "Сброс". Сюда же преобразователь относит и отключение с помощью функций "ЭкстрОстан" или "ВЫКЛ.1" и "ВЫКЛ.2".

- "Выкл1 (НЗ)" и "Выкл2 (НЗ)"

  – Выполните управляемое торможение с помощью команды "Выкл1". Эта команда управляется с помощью ПО. Выполните немедленную блокировку с помощью команды "Выкл2". Отпадает необходимость в опции главного коннектора. Перед повторным запуском квитируйте преобразователь с помощью команды "Сброс". При повторном запуске преобразователь должен быть сначала заряжен.

  – Активация "ВЫКЛ.1" и "ВЫКЛ.2" через клеммную колодку для управляющих проводов осуществляется размыкающим контактом (НЗ = нормально замкнутый).

- "ЭкстрОстан (НЗ) ВЫКЛ3"

  – Выполните управляемое торможение в соответствии с "функцией торможения для быстрого останова" с помощью команды "ВЫКЛ.3". Эта команда управляется с помощью ПО. После торможения преобразователь отключается. Отпадает необходимость в опции главного коннектора. Перед повторным запуском квитируйте преобразователь с помощью команды "Сброс".

  – Активация функции "ЭкстрОстан (НЗ)" осуществляется через клеммную колодку для кабелей цепи управления с помощью размыкающего контакта.

    Данная функция не является противоаварийной в понимании стандарта DIN EN ISO 13849-1:2015. Если необходимо реализовать противоаварийную функцию "Экстренный останов" в соответствии с IEC/EN 60204, категория останова 1, активируйте этот вход и главный контактор через соответствующее

предохранительное реле, например, предохранительное реле типа 3TK2827... производства Siemens.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не противоаварийная функция "Экстренный останов (НЗ) ВЫКЛ3"

При использовании функции "Экстренный останов (НЗ) ВЫКЛ3" без дополнительного предохранительного реле на входе и на главном контакторе останов двигателя выполняется не противоаварийным образом. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

Для реализации функции "Экстренный останов" в противоаварийном варианте согласно IEC/EN 60204, 1-я категория останова, используйте предохранительное реле на входе и на главном контакторе, например, 3TK2827...

- "Внутр. блокировка регулятора"

  Если вы реализовали функцию управления через самоблокировки, например, кнопку ВКЛ / ВЫКЛ, то такая команда обуславливает прекращение работы через блокировку регулятора, без отказа от самоблокировок. Для повторного запуска новая команда ВКЛ не требуется.

- "Внутр. част. вращ. Выкл."

  Данная команда работает также, как и "внутр. блокировка регулятора", однако, вызывает управляемое торможение до нулевой частоты вращения. Все самоблокировки сохраняются.

- "Реверс"

  – Если в пункте меню "P-ДАННЫЕ ПРИВОДА/Вращающееся магнитное поле" введено значение "Оба", можно активировать команду "Реверс". При активации преобразователь меняет исходное вращающееся магнитное поле. При этом двигатель, в соответствии с заданной функцией торможения, будет замедляться до достижения нулевой частоты вращения. Затем будет выполнен его разгон в противоположном направлении до заданной уставки. Если значение "Оба" не задано, привод разгонится до заданной минимальной частоты вращения.

  – Если привод, несмотря на приложенную уставку и оперативные команды, не разгоняется, проверьте, получает ли команды функция реверсирования и разрешено ли одновременно только одно направление вращения.

- "Потенциометр двигателя"

  Изменение уставки возможно с помощью кнопок <Стрелка вверх> или <Стрелка вниз>, аналогично механическому потенциометру двигателя. При исчезновении напряжения положение потенциометров двигателя сохраняется в памяти.

8.1.7 Настройка источников управления

- Присвойте вышеназванные функции желательным источникам управления.
  - Вы можете настроить параметры источников управления для "Локально" через внешний дисплей, "Дистанционно" через клеммную колодку для кабелей цепи управления -X2 и "Шину".
- С помощью команды "Источник управления" в меню "P-ИНТЕРФЕЙСЫ/Источник управления" задайте предварительно введенные варианты для команд включения и выключения.
- При необходимости переключения между "Локально" и "Дистанционно" вызовите функцию переключения через готовую конфигурацию под "P-УПРАВЛЕНИЕ/Упр." или измените настройку "P-ПЕРЕКЛЮЧ.ПАРАМ.".
- Выберите источник перезапуска для команды перезапуска в меню "P-ИНТЕРФЕЙСЫ".
  - Чтобы активировать сброс независимо от переключения источника управления, установите "Все". В этом случае сброс возможен во всех источниках управления.

8.1.8 Вызов конфигурации управления

Вызов готовых конфигураций управления осуществляется через "P-УПРАВЛЕНИЕ/Упр.". В этих конфигурациях настройки самоблокировки и переключателя параметров выполняются автоматически.

Для каждой выборки имеются соответствующий план подключения и определенный принцип работы способ кнопок дисплея и цифровых входов. Дополнительная информация представлена в главе "Стандартные настройки управления (Страница 143)".

Изменения в меню "P-УПРАВЛЕНИЕ/" вызывают в "P-УПРАВЛЕНИЕ/Упр." появление дополнения "спец." в качестве указания на внесение изменений относительно стандарта.

8.1.9 Возможности связи

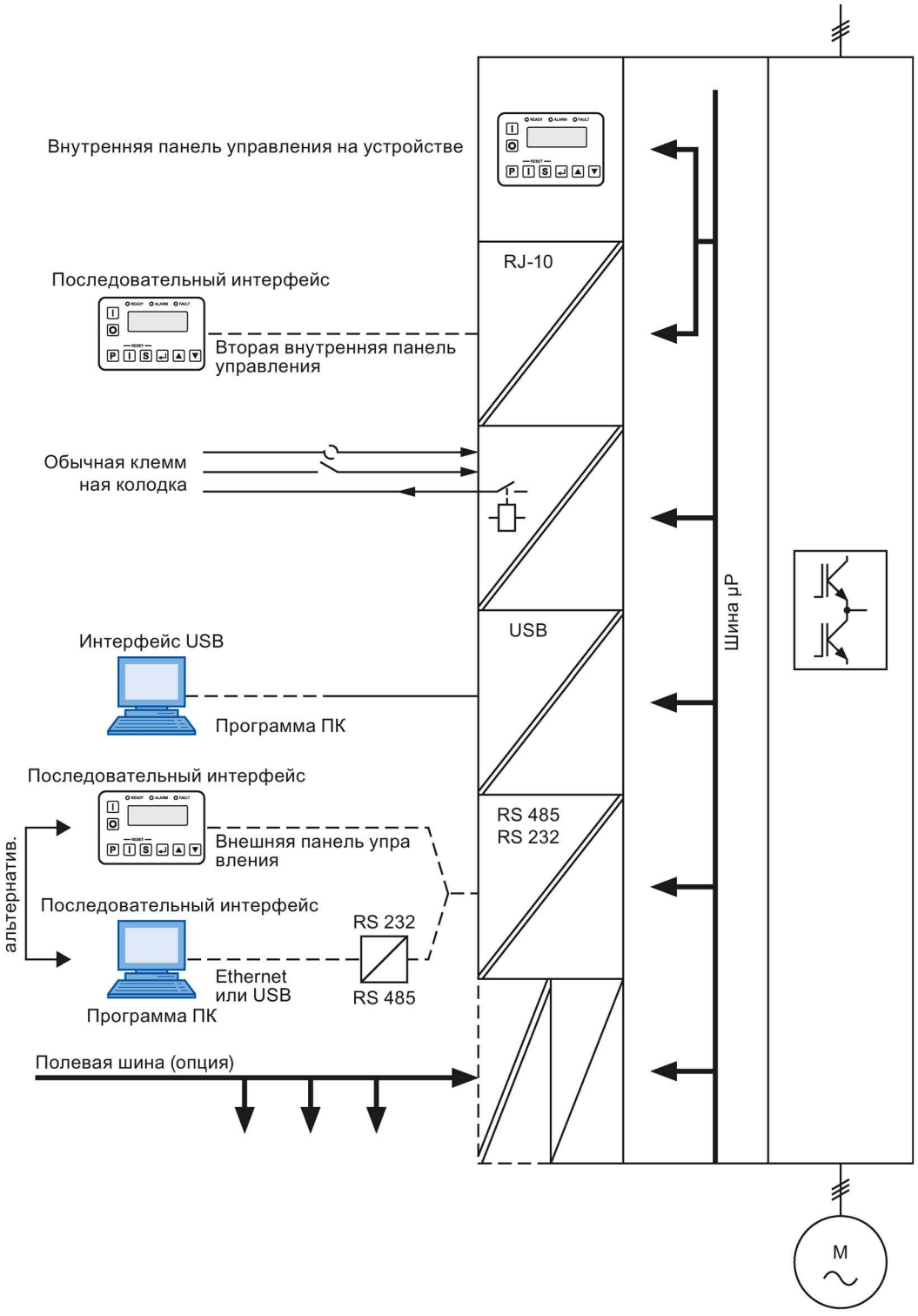


Рисунок 8-2 Возможности связи

8.1.10 Значение сокращенных названий функций управления

Для вариантов управления "БлокирРегул" и "ЧастВращ ВКЛ" с помощью дисплея или клеммной колодки для управляющих проводов предусмотрены следующие сокращения:

- "siss"
- "sisd"
- "dids"
- "didd"

Значение букв следующее:

- "s" обозначает статическую регулировку. Уставка для "Вкл" осуществляется через контакт длительного включения.
- "d" обозначает динамическую регулировку. Уставки для "Вкл" или "Выкл" осуществляются через ввод или вывод с клавиатуры.
- "i" обозначает внутренний дисплей. Управление осуществляется кнопками <Вкл> или <Выкл>.

Отдельные позиции в сокращении имеют следующее значение:

1-я позиция: блокировка регулятора для опции "Локально", например, "s" для статического управления через клеммную колодку для управляющих проводов

2-я позиция: включение частоты вращения для опции "Локально", например, "i" для внутреннего дисплея с помощью кнопок <Вкл> и <Выкл>

3-я позиция: блокировка регулятора для опции "Дистанц.", например, "s" для статического управления через клеммную колодку

4-я позиция: Частота вращения ВКЛ для опции "Дистанционно", напр. "d" для динамического управления с помощью клеммной колодки

Вы можете переключить источник управления с "Локально", что соответствует дисплею преобразователя, на "Дистанционно", что соответствует клеммной колодке кабелей цепи управления -X2. Для этого необходимо подать на клемму -X2:12 напряжение 24 В.

Настройка управления "Namur 1" – "Namur 6" обозначает различные варианты возможностей управления согласно спецификации Комитета по технике измерений и авторегулированию (NAMUR).

8.1.11 Функция "P-Полевая шина"

Параметры, содержащиеся в меню "P-Полевая шина", предназначены для выбора основных настроек полевой шины. С помощью "Реакц. шины" и "Время ожидания" можно задать, как и через какое время преобразователь должен реагировать на обрыв соединения по полевой шине.

Дополнительные указания приведены в главе "Разъем полевой шины (опция) (Страница 59)".

8.1.12 Функция "P – ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ"

Преобразователь оснащен как минимум четырьмя реле и двумя светодиодами. Вы можете выбрать из перечня в меню "P - ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ" (параметр "Bitpool") сигнал, который должен управлять соответствующим реле или светодиодом. В зависимости от исполнения и количества силовых деталей может быть больше выходов.

8.1.13 Функция "P – АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ"

Преобразователь имеет два аналоговых выхода с развязкой потенциалов. Выходной сигнал в засисимости от вида подключенного измерительного инструмента автоматически настраивается на источник тока + 20 мА или источник напряжения + 10 В. В меню "P - АНАЛОГОВЫЕ ВЫХОДЫ" введите следующее:

- Какие сигналы должны выдаваться?
- Каково конечное значение шкалы Вашего индикаторного прибора?
- Нужно прибавить 4 мА или какую-то другую величину?
- Выдавать среднюю надбавку при отображении биполярных сигналов?

8.1.14 Эксплуатация нескольких преобразователей с одним компьютером

У вас есть возможность одновременно управлять несколькими преобразователями с ПК или через программу "IMS". Для этого можно использовать либо последовательный интерфейс RS 485, либо опциональные соединения по полевым шинам PROFIBUS или PROFINET.

- При использовании RS 485:
  Необходимо использовать подходящий интерфейсный преобразователь с Ethernet или USB на RS 485 и установить соединение по шине RS 485 между соответствующими преобразователями частоты (-X51) и интерфейсным преобразователем. Кроме этого, необходимо настроить скорость передачи данных во всех устройствах на одинаковое значение, а адреса преобразователей частоты как абонентов на различные значения ≥ 3.
  Интерфейсный преобразователь должен обеспечивать возможность доступа преобразователей частоты через сеть Ethernet или быть подключен через USB к ПК.
- При использовании шины PROFIBUS:
  Необходимо использовать подходящий интерфейсный преобразователь с Ethernet или USB на PROFIBUS (изготовитель: Softing) и соединить его с соответствующей шиной PROFIBUS. Кроме этого, необходимо настроить систему управления данной шиной PROFIBUS таким образом, чтобы в процесс обмена данными было включено еще одно ведущее устройство класса 2.
  Для этого при установлении соединения интерфейсный преобразователь необходимо настроить на свободный адрес шины и заданную скорость передачи данных.
- При использовании шины PROFINET:
  Необходимо установить соединение по шине PROFINET между соответствующими преобразователями частоты (через порт 1 или порт 2 соответствующей платы PROFINET) и интерфейсом Ethernet ПК. Все абоненты должны иметь однозначный IP-адрес и находиться в одной подсети.

8.1.15 Обмен данными посредством PROFINET IO

8.1.15.1 Сервисы обмена данными и используемые номера портов при PROFINET IO

Плата PROFINET преобразователей SINAMICS G180 поддерживает протоколы обмена данными, указанные в следующей таблице.
Эта информация необходима для согласования мер безопасности в целях защиты системы автоматизации с используемыми протоколами (например, брандмауэром).

Уровни и протоколы

Протокол	Номер порта	(2) Уровень Link-Layer (4) Транспортный уровень	Описание
Протокол PROFINET			
DCP Discovery and Configuration Protocol	Не имеет значения	(2) Ethernet II, Ethertype 0x8892	DCP используется PROFINET для определения устройств PROFINET и выполнения основных настроек. DCP использует специальный адрес Multicast-MAC: 01-0E-CF-00-00-0x, , где x = 0: Identify и x = 1: Hello
LLDP Link Layer Discovery Protocol	Не имеет значения	(2) Ethernet II, Ethertype 0x88CC	LLDP используется PROFINET для определения и управления взаимодействия между устройствами PROFINET. LLDP использует специальный адрес Multicast-MAC: 01-80-C2-00-00-0E
MRP Media Redundancy Protocol	Не имеет значения	(2) Ethernet II, Ethertype 0x88E3	MRP позволяет управлять резервированными каналами передачи с помощью кольцевой топологии. MRP использует специальный адрес Multicast-MAC: 01-15-4E-00-00-0x, , где x = 1: MC_Test и x = 2: MC_Control
PROFINET IO data	Не имеет значения	(2) Ethernet II, Ethertype 0x8892	PROFINET IO-Телеграммы используются для циклической передачи данных IO между PROFINET IO-Controller и IO-Devices через Ethernet.
PROFINET RT Unicast	34962	(4) UDP	При использовании PROFINET RT Unicast передаваемые пакеты данных рассылаются отдельным абонентам.
PROFINET RT Multicast	34963	(4) UDP	При использовании PROFINET RT Multicast передаваемые пакеты данных рассылаются группам абонентов.
PROFINET Context Manager	34969	(4) UDP	PROFINET Context Manager предоставляет Endpoint Mapper для установления связей с приложениями (PROFINET AR).
PROFINET RPC Remote Procedure Call	53247	(4) UDP	PROFNET RPC осуществляет управление ациклическими сообщениями, поступающими по UDP.
Интернет-протоколы			
FTP File Transfer Protocol	20 21	(4) TCP	Этот протокол обеспечивает доступ к плате FTP Server PROFINET.

Протокол	Номер порта	(2) Уровень Link-Layer (4) Транспортный уровень	Описание
DHCP Dynamic Host Configuration Protocol	67 68	(4) UDP	Этот протокол обеспечивает присвоение конфигурации Clients через Server.
http Hypertext Transfer Protocol	80	(4) TCP	Этот протокол обеспечивает доступ к плате Web Server PROFINET.
SNMP Simple Network Management Protocol	161	(4) UDP	Этот протокол обеспечивает возможность чтения и записи данных управления сетью.
ARP Address Resolution Protocol	Не имеет значения	(2) Ethernet II, Ethertype 0x0806	Этот протокол обеспечивает возможность определения физического адреса уровня доступа в сеть для сетевого адреса Интернет-уровня.
SMTP Simple Mail Transfer Protocol	49152	(4) UDP	Этот протокол обеспечивает возможность отправки электронных писем платой PROFINET.
SNTP Simple Network Time Protocol	123	(4) UDP	Этот протокол обеспечивает синхронизацию внутреннего времени преобразователей с сервером времени.
Secure HICP Secure Host IP Configuration Protocol	3250	(4) UDP	Этот протокол обеспечивает Anybus IPconfig Utitility возможность изменения настроек платы PROFINET или IP-адреса и маски подсети либо возможность активации/деактивации DHCP.
Внутренний протокол	3001 (по умолчанию) 1024 – 3149 (параметризуемый)	(4) TCP	Этот протокол обеспечивает обмен данными между платой PROFINET и Inverter Management Software.

8.1.15.2 Обзор



Понятие сетевой безопасности охватывает все мероприятия по планированию, реализации и контролю безопасности в сетях. Это предполагает контроль использования всех интерфейсов, например, соединяющих офисную и заводскую сети, или дистанционного доступа в Интернет в рамках технического обслуживания.

8.1.15.3 Сетевая безопасность

Оборудование SINAMICS следует использовать исключительно в надежной сети, защищенной брандмауэром. См. указания главы "Сегментация сети (Страница 143)".

8.1.15.4 Разделение производственной и офисной сетей

Важной мерой по защите систем автоматизации и привода является четкое разделение производственных и прочих сетей предприятия. Такое разделение позволяет создать защитные зоны для производственных сетей.

Примечание

Оборудование, описанное в настоящем руководстве, следует эксплуатировать только в выделенных защитных зонах.

Разделение с помощью системы брандмауэра

В самом простом случае разделение осуществляется через систему брандмауэра, который контролирует и регламентирует обмен данными между сетями.

Разделение через сеть DMZ

В более надежном варианте соединение осуществляется через отдельную сеть DMZ ("демилитаризованная зона"). При этом прямой обмен данными между производственной сетью и остальными сетями предприятия через брандмауэр полностью блокируется и осуществляется исключительно через сервер в сети DMZ.

Примечание

Производственные сети также должны быть разделены на отдельные ячейки автоматизации для защиты критически важных механизмов обмена данными.

Общие меры безопасности

Строго соблюдайте общепринятые меры безопасности (в том числе внутри защитных зон), например, используйте сканеры вирусов или сокращайте число потенциальных точек внешнего воздействия.

8.1.15.5 Сегментация сети с помощью SCALANCE S

Для обеспечения соответствия требованиям по защите и сегментации сети компания Siemens предлагает специальные модули безопасности SCALANCE S. Эти модули поддерживают различные функции безопасности.

Дополнительную информацию о SIEMENS SCALANCE S можно найти в Интернете (http://w3.siemens.com/mcms/industrial-communication/de/ie/industrial-ethernet-security/scalance-s/Seiten/Default.aspx).

Примечание

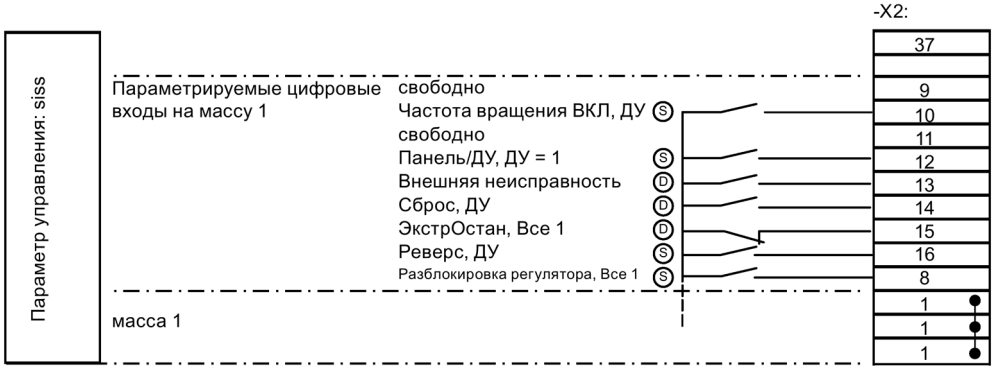
Несанкционированное использование данных

Длинные пути передачи данных между защищаемым устройством и соответствующими модулями безопасности могут спровоцировать несанкционированное использование данных.

Размещайте модули безопасности, такие как SCALANCE S, в запираемом шкафу, максимально близко к защищаемому устройству. Так может быть гарантировано, что в этой точке любые манипуляции с данными не останутся незамеченными.

8.2 Стандартные настройки управления

8.2.1 Управление "std siss"



(D) Динамический: режим кнопки

(S) Статический: режим выключателя

Рисунок 8-3 Распределение клемм кабелей цепи управления в режиме "std siss"

Характеристика управления в режиме "Локально" (динамическая)

- Команды "Частота вращения ВКЛ." и "Частота вращения ВЫКЛ." могут быть заданы с помощью кнопок <Вкл.> и <Выкл.> на дисплее.
- Для настройки уставки используйте кнопки <Стрелка вниз> и <Стрелка вверх>.
- Сбросьте отказ путём одновременного нажатия кнопок <S+I>.

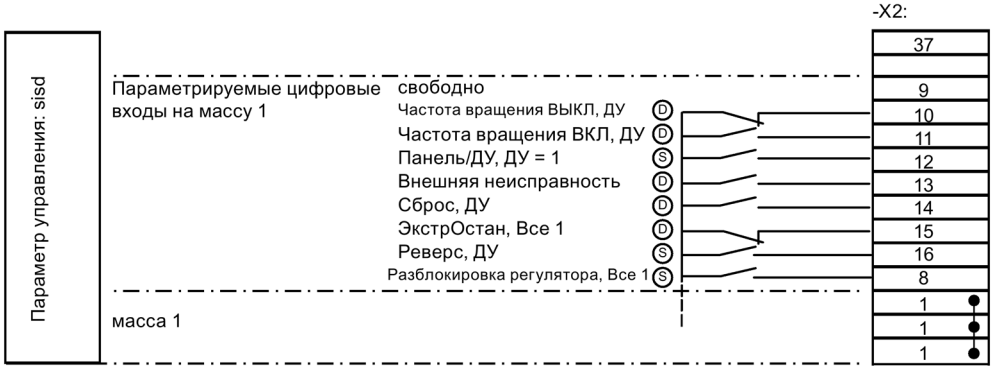
Характеристика управления в режиме "Дистанционно" (статическая)

- Активируйте управление функцией "Частота вращения ВКЛ." с помощью переключателя на -X2:10.
- Используйте для ввода уставки клеммную колодку кабелей цепи управления -X2 с аналоговым значением "1".
- При необходимости используйте вход реверсирования -X2:16.

Режим "Локально" и "Дистанционно"

- "ЭкстрОстан (НЗ)": При размыкании контакта на -X2:15 частота вращения привода постепенно уменьшается до 0 в соответствии с функцией торможения для быстрого останова. Преобразователь отменяет все функции самоблокировки.
- "Сброс" (НР): Сбросьте отказ и функцию "ЭкстрОстан" с помощью импульса 24 В на клемме -X2:14.
- "Разблокирование регулятора, статич." (НЗ) -X2:8: Разблокируйте преобразователь с помощью контакта длительного включения. При размыкании контакта привод постепенно останавливается. Преобразователь отменяет все функции самоблокировки.

