

SINAMICS G150

Преобразователи шкафного типа от **75** кВт до **1500** кВт

Руководство по эксплуатации • 03/2012

SINAMICS

SIEMENS

SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS G150

Преобразователи в шкафном исполнении

Руководство по эксплуатации

Предисловие

Указания по безопасности

1

Обзор устройства

2

Механический монтаж

3

Электрический монтаж

4

Ввод в эксплуатацию

5

Управление

6

Канал заданного значения и регулирование

7

Выходные клеммы

8

Функции, контрольные и защитные функции

9

Диагностика / Неисправности и предупреждения

10

Техобслуживание и уход

11

Технические данные

12

Приложение

A

Исполнение регулятора V4.5

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:

ОПАСНОСТЬ

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.

ВНИМАНИЕ

с предупреждающим треугольником означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к получению незначительных телесных повреждений.

ВНИМАНИЕ

без предупреждающего треугольника означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу.

ЗАМЕТКА

означает, что несоблюдение соответствующего указания может привести к нежелательному результату или состоянию.

При возникновении нескольких степеней опасности всегда используется предупреждающее указание, относящееся к наивысшей степени. Если в предупреждении с предупреждающим треугольником речь идет о предупреждении ущерба, причиняемого 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 товарными знаками, использование которых третьими лицами для их целей могут нарушать права владельцев.

Исключение ответственности

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

Предисловие

Документация пользователя

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Просьба перед монтажом и вводом в эксплуатацию преобразователя внимательно ознакомиться со всеми указаниями по безопасности и предупреждениями, а также со всеми размещенными на устройстве предупредительными надписями. Проследить за тем, чтобы предупредительные надписи находились бы на читабельном расстоянии и отсутствующие или поврежденные указания заменялись.

Структура документации

В документацию заказчика входит общая и индивидуальная документация.

В общей документации приводится описание тем, касающихся все шкафных устройств, и она состоит из:

- **Руководство по эксплуатации**
Руководство по эксплуатации состоит из следующих разделов:
 - Описание устройства
 - Механический монтаж
 - Электрический монтаж
 - Руководство по вводу в эксплуатацию
 - Описание функций
 - Указания по техническому обслуживанию и ремонту
 - Технические данные
- **Общие схемы**
Представляют обзор общих функциональных возможностей шкафных устройств.
- **Справочник таблиц**
Справочник таблиц состоит из следующих частей:
 - Список параметров
 - Функциональные схемы
 - Список ошибок/предупреждений
- **Документация к Drive Control Chart (DCC)**
 - Руководство по программированию и управлению: Описание редактора DCC
 - Справочник по функциям: Описание стандартных блоков DCC

В индивидуальной документации на устройство приводится точное описание шкафного устройства заказчика, куда входят:

- **Габаритный чертеж**
С помощью габаритного чертежа документально подтверждаются размеры заказанного шкафного устройства.
- **Компоновочная схема**
В компоновочной схеме смонтированные в заказанном шкафном устройстве компоненты представлены с идентификаторами оборудования и места.
- **Схема соединений**
На схеме соединений смонтированные в заказанном шкафном устройстве электрические компоненты представлены с идентификаторами оборудования и места, межсоединениями и интерфейсами заказчика.
- **Схема расположения клемм**
На схеме расположения клемм отображены все клеммы заказчика шкафного устройства с соответствующим соединением внутри шкафа. Схема предназначена для документации окончательного электромонтажа установки.
- **Каталог запасных частей**
В каталоге запасных частей все доступные запасные части заказанного шкафного устройства перечислены с идентификаторами оборудования и места.
- **Дополнительные руководства по эксплуатации**
Руководства для комплектующих компонентов, установленных в заказанном шкафном устройстве, поставляются в виде оригинальной документации.

Документация в Интернете

Документацию по SINAMICS G150 можно найти в Интернете по адресу:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/11735760/133300>

Техническая поддержка

Часовой пояс Европа / Африка	
Телефон	+49 (0) 911 895 7222
Факс	+49 (0) 911 895 7223
Интернет	http://www.siemens.com/automation/support-request

Часовой пояс Америка	
Телефон	+1 423 262 2522
Факс	+1 423 262 2200
Интернет	techsupport.sea@siemens.com

Азиатско-тихоокеанский часовой пояс	
Телефон	+86 1064 757 575
Факс	+86 1064 747 474
Интернет	support.asia.automation@siemens.com

Запасные части

Список запасных частей можно найти в Интернете по адресу:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16612315>

Адрес в Интернете

Информацию по SINAMICS можно найти в Интернете по следующему адресу:
<http://www.siemens.com/sinamics>

Предельные значения ЭМС для Южной Кореи

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

For sellers or other user, please keep in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device.
This device is intended to be used in areas other than home.

Обязательные для Кореи предельные значения ЭМС соответствуют предельным значениям производственного стандарта ЭМС для электрических приводов с регулируемой скоростью EN 61800-3 категории C2 или класса предельных значений A, группы 1 по EN 55011.

С помощью дополнительных мероприятий возможно соблюдение предельных значений согласно категории C2 или по классу предельных значений A, группы 1. Для этого могут понадобиться дополнительные мероприятия, например, применение дополнительных фильтров подавления помех (ЭМС-фильтров). Кроме того, мероприятия для обеспечения надлежащей конструкции установки с учетом ЭМС более подробно описаны в настоящем руководстве и в «Справочнике по проектированию SINAMICS Low Voltage».

Оглавление

	Предисловие	3
1	Указания по безопасности.....	15
1.1	Предупреждения	15
1.2	Инструкции по технике безопасности и применению	16
1.3	Элементы, подверженные опасности разрушения в результате электростатического заряда (ЕGB)	17
1.4	Остаточные риски от силовой системы привода	18
1.5	Предупреждение о наличии электромагнитных полей.....	19
2	Обзор устройства.....	21
2.1	Содержание настоящей главы.....	21
2.2	Область применения, особенности	21
2.2.1	Область применения	21
2.2.2	Особенности, качество, сервис	22
2.3	Конструкция	23
2.3.1	Модификация А	24
2.3.2	Модификация С.....	27
2.4	Принцип включения	28
2.5	Фирменная табличка.....	33
3	Механический монтаж	39
3.1	Содержание настоящей главы.....	39
3.2	Транспортировка, хранение	40
3.3	Монтаж	42
3.3.1	Контрольный список для механического монтажа	43
3.3.2	Подготовка	44
3.3.2.1	Требования к месту установки.....	44
3.3.2.2	Требование плоскостности основания.....	45
3.3.2.3	Транспортировочные индикаторы	46
3.3.2.4	Распаковка	48
3.3.2.5	Необходимый инструмент	48
3.3.3	Установка	49
3.3.3.1	Подъем с транспортной палеты	49
3.3.3.2	Демонтаж вспомогательных транспортировочных приспособлений для крана	50
3.3.3.3	Монтаж на месте установки	52
3.3.4	Механическое соединение параллельно включенных устройств	52
3.3.5	Монтаж дополнительных каплеуловителей (опция М21) или колпаков крышек (опция М23, М43, М54).....	56
3.3.6	Подключение к сети сверху (опция М13), подключение двигателя сверху (опция М78).....	59
4	Электрический монтаж	61
4.1	Содержание настоящей главы.....	61
4.2	Контрольный список для электромонтажа.....	62