8.2.2 Управление "std sisd"



(D) Динамический: режим кнопки

(S) Статический: режим выключателя

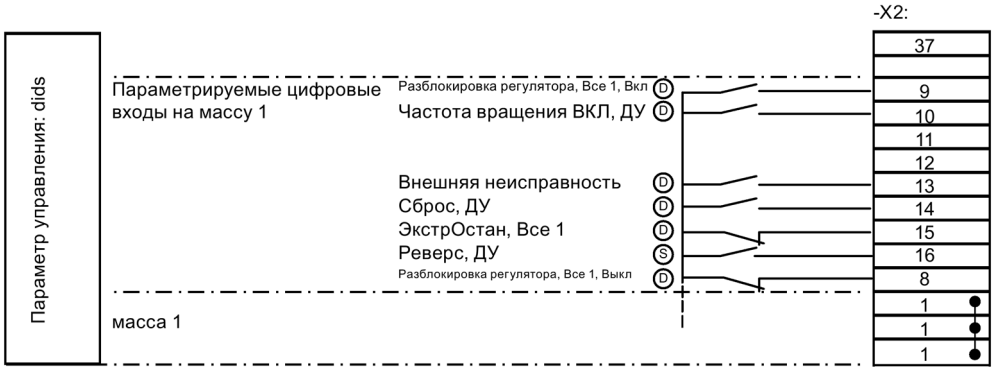
Рисунок 8-4 Распределение клемм для управляющих проводов в режиме "std sisd"

Управление, отличающееся от "std siss"

Управление функцией "Частота вращения ВКЛ." в режиме "Дистанционно" является динамическим.

С помощью манипулятора-замыкателя на клемме -X2:11 вы запускаете привод. С помощью размыкающего контакта на -X2:10 уменьшите частоту вращения преобразователя до 0.

8.2.3 Управление "std dids"



(D) Динамический: режим кнопки

(S) Статический: режим выключателя

Рисунок 8-5 Распределение клемм для управляющих проводов в режиме "std dids"

Характеристика управления в режиме "Локально" (динамическая)

- Команды "Частота вращения ВКЛ." и "Частота вращения ВЫКЛ." могут быть заданы с помощью кнопок <Вкл.> и <Выкл.> на дисплее.
- Для настройки уставки используйте кнопки <Стрелка вниз> и <Стрелка вверх>.
- Сбросьте отказ путём одновременного нажатия кнопок <S+I> .

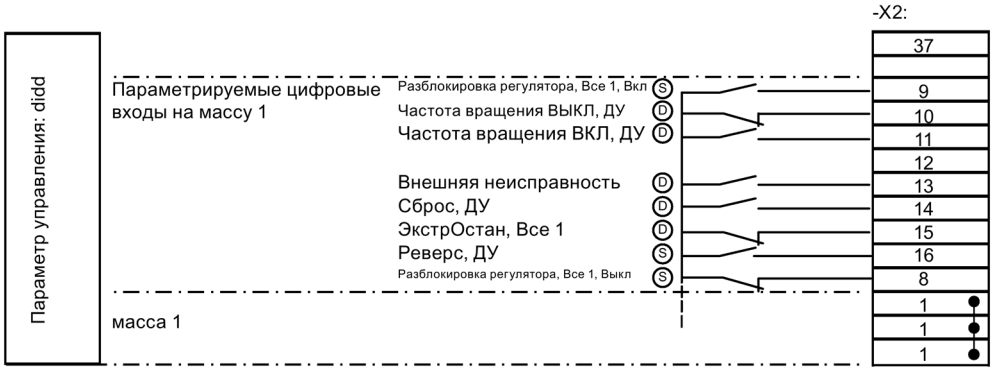
Характеристика управления в режиме "Дистанционно" (статическая)

- Активируйте управление функцией "Частота вращения ВКЛ." с помощью переключателя на -X2:10. Используйте для ввода уставки клеммную колодку кабелей цепи управления -X2 с аналоговым значением "1".
- При необходимости используйте вход реверсирования -X2:16.

Режим "Локально" и "Дистанционно"

- "ЭкстрОстан (НЗ)": При размыкании контакта на -X2:15 частота вращения привода постепенно уменьшается до 0 в соответствии с функцией торможения для быстрого останова. Преобразователь отменяет все функции самоблокировки.
- "Сброс" (НР): Сбросьте отказ и функцию "ЭкстрОстан" с помощью импульса 24 В на клемме -X2:14.
- "Разблокирование регулятора, динамич.": Разблокируйте преобразователь с помощью замыкающего контакта на -X2:9. При размыкании контакта -X2:8 привод постепенно останавливается. Преобразователь отменяет все функции самоблокировки.

8.2.4 Управление "std didd"



(D) Динамический: режим кнопки

(S) Статический: режим выключателя

Рисунок 8-6 Распределение клемм кабелей цепи управления при управлении "std didd"

Управление, отличающееся от "std dids"

Управление функцией "Частота вращения ВКЛ." в режиме "Дистанционно" является динамическим.

Запустите привод с помощью манипулятора-замыкателя на клемме -X2:11 . С помощью размыкающего контакта на -X2:10 уменьшите частоту вращения преобразователя до 0.

8.3 Настройки управления NAMUR

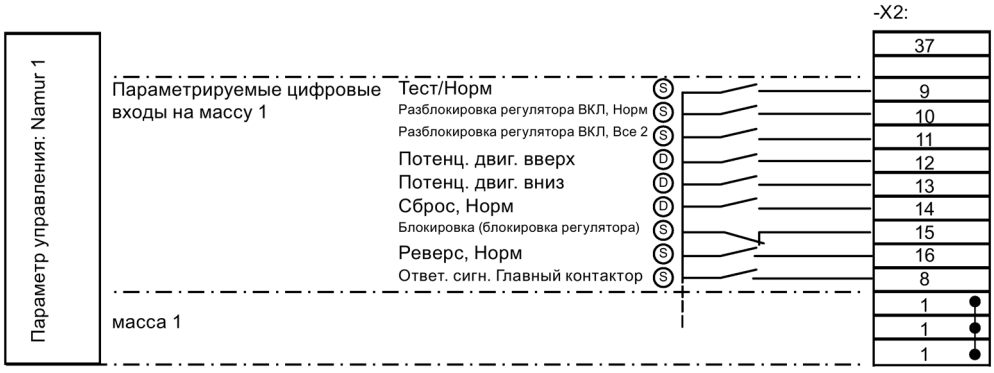
8.3.1 Управление по уставкам NAMUR

При подаче напряжения 24 В на клемму кабеля цепи управления -X2:9, с помощью переключателя параметров происходит переключение источника управления и уставки с "Тест" на "Штатн.".

Вы можете подключить кнопки "стрелка вверх" и "стрелка вниз" функции потенциометра двигателя к клеммам для управляющих проводов -X2:12 и -X2:13. При необходимости использования потенциометра двигателя, дополнительно измените в меню "P-ПЕРЕКЛЮЧ.ПАРАМ./P-Перекл. пар. 11/AW" альтернативное значение на "Потенц. двиг.". Функция потенциометра двигателя теперь действительна в режиме работы "Штатн.", а режиме тестирования она недействительна.

"Сброс" (HP): Сбросьте отказы и функцию "ЭкстрОстан" с помощью импульса 24 В на клемме -X2:14.

8.3.2 Управление по "Namur 1"



(D) Динамический: режим кнопки

(S) Статический: режим выключателя

Рисунок 8-7 Распределение клемм кабелей цепи управления при управлении "Namur 1"

Характеристика управления в режиме "Тест" (динамическая)

- Введите команды "Разблокирование регулятора" и "Блокировка регулятора" кнопками <Вкл.> и <Выкл.> на дисплее.
- Для настройки уставки используйте кнопки <Стрелка вниз> и <Стрелка вверх>.
- Удалите коды отказов из ЗУ одновременным нажатием кнопок <S+I> . Контакты "Блокировка" и "Вход ВЫКЛ" на клеммной колодке для управляющих проводов сбрасывают самоблокировку.

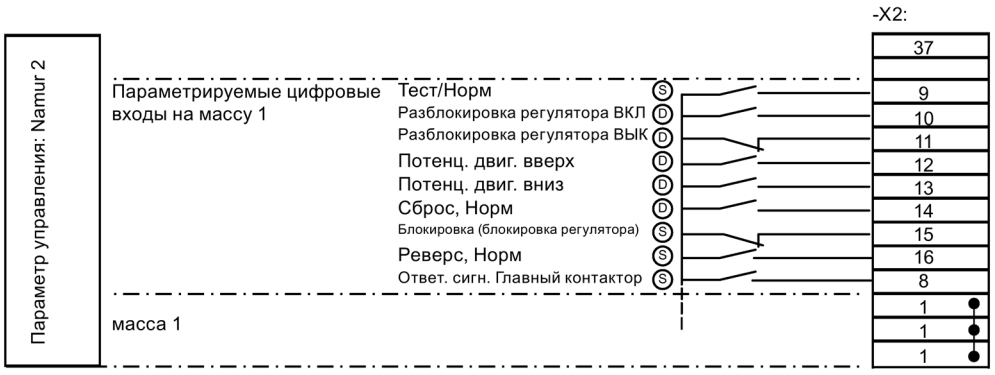
Характеристика управления в режиме "Штатн." (статическая)

- Активируйте управление разблокировкой регулятора с помощью переключателя (NO) на -X2:10. Используйте для ввода уставки клеммную колодку кабелей цепи управления -X2 с аналоговым значением 1.
- При необходимости используйте вход реверсирования (HP) -X2:16.

Режим "Тест" и "Штатн."

- "Блокировка" (H3): При размыкании контакта на -X2:15 активируется блокировка регулятора. Привод постепенно останавливается и больше не запускается. На дисплее преобразователя появляется сообщение "Блокировка".
- "Выкл." (H3): При отключении подачи сигнала 24 В на -X2:11 активируется блокировка регулятора.

8.3.3 Управление по "Namur 2"



(D) Динамический: режим кнопки

(S) Статический: режим выключателя

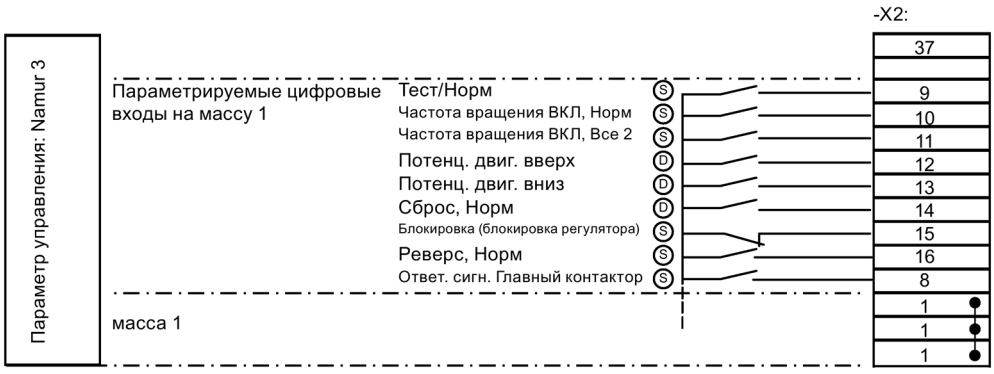
Рисунок 8-8 Распределение клемм кабелей цепи управления при управлении "Namur 2"

Управление, отличающееся от "Namur 1"

Управление блокировки регулятора при режиме работы "Штатн." является динамическим.

- С помощью манипулятора-замыкателя на клемме -X2:10 можно запустить привод.
- С помощью размыкающего контакта на клемме -X2:11 преобразователь может быть заблокирован.

8.3.4 Управление по "Namur 3"



(D) Динамический: работа манипулятора

(S) Статический: работа переключателя

Рисунок 8-9 Распределение клемм кабелей цепи управления при управлении "Namur 3"

Характеристика управления в режиме "Тест" (динамическая)

- Команды "Частота вращения ВКЛ." и "Частота вращения ВЫКЛ." могут быть заданы с помощью кнопок <Вкл.> и <Выкл.> на дисплее.
- Для настройки уставки используйте кнопки <Стрелка вниз> и <Стрелка вверх>.
- Сбросьте отказ путём одновременного нажатия кнопок <S+I> . Контакты "Блокировка" и "Вход ВЫКЛ" на клеммной колодке для управляющих проводов сбрасывают самоблокировку.

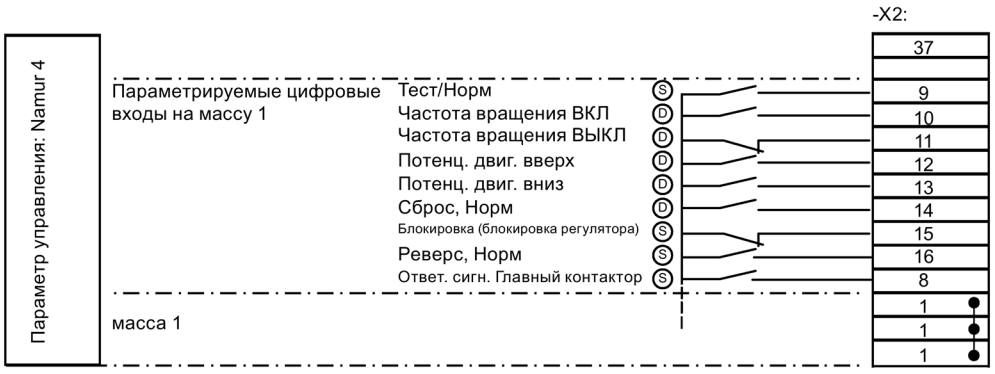
Характеристика управления в режиме "Штатн." (статическая)

- Регулируйте частоту вращения с помощью переключателя (НР) на клемме -X2:10. Используйте для ввода уставки клеммную колодку кабелей цепи управления -X2 с аналоговым значением 1.
- При необходимости используйте вход реверсирования (НР) -X2:16.

Режим "Тест" и "Штатн."

- "Блокировка" (НЗ): При размыкании контакта на -X2:15 активируется блокировка регулятора. Привод постепенно останавливается и больше не запускается. На дисплее преобразователя появляется сообщение "Блокировка".
- "Выкл." (НЗ): При отключении сигнала 24 В на -X2:10 активируйте команду "Частота вращения ВЫКЛ.".

8.3.5 Управление по "Namur 4"



(D) Динамический: режим кнопки

(S) Статический: режим выключателя

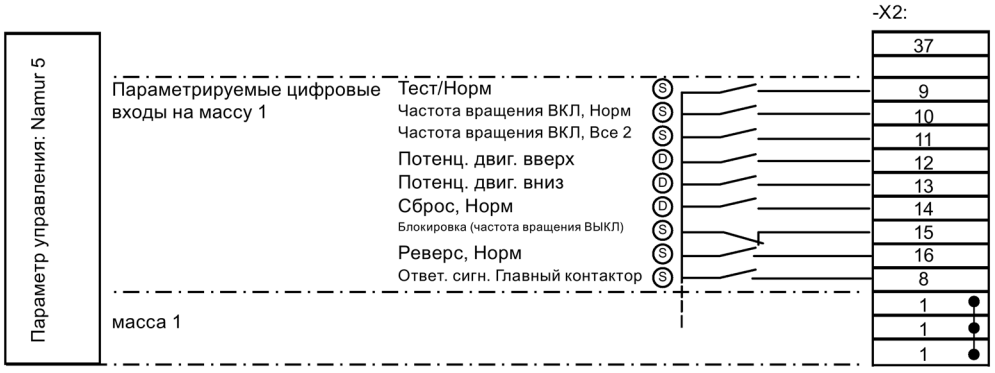
Рисунок 8-10 Распределение клемм кабелей цепи управления при управлении "Namur 4"

Управление, отличающееся от "Namur 3"

Управление функцией "Частота вращения ВКЛ." в режиме "Штатн." является динамическим.

- С помощью манипулятора-замыкателя на клемме -X2:10 можно запустить привод.
- Команда "Частота вращения ВЫКЛ." может быть задана с помощью размыкающего контакта на клемме -X2:11.

8.3.6 Управление по "Namur 5"



(D) динамический, работа манипулятора

(S) статический, работа переключателя

Рисунок 8-11 Распределение клемм кабелей цепи управления при управлении "Namur 5"

Характеристика управления в режиме "Тест" (динамическая)

- Команды "Частота вращения ВКЛ." и "Частота вращения ВЫКЛ." могут быть заданы с помощью кнопок <Вкл.> и <Выкл.> на дисплее.
- Для настройки уставки используйте кнопки <Стрелка вниз> и <Стрелка вверх>.
- Сбросьте отказ путём одновременного нажатия кнопок <S+I>

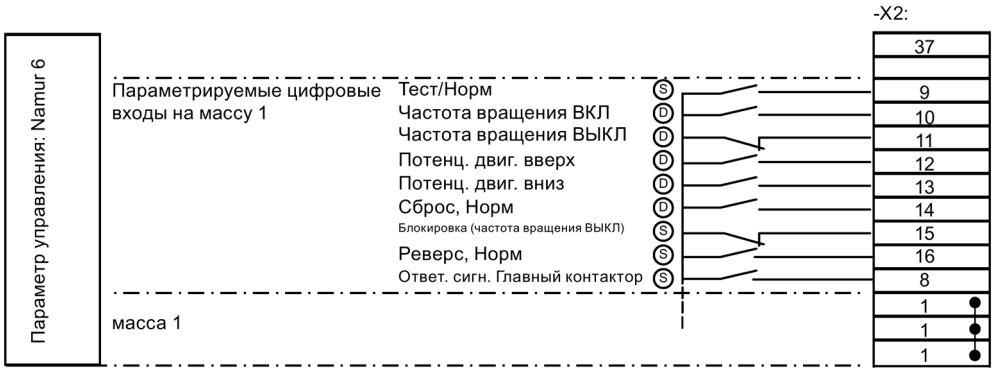
Характеристика управления в режиме "Штатн." (статическая)

- Регулируйте частоту вращения с помощью переключателя (НР) на клемме -X2:10. Используйте для ввода уставки клеммную колодку кабелей цепи управления -X2 с аналоговым значением 1.
- При необходимости используйте вход реверсирования (НР) -X2:16.

Режим "Тест" и "Штатн."

- "Блокировка" (НЗ): При размыкании контакта на -X2:15 активируется блокировка регулятора. Привод постепенно останавливается и больше не запускается. На дисплее преобразователя появляется сообщение "Блокировка". При повторном замыкании контакта необходимо заново ввести данные преобразователя в режиме тестирования.
- "Выкл." (НЗ): При отключении сигнала 24 В на -X2:10 активируйте команду "Частота вращения ВЫКЛ.".
- При повторном замыкании контактов "Блокировка" или "ВЫКЛ." в фазе торможения привод немедленно ускоряется до введенной уставки.

8.3.7 Управление по "Namur 6"



(D) Динамический: режим кнопки

(S) Статический: режим выключателя

Рисунок 8-12 Распределение клемм кабелей цепи управления при управлении "Namur 6"

Управление, отличающееся от "Namur 5"

Управление функцией "Частота вращения ВКЛ." в режиме "Штатн." является динамическим.

- С помощью манипулятора-замыкателя на клемме -X2:10 можно запустить привод.
- Команда "Частота вращения ВЫКЛ." может быть задана с помощью размыкающего контакта на клемме -X2:11.

8.4 Управление внешними связями преобразователя

8.4.1 Функция клемм кабелей цепи управления



Рисунок 8-13 Клеммы кабелей цепи управления

Клеммы кабелей цепей управления служат для подсоединения кабелей цепи управления, предназначенных для обмена сигналами.
Более подробную информацию о функционировании клемм кабелей цепи управления см. в главе "Стандартные настройки управления (Страница 143)". Функции клемм кабелей цепи управления до входа -X2:8 для аппаратного отключения зависят от параметризации.

8.4.2 Надёжное разъединение согласно стандарту EN 61800-5-1



⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Высокое напряжение

При подключении периферийных устройств, не соответствующих этой концепции изоляции могут возникнуть повреждения из-за слишком слабой изоляции. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и повреждение оборудования.

Подключайте к клеммам кабелей цепи управления только те устройства и провода, которые соответствуют своему классу напряжения (), как описано в данном разделе.

В соответствии с EN 61800-5-1 управляющие и силовые электрические цепи безопасно изолированы. На приведенных ниже рисунках показана принципиальная схема:

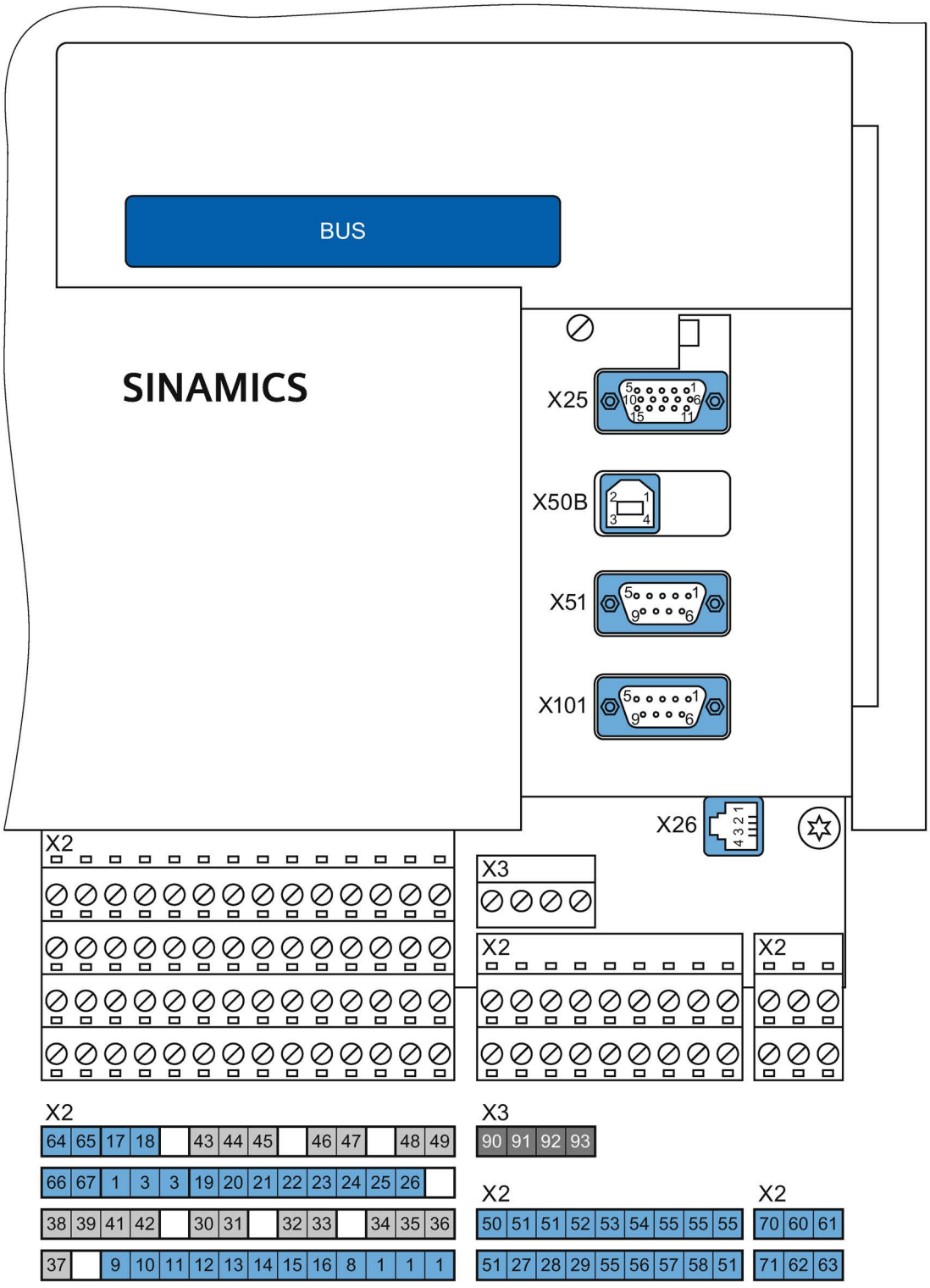
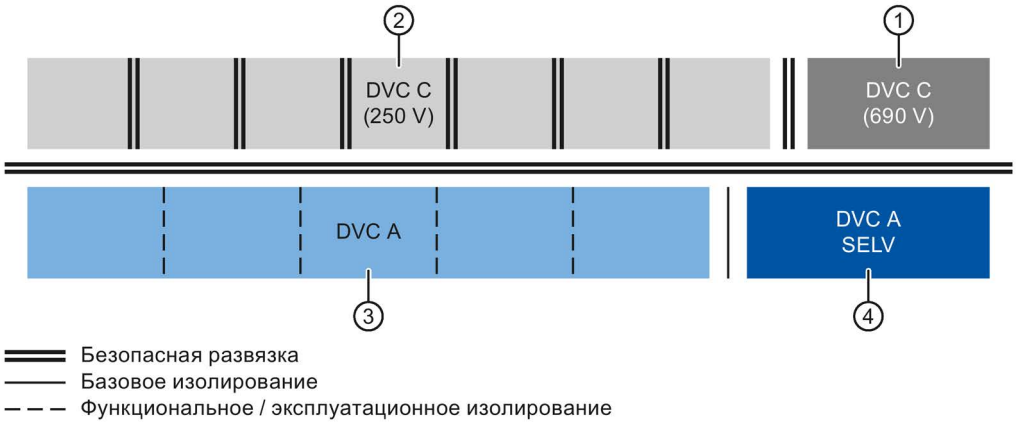


Рисунок 8-14 Внешние соединения и классы напряжения, обзор



①	Потенциал мощности (PTC) (-X3) макс. 690 V	DVC C
②	Потенциал цифровых выходов (-X2:37-42) макс. 250 V	DVC C
	Потенциал цифровых выходов (-X2:30,31) макс. 250 V	DVC C
	Потенциал цифровых выходов (-X2:32,33) макс. 250 V	DVC C
	Потенциал цифровых выходов (-X2:34-36) макс. 250 V	DVC C
	Потенциал цифровых выходов (-X2:43-45) макс. 250 V	DVC C
	Потенциал цифровых выходов (-X2:46-47) макс. 250 V	DVC C
	Потенциал цифровых выходов (-X2:48-49) макс. 250 V	DVC C
③	Потенциал цифровых входов (-X2:1-26)	DVC A
	Потенциал ETV (входного разделительного усилителя, аналоговые входы -X2:27-29,50-58, HTL-тахометр -X101)	DVC A
	Потенциал ATV (выходного разделительного усилителя, аналоговые выходы -X2:60-67,70-71)	DVC A
	Потенциал управляющей электроники/CB08 (электроника преобразователя, внешний дисплей -X26, тахометр sin/cos -X25, USB-B -X50B)	DVC A
	Потенциал RS485 (внеш. дисплей/RS232 -X51)	DVC A
④	Потенциал SELV, безопасного низкого напряжения по EN 60950-1 (платы BUS)	DVC A

Рисунок 8-15 Концепция изоляции

DVC (Decisive Voltage Class) - определяющий класс напряжения - классификация диапазона напряжений, используемого для определения мер защиты от поражения током.

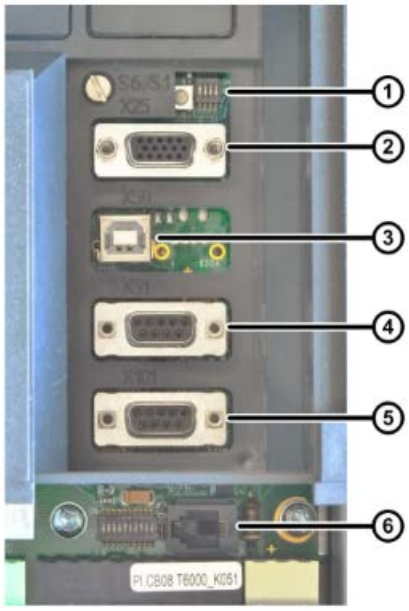
Таблица 8- 2 Предельные значения DVC согласно EN 61800-5-1

DVC	Предельное значение рабочего напряжения		
	Переменное напряжение (эффективное значение)	Переменное напряжение (пиковое значение)	Постоянное напряжение (среднее значение)
A	25 V	35,4 V	60 V
B	50 V	71 V	120 V
C	1.000 V	4.500 V	1.500 V
D	> 1.000 V	> 4.500 V	> 1.500 V

Более подробную информацию о клеммах кабелей цепи управления см. в главе "Технические характеристики клемм для управляющих проводов (Страница 212)".

8.4.3 Соединения Sub-D и USB и переключатели DIL

Следующий рисунок поясняет расположение соединений Sub-D и переключателей DIL.



① S1.1 … S1.4: Настройка аппаратного обеспечения
② -X25: Датчик частоты вращения SIN-COS/TTL
③ -X50B: USB для ПК с программным обеспечением "IMS"
④ -X51: RS 485 для внешней панели управления. Для этого интерфейса дополнительно имеется возможность связи через RS 232 , напр. с помощью "IMS".
⑤ -X101: Датчик частоты вращения HTL
⑥ -X26: Дополнительный интерфейс RS 485, без развязки потенциалов. Это стандартный интерфейс для подключения внешней панели управления (только для близкой установки в дверь шкафа).

Рисунок 8-16 Интерфейсы на преобразователе

8.4.4 Интерфейс USB

⚠ОСТОРОЖНО

Интерфейсы USBбез развязки потенциалов

Интерфейс USB -X50B не имеет развязки потенциалов. Подключение заземленного устройства может привести к неисправности устройства или преобразователя и, как следствие, к травмам.

Подключаемые устройства, напр. ноутбук с IMS, должны иметь базовую изоляцию между интерфейсом USB и землей. Устройства должны обеспечивать такую возможность, например, за счет работы от аккумулятора или оригинального блока питания без заземления.

ВНИМАНИЕ

Запитывание от источника ограниченной мощности

При перегрузке подключенного устройства может возникнуть неисправность USB-интерфейса. Следствием этого является повреждение оборудования.

USB-интерфейс представляет собой исключительно сервисный интерфейс, а не общий интерфейс для передачи IT-данных по стандарту IEC/EN/UL 60950-1.

8.4.5 DIL-выключатели «S1» и «S2»

Выключатели "S1"

Таблица 8- 3 Функции переключателя DIL "S1"

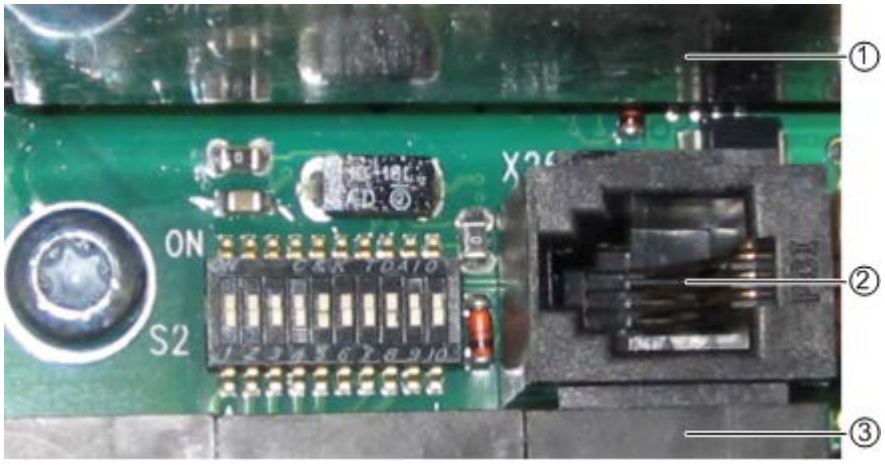
Переключатель	Функция	Заводская установка
S1:1	ON: Параметризация возможна OFF: Параметризация заблокирована	1
S1:2	ON: общий отказ в принципе рабочего тока, OFF: Общий отказ принципа замкнутого тока, клеммы кабелей цепи управления -X2:34 … 36	0
S1:3	ON: Инициализация UR OFF:	0
S1:4	ON: Переустановка МПО при S1:3 = ON OFF:	0

Примечание

Дистанционная переустановка МПО

Для дистанционной переустановки МПО необходимо установить DIL-переключатели S1:1 и S1:4 на "ON".

Выключатель "S2"



① Серая крышка
② -X26: для внешней панели управления
③ Клеммная колодка кабелей цепи управления -X2

Рисунок 8-17 DIL-переключатель "S2"

Первые четыре переключателя S2: 1 / 2 / 3 / 4 задают диапазон напряжения для аналогового входа 2, клемма кабеля цепи управления -X2:54:

Таблица 8- 4 Переключатели DIL "S2" - возможности настройки диапазона напряжений

S2: 1 2 3 4	Диапазон напряжений -X2:54
0 0 0 1	0 V … ± 250 V
0 0 1 0	0 V … ± 132 V
0 1 0 0	0 V … ± 72 V
1 0 0 0	0 V … ± 50 V
0 0 0 0	0 V … ± 10 V

Переключатели S2: 5 / 6 / 7 конфигурируют аналоговый вход AI 2 как вход тока/напряжения, вход позистора, вход KTY84-130 или вход PT100.

Таблица 8- 5 Переключатели DIL "S2" - возможности настройки для AI 2

S2: 5 6 7	Функция	Клемма для управляющих проводов
1 X 0	Токовый вход	-X2:53 - -X2:51
0 0 0	Вход позистора	-X2:53 - -X2:51
0 1 0	Вход KTY84 130	-X2:53 - -X2:51
0 1 1	Вход PT100	-X2:53 - -X2:51
X X X	Потенциальный вход	-X2:54 - -X2:51

Переключатели S2: 8 / 9 / 10 конфигурируют аналоговый вход AI 1 как вход тока/напряжения, вход позистора, вход KTY84-130 или вход PT100.

Таблица 8- 6 Переключатели DIL "S2" - возможности настройки для AI 1

S2: 8 9 10	Функция	Клемма для управляющих проводов
1 X 0	Токовый вход	-X2:50 - -X2:51
0 0 0	Вход позистора	-X2:50 - -X2:51
0 1 0	Вход KTY84 130	-X2:50 - -X2:51
0 1 1	Вход PT100	-X2:50 - -X2:51
X X X	Потенциальный вход, только 0 V ... ± 10 V	-X2:52 - -X2:51

8.4.6 Подключение датчиков

Датчик необходим лишь при векторном регулировании, стандартное регулирование работает без датчика.

Примечание

Нежелательное состояние

Неправильное подключение проводов к датчику из-за потери сигнала датчика может привести к нежелательным состояниям в системе управления преобразователем.

Подключение датчиков Sincos к клемме -X25

Все сигналы датчиков имеют уровень напряжения 1 B_{SS}.

Разъем датчиков на стороне двигателя выполнен в виде гнезда. Изготовитель поставит для такого исполнения кабель датчика в сборе, например, ERN 387 производства фирмы Heidenhain, изд. № 0278599 длиной 10 м. Вы можете также приобрести кабель-адаптер, изд. № 0278581. Другие кабели для датчиков могут быть запрошены у изготовителя преобразователя.

Разъем на стороне преобразователя выполнен в виде гнезда.

- Используйте данный датчик только при векторном регулировании с точностью частоты вращения < 1 %.
- Соединяйте датчик с двигателем жёстким механическим соединением.
- Не используйте редуктор между датчиком и двигателем.

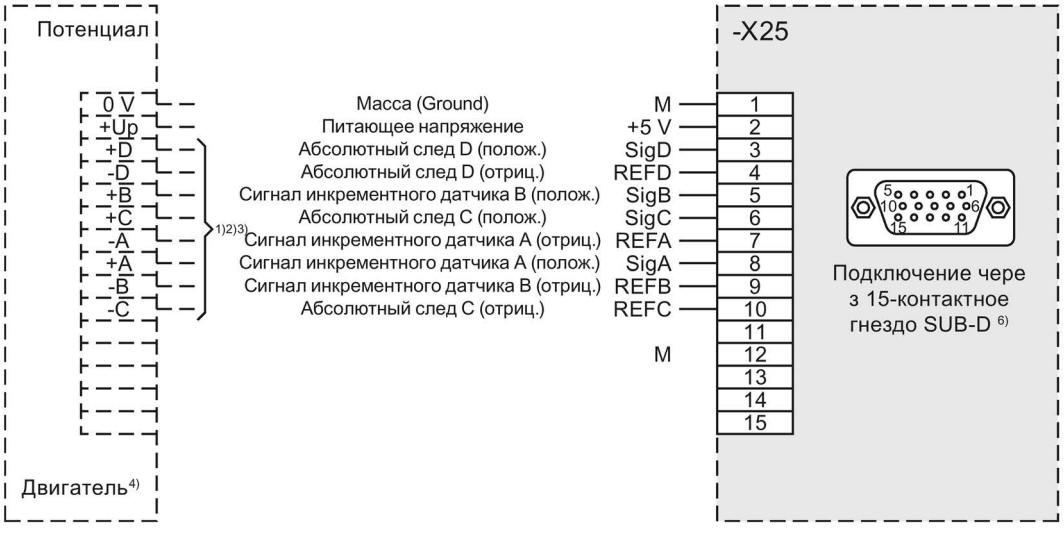


Рисунок 8-18 Датчик Sincos, подключаемый к клемме -X25

- Используйте витые пары для одинаковых полос датчика, напр. A + / A -.
- Накладывайте экран с обеих сторон штекера датчика и преобразователя.

Подключение датчиков TTL к клемме -X25

Все сигналы датчиков имеют уровень напряжения согласно RS 422.

Разъем на стороне преобразователя выполнен в виде гнезда high density.

- Используйте данный датчик только при векторном регулировании с точностью частоты вращения < 1 %.
- Соединяйте датчик с двигателем жёстким механическим соединением.
- Не используйте редуктор между датчиком и двигателем.

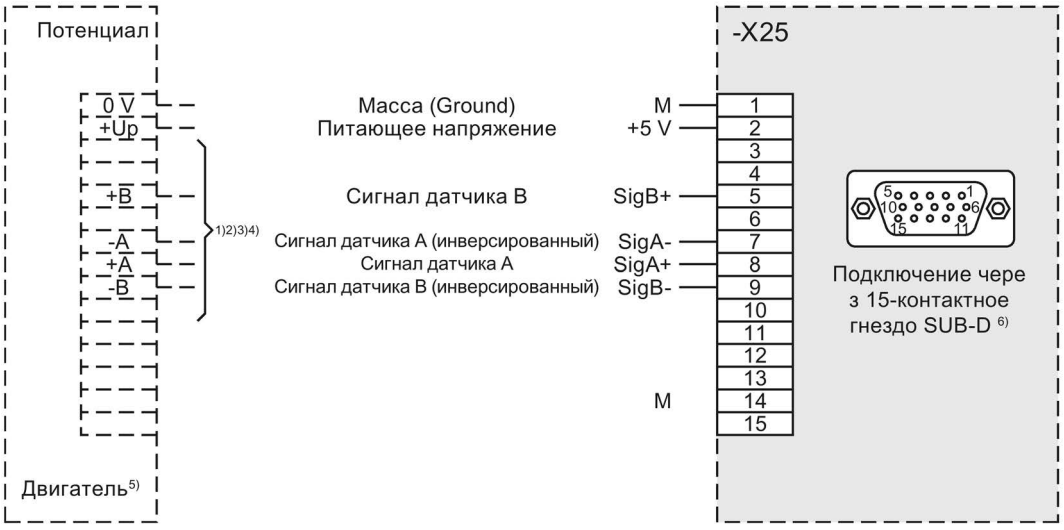


Рисунок 8-19 Подключение датчиков TTL к клемме -X25

- Используйте витые пары для одинаковых полос датчика, напр. A + / A -, B + / B -.
- Накладывайте экран с обеих сторон штекера датчика и преобразователя.

Подключение датчиков HTL к клемме -X101

- Используйте данный датчик только при векторном регулировании с точностью частоты вращения < 1 %.
- Соединяйте датчик с двигателем жёстким механическим соединением.
- Не используйте редуктор между датчиком и двигателем.

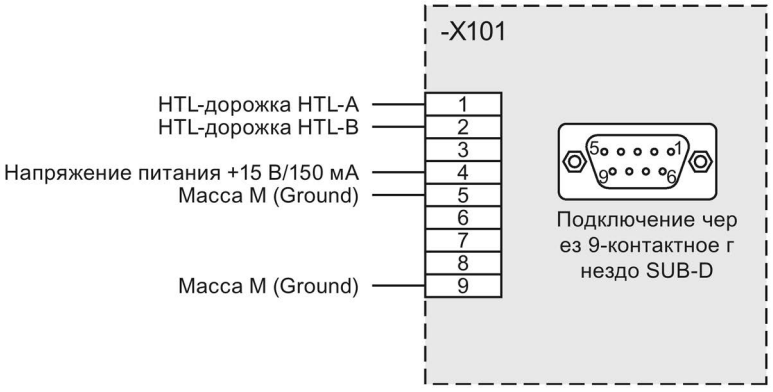


Рисунок 8-20 Подключение датчиков HTL к клемме -X101

- При выполнени проводки датчиков собственными силами накладывайте экран только со стороны преобразователя.

8.4.7 Подключение компьютера через порт USB в клемме -X50B

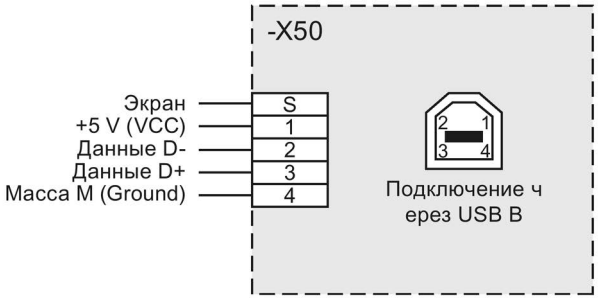


Рисунок 8-21 Подключение компьютера к клемме -X50B через USB

Соедините разъем USB ноутбука с гнездом USB -X50B. Используйте стандартный кабель длиной не более 3 м.

⚠ОСТОРОЖНО

Опасность личного ущерба вследствие отказа устройства или преобразователя

При подключении соблюдайте указания главы "Интерфейс USB (Страница 157)" и "Надёжное разъединение согласно стандарту EN 61800-5-1 (Страница 153)".

Версия программы IMS должна быть "Z24" или выше, в более старых версиях подключение по USB невозможно.

Выберите драйвер USB в меню "Опции/драйвер".

8.4.8 Подключение компьютера через интерфейс RS 232 к клемме -X51



Рисунок 8-22 Подключение компьютера к клемме -X51 через RS 232

ВНИМАНИЕ
Повреждение электроники преобразователя или компьютера Штырьковые контакты гнезда -X51 заняты, кроме показанных здесь, другими сигналами. Не используйте стандартный кабель с полностью занятыми штырьками, это может привести к повреждению электроники преобразователя или компьютера. Используйте только кабели, у которых Вы занимаете только необходимые штырьковые контакты.

Дополнительная информация о порядке установления контакта между ПК и преобразователем и т. п. содержится в справочной информации к программе "IMS".

- Наложите экран кабеля с обеих сторон на корпус Sub-D.

При необходимости изменения параметров преобразователя с помощью программы "IMS" параметр "P-ИНТЕРФЕЙСЫ/Источник парам." должен быть установлен на "Все" или "RS485". "Все" соответствует предварительной настройке.

- Установите с помощью ПО "IMS", к какому интерфейсу COM подключается кабель на ПК.
  - Предварительной настройкой является COM1.
- Выберите конфигурацию в меню "Опции / драйвер / драйвер RS232-485".

8.4.9 Подключение дополнительного внешнего дисплея с помощью интерфейса RS 485

У вас есть возможность подключить внешний дисплей к клемме -X51 или -X26. Распределение контактов для подключения внешнего дисплея с RS 485 можно найти на следующих рисунках.

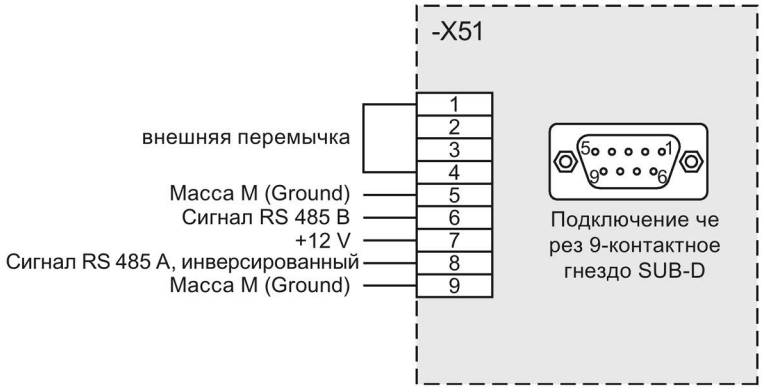


Рисунок 8-23 Подключение внешнего дисплея к клемме -X51

Для подачи команд через внешний дисплей, подключенный к клемме -X51, на преобразователь необходимо установить соответствующий источник команд в настройке параметров на "RS 485".

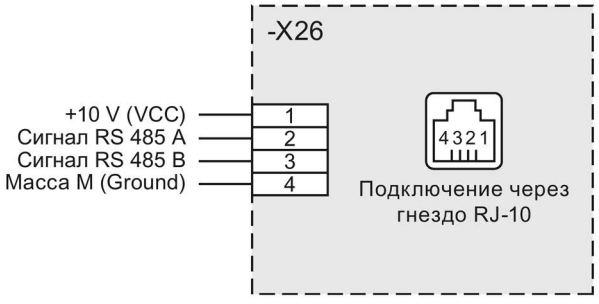


Рисунок 8-24 Подключение внешнего дисплея к клемме -X26

Интерфейс -X26 пригоден лишь для внешнего дисплея, установленного максимально близко, например, на дверце шкафа.

Для подачи команд с помощью внешнего дисплея, подключенного к клемме -X26, на преобразователь необходимо установить соответствующий источник команд в настройке параметров на "Внутр.".

8.5 Специальные функции

8.5.1 Функции контактора

Главный контактор

Если Вы встроите в установку главный контактор, ею можно будет управлять с помощью ПО преобразователя.

При этом цифровой выход активирует катушку. Ответный сигнал замыкающего контакта от главного контактора осуществляется через цифровой вход -X2:8.

Вы можете предусмотреть главный контактор со стороны сети, сокращенно NS, или со стороны двигателя, сокращенно MS. Параметр "Р-РЕЖИМ УСТРОЙСТВА/ФнкцГК" определяет, где должен быть установлен и когда должен переключаться главный контактор.

Пример: отключение только при отказах, монтаж со стороны сети или двигателя.