4.3	Испытание изоляции	68
4.4	Важные меры предосторожности	70
4.5	Введение в ЭМС.....	71
4.6	ЭМС-совместимая конструкция	73
4.7	Электрическое соединение параллельно включенных устройств.....	75
4.7.1	Соединение РЕ-шин.....	76
4.7.2	Подключение соединения промежуточного контура	77
4.7.3	Соединение питания и сигнальных линий	78
4.7.4	Соединение топологии DRIVE-CLiQ.....	78
4.8	Силовые подключения.....	78
4.8.1	Кабельные наконечники	79
4.8.2	Сечения выводов, длины кабелей.....	80
4.8.3	Подключение проводов двигателя и сетевых проводов	81
4.8.4	Согласование напряжения вентиляторов (-Т1-Т10).....	84
4.8.5	Согласование внутреннего электропитания (-Т10, только для исполнения А).....	86
4.8.6	Удаление соединительной скобы к противоположному конденсатору при работе в незаземленной сети (сети IT).....	87
4.9	Внешнее вспомогательное питание от защищенной сети	92
4.9.1	Вспомогательное питание AC 230 В	93
4.9.2	Вспомогательное питание DC 24 В	93
4.10	Сигнальные соединения.....	93
4.10.1	Управляющий модуль CU320-2 DP.....	93
4.10.2	Клеммная колодка заказчика TM31 (-А60) (опция G60).....	107
4.11	Дополнительные присоединения.....	115
4.11.1	Исполнение Clean Power со встроенным фильтром Line Harmonic compact (опция L01).....	116
4.11.2	Фильтр du/dt compact плюс ограничитель максимального напряжения (опция L07).....	119
4.11.3	du/dt-фильтр с ограничителем максимального напряжения (опция L10)	122
4.11.4	Главный контактор (опция L13).....	126
4.11.5	Синусный фильтр (опция L15)	126
4.11.6	Подсоединение для внешних вспомогательных устройств (опция L19).....	129
4.11.7	Эксплуатация от сети IT (опция L21).....	131
4.11.8	Главный выключатель, включая предохранители и силовой выключатель (опция L26).....	132
4.11.9	Аварийный выключатель, установлен на дверце шкафа (опция L45)	134
4.11.10	Освещение шкафа с сервисной розеткой (опция L50)	135
4.11.11	Подогрев шкафа для предотвращения конденсации (опция L55).....	135
4.11.12	АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0, 230 В переменного тока или 24 В постоянного тока (опция L57).....	136
4.11.13	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1; 230 В переменного тока (опция L59)	138
4.11.14	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1; 24 В постоянного тока (опция L60)	139
4.11.15	Блок торможения 25 кВт (опция L61); блок торможения 50 кВт (опция L62).....	140
4.11.15.1	Ввод в эксплуатацию	143
4.11.15.2	Диагностика и нагрузочные циклы	145
4.11.15.3	Пороговый переключатель.....	146
4.11.16	Устройство защиты двигателя с термистором (опция L83/L84).....	150
4.11.17	Блок обработки РТ100 (опция L86).....	151
4.11.18	Контроль изоляции (опция L87)	152
4.11.19	Плата Communication Board CAN CBC10 (опция G20).....	154
4.11.20	Плата Communication Board Ethernet CBE20 (опция G33).....	157

4.11.21	Модули датчиков температуры TM150 (опция G51)	160
4.11.21.1	Описание	160
4.11.21.2	Подключение	161
4.11.21.3	Примеры подключения	164
4.11.22	Устанавливаемый в шкафу модуль датчиков SMC30 (опция K50).....	166
4.11.22.1	Описание	166
4.11.22.2	Подключение	170
4.11.22.3	Примеры подключения	172
4.11.23	Модуль Voltage Sensing Module для регистрации частоты вращения двигателя и угла сдвига фазы (опция K51).....	173
4.11.24	Клеммная колодка заказчика TM31 (опция G60).....	173
4.11.25	Дополнительная клеммная колодка заказчика TM31 (опция G61)	174
4.11.26	Терминальная плата ТВ30 (опция G62)	174
4.11.27	Клеммный модуль для управления "Safe Torque Off" и "Safe Stop 1" (опция K82).....	180
4.11.28	Безопасный адаптер тормоза SBA AC 230 В (опция K88)	181
4.11.29	Безопасный адаптер тормоза SBA DC 24 В (опция K89)	183
4.11.30	Управляющий модуль CU320-2 PN (опция K95)	185
4.11.31	Клеммная колодка по NAMUR (опция B00).....	196
4.11.32	Безопасно разделенное питание DC 24 В для NAMUR (опция B02).....	198
4.11.33	Внешний отвод на вспомогательные устройства для NAMUR (опция B03)	198
5	Ввод в эксплуатацию	199
5.1	Содержание настоящей главы.....	199
5.2	Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER.....	200
5.2.1	Установка инструмента для ввода в эксплуатацию Starter	201
5.2.2	Структура пользовательского интерфейса Starter.....	202
5.3	Порядок ввода в эксплуатацию с помощью STARTER.....	203
5.3.1	Создание проекта.....	203
5.3.2	Конфигурирование приводного устройства.....	211
5.3.3	Требующиеся дополнительные настройки для параллельно включенных устройств	231
5.3.4	Передача проекта привода	232
5.3.5	Ввод в эксплуатацию со STARTER через Ethernet	234
5.4	Панель управления AOP30	239
5.5	Первый ввод в эксплуатацию с помощью AOP30	240
5.5.1	Первый запуск	240
5.5.2	Базовый ввод в эксплуатацию	242
5.5.3	Требующиеся дополнительные настройки для параллельно включенных устройств	250
5.6	Состояние после ввода в эксплуатацию.....	253
5.7	Восстановление заводских настроек	254
6	Управление	257
6.1	Содержание настоящей главы.....	257
6.2	Общая информация об источниках команд и заданных значений.....	258
6.3	Основы приводной системы.....	259
6.3.1	Параметр	259
6.3.2	Приводные объекты (Drive Objects).....	262
6.3.3	Наборы данных	264
6.3.4	Техника VICO: Соединение сигналов.....	269
6.4	Источники команд	275
6.4.1	Предварительная установка "PROFIdrive".....	275
6.4.2	Предварительная установка "Клеммы TM31"	277