Возможны следующие установки:

Таблица 8- 7 Функция защиты при различных параметрах

	Контактор включён при …			
"ФнкцГК"	**"Отказ"**	**"ВЫКЛ. 1"**	**"Разблокирование регулятора"** **Без внутр. блок. регулятора**	**"Част.вращ. Вкл."** **Без внутр. выкл. част. вращ.**
"NS без отказа"	Нет	-	-	-
"NS гот.к раб."	Нет	Нет	-	-
"РазблРаб-РежNS"	Нет	Нет	Да	-
"РабРежимNS"	Нет	Нет	Да	Да
"MS без отказа"	Нет	-	-	-
"MS гот. к раб."	Нет	Нет	-	-
"РазблРаб-РежMS"	Нет	Нет	Да	-
"РабРежимMS"	Нет	Нет	Да	Да

Сетевой контактор

Преобразователь управляет своим собственным сетевым контактором. Примите во внимание, что отвод напряжения питания управляющей электроники делается перед главным контактором. Дополнительная информация представлена в главе "Подключение внешнего управляющего напряжения 230 В~ в компактных устройствах (Страница 116)". Выполните электропроводку согласно следующей схеме:

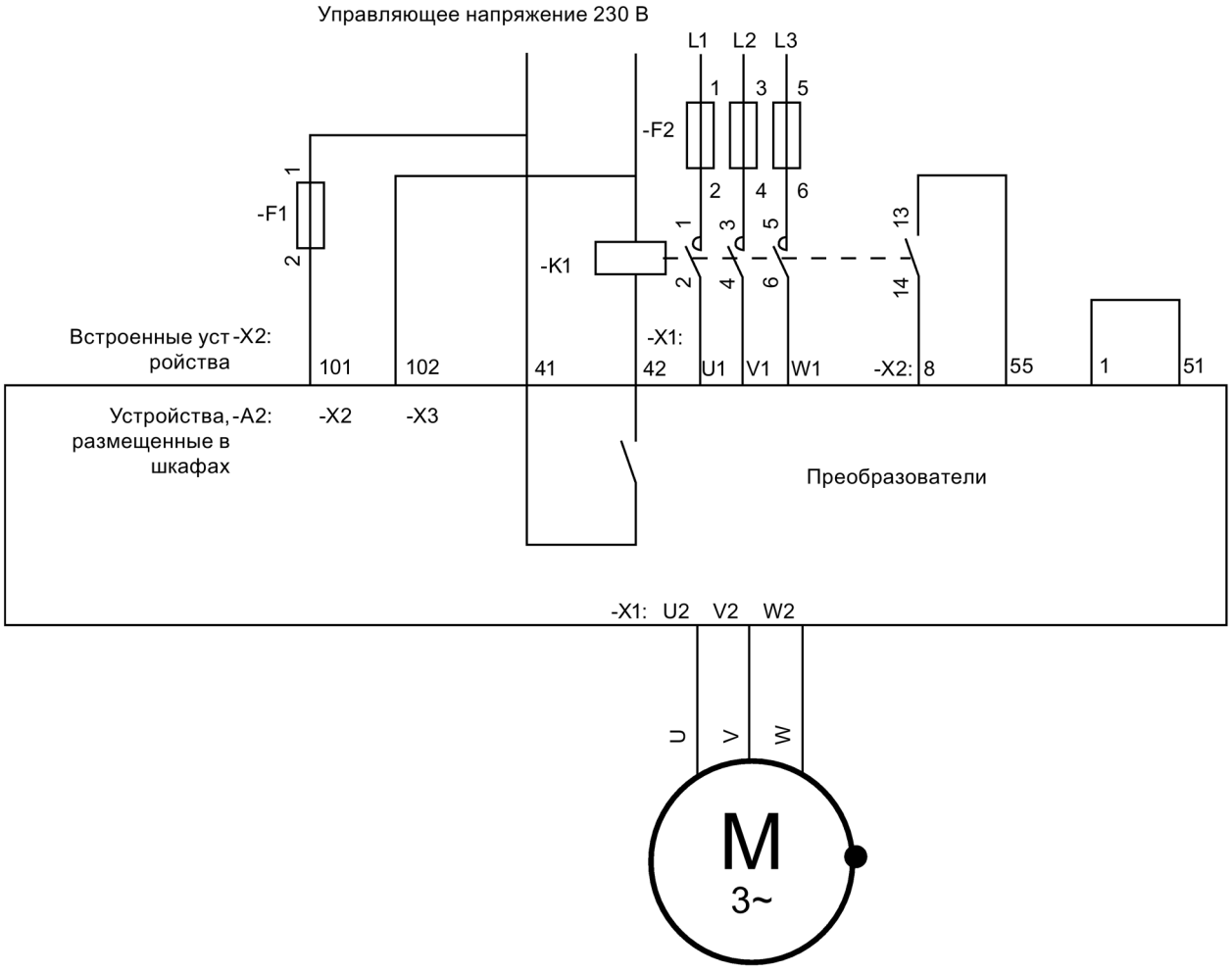


Рисунок 8-25 Функция сетевого контактора

Таблица 8- 8 Функции сетевого контактора

Клемма / элемент конструкции	Функция
-F1	Защита предохранителем внешнего оперативного напряжения
-F2	Защита силовой части преобразователя
-K1	Главный контактор со стороны входа Рекомендация по расчету параметров: ток AC1 контактора должен быть равен как минимум входному току преобразователя
101, 102	Внешнее оперативное напряжение для преобразователя 230 В
41, 42	Цифровой выход для управления главным контактором
U1, V1, W1	Сетевое соединение подключено через главный контактор
8	Вход ответных сообщений главного контактора
55	Напряжение питания пост. тока 24 В
1, 51	Мостик сопротивлений для соединения с корпусом
U2, V2, W2	Подключение двигателя

ВНИМАНИЕ

Катушечные токи более 1A на контакте 41/42

Если контакт 41/42 нагружен токами катушки через 1 A, это может привести к разрушению контакта.

При наличии токов катушки через 1 A включите вспомогательное реле между клеммой 41/42 и катушкой главного контактора.

Для активации функции главного контактора выполните следующие настройки:

- Предварительная установка на входах / выходах для управления должна быть следующей:
  - "P-ДАННЫЕ ПРИВОДА/A = Namur" или
  - "P-ЦИФРОВЫЕ ВЫХОДЫ/Реле 2 = Главный контактор" и "P-УПРАВЛЕНИЕ/Обр.сигн.HS = X2:8"
- При "P-РЕЖИМ УСТРОЙСТВА/Фнкц.ГК" должна быть введена настройка "NS…".

Контактор двигателя

Преобразователь управляет контактором на выходе преобразователя.

- Выполните активацию как это сделано на сетевом контакторе.
- В отличие от указанного там порядка выберите для параметра "P-РЕЖИМ УСТРОЙСТВА/Фнкц.ГК" в качестве значения параметры, с помощью которых было задано "MS..." для контактора двигателя.
- Определите параметры контактора со стороны выхода после тока AC3.
- Выполните электропроводку согласно следующей схеме:

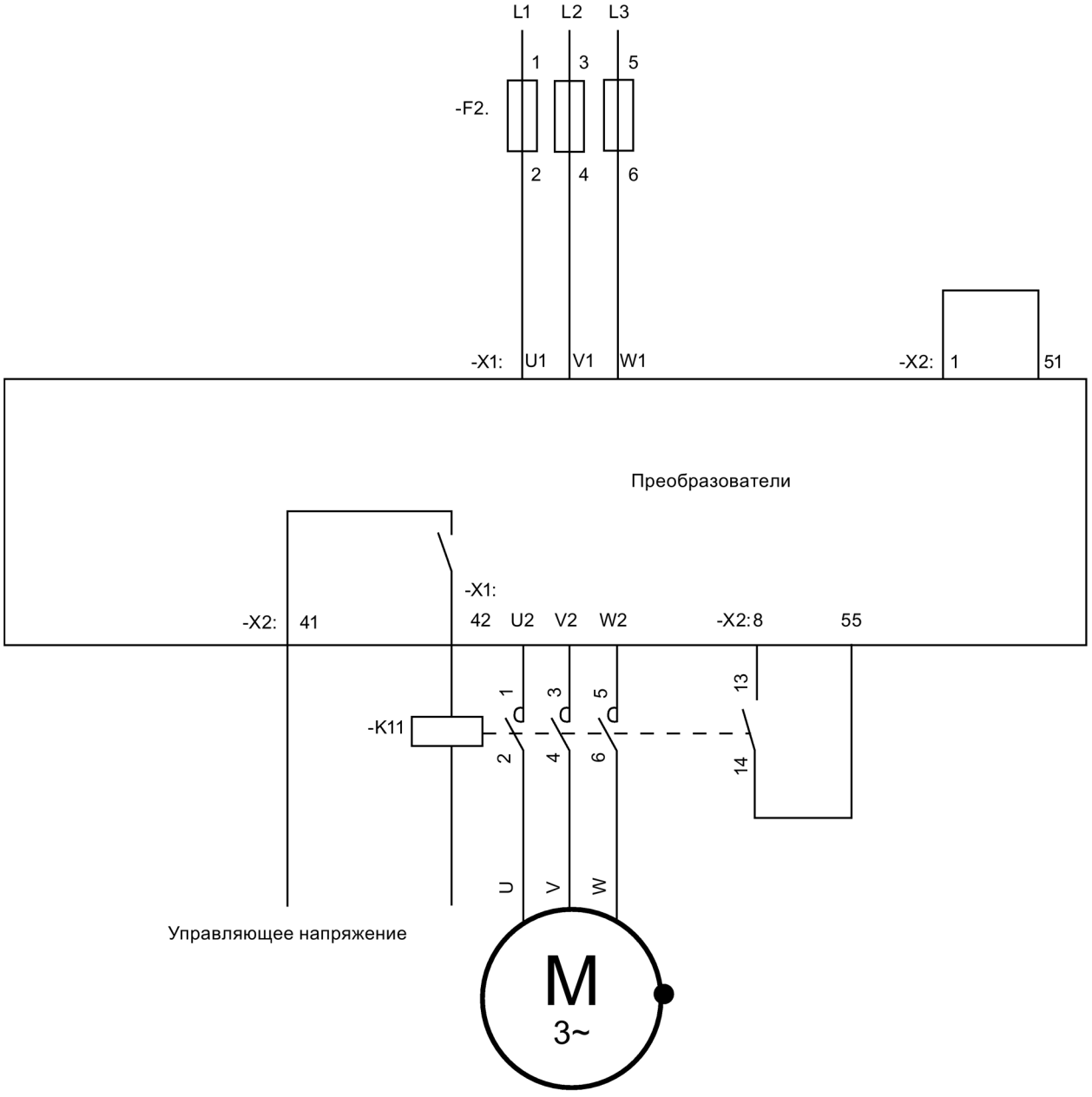


Рисунок 8-26 Функция контактора двигателя

Таблица 8- 9 Функции контактора двигателя

Клемма / элемент конструкции	Функция
-K11	Главный контактор на стороне выхода Рекомендация по расчету параметров: ток AC3 контактора должен быть равен как минимум выходному току преобразователя
41, 42	Цифровой выход для управления главным контактором
U1,V1,W1	Подключение к сети
8	Вход ответных сообщений главного контактора
55	Напряжение питания пост. тока 24 В
1 und 51	Мостик сопротивлений для соединения с корпусом
U2, V2, W2	Подключение двигателя

8.5.2 Многоцелевая функция аналоговых и цифровых входов

Аналоговые входы 1 и 2

Аналоговые входы имеют несколько функций:

- В меню "P-АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ/Аналоговый вход 1/Функц. аналог. входов" можно установить значение "Аналог." на "Позист.", "KTY84" или "PT100".
- В меню "P-АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ/Аналоговый вход 2/Функц. аналог. входов" можно установить аналоговый вход 2 "Аналог." на "Позист.", "KTY84" или "PT100".
- Для этого адаптируйте также соответствующие переключатели DIL в блоке переключателей -S2 на плате CB08.
- Более подробная информация представлена в главе "DIL-выключатели «S1» и «S2» (Страница 158)".

Теперь в распоряжении имеются следующие функции:

- "Аналог.":
  Аналоговый вход работает как вход напряжения на клеммах кабелей цепи управления -X2:52-51 / 54-51 или как токовый вход на клеммах кабелей цепи управления -X2:50-51 / 53-51. Эта величина выводится в виде "AI 1" или "AI 2" для последующей обработки данных.
- "Позист.":
  Аналоговый вход работает как позисторный вход на клеммах кабелей цепи управления -X2:50-51 / 53-51. Состояние позистора предоставляется в распоряжение для последующей обработки данных как бит выбора "Позист. AE 1" или " Позист. AE 2".

- "KTY84":
  Аналоговый вход работает как прямой вход для датчика температуры KTY84-130 на клеммах кабелей цепи управления -X2:50-51 / 53-51. Измеренная температура выводится для последующей обработки в виде аналогового значения в "T-AI1" или "T-AI 2".
- "PT100":
  Аналоговый вход работает как прямой вход для датчика температуры PT100 на клеммах датчиков цепи управления -X2:50-51 / 53-51. Измеренная температура выводится для последующей обработки в виде аналогового значения в "T-AI1" или "T-AI 2".

Вы можете использовать каждый аналоговый вход ровно для одной функции. Использование нескольких функций одновременно для одного входа невозможно.

Цифровые входы -X2:27 и -X2:28 в качестве входов позисторов

Цифровые входы при управлении с помощью сигнала 24 В считаются обычным цифровым входом. При подключении этих клемм для управляющих сигналов через позисторный датчик на потенциал 10 В они автоматически будут работать как позисторные контрольные входы. Биты выбора "ПозистX2:27" и "ПозистX2:28" отражают состояние позисторов. Однако для этого необходимо обязательно настроить параметр "P-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Режим на неактивно".

ВНИМАНИЕ
Неподходящий расцепитель Если у взрывозащищенных или при безопасной развязке обработка показаний позистора выполняется не с помощью сертифицированного по ATEX, безопасно развязанного расцепителя или периферийной платы, возможно повреждение преобразователя. Для безопасной эксплуатации используйте сертифицировнный по ATEX, безопасно изолированный расцепитель или периферийную плату.

Цифровые входы -X2:27, -X2:28 и -X2:29 как входы частоты или частоты вращения

Эти цифровые входы можно использовать как входы частоты или частоты вращения - например, следующим образом.

- Векторное регулирование на входе -X25 / -X101 невозможно, например, если на машине размещен n-датчик, а между машиной и двигателем установлен редуктор.
- Имеется только простой датчик приближения, например, с четырьмя импульсами на оборот. В таком случае разрешающая способность слишком мала для векторного регулирования. Она пригодна для отображения данных или более точного регулирования частоты вращения.
- Вы подключаете частотно-зависимый задатчик уставок, используемый, например, в горной промышленности.

Примеры применения для цифровых входов в качестве частотных входов:

- датчик приближения объекта с выходом NAMUR или с 3-х-проводным выходом PNP
- Двухполосный цифровой тахогенератор с выходом HTL

Для использования этих входов для сигналов частоты или частоты вращения необходимо выбрать требуемую функцию обработки с помощью параметра "Р-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Режим". При этом независимо от выбранной функции обработки входы -X2:27 – :29 резервируются и становятся недоступны в качестве цифровых входов. Цифровые входные биты в пуле битов X2:27, X2:28 и X2:29 настраиваются на постоянное значение "0". Биты в пуле битов для обработки показаний позисторов "Позист. X2:27" и "Позист. X2:28" также устанавливаются на 0. Они больше не могут использоваться.
Если в результате этого появляются настраиваемые предупреждения или сообщения об отказах, такие как "Темп. обмот. двигателя", их необходимо устранить путем соответствующего изменения параметра, например, настройки на "неактивно".

Датчик приближения объекта с выходом NAMUR или с 3-х-проводным выходом PNP

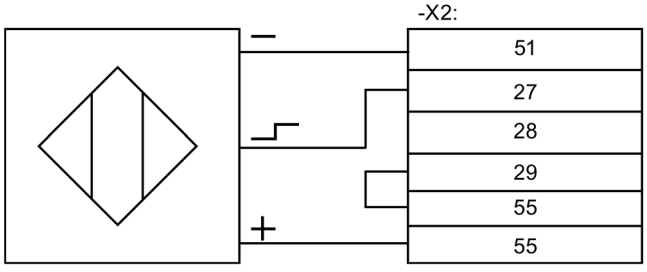


Рисунок 8-27 Датчик частоты вращения с транзистором типа PNP

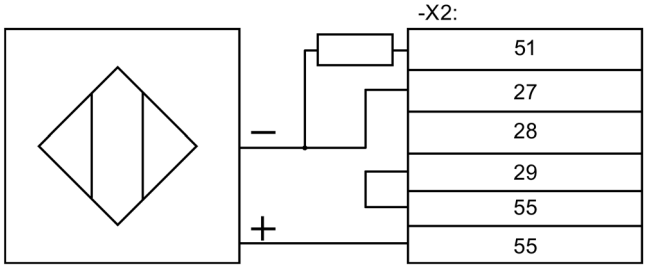


Рисунок 8-28 Датчик частоты вращения NAMUR

Допущение: датчик генерирует четыре импульса за один оборот при четерёхполюсном двигателе, n макс. = 1 500 об/мин.

Учитывать следующее:

Данная частота вращения может быть использована для последующей обработки в форме "Тахо-текущ." для диапазона от 0 до 1 500 об/мин и в форме "Импульс-текущ." для диапазона от 0 до 100 %.

- Подключение согласно схеме соединений.
  Сигнал частоты вращения должен поступать на клемму -X2:27. Клемма -X2:28 должна быть оставлена в резерве, а клемма -X2:29 – активирована путем подачи напряжения 24 В для обработки сигналов частоты вращения по 1 каналу или обработки сигналов частоты (например, перемычка с -X2:29 на -X2:55). Биты из пула битов "X2:27" – "X2:29", "Позист. X2:27" и "Позист. X2:28" должны быть настроены на постоянное значение 0.
- Обеспечить следующее:
  – при f ≠ 20 кГц: 1500 об/мин / 60 с × 4 импульса = 100 Гц.

Выберите следующие значения для соответствующих параметров:

Таблица 8- 10 Настройка параметров датчика частоты вращения

Параметр	Величина
"P-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Режим"	"Част. вращ., 1 канал"
"P-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Макс. полн. сопр."	"1500 об/мин"
"P-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Импульсы/360"	"4"

Установите следующие параметры, если для дальнейшей обработки данных понадобится значение частоты:

Таблица 8- 11 Настройка параметров датчика частоты вращения со значением частоты

Параметр	Величина
"P-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Режим"	"f < 20 кГц"
"P-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Макс. полн. сопр."	"100 Гц"
"P-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Импульсы/360"	"4"

Частота имеется в распоряжении для последующей обработки данных в виде "Част.-факт." от 0 до 100 Гц и в виде "Импульс-факт." от 0 до 100 %.

Датчики NPN не применяются.

Двухполосный цифровой тахогенератор с выходом HTL

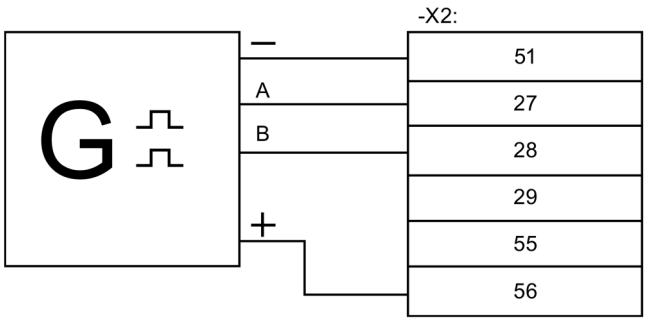


Рисунок 8-29 Цифровой тахогенератор, двухполосный, уровень HTL

Допущение: цифровой тахогенератор создает 1 024 импульса за один оборот при четерёхполюсном двигателе, n макс. = 1 500 об/мин.

Учитывать следующее:

- Подключение согласно схеме соединений. Вход -X2:29 должен быть оставлен в резерве. Биты из пула битов "X2:27" – "X2:29", "Позист. X2:27" и "Позист. X2:28" должны быть настроены на постоянное значение 0.
- Проверка частоты в диапазоне от 20 до 205 кГц:
  1500 об/мин / 60 с × 1024 импульса = 25,6 кГц

Выберите следующие значения для соответствующих параметров:

Таблица 8- 12 Настройка параметров цифрового тахогенератора

Параметр	Величина
"P-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Режим"	"Част. вращ., 2 канал"
"P-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Макс. полн. сопр."	"1500 об/мин"
"P-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Импульсы/360"	"1.024"

Данная частота вращения может быть использована для последующей обработки в форме "Тахо-текущ." для диапазона от 0 до 1 500 об/мин и в виде "Импульс-текущ." для диапазона от 0 до 100 %.

Выберите следующие значения, если для дальнейшей обработки данных понадобится значение частоты:

Таблица 8- 13 Настройка параметров цифрового тахогенератора со значением частоты

Параметр	Величина
"P-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Режим"	"f > 20 кГц"
"P-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Макс. полн. сопр."	"25.600 Гц"
"P-ИМПУЛЬСНЫЙ ВХОД/Импульсы/360"	"1024"

Частота имеется в распоряжении для последующей обработки данных в виде "Част.-факт." от 0 до 25,6 кГц и в виде "Импульс-факт." от 0 до 100 %.

8.6 Канал заданных значений и регулирование

8.6.1 Уставка источника заданного значения скорости вращения

В меню "P-ЗАДАННАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ/n Ист.уставок" задают, на какой источник заданных значений должен реагировать преобразователь, например, помимо прочего:

- "Внутр." с помощью кнопок дисплея <Стрелка вверх> или <Стрелка вниз>
- "AE 1" через аналоговый вход 1 клеммной колодки кабелей цепи управления -X2
- "ШИНА 1" в качестве управляющего слова через опциональное соединение с шиной

8.7 Параметрирование

8.7.1 Принцип действия параметрирования

ВНИМАНИЕ
Неправильная параметризация Неправильная параметризация может привести к повреждению и даже выходу из строя преобразователя и подключенных к нему компонентов. Только квалифицированный персонал вправе изменять параметры с соблюдением указаний руководства по эксплуатации и с учетом технических характеристик преобразователя и подключенных к нему компонентов.

Параметризация работает по принципу: ввод данных → обработка → вывод. Для ввода данных в параметре Bitpool имеется в распоряжении целый ряд функций, выраженных открытым текстом. Вы всегда получаете возможность выбора пула битов в случае, если вы находитесь в меню функции обработки, например, при изменении функции "P-Разблокирование регулятора/Локально" для выбора "всегда" "\X2:8\X2:9…"

Для вывода данных предусмотрены различные функции обработки, такие как "P-Цифровые выходы/Реле 1-4", "Светодиод 1-2" или "P-Аналоговые выходы".

Для обработки данных также предусмотрены различные функции, например "P-ГЕН.СИГН. СБЩ" или "P-ПЕРЕКЛЮЧ.ПАРАМ.".

Такой основной способ обработки данных поясняет следующий рисунок:

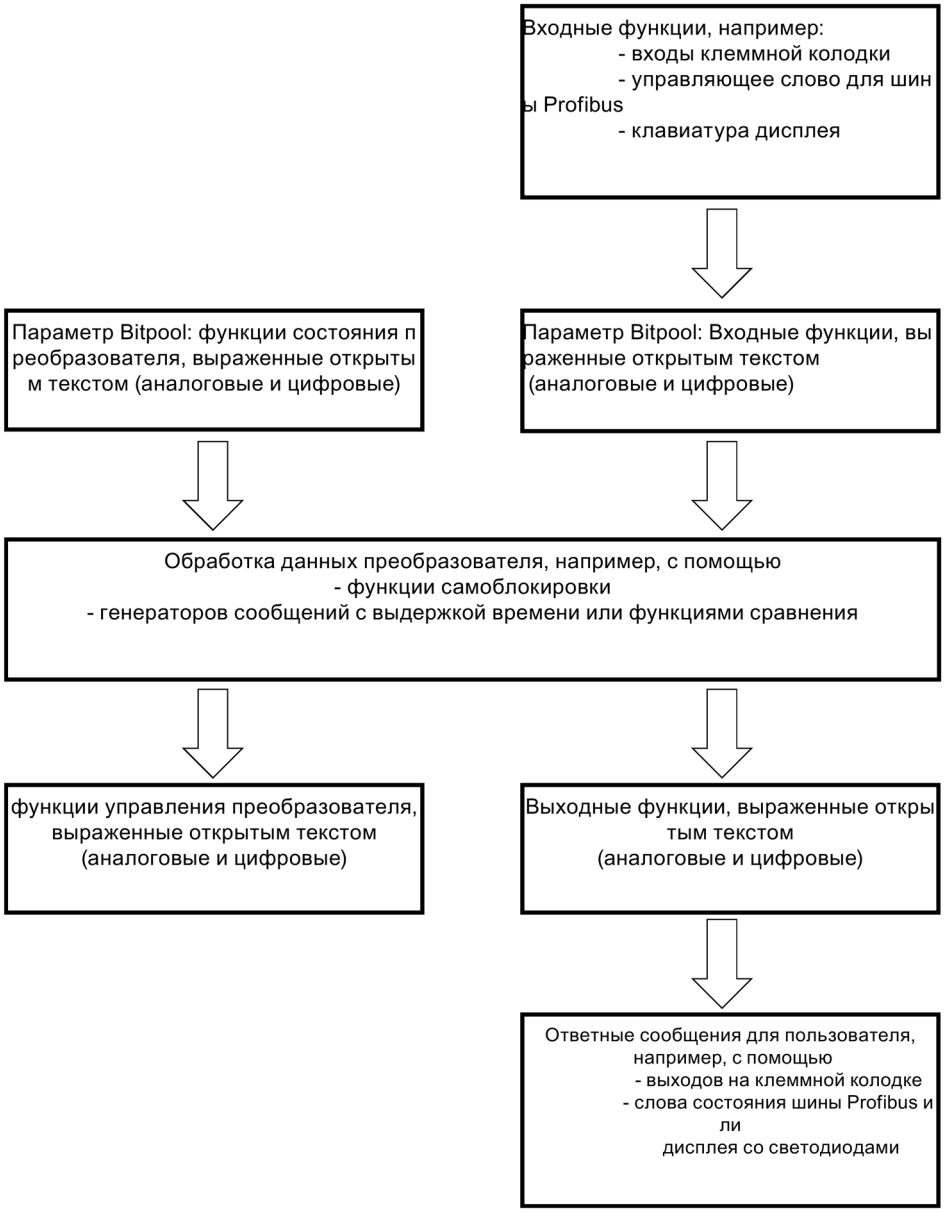


Рисунок 8-30 Принципы параметризации

8.7.2 Защита параметров от изменений

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нежелательное поведение двигателя

Неправильная или измененная параметризация преобразователя может привести к нежелательному поведению двигателя. Это может привести к тяжким или смертельным травмам либо к материальному ущербу.

- Защищайте введенные параметры от несанкционированного доступа
- Прочтите и соблюдайте указания, приведенные в настоящей инструкции и во всех сопутствующих документах.
- При необходимости проконсультируйтесь с нашим сервисным центром (Страница 199).

Вы можете ввести все параметры преобразователя в состоянии "при поставке" через внутреннюю панель управления или интерфейс RS 232 в компьютер и выполнить параметризацию с помощью программы "IMS".

Если вы хотите, чтобы настройка параметров преобразователя осуществлялась только через одно устройство, вы можете задать эту опцию под "P-ИНТЕРФЕЙСЫ/Источник парам.".

Если Вы больше не хотите допускать никаких изменений параметров, Вы должны установить переключатель DIL S1.1 на "Off". Точное положение этого DIL-переключателя указано в главе "Соединения Sub-D и USB и переключатели DIL (Страница 156)".

8.7.3 Параметрирование через дисплей преобразователя

1. Если Вы нажмёте кнопку <P>, то попадёте в меню параметров. В первой строке появится показание "P- ПРИВОДА".
2. С помощью кнопок <Стрелка вверх> или <Стрелка вниз> Вы можете выбирать отдельные записи меню. С помощью кнопки <Стрелка вниз> Вы попадается, например, в пункт меню "P-ИНТРЕФЕЙСЫ".
3. При показании "P- ПРИВОДА" нажмите <Возврат>, чтобы отобразить подменю для "P- ПРИВОДА". Во второй строке появляется первый параметр "P-ДАННЫЕ ПРИВОДА" – "fmin".
4. При повторном нажатии кнопки <Возврат> во второй строке между именем параметра и значением дополнительно появляется черная полоса. Это означает, что данный параметр разблокирован и вы можете ввести новое значение параметра с помощью кнопок <Стрелка вверх> или <Стрелка вниз>.
5. При новом нажатии кнопки <Возврат> черная полоса снова исчезает. Это означает, что данный параметр снова заблокирован для изменений. Некоторые параметры сохраняются в памяти при блокировке, другие – при изменении значения.
6. Для перехода к другим параметрам или подменю используйте кнопки <Стрелка вверх> и <Стрелка вниз>. Для перехода в подменю нажмите кнопку <Возврат>. Для перехода на один уровень меню выше нажмите кнопку <P>.

Вы можете использовать этот же принцип в любом другом меню.

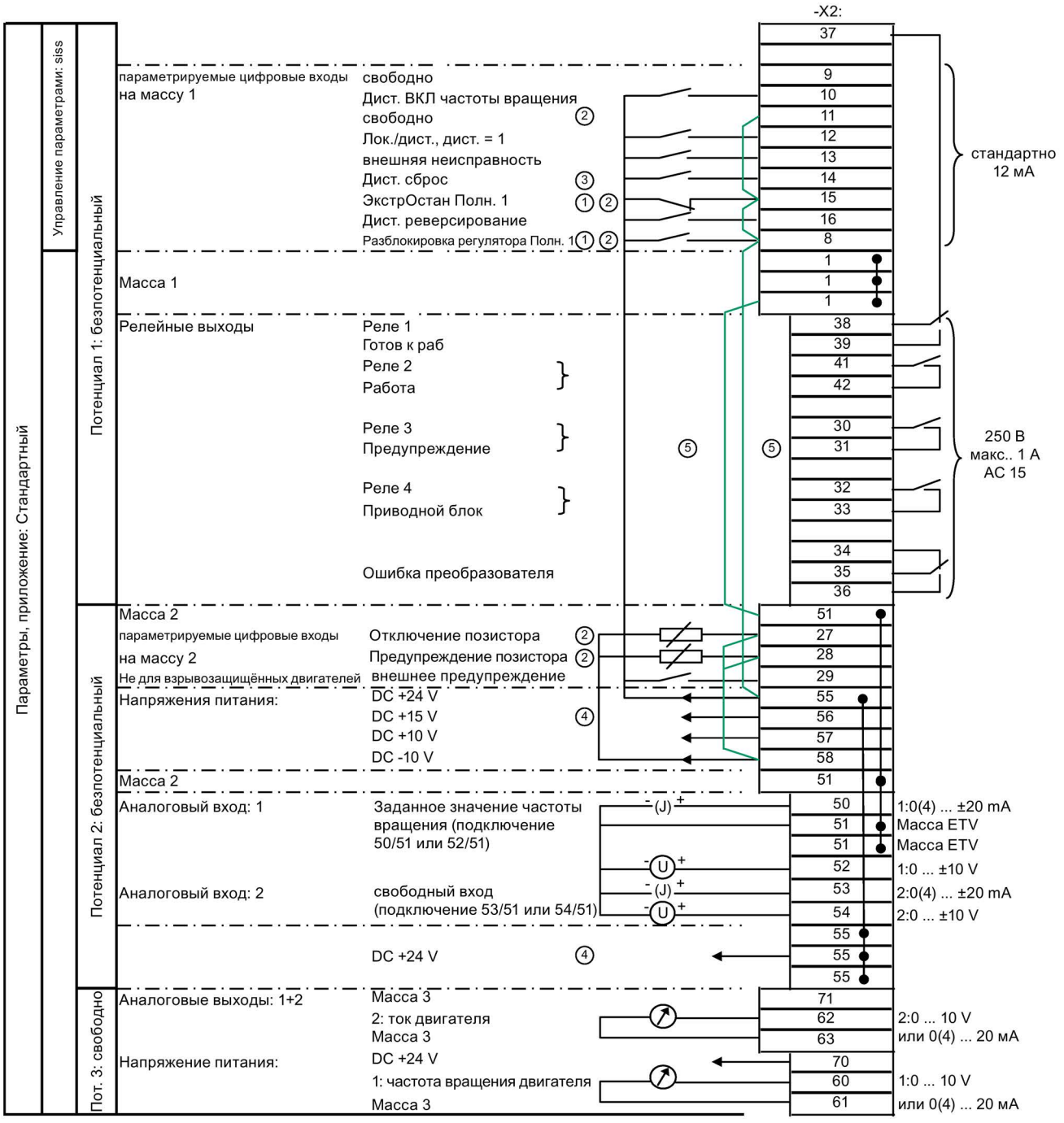
8.7.4 Расширенная документация по параметрированию

Более подробную документацию по параметрированию вы найдете на сайте www.siemens.com (http://www.siemens.com)

8.8 Примеры / области применения

8.8.1 Приложение "Стандарт"

8.8.1.1 Стандартные клеммы для управляющих проводов



① Общее = для опций "Локально" и "Дистанционно"

② При использовании этих входов уберите перемычку.

③ Пока параметр "P-ИНТЕРФЕЙСЫ/Источник перезап." настроен на "Все", всегда активны все источники перезапуска.

④ Макс. токовая нагрузка оперативного напряжения:

- +24 В=, потенциал 2: 300 мА
- +15 В=, потенциал 2: 150 мА ± 10 мА

Это напряжение может быть использовано для питания датчика частоты вращения, подключенного к клемме -X101.

⑤ При использовании периферийной платы 3 / 4 уберите обе эти перемычки. Питание подается через -X2:1/3.

Рисунок 8-31 Клеммы кабелей цепи управления в варианте "Стандарт"

8.8.1.2 Клеммы для управляющих проводов «Периферийная плата 1»

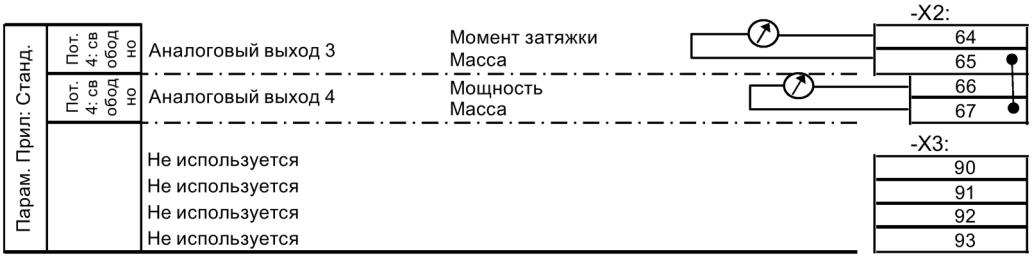
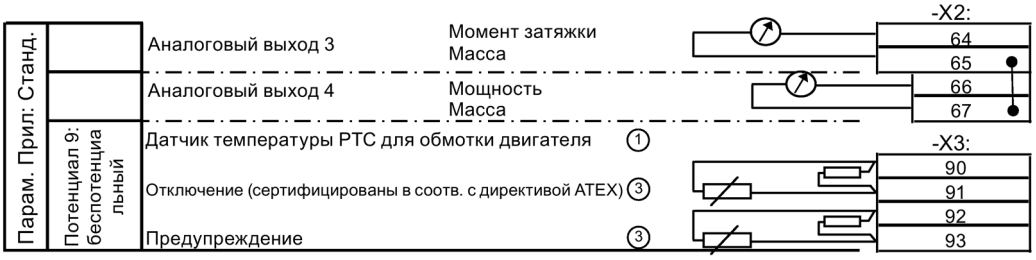


Рисунок 8-32 Клеммы кабелей цепи управления при опции "Периферийная плата 1"

8.8.1.3 Клеммы для управляющих проводов «Периферийная плата 2»

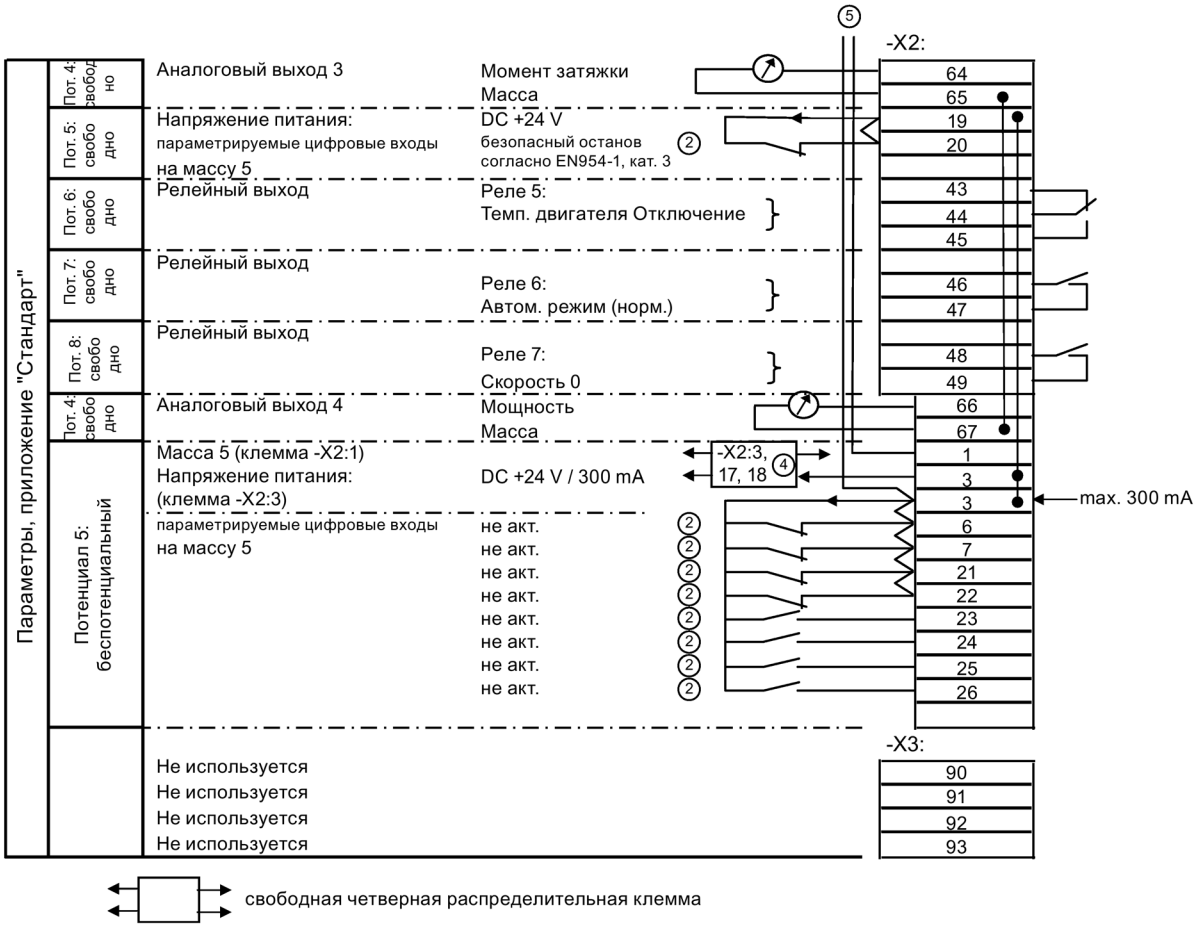


① Позисторные входы, пригодные для двигателей, работающих во взрывоопасной зоне или во взрывобезопасной зоне

③ При использовании этих клемм кабелей цепи управления удалите резистор 100 Ом.

Рисунок 8-33 Клеммы кабелей цепи управления при опции "Периферийная плата 2"

8.8.1.4 Клеммы для управляющих проводов «Периферийная плата 3»



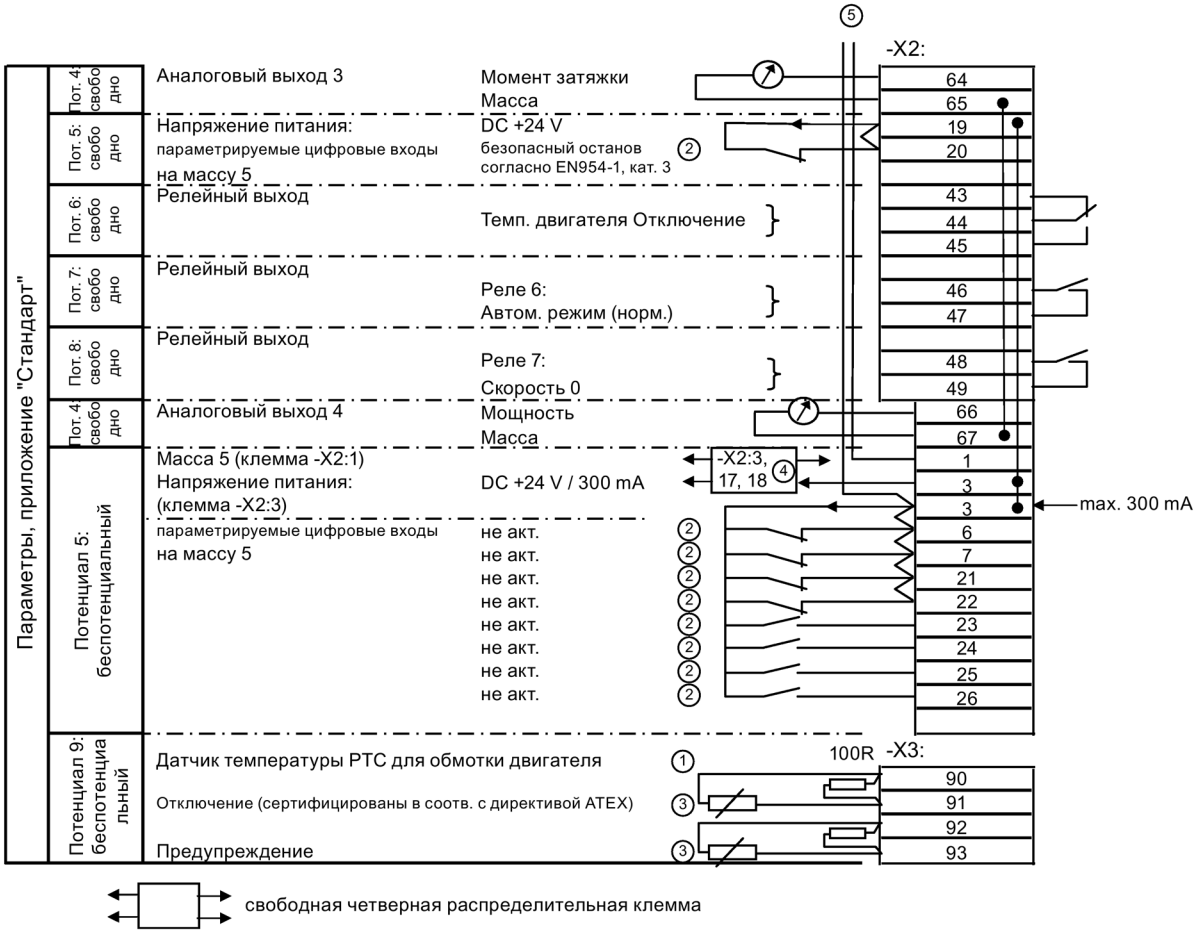
② При использовании этих клемм кабелей цепи управления удалите перемычку.

④ -X2:3: четверная распределительная клемма на 24 В, -X2:17, 18: не используется

⑤ При наличии укомплектованной периферийной платы 3 / 4 питание цифровых входов -X2:8 … 16 перераспределяется. Питание входов -X2:1/3 осуществляется вместо -X2:51/55.

Рисунок 8-34 Клеммы кабелей цепи управления при опции "Периферийная плата 3"

8.8.1.5 Клеммы для управляющих проводов «Периферийная плата 4»



① Позисторные входы, пригодные для двигателей, работающих во взрывоопасной зоне или во взрывобезопасной зоне

② При использовании этих клемм кабелей цепи управления удалите перемычку.

③ При использовании этих клемм кабелей цепи управления удалите резистор 100 Ом.

④ -X2:3: четверная распределительная клемма на 24 В, -X2:17, 18: не используется

⑤ При наличии укомплектованной периферийной платы 3 / 4 питание цифровых входов -X2:8 … 16 перераспределяется. Питание входов -X2:1/3 осуществляется вместо -X2:51/55.

Рисунок 8-35 Клеммы кабелей цепи управления при опции "Периферийная плата 4"

8.8.1.6 Настройка управления для приложения "Стандарт"

Настройка управления для приложения "Стандарт" -"siss". Более подробная информация представлена в главе "Стандартные настройки управления (Страница 143)".

8.8.1.7 Загрузка цифровых входов

Клемма -X2:13	Внешних вход помех. При управлении с помощью сигнала 24 В это ведёт к отключению помех с регистрацией.
Клемма -X2:29	Внешнее предупреждение. При управлении с помощью сигнала 24 В это ведёт к предупредительной индикации неисправностей без регистрации.
Клемма -X2:27	Здесь Вы подключаете провод электродвигателя для контроля за двигателем. Если датчик сработает, выполняется отключение с помощью сигнала " Перегрев двигателя ", который сохраняется в памяти. Более подробная информация представлена в главе "Многоцелевая функция аналоговых и цифровых входов (Страница 169)". При наличии опции "Периферийная плата 2 / 4" подключите соединение позисторов к периферийной плате.
Клемма -X2:28	К ней можно подсоединить следующий позистор двигателя для функции контроля двигателя. При срабатывании датчика выдается предупреждение "!! Предупреждение !! Перегрев двигателя", которое не сохраняется в памяти. Более подробная информация представлена в главе "Многоцелевая функция аналоговых и цифровых входов (Страница 169)". При наличии опции "Периферийная плата 2 / 4" подключите соединение позисторов к периферийной плате.
При наличии опции "Периферийная плата 3 / 4"	Цифровые входы переходят в неактивное состояние и тем самым могут использоваться произвольно для последующей параметризации.

8.8.1.8 Загрузка цифровых входов

Реле 1, клемма -X2:37, 38, 39	Здесь предусмотрено "Готовность к работе" в качестве переключающего контакта по принципу рабочего тока. Готовность к работе означает, что преобразователь не имеет отказов, а промежуточный контур предварительно заряжен.
Реле 2, клемма -X2:41, 42	Здесь выдается сообщение "РабРежим".
Реле 3, клемма -X2:30, 31	Все предупреждения, инициируемые на плате CB08, сигнализируются здесь в принципе рабочего тока. Пример: Сообщение "!! Предупреждение !! Перегрев преобраз."
Реле 4, клемма -X2:32, 33	-
Релейные выходы клеммы -X2:34, 35, 36	Отказ преобразователя. Все отказы, способные привести к отключению преобразователя, передаются здесь с помощью переключающего контакта по принципу замкнутого тока.
При наличии опции "Периферийная плата 3 / 4", клеммы -X2:43 … 49	Активны сообщения "Позист. X3:90", "X2:9" и "Нул. част. вращ.".

8.8.1.9 Распределение аналоговых входов

- Аналоговый вход 1, клемма -X2:50, 51, 52:
  - К этим клеммами Вы проложите заданное значение скорости вращения, которое будет действительно в режиме работы "Дистанц.".
  - Вы можете использовать клемму 50 как вход тока или клемму 52 как вход напряжения. Клемма 51 является соединением с корпусом.
  - Входной диапазон от 0 мА до 20 мА или от 0 В до 10 В является пропорциональным выходной частоте от 0 Гц до 50 Гц.
- Аналоговый вход 2, клемма -X2:53 и -X2:54:
  - Равноценный дополнительный аналоговый вход.

8.8.1.10 Распределение аналоговых выходов

- Беспотенциальная клемма -X2:62, 63:
  Здесь имеется выходной сигнал 4–20 мА. Это соответствует току двигателя от нуля до значения, зависящего от устройства.
- Беспотенциальная клемма -X2:60, 61:
  Этот выход выдает сигнал частоты вращения. Предварительно задано значение от 4 мА до 20 мА. Это соответствует частоте вращения двигателя от 0 до 1500 об/мин.
- Клемма -X2:64, 67:
  У варианта "Периферийная плата 1–4" с этих клемм снимаются сигналы крутящего момента и мощности. Предварительно задано значение от 4 мА до 20 мА. Соответствующее подставляемое значение зависит от мощности и заложено в программном обеспечении "IMS".