6.4.3	Предварительная установка "NAMUR"	279
6.4.4	Предварительная установка "PROFIdrive NAMUR"	281
6.5	Источники заданных значений	283
6.5.1	Аналоговые входы	283
6.5.2	Потенциометр двигателя	285
6.5.3	Постоянные заданные значения частоты вращения	287
6.6	Управление с помощью панели управления	288
6.6.1	Панель управления (AOP30) Обзор и структура меню	288
6.6.2	Меню "Рабочее окно"	290
6.6.3	Меню "Настройка"	291
6.6.4	Меню "Память сообщений неисправностях/память предупреждений"	293
6.6.5	Меню "Ввод в эксплуатацию / сервис"	294
6.6.5.1	Ввод привода в эксплуатацию	294
6.6.5.2	Ввод устройства в эксплуатацию	294
6.6.5.3	Диагностика привода	295
6.6.5.4	Настройки AOP	295
6.6.5.5	Диагностика AOP30	301
6.6.6	Выбор языка / Language Selection	302
6.6.7	Обслуживание через панель управления (режим «ЛОКАЛЬНЫЙ»)	302
6.6.7.1	Клавиша "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ"	302
6.6.7.2	Клавиша ВКЛ./клавиша ВЫКЛ.	303
6.6.7.3	Переключение левое/правое вращение	303
6.6.7.4	Толчковый режим	304
6.6.7.5	Увеличить заданное значение/уменьшить заданное значение	304
6.6.7.6	Заданное значение панели управления AOP	305
6.6.7.7	Контроль тайм-аута	306
6.6.7.8	Блокировка обслуживания / блокировка параметризации	306
6.6.8	Сообщения о неисправностях и предупреждения	308
6.6.9	Перманентное сохранение параметров	309
6.6.10	Неисправности параметризации	310
6.7	Коммуникация по PROFIdrive	310
6.7.1	Общая информация	310
6.7.2	Классы использования	312
6.7.3	Циклическая коммуникация	317
6.7.3.1	Телеграммы и данные процесса	317
6.7.3.2	Структура телеграмм	319
6.7.3.3	Обзор управляющих слов и заданных значений	320
6.7.3.4	Обзор слов состояния и фактических значений	320
6.7.4	Ациклическая коммуникация	321
6.7.4.1	Структура заданий и ответов	323
6.7.4.2	Определение номеров приводных объектов	329
6.7.4.3	Пример 1: Чтение параметров	329
6.7.4.4	Пример 2: Запись параметров (задание с несколькими параметрами)	331
6.7.5	Дополнительная информация по коммуникации через PROFIdrive	335
6.8	Коммуникация через PROFIBUS DP	336
6.8.1	Разъем PROFIBUS	336
6.8.2	Управление через PROFIBUS	341
6.8.3	Контроль потери телеграммы	343
6.8.4	Дополнительная информация по коммуникации через PROFIBUS DP	343

6.9	Коммуникация через PROFINET IO	344
6.9.1	Переход в онлайнный режим: STARTER через PROFINET IO	344
6.9.2	Общие сведения о PROFINET IO	348
6.9.2.1	Общие сведения о PROFINET IO для SINAMICS	348
6.9.2.2	Связь в реальном времени (RT) и в изохронном реальном времени (IRT)	349
6.9.2.3	Адреса	350
6.9.2.4	Передача данных	352
6.9.2.5	Каналы связи	353
6.9.3	Подробные сведения о связи через PROFINET IO	353
6.10	Коммуникация через SINAMICS Link	354
6.10.1	Основы SINAMICS Link	354
6.10.2	Топология	356
6.10.3	Конфигурирование и ввод в эксплуатацию	357
6.10.4	Пример	358
6.10.5	Отказ коммуникации при запуске или в циклическом режиме	361
6.10.6	Параметр	361
6.11	Параллельный режим коммуникационных интерфейсов	362
6.12	Engineering Software Drive Control Chart (DCC)	366
7	Канал заданного значения и регулирование	367
7.1	Содержание настоящей главы	367
7.2	Канал заданного значения	368
7.2.1	Суммирование заданных значений	368
7.2.2	Реверсирование	369
7.2.3	Полосы пропускания, минимальная скорость	370
7.2.4	Ограничение частоты вращения	371
7.2.5	Датчик разгона	372
7.3	U/f -управление	375
7.3.1	Увеличение напряжения	378
7.3.2	Поглощение резонанса	382
7.3.3	Компенсация скольжения	383
7.4	Векторное регулирование частоты вращения/вращающего момента без датчика/ с датчиком	384
7.4.1	Векторное управление без датчика	385
7.4.2	Векторное управление с датчиком	392
7.4.3	Регулятор частоты вращения	393
7.4.3.1	Управление регулятором частоты вращения с упреждением (интегрированное управление с упреждением и симметрированием)	396
7.4.3.2	Базовая модель	399
7.4.3.3	Согласование регулятора частоты вращения	400
7.4.3.4	Статика	402
7.4.3.5	Открытое фактическое значение скорости	403
7.4.4	Регулирование вращающего момента	405
7.4.5	Ограничение момента вращения	408
7.4.6	Синхронные двигатели с постоянным возбуждением	409
8	Выходные клеммы	413
8.1	Содержание настоящей главы	413
8.2	Аналоговые выходы	414
8.2.1	Список сигналов аналоговых сигналов	415
8.3	Цифровые выходы	417