8.8.1.11 Вход "Безопасный останов" / позисторные входы PTC на периферийной плате

- Клемма -X2:19/:20:

  Эти клеммы предназначены исключительно для активации функции "Безопасный останов".
  В стандартном исполнении этот вход снабжен перемычкой. Если вы намерены использовать функцию "Безопасный останов", удалите перемычку и подсоедините размыкающий контакт активирующего коммутирующего элемента.
- Клемма -X2:24

  Эта клемма может быть сконфигурирована в качестве второго контура активации для функции "Безопасный останов". Выключатель DIP-FIX (бугельный) -S3 на периф. плате определяет, должна ли функция "Безопасный останов" иметь одно-и двухконтурную активацию.
  Если -S3 замкнут, осуществляется двухконтурная активация.
  Для использования этого входа в качестве второго контура активации для функции "Безопасный останов" необходимо соединить клемму -X2:24 с -X2:3 с помощью размыкающего контакта соответствующего переключательного элемента.

- Клемма -X3:90/:91:

  Этот вход предназначен для функции контроля температуры двигателя по стандарту ATEX. При необходимости использования этой функции контроля необходимо удалить имеющийся резистор и подсоединить соответствующий позистор двигателя.

  ВНИМАНИЕ

  Контроль только при наличии периферийной платы 2 или 4

  Эта функция контроля реализуется только при наличии периф. платы 2 или периф. платы 4 в SINAMICS G180.
  При использовании периф. платы 1 или периф. платы 3 клеммы хотя и имеются в наличии, однако обработка не выполняется. Контроль не осуществляется.

- Клемма -X3:92/:93:

  Этот вход предназначен для сигналов предупреждения функции контроля температуры двигателя. При необходимости использования этой функции необходимо удалить имеющийся резистор и подсоединить соответствующий позистор сигналов предупреждения двигателя.

  ВНИМАНИЕ

  Контроль только при наличии периферийной платы 2 или 4

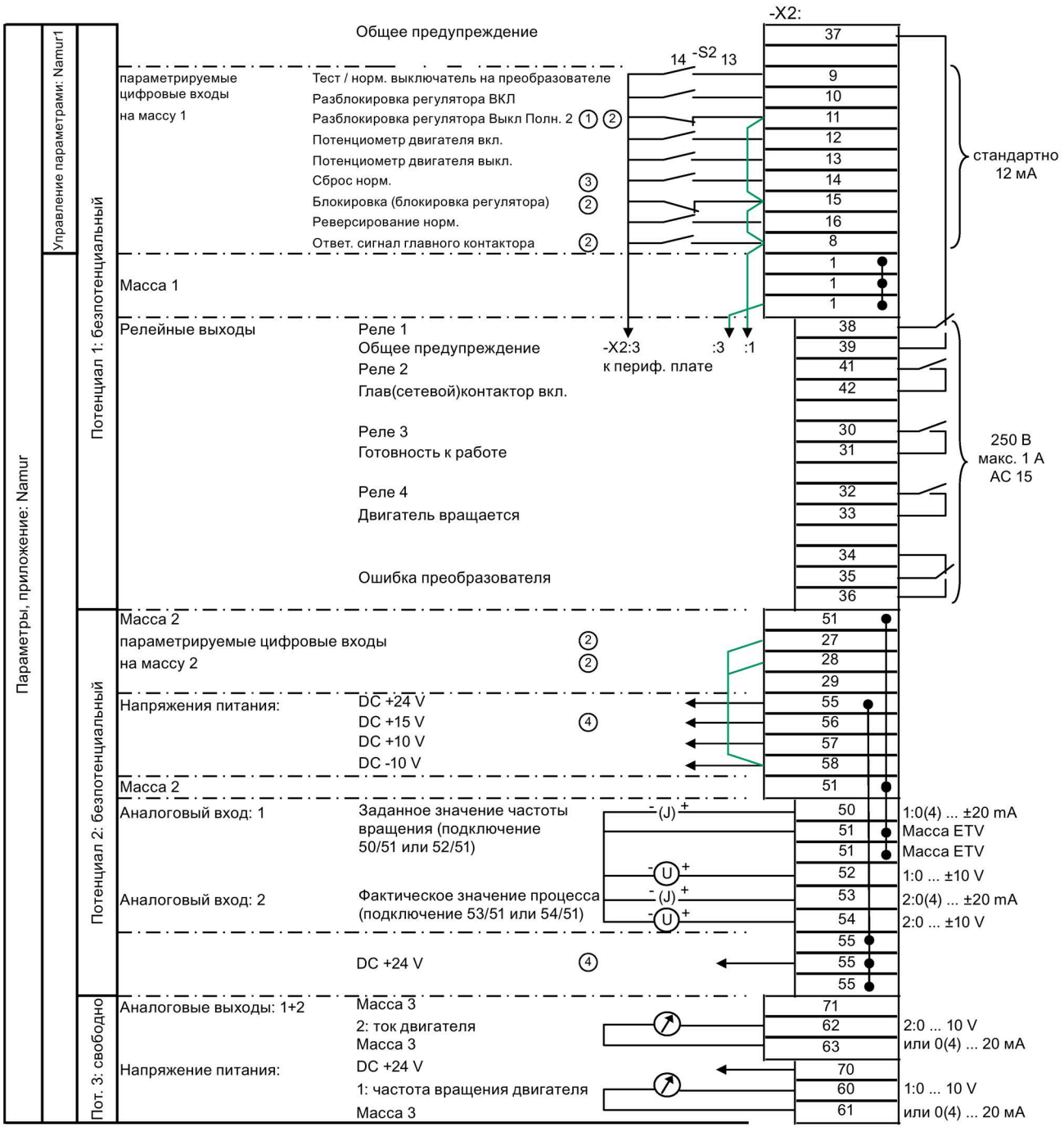
  Эта функция контроля реализуется только при наличии периф. платы 2 или периф. платы 4 в SINAMICS G180.
  При использовании периф. платы 1 или периф. платы 3 клеммы хотя и имеются в наличии, однако обработка не выполняется. Контроль не осуществляется.

Подробная информация

Более подробная информация представлена в главе "Периферийные платы 1–4, -A95, опция G02-G05 (Страница 39)".

8.8.2 Приложение "Namur"

8.8.2.1 Клеммы кабелей цепи управления для приложения "Namur"



① "Полн." = при наличии в функции параметров "Тест." и "Штатн."

② При использовании этих входов уберите перемычку.

③ Пока параметр "Р-ИНТЕРФЕЙСЫ/Источник перезап." настроен на "Все", всегда активны все источники перезапуска.

④ Макс. токовая нагрузка оперативного напряжения:

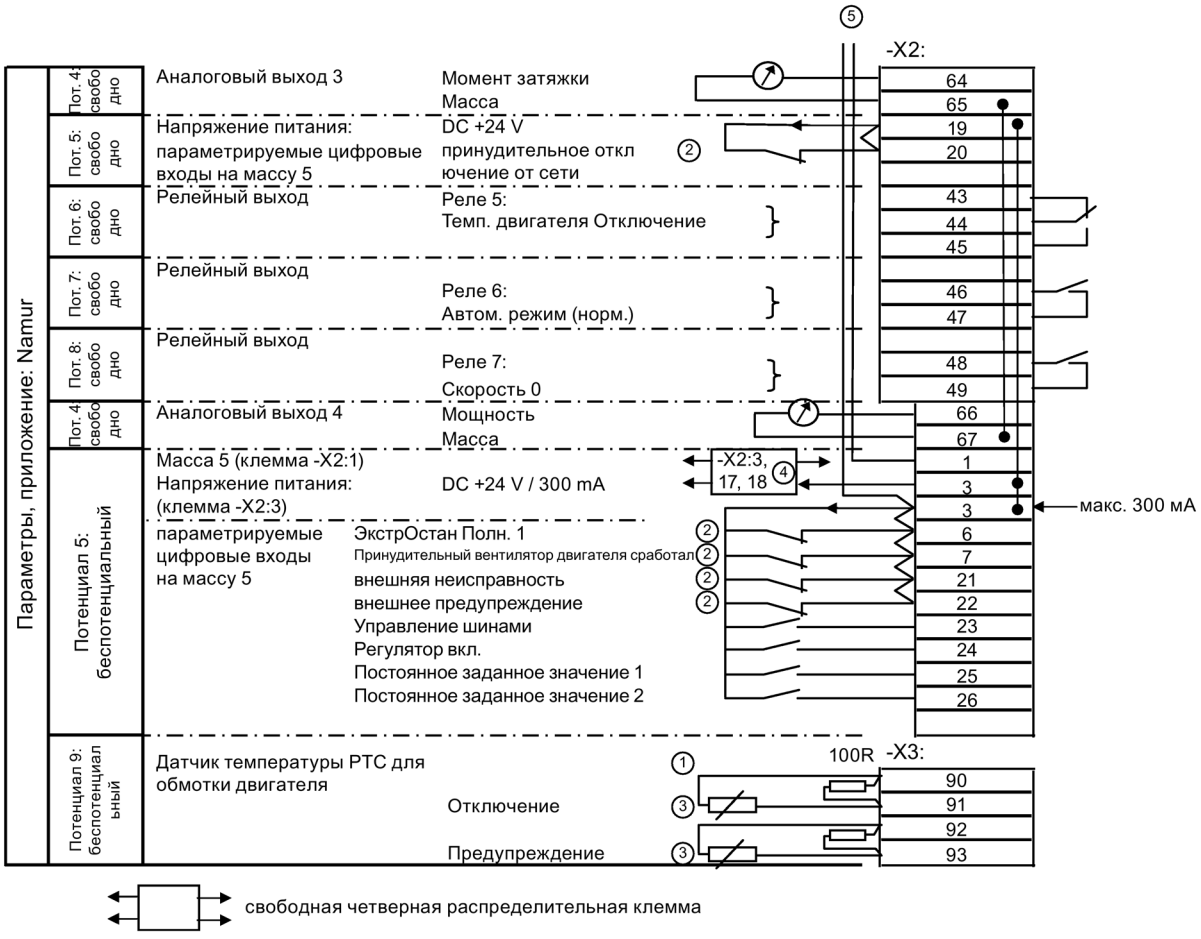
- пост. ток + 24 В, потенциал 2: 300 мА
- пост. ток + 15 В, потенциал 2: 150 мА ± 10 мА

Это напряжение может быть использовано для питания датчика частоты вращения, подключенного к клемме -X101.

Рисунок 8-36 Клеммы кабелей цепи управления для приложения "Namur"

8.8.2.2 Клеммы для управляющих проводов «Периферийная плата 4»

ВНИМАНИЕ
Несоблюдение директивы по NAMUR NE-37
Только вместе с опцией "Периферийная плата 4" полностью реализуется Директива NAMUR NE-37.



① Входы , подходящие для двигателей, работающих во взрывоопасной зоне или во взрывобезопасной зоне

② При использовании этих входов уберите перемычку.

③ При использовании этих входов уберите резистор 100 Ом.

④ -X2:3: четверная распределительная клемма на 24 В, -X2:17, 18: для входа аварийного выключения

⑤ При наличии укомплектованной периферийной платы 3 / 4 питание цифровых входов -X2:8 - 16 перераспределяется. Питание входов вместо -X2:51/55 осуществляется теперь от -X2:1/3.

Рисунок 8-37 Клеммы кабелей цепи управления в варианте "Периферийная плата 4"

Данное приложение соответствует требованиям, касающимся распределения клемм и функций преобразователя, которые разработаны Комитетом по стандартизации измерительной и регулирующей техники, сокращенно NAMUR. Эти инструкции вы найдете в Директиве NAMUR NE37.

Выполните электропроводку клеммной колодки согласно схеме подключений. Удалите выполненные на заводе-изготовителе согласно приложению "Стандарт" мостики сопротивлений, если этого потребует соответствующее применение.

8.8.2.3 Настройка управления для приложения "Namur"

Настройка управления для приложения NAMUR - "Namur 1". Более подробная информация представлена в главе "Настройки управления NAMUR (Страница 147)".

8.8.2.4 Распределение выходов реле

- Клемма -X2:41, 42:
  Через эти клеммы можно управлять главным контактором. Функция главного контактора в программном обеспечения для приложения NAMUR не активирована. Более подробная информация представлена в главе "Функции контактора (Страница 165)".
- Клемма -X2:37, 39:
  Все предупреждения, зарегистрированные платой CB08, передаются через эту клемму с помощью переключающего контакта по принципу рабочего тока, например, сообщение "!! Предупреждение !! Перегрев преобраз.".
- Клемма -X2:30, 31:
  Предоставляет сигнал "Готов к раб." в форме замыкающего контакта. Сигнал "Готов к раб." означает, что преобразователь исправен, а промежуточный контур заряжен.
- Клемма -X2:32, 33:
  Когда двигатель работает, контакт замыкается.
- Клемма -X2:34 … 36:
  "Отказ преобразователя": Все отказы, способные привести к отключению преобразователя, передаются здесь с помощью переключающего контакта по принципу замкнутого тока.
- Клемма -X2:43 … 49:
  у варианта "Периферийная плата 4": здесь активны сигналы "Позист. X3:90", "X2:9" и "Нул. част. вращ.".

8.8.2.5 Распределение аналоговых входов

- Клемма: -X2:50 ... 52:
  - Используйте данную клемму для сигнала уставки частоты вращения, действующей в штатном режиме работы.
  - Вы можете использовать клемму 50 как вход тока или клемму 52 как вход напряжения. Клемма 51 является соединением с корпусом.
  - Входной диапазон от 0 мА до 20 мА или от 0 В до 10 В является пропорциональным выходной частоте от 0 Гц до 50 Гц.
- Клемма: -X2:53, 54:
  - К этому входу может быть подключено питание сигнала обратной связи для текущего значения частоты вращения. Предварительная настройка - значения от 0 мА до 20 мА на клемме 53 и от 0 В до 10 В либо 180 В на клемме 54.
  - Вы можете подключить к этим клеммам аналоговый тахогенератор двигателя.
  - Более подробная информация представлена в главе "DIL-выключатели «S1» и «S2» (Страница 158)".
  - Вы можете использовать сигнал в ПО для сравнения предельных значений или в качестве индикатора.

8.8.2.6 Распределение аналоговых выходов

- Беспотенциальная клемма -X2:62, 63:
  Здесь имеется выходной сигнал 4–20 мА. Это соответствует току двигателя от нуля до значения, зависящего от устройства.
- Беспотенциальная клемма -X2:60, 61:
  Этот выход выдает сигнал частоты вращения. Предварительно задано значение от 4 мА до 20 мА. Это соответствует частоте вращения двигателя от нуля до 1500 об/мин.
- Вариант "Периферийная плата 4":
  На клеммах -X2:64 … 67 выводятся сигналы крутящего момента и мощности. Предварительно задано значение от 4 мА до 20 мА. Соответствующее подставляемое значение зависит от мощности и заложено в программном обеспечении "IMS".

8.8.2.7 Вход "Принудительная развязка с сетью" / входы позисторов PTC на периферийной плате

Более подробная информация представлена в главе "Периферийные платы 1–4, -A95, опция G02-G05 (Страница 39)".

Текущий ремонт устройства

9

9.1 Техническое обслуживание и текущий ремонт

Для обеспечения вашей личной безопасности и предотвращения материального ущерба соблюдайте указания главы "Указания по безопасности (Страница 13)", а особенно - главы "Указания по защите персонала (Страница 16)". Соблюдайте все важные для безопасности указания в документации по оборудованию. Соблюдайте указания, имеющие отношение к безопасности, на самом изделии.

Для каждого типа устройства существует адаптированный под него план технического обслуживания. Рекомендуем проводить обслуживание не реже раза в год. Более подробную информацию можно получить в сервисном центре, см. Сервис и поддержка (Страница 199).

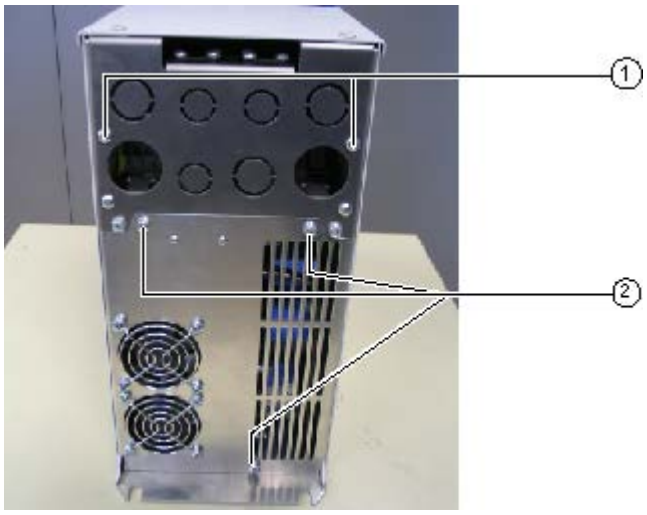
Регулярно подтягивайте все резьбовые соединения.
Встроенные вентиляторы в зависимости от нагрузки имеют ресурс от 5 до 10 лет.
Срок службы литий-ионной батареи на плате CB08 составляет 10 лет.
Электролитические конденсаторы рассчитаны на 20 лет работы.

- Проведите техобслуживание устройства спустя 5 лет в соответствии с установленным планом ТО.
- В зависимости от запыления устройств проверяйте и очищайте их или воздушные фильтрующие коврики (если они имеются).

9.2 Замена компактного устройства

Методика

Если необходимо полностью заменить компактное устройство, поступайте следующим образом:



① Винты замены устройства
② Винты замены вентилятора

Рисунок 9-1 Вид снизу на компактное устройство

1. Выверните наружу винты замены устройства.
2. Отвинтите крышку спереди.
3. Освободите обе гайки пластины кабельного ввода в корпусе клеммной коробки наверху вблизи от крышки.
4. Снимите с клемм силовые провода.
5. Вытяните штекерный разъём электропроводки управления.
6. Отпустите крепление на монтажной плате, ослабив только винты снизу.
7. Поднимите преобразователь вверх так, чтобы кабели вместе с пластиной кабельных вводов остались внизу.
8. Смонтируйте новый преобразователь в обратной последовательности.

Соблюдайте указания по транспортировке преобразователей, приведенные в главе "Транспортировка преобразователя (Страница 75)".

9.3 Замена вентилятора в компактном устройстве

Методика

Все внутренние вентиляторы преобразователя закреплены на преобразователе снизу. При демонтаже действуйте следующим образом:

1. Выверните болты, при этом помните, что широкие преобразователи имеют больше болтов, чем узкие.
2. Отсоедините решетку вентилятора в сборе движением вниз. Соединения вентилятора проведены через штекерный разъём.
3. Замените дефектный вентилятор на дкмонтированной пластине вентилятора.
4. При монтаже действуйте в обратной последовательности.

9.4 Техническое обслуживание и текущий ремонт водяного охлаждения (опция)

Освидетельствование

Siemens рекомендует в рамках проверки всей системы регулярно, раз в полгода, проводить осмотр деталей водяного охлаждения, а также проверку утечек.

Ежегодно проверяйте следующее:

- Проверяйте надежность крепления всех доступных рукавных хомутов и арматур.
- В просматриваемой области осматривайте шланги на отсутствие трещин и прочих повреждений.

Средний срок службы шлангов должен составлять 10 лет при соблюдении допустимых условий окружающей среды. Значения можно взять из документации.

Более подробную информацию см. в документации 4BS0698 AL к системам водяного охлаждения.

9.5 Снятие с эксплуатации

Используемые компоненты устройства свободны от таких веществ, как полихлорированные дифенилы (PCB) и окисей бериллия (BeO).

Вы можете утилизировать устройства в соответствии с действующими предписаниями применительно к электролитическим конденсаторам.

Если вы хотите вывести какое-либо устройство из эксплуатации, то обратитесь в сервисный центр.

Запасные части

10

10.1 Несертифицированные запчасти

Ущерб из-за несертифицированных запчастей

Использование несертифицированных запчастей может нарушить работу устройства или повредить его. Неоригинальные или не имеющие допуска запасные части могут не соответствовать предъявляемым требованиям.

- Используйте только запасные части, сертифицированные изготовителем.

10.2 Запасные части

По вопросам приобретения запасных частей обращайтесь к региональному дистрибьютору Siemens.
Список партнеров Siemens в вашем регионе с указанием контактных данных можно найти в этой главе (Страница 199).

Просим всегда указывать артикул и номер для заказа (если известен) для требуемой запчасти.

Номер для заказа можно найти в следующих местах:

- На каждом узле или около него размещена табличка с идентификатором оборудования. Определите, какой идентификатор оборудования имеет необходимая запасная часть. В прилагаемом перечне комплектующих для каждого идентификатора оборудования указан артикул изделия и, возможно, номер для заказа.
- При направлении запросов по электронной почте просим по возможности прилагать фотографии изделий, запасных частей и паспортных табличек.

Номера для заказа запасных частей приведены на странице Spares on Web (www.siemens.com/sow).

Диагностика, неполадки и предупреждения 11

Для обеспечения вашей личной безопасности и предотвращения материального ущерба соблюдайте указания главы "Указания по безопасности (Страница 13)", а особенно - главы "Указания по защите персонала (Страница 16)", Соблюдайте все важные для безопасности указания в документации по оборудованию. Соблюдайте указания, имеющие отношение к безопасности, на самом изделии.

Каждый преобразователь подвергается на заводе приёмосдаточным испытаниям и пробному пуску. Поэтому при первоначальном вводе в эксплуатацию вы можете почти что исключить неполадки в устройстве. В большинстве случаев неполадки происходят по вине периферии, например, неправильной электропроводки, или из-за отсутствия согласования для соответствующего применения.

Ниже приведены наиболее частые причины неполадок при первичном запуске в эксплуатацию:

Таблица 11- 1 Причины неполадок и их устранение

Неполадка	Возможные причины	Устранение ошибок
Все три светодиода на дисплее, то есть "READY", "RUN" и "FAULT", выключены.	На преобразователь не поступает напряжение.	Измерьте оперативное напряжение на клемме -X5 (см. документацию к конкретному заказу).
Светодиод "READY" светится непрерывно. Светодиоды "RUN" и "FAULT" не светятся. Преобразователь не запускается.	Не поступает команда "Вкл.".	Проконтролируйте цепь вплоть до преобразователя.
	Выбранная Вами команда "Вкл." не была выбрана заранее.	Проверьте правильность параметризации.
	-	Правильно ли сделан предварительный выбор опции "Локально" или "Дистанционно"?
Светодиод "RUN" светится непрерывно. Светодиоды "READY" и "FAULT" не светятся. Преобразователь или двигатель работает неудовлетворительно.	-	Ввод в эксплуатацию выполнен в соответствии с указаниями в главе "Ввод в эксплуатацию (Страница 119)"?
	-	Выполните повторную "Автонастройку".
Светодиод "FAULT" светится непрерывно. Светодиоды "READY" и "RUN" не светятся.	-	Сообщение о неполадке отображается на дисплее открытым текстом. Дополнительно вы можете вызвать память событий. Дополнительная информация представлена в главе "Считывание данных из памяти событий (Страница 198)". На сайте Siemens приведен список всех отображаемых на дисплее сообщений и способов устранения неполадок.

11.1 Считывание данных из памяти событий

Память событий преобразователя при возникновении отказов сохраняет следующие данные:

- Какой отказ возник?
- У параллельно включенных преобразователей:
  в какой системе возник отказ?
- Дата и время возникновения отказа
- Различные текущие значения, например, уставка, ток, напряжение, частота двигателя и т. д.

Эти данные хранятся в памяти последних 64 отказов. При этом номер события 01 получает последний по времени возникновения отказ.

Методика

Считайте память событий с помощью ПО "IMS".

Вы можете вывести эти данные на дисплей. При этом действуйте следующим образом:

1. Нажмите кнопку <I>, а затем однократно кнопку <Стрелка вниз>, пока на дисплее не появится меню "I - ПАМЯТЬ СОБЫТИЙ".
2. При нажатии кнопки <Возврат> вы возвращаетесь к первому событию, например "I-ПАМЯТЬ СОБЫТИЙ/01:Упр>Пониж.напряж.".
   При повторном нажатии кнопки <Возврат> можно увидеть все сохраненные в памяти данные по этому событию.
3. Нажмите кнопку <S>, чтобы вернуться назад.