9	Функции, контрольные и защитные функции	419
9.1	Содержание настоящей главы.....	419
9.2	Приводные функции.....	420
9.2.1	Идентификация двигателя и автоматическая оптимизация регулятора частоты вращения	420
9.2.1.1	Измерение при простое	421
9.2.1.2	Измерение при вращении и оптимизация регулятора частоты вращения	424
9.2.2	Оптимизация КПД.....	427
9.2.3	Быстрое намагничивание в асинхронных электродвигателях.....	428
9.2.4	Регулирование Vdc	430
9.2.5	Автоматика повторного включения (WEA).....	435
9.2.6	Улавливание	439
9.2.6.1	Улавливание без датчика	440
9.2.6.2	Улавливание с датчиками	441
9.2.6.3	Параметр.....	442
9.2.7	Переключение двигателей	443
9.2.7.1	Описание	443
9.2.7.2	Пример переключения между двумя двигателями	443
9.2.7.3	Функциональная схема	444
9.2.7.4	Параметр.....	445
9.2.8	Характеристика трения.....	445
9.2.9	Торможение закорачиванием якоря, торможение на постоянном токе	447
9.2.9.1	Общая информация	447
9.2.9.2	Внешнее торможение закорачиванием якоря	447
9.2.9.3	Внутреннее торможение закорачиванием якоря.....	449
9.2.9.4	Торможение на постоянном токе	450
9.2.10	Повышение выходной частоты	452
9.2.10.1	Описание	452
9.2.10.2	Частоты импульсов, установленные на заводе.....	453
9.2.10.3	Повышение частоты импульсов.....	453
9.2.10.4	Максимальная выходная частота в результате повышения частоты импульсов	454
9.2.10.5	Параметр.....	454
9.2.11	Ухудшение характеристик при повышенной частоте импульсов.....	455
9.2.12	Вобуляция частоты модуляции.....	456
9.2.13	Время работы (счетчик рабочих часов)	458
9.2.14	Режим имитации.....	459
9.2.15	Реверсирование направления	460
9.2.16	Переключение единиц измерения	461
9.2.17	Простое управление торможением	463
9.2.18	Индикация энергосбережения для турбин.....	466
9.2.19	Защита от записи	469
9.2.20	Защита ноу-хау	471
9.2.20.1	Описание	471
9.2.20.2	Активация защиты ноу-хау	473
9.2.20.3	Деактивация защиты ноу-хау	474
9.2.20.4	Изменение пароля защиты ноу-хау	474
9.2.20.5	Список исключений OEM	475
9.2.20.6	Защита от копирования карты памяти	475
9.2.20.7	Замена запчастей при защите ноу-хау с защитой от копирования	476
9.2.20.8	Обзор важных параметров	477

9.3	Расширенные функции	478
9.3.1	Технологический регулятор	478
9.3.2	Функция байпаса	481
9.3.2.1	Байпас с синхронизацией и перекрытием (p1260 = 1).....	482
9.3.2.2	Байпас с синхронизацией без перекрытия (p1260 = 2)	485
9.3.2.3	Байпас без синхронизации (p1260 = 3)	486
9.3.2.4	Функциональная схема	488
9.3.2.5	Параметр	488
9.3.3	Расширенное управление торможением	489
9.3.4	Расширенные функции контроля.....	493
9.4	Контрольные и защитные функции	496
9.4.1	Общая защита силового блока	496
9.4.2	Термический контроль и реакция на перегрузку	497
9.4.3	Защита от блокировки	499
9.4.4	Защита от опрокидывания (только для векторного регулирования).....	500
9.4.5	Тепловая защита двигателя.....	501
9.4.5.1	Описание.....	501
9.4.5.2	Соединение датчика температуры на клеммной колодке заказчика ТМ31 (опция G60)	501
9.4.5.3	Соединение датчика температуры на модуле датчика (опция K50)	502
9.4.5.4	Соединение датчика температуры непосредственно на интерфейсном модуле управления	502
9.4.5.5	Обработка датчика температуры	503
9.4.5.6	Функциональная схема	504
9.4.5.7	Параметр	505
9.4.6	Регистрация температуры через ТМ150 (опция G51)	506
9.4.6.1	Описание.....	506
9.4.6.2	Измерение до 6 каналов.....	507
9.4.6.3	Измерение до 12 каналов.....	508
9.4.6.4	Создание групп датчиков температуры	509
9.4.6.5	Анализ температурных каналов	510
9.4.6.6	Функциональная схема	510
9.4.6.7	Параметр	511
10	Диагностика / Неисправности и предупреждения.....	513
10.1	Содержание настоящей главы.....	513
10.2	Диагностика	514
10.2.1	Диагностика по светодиодам	514
10.2.2	Диагностика через параметры.....	522
10.2.3	Индикация ошибок и устранение	526
10.3	Обзор предупреждений и сообщений о неисправностях	527
10.3.1	"Внешнее предупреждение 1"	527
10.3.2	"Внешняя неисправность 1"	528
10.3.3	"Внешняя неисправность 2"	529
10.3.4	"Внешняя неисправность 3"	529
10.4	Сервис и поддержка.....	530
10.4.1	Запасные части	530
11	Техобслуживание и уход	531
11.1	Содержание настоящей главы.....	531
11.2	Техническое обслуживание.....	532
11.2.1	Чистка.....	532

11.3	Ремонт и обслуживание.....	533
11.3.1	Монтажное устройство.....	534
11.3.2	Транспортировка силовых блоков с использованием крановых петель.....	535
11.4	Замена деталей.....	537
11.4.1	Замена фильтровальных холстов.....	538
11.4.2	Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер FX.....	539
11.4.3	Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер GX.....	541
11.4.4	Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер HX.....	543
11.4.5	Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер JX.....	545
11.4.6	Замена силового блока, типоразмер FX.....	547
11.4.7	Замена силового блока, типоразмер GX.....	549
11.4.8	Замена силового блока, типоразмер HX.....	551
11.4.9	Замена силового блока, типоразмер JX.....	555
11.4.10	Замена вентилятора, типоразмер FX.....	559
11.4.11	Замена вентилятора, типоразмер GX.....	561
11.4.12	Замена вентилятора, типоразмер HX.....	563
11.4.13	Замена вентилятора, типоразмер JX.....	567
11.4.14	Замена цилиндрических предохранителей.....	571
11.4.15	Замена панели управления шкафного устройства.....	571
11.4.16	Замена буферной батареи панели управления шкафа.....	572
11.5	Формовка конденсаторов промежуточного контура.....	574
11.6	Сообщения после замены компонентов DRIVE-CLiQ.....	575
11.7	Обновление прошивки шкафных устройств.....	576
11.8	Загрузка новой прошивки панели управления с ПК.....	577
12	Технические данные.....	579
12.1	Содержание настоящей главы.....	579
12.2	Общие данные.....	580
12.2.1	Данные с ухудшенными характеристиками.....	581
12.2.2	Перегрузочная способность.....	586
12.3	Технические данные.....	587
12.3.1	Шкафные устройства модификации А, 3 АС 380 В - 480 В.....	588
12.3.2	Шкафные устройства модификации С, 3 АС 380 В - 480 В.....	596
12.3.3	Шкафные устройства модификации А, 3 АС 500 В - 600 В.....	602
12.3.4	Шкафные устройства модификации С, 3 АС 500 В - 600 В.....	610
12.3.5	Шкафные устройства модификации А, 3 АС 660 В - 690 В.....	616
12.3.6	Шкафные устройства модификации С, 3 АС 660 В - 690 В.....	628
А	Приложение.....	639
А.1	Перечень сокращений.....	639
А.2	Макросы параметров.....	641
	ИНДЕКС.....	653

Указания по безопасности

1.1 Предупреждения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При работе электроприборов определенные их узлы принудительно находятся под напряжением, представляющим опасность.
Несоблюдение предупреждений может стать причиной тяжелых травм или повреждения имущества.
На данном устройстве может работать только персонал с соответствующей квалификацией.
Этот персонал должен быть основательно ознакомлен со всеми предупреждениями и мероприятиями по уходу, содержащимися в настоящем руководстве по эксплуатации.
Условием надежной и бесперебойной эксплуатации изделия является правильная транспортировка, надлежащие хранение, установка, монтаж, а также тщательное обслуживание и уход.
Выполнению подлежат национальные директивы по технике безопасности.