Считайте все данные последнего события с помощью программы "IMS", прежде чем обратиться в сервисный центр по поводу. Тем самым Вы существенно упростите локализацию неполадки.

Service & Support

A

Технические вопросы или дополнительная информация

По техническим вопросам или для получения дополнительной информации обращайтесь в Техническая поддержка (https://support.industry.siemens.com/cs/sc?nId=2090&lc=en-WW).

Приготовьтесь сообщить следующую информацию:

- Тип
- Серийный номер

Эти данные можно найти на заводской табличке.

Контактное лицо

Для получения помощи нашего выездного сервиса или запасных частей обращайтесь к местному представителю. Он поможет вам связаться с уполномоченной службой сервиса. Местного представителя можно найти через базу данных контактных лиц:

www.siemens.com/yourcontact (www.siemens.com/yourcontact)

A.1 Контактное лицо в г. Рушторф ан дер Ротт

Siemens AG

Hans-Loher-Straße 32
94099 Ruhstorf

Германия

TEL +49 8531 39 554

Круглосуточная горячая линия:
+49 8531 39 222

0,06 евро/мин. при звонке с номера стационарной телефонной сети компании Telekom по Германии, возможны расхождения по ценам при звонке с номера мобильного телефона.

FAX +49 8531 39 569

Служба технической поддержки: driveservice.rhf.de@siemens.com

Запчасти: drivespares.rhf.de@siemens.com

Ремонт: driverepair.rhf.de@siemens.com

Запчасти через Интернет:

Запчасти через Интернет (www.siemens.com/sow)

Документы, подтверждающие качество изделия

B

Документация по качеству представлена здесь:

Служба онлайн-поддержки Siemens Industry (SIOS)
(https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13228/cert)

Технические характеристики

C

Прочитайте технические характеристики данного устройства на паспортной табличке.

Компактные устройства с обозначением типа 2T?A-0… – 2T?A-3… имеют две паспортные таблички. Одна находится снаружи на левой боковой стенке устройства, другая – внутри на левой боковой стенке.

В шкафных устройствах Вы найдете паспортную табличку в том шкафу, где установлен дисплей. Вы увидите паспортную табличку слева вверху, открыв дверцу шкафа.

Дополнительные технические характеристики преобразователя можно найти в сети Интернет с помощью Конфигуратор для силовых установок (https://eb.automation.siemens.com/goos/catalog/Pages/ProductData.aspx?regionUrl=/de&tree=CatalogTree&nodeid=10028832&autoOpenConfigId=7&kmat=SD&autoopen=false&language=en&activetab=#topAnch&activetab=config&).

Найти "DT-конфигуратор" можно и здесь (www.siemens.com), с помощью функции поиска.

Другие перечни и руководства

На главной странице сайта изготовителя Вы можете скачать, к примеру, следующие описания:

- Руководство по эксплуатации
- Руководство по установке параметров
- Тексты сообщений на дисплее, например, сообщения о неполадках
- Программное обеспечение для управления преобразователем (IMS)
- Файлы GSD для шин PROFIBUS и PROFINET

C.1 Соответствие

Устройства серии SINAMICS G180 отвечают требованиям следующих Директив:

- Директива по электромагнитной совместимости № 2014/30/EU
- Директива по машинному оборудованию № 2006/42/EG
- Директива RoHS 2 № 2011/65/EU

Декларация о соответствии устройств серии SINAMICS G180 охватывает указанные Директивы.

C.2 Технические характеристики для транспортировки

Соблюдайте следующие окружающие условия для транспортировки согласно EN 60721-3-2:

Окружающие условия при транспортировке преобразователя	
Климатические условия	**Класс 2K3 согласно EN 60721-3-2**
Атмосферное давление	700 mbar … 1060 mbar, соответствует макс. 3000 m над уровнем моря
Температура окружающей среды	- 25 °C … + 70 °C
Требование к влажности	Максимальная относительная влажность воздуха, если температура преобразователя медленно повышается на 40 K: 95 % Макс. относительная влажность воздуха, если устройство перемещают из окружения с температурой - 25 °C непосредственно в окружение с температурой + 30 °C: 95 % Макс. абсолютная влажность воздуха, если устройство перемещают из окружения с температурой + 70 °C непосредственно в окружение с температурой + 15 °C: 60 г/м³
Механические условия	**Класс 2M2 согласно EN 60721-3-2**
Вибрационная нагрузка	
- отклонение	3,1 мм при 5–9 Гц
- ускорение	10 м/с² при 9–200 Гц
Ударная нагрузка	
- ускорение	100 м/с² при 11 мс
Химические условия	**Класс 2C2 согласно EN 60721-3-2**
Биологические условия	**Класс 2B1 согласно EN 60721-3-2**

C.3 Технические характеристики для хранения

Соблюдайте следующие окружающие условия для хранения согласно EN 60721-3-1:

Окружающие условия при хранении преобразователя	
Климатические условия	**Класс 1K4 согласно EN 60721-3-1 при температуре** **Класс 1K3 согласно EN 60721-3-1 при относительной влажности воздуха**
Атмосферное давление	860 mbar … 1060 mbar, соответствует макс. 1000 m над уровнем моря
Температура окружающей среды	- 25 °C … + 70 °C
Требование к влажности	5 % … 95 %, 1 g/m³ … 29 g/m³
Механические условия	**Класс 1M2 согласно EN 60721-3-1**
Вибрационная нагрузка	
- отклонение	1,5 мм при 5–9 Гц
- ускорение	5 м/с² при 9–200 Гц
Ударная нагрузка	
- ускорение	40 м/с² при 22 мс
Экологический класс/ Химические условия	**Класс 1C2 согласно EN 60721-3-1**
Органические/биологические условия	**Класс 1B1 согласно EN 60721-3-1**

C.4 Технические характеристики для эксплуатации

Соблюдайте следующие окружающие условия для эксплуатации.

Устройства предназначены для монтажа в помещениях.

- Окружающие условия класса 3K3 по EN 60721
- Степень загрязнения 2
- Категория перенапряжения 3
- Класс защиты IP20 у компактных устройств
- Класс защиты IP21 у шкафных устройств

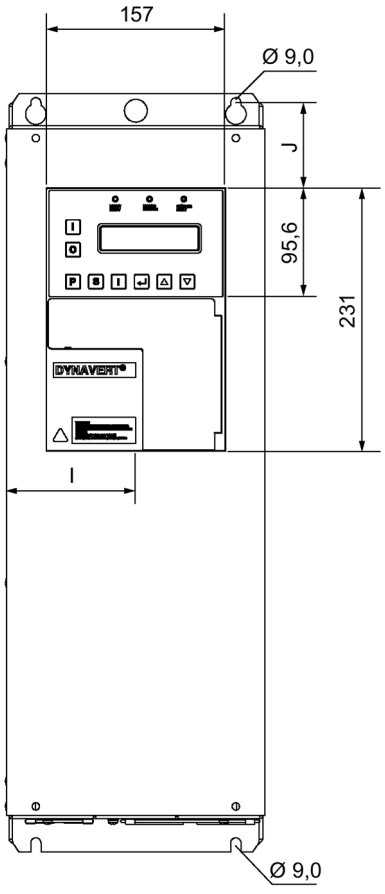
Окружающие условия при эксплуатации преобразователя	
Климатические условия	**Класс 3K3 согласно EN 60721-3-3°**
Атмосферное давление	860 mbar … 1060 mbar, соответствует макс. 1000 m над уровнем моря [1)]
Температура окружающей среды	0 °C … + 40 °C [1)]
Требование к влажности	5 % … 95 %, 1 g/m³ … 25 g/m³
Механические условия	**Класс 3M4 согласно EN 60721-3-3**
Вибрационная нагрузка	
- отклонение	0,075 мм при 10–58 Гц
- ускорение	10 м/с² при 58–200 Гц
Ударная нагрузка	
- ускорение	100 м/с² при 11 мс
Химические условия	**Класс 3C2 согласно EN 60721-3-3**
Биологические условия	**Класс 3B1 согласно EN 60721-3-3**

[1)] Использование в других окружающих условиях может сопровождаться ухудшением характеристик.

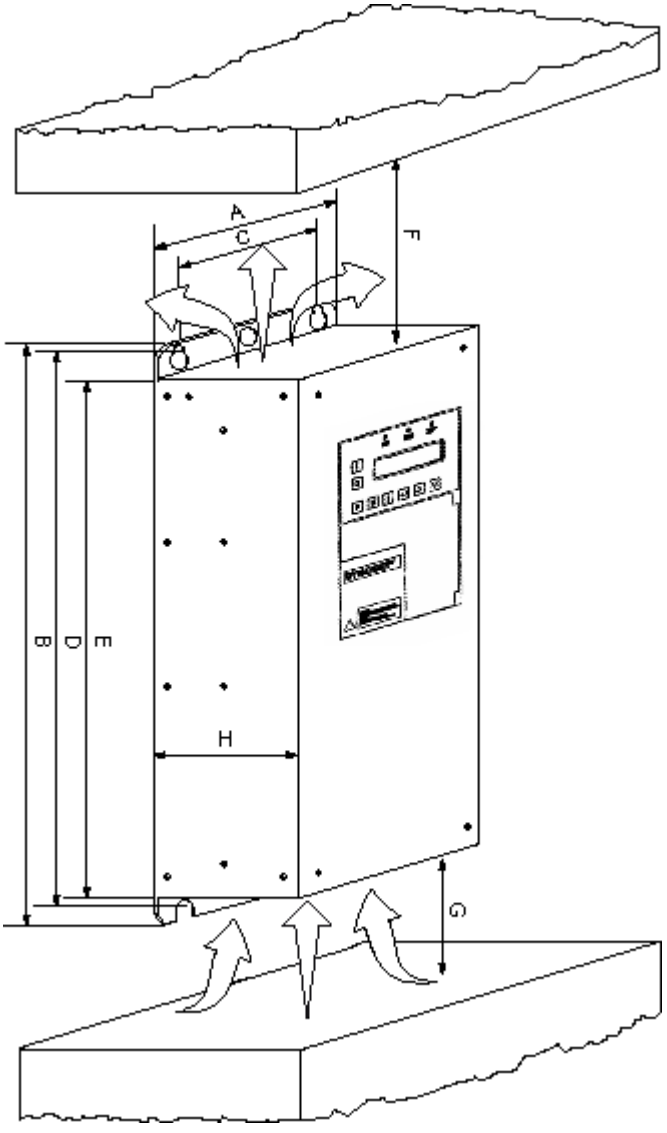
См. главу "Снижение номинальных значений параметров (Страница 218)".
Дополнительные технические характеристики указаны в технической спецификации.

C.5 Типоразмеры компактных устройств

Типоразмеры вашего преобразователя указаны на следующих рисунках и таблицах.



Габаритный чертёж компактного устройства 1



Габаритный чертёж компактного устройства 2

Таблица C- 1 Размеры различных преобразователей в мм

Тип преобразователя	A	B	C	D	E	F[1)]	G[2)]	H	I	J	BG[3)]
2T2A-07400-002 … 2T2A-07400-005 2T2A-07500-002 … 2T2A-07500-007	165	465	125	450	410	100	200	320	82,5	22,5	BG K1
2T2A-07400-007 … 2T2A-07400-011 2T2A-07500-011 … 2T2A-07500-015	165	565	125	550	510	100	200	320	82,5	22,5	BG K2
2T2A-07400-015 … 2T2A-07400-030 2T2A-07500-022 … 2T2A-07500-037 2T2A-07600-007 2T2A-07600-011 2T2A-07600-015 2T2A-07600-022	225	665	175	650	610	100	200	320	112,5	75	BG K3
2T2A-07400-037 … 2T2A-07400-055 2T2A-07500-045 … 2T2A-07500-075 2T2A-07600-030 … 2T2A-07600-075	350	775	300	750	710	100	200	320	255	70	BG K4
2T2A-07400-075 … 2T2A-07400-110 2T2A-07500-090 … 2T2A-07500-132 2T2A-07600-090 … 2T2A-07600-132	350	1.125	300	1.100	1.060	100	200	320	255	70	BG K5
2T2A-27400-075 … 2T2A-27400-110 2T2A-27500-090 … 2T2A-27500-132 2T2A-27600-090 … 2T2A-27600-132	350	1.538	300	1.490	1.460	100	200	345	255	70	BG K51
2T2A-07400-132 … 2T2A-07400-160 2T2A-07500-160 … 2T2A-07500-200 2T2A-07600-160 … 2T2A-07600-200	500	1.125	400	1.100	1.060	100	200	320	405	70	BG K6

1) F = зона выпуска охлаждающего воздуха: оставляйте эту зону открытой.

2) G = зона впуска охлаждающего воздуха: оставляйте эту зону открытой.

3) BG = типоразмер

C.6 Типоразмеры шкафных устройств

Типоразмер вашего преобразователя можно взять из следующей таблицы.

Таблица C- 2 Типы преобразователей и соответствующие им типоразмеры

Тип преобразователя	Типоразмер
2R3A-87400-030 … 2R3A-87600-030	BG S1
2T3A-87401-200 … 2T3A-87401-315	BG S2
2T3A-87501-250 … 2T3A-87501-400	
2T3A-87601-250 … 2T3A-87601-400	
2R3A-87400-055 … 2R3A-87600-055	
2T3A-87401-400	BG S21
2T3A-87501-500	
2T3A-87601-500	
2T3A-87401-500 … 2T3A-87401-630	BG S3
2T3A-87501-560 … 2T3A-87501-800	
2T3A-87601-560 … 2T3A-87601-910	

Соответствующие габаритные чертежи вы найдете на следующих рисунках.

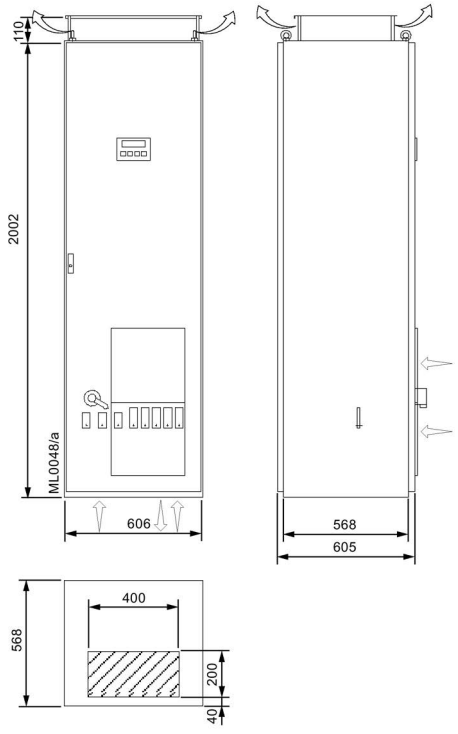


Рисунок C-1 Габаритный чертеж BG S1

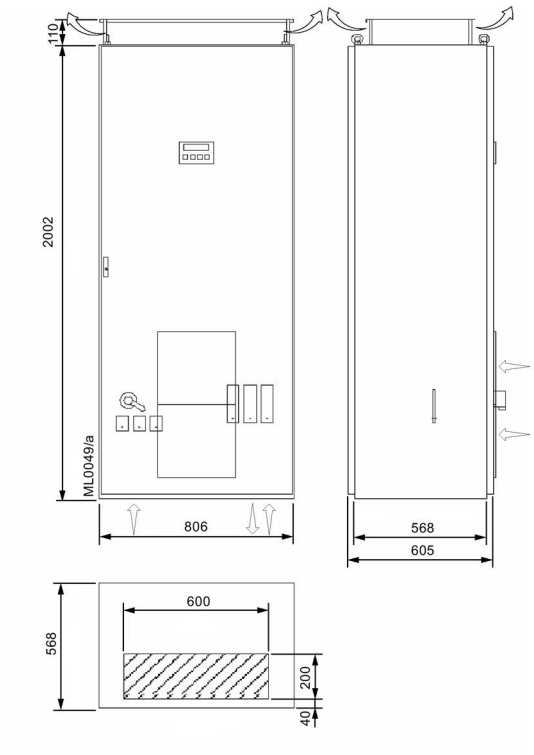


Рисунок C-2 Габаритный чертеж BG S2

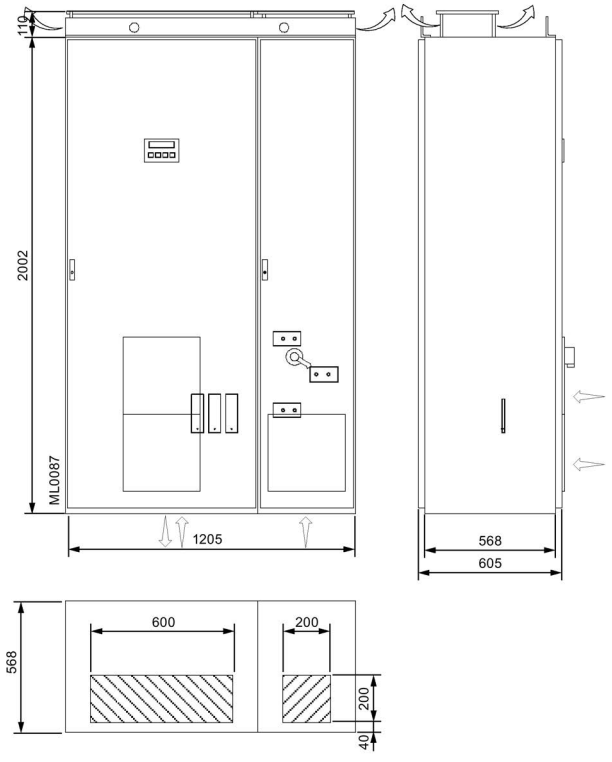


Рисунок C-3 Габаритный чертеж BG S21

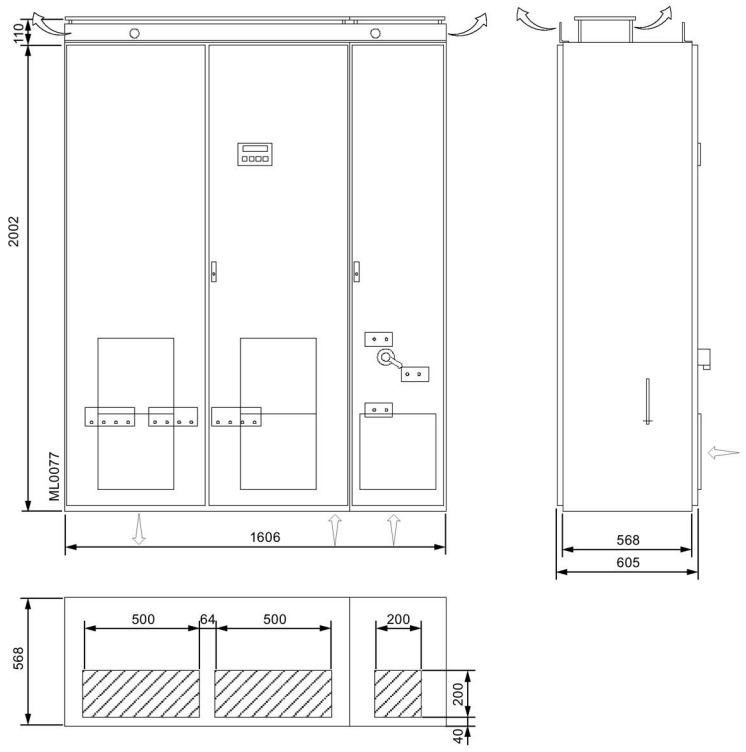


Рисунок C-4 Габаритный чертеж BG S3

C.7 Моменты затяжки клемм силовых кабелей

Моменты затяжки клемм силовых кабелей см. в приведенной ниже таблице.

См. главу "Электрическое соединение (Страница 95)".

Таблица C- 3 Моменты затяжки клемм и кабельных башмаков

Клемма UK6N, ширина 8,2 мм	Клемма UK35, ширина 15,2 мм	M6	M8	M10	M12	M16
1,5–1,8 Нм	3,2–3,7 Нм	9 Нм	22 Нм	44 Нм	75 Нм	106 Нм

Таблица C- 4 Моменты затяжки для выключателей и контакторов

M3 / 3,5	M4	M6	M8	M10	M12
1,2 Нм	1,8 Нм	4 Нм	6 Нм	20 Нм	45 Нм

C.8 Технические характеристики клемм для управляющих проводов

Красные стержни позволяют избежать перепутывания штекеров. Клеммы для управляющих проводов являются штекерными соединениями. Вы можете вытаскивать вставленные штекерные разъёмы только в обесточенном состоянии.

При прокладке кабелей и выборе материалов кабелей строго соблюдайте указания глав "Надёжное разъединение согласно стандарту EN 61800-5-1 (Страница 153)" и "Подключение линии управляющих сигналов (Страница 97)".

Клеммы для управляющих проводов имеют цветовую маркировку:

- Крайние слева зеленые клеммы включают в себя все релейные выходы и оптронные входы на развязанном потенциале.
- Чёрные клеммы содержат беспотенциальные аналоговые входы, а также цифровые входы, расположенные на таком же развязанном потенциале, что и аналоговые входы.
- Белые клеммы содержат аналоговые выходы, расположенные на развязанном потенциале.

При управлении от системы управления производственным процессом (PLS) или от программируемого логического контроллера (SPS) все внешние потенциалы могут быть объединены. Для этого перемкните клеммы массы -X2:1 с -X2:51 и -X2:51 с -X2:71.

Если вы будете управлять преобразователем с помощью различных устройств, это приведет к смещениям потенциалов, которые зависят от используемой длины электропроводки. При наличии более длинных проводов удалите шунтирующие перемычки.

Технические характеристики клемм кабелей цепи управления	
Сечение подключения –X2	жёсткое / гибкое: 0,5 мм² … 2,5 мм²
Релейные выходы –X2:30 … 42	AC 5 В … 250 В / 1 А, AC 15 DC 5 В … 30 В / 1 А DC > 30 В … 60 В / 120 мА DC > 60 В … 250 В / 60 мА
только у периферийной платы 3 или 4: Релейные выходы –X2:43 … 49	Минимальная включаемая нагрузка: 12 В/100 мА
Цифровые входы –X2:8 ... 16	Низкий уровень: от -3 В до +5 В Высокий уровень: 13 В … 32 В беспотенциальный Стандартно 12 мА при сигнале высокого уровня
Цифровой вход "Безопасный останов" (только при наличии периферийной платы 3 или 4): -X2:20	Низкий уровень: от -3 В до +5 В Высокий уровень: 13 В … 32 В беспотенциальный Стандартно 12 мА при сигнале высокого уровня Время реакции: ≤ 5 мс

Технические характеристики клемм кабелей цепи управления	
Аналоговые входы –X2:50 … 53	Потенциальный вход 0 В … ± 10 В, 200 кОм
	Клеммы 52 и 54 или вход тока
	0 мА или 4 мА*) … ± 20 мА, 100 Ом,
	Клеммы 50 и 53
Напряжение питания на потенциале аналоговых входов для различных датчиков:	Клемма 55: пост. ток 24 В, макс. 300 мА
	Клемма 56: пост. ток 15 В, макс. 150 мА
	Клемма 57: пост. ток 10 В, макс. 10 мА
	Клемма 58: -10 В=, макс. 10 мА
Цифровые входы –X2:27, 28	Низкий уровень: от -3 В до +5 В
	Высокий уровень: 13 В … 32 В
	Беспотенциальный на потенциале аналоговых входов
	Стандартно 2,4 мА при сигнале высокого уровня
	Прямое подключение позисторов
	Опорный потенциал для позисторов:
	Клемма -X2:58 (-10 В).
	Напряжение на позисторе составляет около 2,5 В.
	Может также использоваться как f-вход или n-вход.
Цифровой вход –X2:29	Низкий уровень: от -3 В до +5 В, высокий уровень: 13 В - 32 В
	Беспотенциальный на потенциале аналоговых входов, типичный 2,4 мА на входе High
	Может также использоваться как f-вход или n-вход
Аналоговые выходы –X2:60 … 63	С автоматическим переключения тока или напряжения, беспотенциальные:
	Нагрузка < 300 Ом: 0 мА / 4 мА*) … 20 мА
	Нагрузка > 1 кОм: 0 В … 10 В
Напряжение питания на потенциале аналоговых выходов:	Клемма 70: пост. ток 24 В, макс. 300 мА

*) 0 мА или 4 мА могут параметрироваться.