ОПАСНОСТЬ

Пять правил техники безопасности

При любой работе с электрическим оборудованием всегда следует соблюдать «Пять правил техники безопасности» согласно EN 50110:

1. Полное отключение
2. Заблокировать от повторного включения
3. Убедиться в отсутствии напряжения
4. Заземлить и закоротить
5. Накрыть или отгородить соседние детали, находящиеся под напряжением

Свидетельства

Такие свидетельства, как

- декларация соответствия нормам ЕЭС
- Заводское свидетельство

содержатся в папке с документацией в закладке «Указания по технике безопасности и применению».

1.2 Инструкции по технике безопасности и применению



ОПАСНОСТЬ

Данные электрические машины являются производственным оборудованием, предназначенным для применения в промышленных силовых электроустановках. Во время работы это оборудование имеет токоведущие неизолированные части, а также вращающиеся части. В связи с этим, например, при недопустимом снятии требуемых крышек, при неправильном применении или управлении либо при недостаточном техническом обслуживании они могут вызывать тяжелейшие травмы или серьезный материальный ущерб.

При использовании машин в непромышленных целях место установки оборудования должно быть ограждено подходящими устройствами (например, защитными заборами) и соответствующими табличками от входа посторонних лиц.

Начальные условия

Предполагается, что лица, ответственные за безопасность установки, гарантируют, что

- все работы по проектированию установки, а также все работы по транспортировке, монтажу, инсталляции, вводу в эксплуатацию, техническому обслуживанию и ремонту выполняются квалифицированным персоналом и контролируются ответственными специалистами.
- руководство по эксплуатации и документация на машину постоянно находится под рукой во время выполнения всех работ.
- постоянно соблюдаются технические данные и указания по допустимым условиям монтажа, подключения, эксплуатации и окружающей обстановки.
- соблюдаются предписания по монтажу и технике безопасности, а также правила использования средств индивидуальной защиты.
- Запрещается работа неквалифицированного персонала на этих машинах или вблизи от них.

Соответственно в настоящем руководстве по эксплуатации содержатся только такие указания, которые при применении машин по назначению необходимы только для квалифицированного персонала.

Руководства по эксплуатации и документация на машину поставляются на языках, указанных в договорах о поставке.

Примечание

Рекомендуется для работ по планированию, монтажу, вводу в эксплуатацию и обслуживанию обращаться за поддержкой в соответствующий сервисный центр SIEMENS.

1.3 Элементы, подверженные опасности разрушения в результате электростатического заряда (EGB)

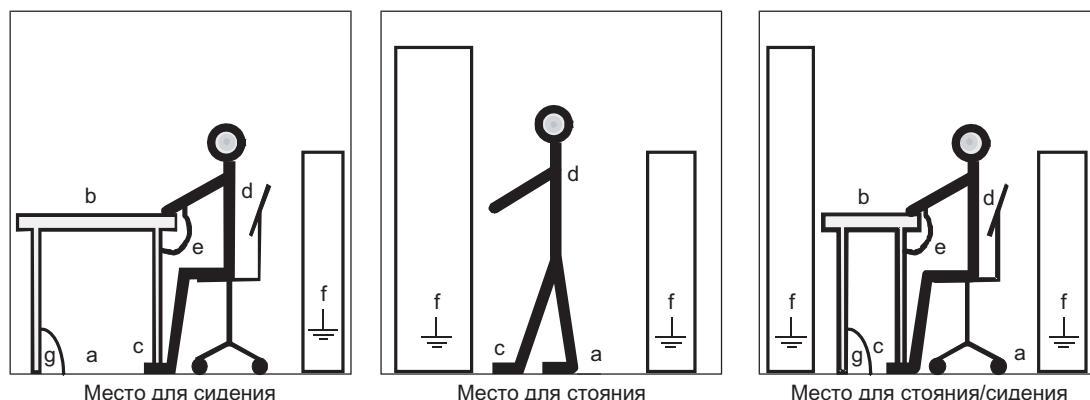
ВНИМАНИЕ

Модуль содержит элементы, подверженные опасности разрушения в результате электростатического заряда. При неправильном обращении эти элементы можно легко повредить. Если, тем не менее, вам придется работать с электронными модулями, пожалуйста, соблюдайте нижеследующие указания:

- Касаться электронных модулей следует лишь в том случае, если это неизбежно в связи с работами, подлежащих выполнению.
- Если, тем не менее, придется касаться модулей, непосредственно до этого необходимо снять электростатический заряд со своего собственного тела.
- Запрещается касаться модулей высокоизолирующими материалами, например, пластиковыми деталями, изолированными столешницами, частями одежды из искусственных волокон.
- Модули можно класть только на проводящие основы.
- Модули и детали можно хранить и пересылать только в токопроводящей упаковке (например, в металлизированных пластиковых или металлических контейнерах).
- Если упаковка не проводящая, модули перед упаковкой необходимо завернуть в проводящий материал. Для этого можно использовать, например, проводящий вспененный материал или бытовую алюминиевую фольгу.

Необходимые меры по защите от электростатического электричества еще раз наглядно продемонстрированы на следующем рисунке:

- a = токопроводящий пол
- b = стол с защитой от электростатического электричества
- c = обувь для защиты от электростатического электричества
- d = халат для защиты от электростатического электричества
- e = браслет для защиты от электростатического электричества
- f = заземление для шкафов
- g = соединение с проводящим полом



Изображение 1-1 Меры по защите элементов, подверженных опасности разрушения в результате электростатического заряда


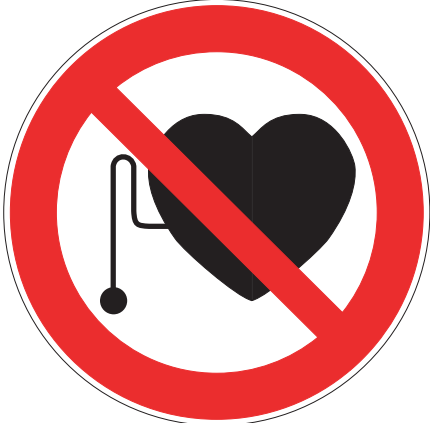
1.4 Остаточные риски от силовой системы привода

Производитель оборудования/установки при проведенном согласно директиве по машинам EG анализе риска от своего оборудования/установки должен учитывать следующий остаточный риск, исходящий от компонентов управления и привода системы Power Drive System (PDS).