C.9 Технические характеристики и маркировка позисторного входа периферийных плат 2 и 4

Характеристики входа позистора	
Применение	Для температурного контроля взрывозащищённых двигателей класса взрывозащиты "повышенная безопасность" EX e согласно стандарту DIN EN 50019 VDE 0170/0171 и "прочная оболочка" Ex d согласно стандарту DIN EN 50018 VDE 0170/0171, а также обычные двигатели за пределами взрывоопасной зоны
Маркировка	EX II (2) G [Ex d] [Ex e] [Ex n] EX II (2) D [EX tb] [Ex tc]
максимальное число датчиков	6 датчиков согласно стандарту DIN VDE 0660 Teil 303
Рабочее состояние	< 1,5–1,8 кОм
Сообщение о превышении температуры	> 3,2–3,8 кОм
Короткое замыкание в контуре датчика	< 15–25 Ом
Нагрузка в измерительном контуре	< 5 мВт при R = 1,5 кОм
напряжение в контуре датчика	< 2 В при R = 1,5 кОм
ток в контуре датчика	< 1,5 мА при R = 1,5 кОм
напряжение при поломке измерительного датчика	11,6 В
ток при короткозамкнутом контуре датчика	1,45 мА
Время реакции	≤ 75 мс
Электрическое исполнение	Безопасная развязка напряжения 690 V от других схем соединений согласно EN 50178, EN 61800-5-1

Максимальная длина проводов для контура позисторного датчика:	
сечение 2,5 мм²	2 × 500 m
сечение 1,5 мм²	2 × 300 m
сечение 0,5 мм²	2 × 100 m

Вы можете использовать вход PTC для контроля электродвигателей во взрывоопасной зоне. Сам преобразователь нельзя устанавливать во взрывоопасной зоне.

Функция оценки позисторов может быть деактивирована через внутренний переключатель. Поэтому необходимо выполнить тестирование, описанное в главе "Входы PTC для позисторов электродвигателей (Страница 50)". Если проверка даст отрицательный результат, обратитесь в сервисный центр.

C.10 Технические характеристики системы прямого водяного охлаждения

Технические характеристики

Тип преобразователя	Типоразмер
2T3A-77401-200 … 2T3A-77401-315	BG S2
2T3A-77501-250 … 2T3A-77501-400	
2T3A-77601-250 … 2T3A-77601-400	
2T3A-77401-400	BG S21
2T3A-77501-500	
2T3A-77601-500	
2T3A-77401-500 … 2T3A-77401-630	BG S3
2T3A-77501-560 … 2T3A-77501-800	
2T3A-77601-560 … 2T3A-77601-910	

При параллельном подключении нескольких преобразователей необходимо умножить значения технических характеристик на соответствующее количество систем. Например, расход воды для типа 2T 6 A-7 5 69 4-925 с четырьмя системами преобразователей составляет 4×2000 l/h.

Устройства с водяным охлаждением типоразмеров BG S1 - BG S21 имеют такую же ширину шкафа, что и устройства с воздушным охлаждением.

Для устройств типоразмера S3 ширина шкафа увеличена по сравнению с воздухоохлаждаемой версией в следующем размере:

Увеличение ширины шкафа при наличии системы водяного охлаждения	
устройства с одной системой	200 mm
устройства с двумя или тремя системами	400 mm
устройства с четырьмя системами	600 mm

Система водяного охлажденияung - условия окружающей среды	
Типоразмер	BG S2, BG S21, BG S3
Степень защиты	IP55 IP54 с панелью управления в дверце
Качество воды	Технологическая вода, см. в главе "Допустимые показатели качества для охлаждающей воды (Страница 217)"
Допустимая температура охлаждающей жидкости	+10 °C … +25 / 30°C (в зависимости от мощности, см. документацию к преобразователю)
Допустимая температура окружающего воздуха	При эксплуатации: +1 °C … +55 °C

Водяное охлаждение - давление и расход воды			
Типоразмер	BG S2	BG S2/21	BG S3
Расход воды [л/ч]	720	1200	2000
Мин. рабочее давление [бар]	1	1	2,5
Макс. рабочее давление [бар]	6	6	6
Потеря давления [прим. бар]	0,5	0,7	1,4
Испытательное давление [бар]	10	10	10

Водяное охлаждение - шланги подключения			
Типоразмер	BG S2	BG S2/21	BG S3
Подача DN "…^…"	13 ^ ½ "	13 ^ ½ "	19 ^ ¾ "
Обратная линия DN "…^…"	13 ^ ½ "	13 ^ ½ "	19 ^ ¾ "
Деаэрация DN "…^…"	13 ^ ½ "	13 ^ ½ "	13 ^ ½ "
Высота шкафа [мм]	2000	2200	2200

C.11 Допустимые показатели качества для охлаждающей воды

Допустимые показатели качества охлаждающей воды (техническая вода и обессоленная вода) для преобразователя с открытой стандартной системой охлаждения без установки обратного водоохлаждения

Материал: Сталь VA, материал №: 1.4301; 1.4571

	Допустимые значения для материала производства VOEST-Alpine
Температура воды	от +10 до +30 (+35) °C
Значение pH	7–8
Общая жёсткость	6–20 °dH
Карбонатная жесткость	3–10 °dH
Остаток после выпаривания при 105 °C	< 500 мг/л
Свободная двуокись углерода	< 1 ммоль/л
Хлорид	< 150 мг/л
Сульфат	500 мг/л
Нитрат	< 10 мг/л
Нитрит	0 мг/л
Фосфат	< 0,5 мг/л
Аммоний NH4	< 0,5 мг/л
Аммиак	0 мг/л
Кремний (SiO2, кристаллич.)	< 10 мг/л
Свободный CO2 (значение p)	< 15 мг/л
Железо	< 0,2 мг/л
Сероводород	< 1 мг/л
Взвешенные вещества < 50 мкм	< 10 мг/л
Проводимость	< 3000 мкС/см
Кислород	8–12 мг/л

C.12 Пороговые значения для управления вентиляторами

Система управления вентиляторами имеет три режима: ВЫКЛ, МЕДЛЕННО и БЫСТРО.

- ВЫКЛ: Вентиляторы выключены, если устройство не включено, и все контролируемые температуры находятся ниже порогов для режима БЫСТРО.
- МЕДЛЕННО: Вентиляторы работают медленно, если устройство включено, и все контролируемые температуры находятся ниже порогов для режима БЫСТРО.
- БЫСТРО: Вентиляторы работают быстро, если одна из контролируемых температур превышает порог для режима БЫСТРО, вне зависимости от того, включено устройство или нет.

Таблица C- 5 Пороговые значения для включения вентиляторов

Вентилятор	быстро	медленно	выкл.
Разблокирование цикла	--	да	нет
Параметр "P-ДАННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ/Вентилятор"	= быстро	= медленно	= с T-регулированием
Дроссель: предупреждение	да	нет	нет
"T-CPU"	≥ 70 °C	≤ 70 °C (-5 °C)	≤ 50 °C (-5 °C)
"T-шкаф-M макс."	≥ 47 °C	≤ 47 °C (-5 °C)	≤ 10 °C (-5 °C)
"T-к.охл. макс."	≥ 50 °C	≤ 50 °C (-10 °C)	≤ 10 °C (-5 °C)
"T-дифф. макс."	≥ 7 / 9 °C [1]	≤ 7 / 9 °C [1] (-2 °C)	≤ 7 / 9 °C [1] (-2 °C)
"T-выпр. макс."	≥ 55 °C	≤ 55 °C (-5 °C)	≤ 55 °C (-5 °C)

[1] С воздушным/водяным охлаждением

() Значения в скобках следует рассматривать как гистерезис срабатывания.

C.13 Снижение номинальных значений параметров

C.13.1 Снижение номинальных значений параметров тока

Устройства, а также соответствующие системные компоненты рассчитаны на окружающую температуру 40 °C и монтажную высоту до 1000 м над уровнем моря.

В приведенных ниже таблицах указаны допустимые выходные токи в зависимости от монтажной высоты над уровнем моря и температуры окружающего воздуха.

См. также главу "Снижение номинальных значений параметров напряжения (Страница 221)".

Таблица C- 6 Снижение номинального тока у преобразователей с воздушным охлаждением

Высота установки над уровнем моря, м	Снижение номинального тока в % от расчетного тока							
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C[1)]
0–1000	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	87,5 %	75,0 %	62,5 %
1001–1500	100 %	100 %	100 %	100 %	94,4 %	82,6 %	70,8 %	59,0 %
1501–2000	100 %	100 %	99,4 %	94,3 %	88,9 %	77,8 %	66,7 %	55,6 %
2001–2500[2)]	100 %	97,7 %	93,2 %	88,4 %	83,3 %	72,9 %	62,5 %	52,1 %
2501–3000[2)]	95,3 %	91,2 %	87,0 %	82,5 %	77,8 %	68,1 %	58,3 %	48,6 %
3001–3500[2)3)]	89,8 %	86,0 %	82,0 %	77,8 %	73,3 %	64,2 %	55,0 %	45,8 %
3501–4000[2)3)]	84,4 %	80,8 %	77,0 %	73,1 %	68,9 %	60,3 %	51,7 %	43,1 %
4001–4500[2)3)]	78,9 %	75,6 %	72,1 %	68,4 %	64,4 %	56,4 %	48,3 %	40,3 %
4501–5000[2)3)]	73,5 %	70,4 %	67,1 %	63,6 %	60,0 %	52,5 %	45,0 %	37,5 %

1) Допустимо только для компактных устройств без встраивания в шкаф

2) В компактных устройствах при монтажной высоте > 2000 м дополнительно требуется снижение номинального напряжения.

3) У шкафных устройств при монтажной высоте > 3000 м дополнительно требуется снижение номинального напряжения.

Для преобразователей с водяным охлаждением действительны следующие значения снижения номинального тока. Максимальную температуру воды на входе см. в технической спецификации.

Таблица C- 7 Снижение номинального тока у преобразователей с водяным охлаждением с максимальной температурой воды на входе 28 °C

Высота установки над уровнем моря, м	Снижение номинального тока в % от расчетного тока				
	18 °C	23 °C	28 °C	33 °C	38 °C
0–1000	100 %	100 %	100 %	84,0 %	64,2 %
1001–1500	100 %	100 %	94,4 %	79,3 %	60,6 %
1501–2000	100 %	100 %	88,9 %	74,7 %	57,0 %
2001–2500	100 %	94,8 %	83,3 %	70,0 %	53,5 %
2501–3000	98,0 %	88,5 %	77,8 %	65,3 %	49,9 %
3001–3500[1)]	92,4 %	83,4 %	73,3 %	61,6 %	47,1 %
3501–4000[1)]	86,8 %	78,4 %	68,9 %	57,9 %	44,2 %
4001–4500[1)]	81,2 %	73,3 %	64,4 %	54,1 %	41,4 %
4501–5000[1)]	75,6 %	68,3 %	60,0 %	50,4 %	38,5 %

1) У шкафных устройств при монтажной высоте > 3000 м дополнительно требуется снижение номинального напряжения.

Таблица C- 8 Снижение номинального тока у преобразователей с водяным охлаждением с максимальной температурой воды на входе 30 °C

Высота установки над уровнем моря, м	Снижение номинального тока в % от расчетного тока				
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C
0–1000	100 %	100 %	100 %	81,6 %	57,7 %
1001–1500	100 %	100 %	94,4 %	77,1 %	54,5 %
1501–2000	100 %	100 %	88,9 %	72,6 %	51,3 %
2001–2500	100 %	96,2 %	83,3 %	68,0 %	48,1 %
2501–3000	100 %	89,8 %	77,8 %	63,5 %	44,9 %
3001–3500[1)]	94,7 %	84,7 %	73,3 %	59,9 %	42,3 %
3501–4000[1)]	88,9 %	79,5 %	68,9 %	56,2 %	39,8 %
4001–4500[1)]	83,2 %	74,4 %	64,4 %	52,6 %	37,2 %
4501–5000[1)]	77,5 %	69,3 %	60,0 %	49,0 %	34,6 %

[1)] У шкафных устройств при монтажной высоте > 3000 м дополнительно требуется снижение номинального напряжения.

Таблица C- 9 Снижение номинального тока у преобразователей с водяным охлаждением с максимальной температурой воды на входе 35 °C

Высота установки над уровнем моря, м	Снижение номинального тока в % от расчетного тока			
	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C
0–1000	100 %	100 %	100 %	70,7 %
1001–1500	100 %	100 %	94,4 %	66,8 %
1501–2000	100 %	100 %	88,9 %	62,9 %
2001–2500	100 %	100 %	83,3 %	58,9 %
2501–3000	100 %	95,3 %	77,8 %	55,0 %
3001–3500[1)]	100 %	89,8 %	73,3 %	51,9 %
3501–4000[1)]	97,4 %	84,4 %	68,9 %	48,7 %
4001–4500[1)]	91,1 %	78,9 %	64,4 %	45,6 %
4501–5000[1)]	84,9 %	73,5 %	60,0 %	42,4 %

[1)] У шкафных устройств при монтажной высоте > 3000 м дополнительно требуется снижение номинального напряжения.

C.13.2 Снижение номинальных значений параметров напряжения

Минимальных воздушные зазоры компактных устройств рассчитаны на установку на высоте до 2000 м над уровнем моря, а шкафные устройства – до 3000 м. Уменьшение напряжения требуется только при высоте более 2000 м или 3000 м над уровнем моря, соответственно (действительно только для базового устройства [1]).

Поскольку воздушные зазоры в устройстве неизменны, то этот фактор нужно учитывать при снижении напряжения.

Таблица C- 10 Снижение номинального напряжения у компактных устройств

Высота установки над уровнем моря, м	Снижение номинального напряжения в % от расчетного напряжения
0–2000	100 %
2001–2500	93,4 %
2501–3000	87,7 %
3001–3500	81,9 %
3501–4000	77,5 %
4001–4500	71,9 %
4501–5000	67,6 %

Таблица C- 11 Снижение номинальных значений напряжения у шкафных устройств (действительно только для базового устройства [1])

Высота установки над уровнем моря, м	Снижение номинального напряжения в % от расчетного напряжения
0–3000	100 %
3001–3500	93,9 %
3501–4000	88,5 %
4001–4500	82,4 %
4501–5000	77,0 %

[1] Установка опционального оборудования может привести к еще большему ограничению допустимой высоты над уровнем моря или соответствующему снижению номинального напряжения. Это определяется в каждом случае отдельно.

Список сокращений

D

ARM	"Acorn Risc Machine": Микропроцессор, архитектура
ATEX	"Atmosphère explosible": Синоним для двух Директив ЕС по взрывозащите - Директива о продукции ATEX 94/9/EG и Директива об эксплуатации ATEX 1999/92/EG
ASM	Асинхронная машина
BeO	Окись бериллия: токсичное вещество. Имеет отношение к утилизации
BGR	Правила по технике безопасности и охране труда и здоровья Объединения отраслевых профсоюзов
BGV	Предписания Объединения отраслевых профсоюзов
CD	"Compact Disc": оптический носитель для цифрового хранения музыки и данных.
CB08	Плата управляющей электроники
АМДП	Асинхронная машина двойного питания
DIL	"Dual In-Line Package": удлинённая форма корпуса (Package) для электронных элементов конструкции
DSP	Цифровой процессор сигналов
DVC	"Decisive Voltage Class": определяющий класс напряжения. Классификация диапазона напряжений, используемого для определения мер защиты от поражения током.
EGB	Элементы конструкции, подверженные воздействию электростатического заряда
EMK	Электродвижущая сила
ЭМС	Электромагнитная совместимость (ЭМС)
EN	"Europäische Norm": Европейские стандарты - правила, ратифицированные одним из трех европейских комитетов по стандартизации.
Ex	Взрывозащищённая зона
FOC	Полеориентированное регулирование
FRT	"Fault Ride Trough": переход через неисправность
ЧП	Частотный преобразователь
GSD	"General Station Description", изначально "Исходные данные устройства": формат данных для устройств с шиной PROFIBUS и PROFINET
IEC	"International Electrotechnical Commission": Комитет по стандартизации в области электротехники
HVRT	"High Voltage Ride Trough": переход через пик напряжения
БТИЗ	"Insulated Gate Bipolar Transistor": тип силового полупроводника
IMS	"Inverter Management Software": с помощью этой программы вы можете дополнительно параметрировать инвертор через ПК, сохранять наборы параметров и пр. Программу можно бесплатно скачать с сайта изготовителя.
СД	"Light Emitting Diode", светодиод
LHF	"Line Harmonics Filter": уменьшает низкочастотные гармонические колебания сети 6-импульсных выпрямительных схем
LSB	"Least Significant Bit": самый низкий разряд двоичного числа
LVRT	"Low Voltage Ride Trough": переход через провал напряжения
MLFB	"Maschinenlesbare Fabrikate Bezeichnung": номер заказа изделия
MSB	"Most Significant Bit": самый высокий разряд двоичного числа
BTM	Выпрямитель тока на стороне двигателя

NAMUR	изначально "Normenarbeitsgemeinschaft für Meß- und Regeltechnik in der chemischen Industrie": Международная Ассоциация пользователей автоматизационной техники в промышленности
HP	"Normally Closed", размыкающий контакт
НЗ	"Normally Opened", замыкающий контакт
BTC	Выпрямитель тока на стороне сети
NRTL	"Nationally Recognized Testing Laboratory": американское обозначение испытательных систем для проверки безопасности и сертификации для изготовителей
NYY, NYCWY	Типы проводов
PCB	полихлорированные дифенилы (ПХД): Токсичные вещества. Имеют отношение к утилизации.
PELV	"Protective Extra Low Voltage", защитное низкое напряжение, ранее - функциональное низкое напряжение с безопасной развязкой
PEM	Постоянно возбуждаемая машина
PERM	Постоянно возбужденная синхронная машина
PL	Указание Performance Level согласно DIN EN ISO 13849-1:2015
PLS	система управления производственным процессом
PPO	Параметры - Технологические показатели - Объект: Составная часть профиля шины PROFIBUS
PTC	"Positive Temperature Coefficient", положительный температурный коэффициент: Позистор
RS 232, RS 485, RS 422	Стандарты последовательных интерфейсов
RTU	"Remote Terminal Unit": Удаленный терминал
SELV	"Safety Extra Low Voltage": Безопасное низкое напряжение
SPS	Программируемый логический контроллер
STW	Управляющее слово
Sub-D	Вообще говоря, "D-Sub": расширенная форма конструкции штекерной системы для каналов передачи данных
SVC	"Space Vector Control": модуляция пространственного вектора, способ управления вращающимися электрическими машинами с широтно-импульсной модуляцией.
TCP	"Transmission Control Protocol": сетевой протокол
TÜV	"Technischer Überwachungsverein": ассоциация, осуществляющая технический надзор, регламентированный законодательством
UL	"Underwriters Laboratories": Орган по сертификации безопасной продукции в США
USB	"Universal Serial Bus": Последовательная система шин
USV	Источник бесперебойного питания
VDE	Союз немецких электротехников
VE-Wasser	Полностью обессоленная вода
ZLU	Дополнительные условия поставки приводов для электростанций
ZSW	Слово состояния

Указатель

:

M

MLFB, 33

№

№ для заказа, 33

A

Аналоговые входы, 169
Аналоговые выходы, 138
Антифриз
    Меры первой помощи, 21

Б

Безопасный останов, 41, 44
Брандмауэр, 142

В

Ввод в эксплуатацию, 119
Вентилятор, 218
внешнее оперативное напряжение, 108
Внешний дисплей, 57, 92
Водяное охлаждение, 70, 71
    Технические характеристики, 215
    Техническое обслуживание, 193
Вспышка, 29
входы
    Аналоговые, 169
    Цифровые, 170
Входы PTC, 50
Входы позисторов, 50
выходы
    Аналоговые, 138
    Цифровые, 138

Г

Главный выключатель, 55

Д

Детали, чувствительные к воздействию электростатического разряда (EGB)
    Директивы, 25
дисплей
    внешний, 57
Дисплей, 129
    ., 92
Дополнительная информация, 199
Дроссель сетевой защиты, 59

З

Заводская настройка, 53
Заземление
    Антистатические полосы для заземления обуви, 26
Запасные части, 199, 200
    Запчасти через Интернет, 195
    Контактное лицо, 195
Защита преобразователя, 96
Защитная зона, 142
Защитный навес, 54, 89
защиты
    Фильтр сетевой, 59

И

Источник уставки, 174

К

Клеммы кабелей цепи управления, 152, 212
    Namur, 186
    Стандарт, 179
Клеммы промежуточного контура, 56
Контактное лицо, 200

М

Меры предосторожности
Охлаждающая жидкость, 20
Мобильные телефоны, 28
монтаж
механический, 87
Монтаж, 87
Внешний дисплей, 92
Компактное устройство, 88
Шкафное устройство, 90
электрический, 96

Н

настройки управления
Стандартные, 144
Настройки управления
NAMUR, 147
Необработанные импульсы, 28, 29

О

Обозначение типа, 33
Обслуживание, 129
Оперативное напряжение, 108
Защита, 29, 109
Отключение, электронное, 41
Охлаждающая вода, 217
Добавки, 73
Охлаждающая жидкость
Меры предосторожности, 20

П

Параметр
Обзор, 53
Параметризация, 174
Первая помощь
Антифриз, 21
Плата Modbus, 64, 67
Плата PROFIBUS, 59
Плата PROFINET, 60
Подключение
внешнее оперативное напряжение, 108
Двигатель, 104
Сеть, 97
Подключение двигателя, 104
Подключение к сети, 97
Подсоединение кабелей цепи управления, 97
Пороговые значения
Вентилятор, 218
Правила техники безопасности, 13
Предохранитель, 96
Приложение
Заводская настройка, 53
Программное обеспечение
Обновление, 33
Пять правил техники безопасности, 13

Р

Радиотелефоны, 28
Регулировка сетевого напряжения, 102

С

Световод, 29
Сервисное обслуживание, 191
Сервисное обслуживание на месте, 199
Сервисный центр
Рушторф, 200
Сеть DMZ, 142
Силовой разъединитель, 55
Синусоидальный фильтр, 58
Служба технической поддержки, 200
Снижение номинальных значений параметров, 218
Снижение номинального напряжения, 221
Снижение номинального тока, 218
Снижение номинальных значений параметров в зависимости от температуры, 218
Снижение номинальных параметров в зависимости от монтажной высоты, 218

Т

Техническая поддержка, 199
Технические характеристики
Клеммы кабелей цепи управления, 212
Преобразователи, 203
Техническое обслуживание, 191
Типовой код, 33
Тормозной резистор, 52
Тормозной транзистор, 52
Транспортировка, 75

Ф

фильтр
Синусоидальный, 58

Фильтр
    Фильтр подавления, 58
Фильтр du/dt, 58
Фильтр подавления радиопомех, 58
Функции контактора, 165

Х

Хранение, 79

Ц

Цифровые входы, 170
Цифровые выходы, 138

Э

Электрический монтаж, 96
Электронное отключение, 41

Дополнительная информация

Siemens:
www.siemens.com

Онлайн-служба технической поддержки (Industry Online Support, обслуживание и техподдержка):
www.siemens.com/online-support

IndustryMall:
www.siemens.com/industrymall

Siemens AG
Process Industries and Drives
Large Drives
Почтовый ящик 4743
90025 Нюрнберг
Германия