1. Нежелательные движения ведомых деталей машины при вводе в эксплуатацию, обслуживании и ремонте, например, из-за
 - из-за аппаратных или программных неисправностей в сенсорике, управлении, исполнительных механизмах и и соединениях
 - Время реакции управления и привода
 - режима работы и / или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации.
 - Ошибки при параметрировании, программировании, в электрических соединениях и при монтаже
 - Использование радиостанций / мобильных телефонов в непосредственной близости от системы управления
 - Посторонние вмешательства / повреждения.
2. Нехарактерные температуры, а также эмиссии света, шумов, частиц и газов, например, из-за
 - отказа конструктивных элементов
 - Программные ошибки
 - режима работы и / или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации
 - Посторонние вмешательства / повреждения.
3. Опасное контактное напряжение, например, из-за
 - отказа конструктивных элементов
 - Индукция от электростатических зарядов
 - Индукция от напряжений вращающихся моторов
 - режима работы и / или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации
 - Влага / токопроводящее загрязнение
 - Постороннее вмешательство / повреждения оборудования
4. Производственные электрические, магнитные и электромагнитные поля, которые могут быть опасны для носителей кардиостимуляторов, имплантатов или металлических предметов при недостаточной удаленности от носителей.
5. Выброс вредных для окружающей среды веществ и эмиссий при ненадлежащей эксплуатации и / или при неправильной утилизации компонентов.

Более подробную информацию по остаточным рискам от компонентов, исходящих от Power Drive System, можно получить из соответствующих глав технической документации пользователя.

1.5 Предупреждение о наличии электромагнитных полей

<p> ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Электромагнитные поля "Электросмог"</p> <p>Электромагнитные поля генерируются при работе установок электроэнергетики, например, трансформаторов, преобразователей, двигателей и т.д.</p> <p>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.</p> <p>Фирма, эксплуатирующая установку, в достаточной степени должна защищать работающий персонал от возможно возникающих повреждений за счет соответствующих мер, маркировок и предупреждений.</p> <ul style="list-style-type: none">• Соблюдайте соответствующие национальные предписания по защите и безопасности. В Германии такими предписаниями для "Электромагнитных полей" являются распоряжения профсоюза BGV B11 и BGR B11.• Прикрепите соответствующую предупредительную табличку. <div data-bbox="422 1014 853 1435"></div> <ul style="list-style-type: none">• 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.

Обзор устройства

2.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Знакомство со шкафными устройствами
- Важные компоненты и свойства шкафного устройства
- Принцип включения шкафных устройств
- Пояснения к фирменной табличке

2.2 Область применения, особенности

2.2.1 Область применения

Преобразователи шкафного типа SINAMICS G150 специально предназначены для таких приводов с квадратичной и постоянной характеристикой нагрузки со средними требованиями к рабочим характеристикам без сетевой рекуперации, как

- Насосы и вентиляторы
- Компрессоры
- Экструдеры и смесители
- Мельницы

2.2.2 Особенности, качество, сервис

Свойства

Благодаря точности векторного управления без датчика обеспечивается возможность решения большинства задач использования, в связи с чем можно отказаться от дополнительного датчика фактического значения скорости.

Для случаев, когда в связи с системой требуется датчик, опционально можно использовать систему обработки датчика.

В SINAMICS G150 эти аспекты тщательно учтены, благодаря чему она представляет собой решение для приводов, рассчитанное на фактические потребности с оптимальными затратами.

Кроме того, разумеется, учтены и факторы, обеспечивающие простое обращение с приводом от конфигурирования до эксплуатации, а именно:

- компактная, модульная конструкция с оптимальным удобством для сервисного обслуживания
- рациональное проектирование и ввод в эксплуатацию за счет поддержки такими инструментами как SIZER и STARTER
- полная готовность к подключению, благодаря чему обеспечивается простой монтаж
- быстрый ввод в эксплуатацию с помощью меню без трудоемкого параметрирования
- наглядное и удобное наблюдение за приводом/диагностика, ввод в эксплуатацию и управление с помощью комфортабельной графической панели управления с индикаторами измеренных значений в виде открытого текста или в виде гистограмм.
- SINAMICS является неотъемлемой составной частью Комплексной автоматизации (TIA). TIA это концепция для оптимально подобранного спектра продукции техники автоматизации и приводов. Ядром данной концепции является универсальное проектирование, коммуникация и хранение данных для всех изделий. SINAMICS полностью интегрируется в концепцию TIA. Имеются собственные блоки S7/PCS7 и маски для WinCC.
- Интеграция в системы SIMATIC H обеспечивается с помощью технологии Y-Link.
- Drive Control Chart (DCC)
Drive Control Chart (DCC) расширяет возможности простой настройки конфигурации технологических функций для SINAMICS.
Библиотека блоков содержит большой выбор регулирующих, вычислительных и логических блоков, а также обширные функции управления и регулирования. Удобный редактор DCC обеспечивает простое в использовании графическое проектирование и наглядное представление структур автоматического регулирования, а также широкую возможность многократного использования уже созданных схем. DCC представляет собой дополнение к инструменту для ввода в эксплуатацию STARTER.

Качество

Преобразователи шкафного типа SINAMICS G150 изготавливаются согласно высоким стандартам качества и требованиям.

Благодаря этому обеспечивается высокая надежность, техготовность и работоспособность нашей продукции.

Отдел разработки, конструкторское бюро, производство, отдел работы с заказами и центр поставок и логистики сертифицированы независимой организацией в соответствии с DIN ISO 9001.

Сервис

Наша сеть сервисного обслуживания и сбыта, представленная по всему миру, предлагает нашим клиентам возможность получения индивидуальной консультации, поддержки при проектировании, обучения и подготовки.

Подробную контактную информацию и текущую ссылку на наши страницы в Интернете можно найти в разделе "Диагностика / Ошибки и предупреждения" в главе "Сервис и поддержка".

2.3 Конструкция

Шкафные устройства SINAMICS G150 характеризуются своей компактной, модульной и удобной для сервисного обслуживания конструкцией.

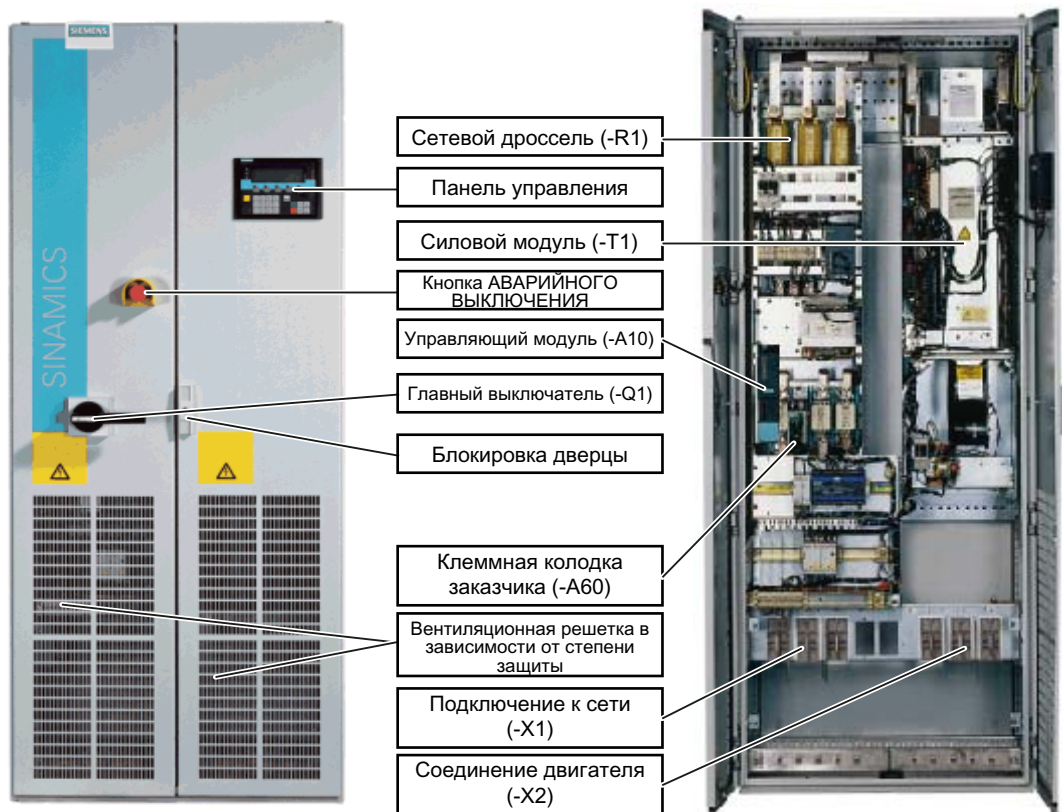
Благодаря многообразию электрических и механических опций возможна оптимальная адаптация приводной системы к соответствующим требованиям.

В зависимости от выбора требующихся опций в распоряжении имеются шкафные устройства двух модификаций.

2.3.1 Модификация А

может использоваться для монтажа любых имеющихся сетевых компонентов как, например, главный выключатель, силовой выключатель, главный контактор, сетевые предохранители, фильтр радиопомех или компоненты со стороны двигателя, а также дополнительные устройства защиты и контроля.

В зависимости от мощности шкафное устройство состоит максимум из двух секций общей шириной от 800 до 1600 мм, на устройствах, включенных параллельно, до 3200 мм.

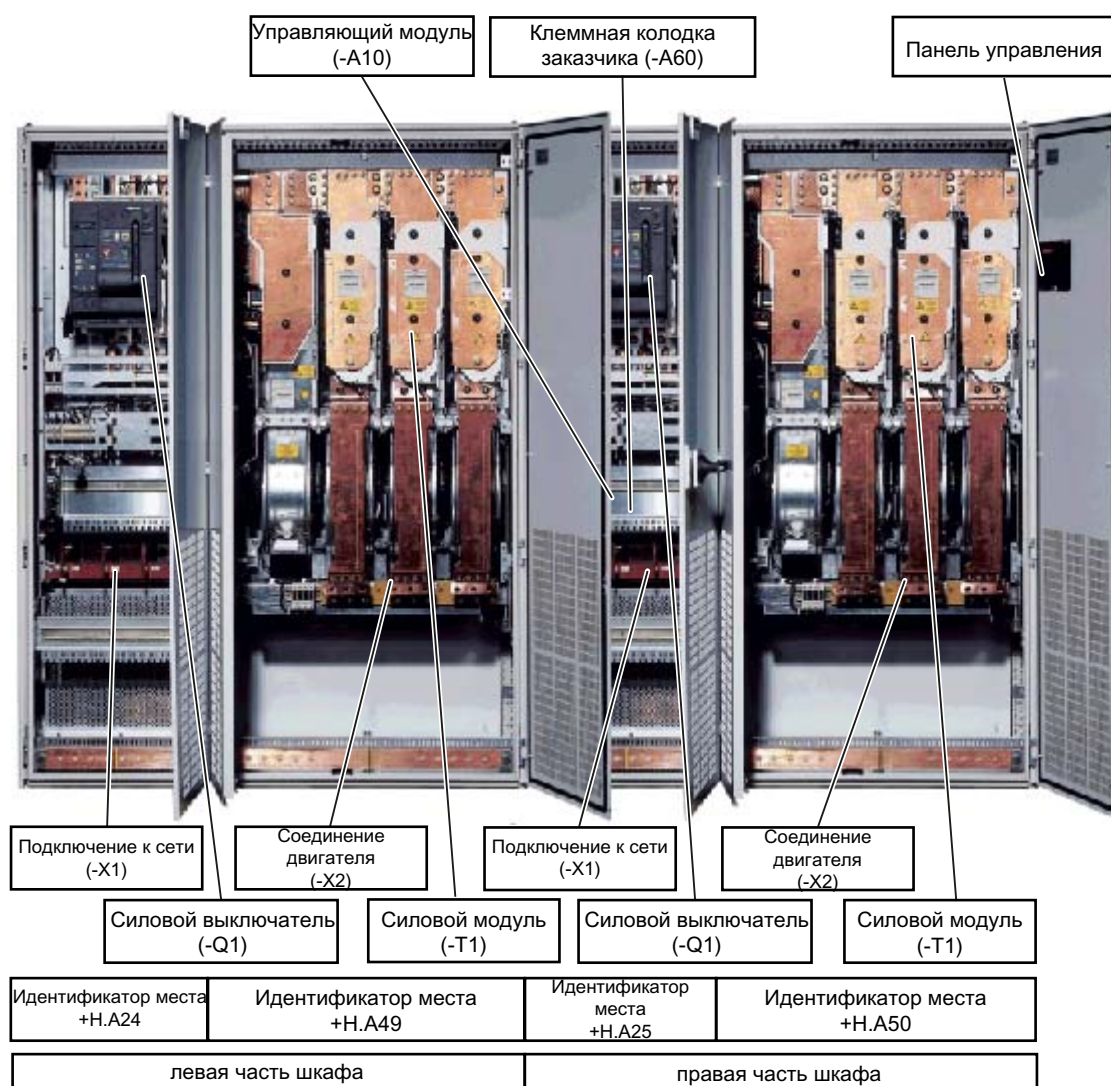


Изображение 2-1 Пример шкафного устройства исполнения А (к примеру, 132 кВт, 3 АС 400 В) (конструкция и представленные компоненты могут варьироваться в зависимости от исполнения)

Исполнение А, устройства, включенные параллельно

При очень высоких мощностях шкафное устройство состоит из двух шкафных блоков, которые в параллельном включении вместе обеспечивают привод двигателя:

- для 3 AC от 380 до 480 В:
6SL3710-2GE41-1AAx, 6SL3710-2GE41-4AAx, 6SL3710-2GE41-6AAx
- для 3 AC от 500 до 600 В:
6SL3710-2GF38-6AAx, 6SL3710-2GF41-1AAx, 6SL3710-2GF41-4AAx
- для 3 AC от 660 до 690 В:
6SL3710-2GH41-1AAx, 6SL3710-2GH41-4AAx, 6SL3710-2GH41-5AAx



Изображение 2-2 Пример шкафного устройства исполнения А (к примеру, 1500 кВт, 3 AC 690 В) (конструкция и представленные компоненты могут варьироваться в зависимости от исполнения)

Особенности при подключении и эксплуатации параллельно включенных устройств

Промежуточные контуры параллельно включенных частей шкафов всегда должны быть соединены, соединительные кабели между обеими частями шкафа (номер кабеля -W001 и -W002) должны быть соединены.

Шкафные устройства могут подключаться к электрической сети с 6 или 12 импульсами.

При 12-импульсном подключении необходимо учитывать следующие особенности:

- 12-импульсное исполнение может быть достигнуто только за счет дублирующего трансформатора с тремя системами обмотки.
Предпочтительными являются группы соединений обмоток трансформатора Dy5d0 или Dy11d0.
Благодаря электрическому смещению частей обмоток уменьшается обратное воздействие на сеть, в отличие от 6-импульсного питания.

Трансформаторы должны соответствовать следующим требованиям:

- Напряжения холостого хода обеих вторичных обмоток могут отличаться не более чем на 0,5% (относительно сетевого напряжения).
 - Отклонения напряжений короткого замыкания обеих вторичных обмоток должны быть меньше 5% от номинального значения.
 - Минимальное напряжение короткого замыкания трансформатора должно составлять 4 %.
- Эхо-контакты главных контакторов или силовых выключателей на заводе включены последовательно и выведены на цифровой вход 5 управляющего модуля.
При вводе в эксплуатацию должен быть активирован контроль ответных сигналов.
Это выполняется с помощью параметра $p0860\{VECTOR\} = 722.5\{CONTROL_UNIT\}$.

Возможно использование двигателей с двумя гальванически развязанными системами обмоток, а также двигателей с одной системой обмотки.

- При подключении двигателя с одной системой обмотки необходимо учитывать следующие особенности:
 - Соединения двигателя силовых модулей могут соединяться друг с другом на каждую фазу на двигателе. Параметр $p7003$ (система обмотки) необходимо устанавливать на «0» (одна система обмотки).
 - Если дроссель двигателя (опция L08) не установлен, то соблюдать мин. длины кабелей при подключении, см. раздел "Электрический монтаж".
- При подключении двигателя с отдельными системами обмоток существует следующая особенность:
 - Каждое соединение двигателя силового модуля должен подключаться к собственной системе обмотки. Параметр $p7003$ (система обмотки) необходимо установить на «1» (несколько отдельных систем обмоток или двигателей).
 - Эксплуатация двигателей со смещенными на 30° обмотками невозможна.



ОПАСНОСТЬ

Во время работ по подключению, монтажу и ремонту на параллельно включенных устройствах необходимо обеспечить, чтобы обе части шкафа были отключены от электрической сети.

2.3.2 Модификация С

особо оптимизированная по габаритам конструкция с встроенным сетевым дросселем.

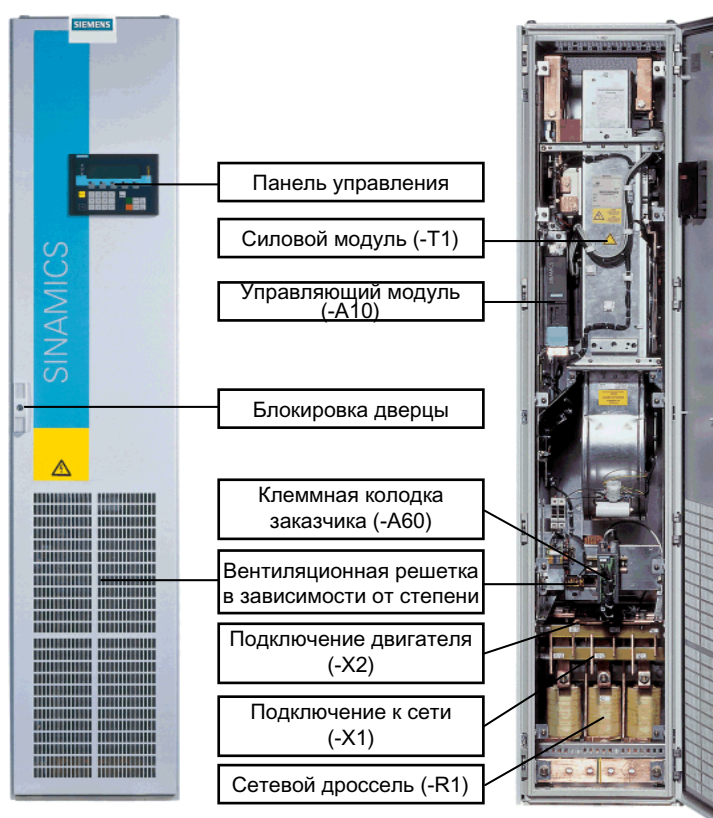
Данное исполнение может использоваться, например, в том случае, когда такие сетевые компоненты, как главный контактор и главный выключатель с предохранителями для защиты проводки и защиты полупроводниковых компонентов установлены в центральном низковольтном распределительном щите со стороны установки.

Сетевые предохранители необходимы для защиты проводки. Также они могут использоваться для защиты полупроводников ведомого сетью преобразователя тока (IEC 60269).

ВНИМАНИЕ

Защита шкафных устройств сетевыми предохранителями типа 3NE настоятельно рекомендуется. Рекомендованные предохранители указаны в технических данных.

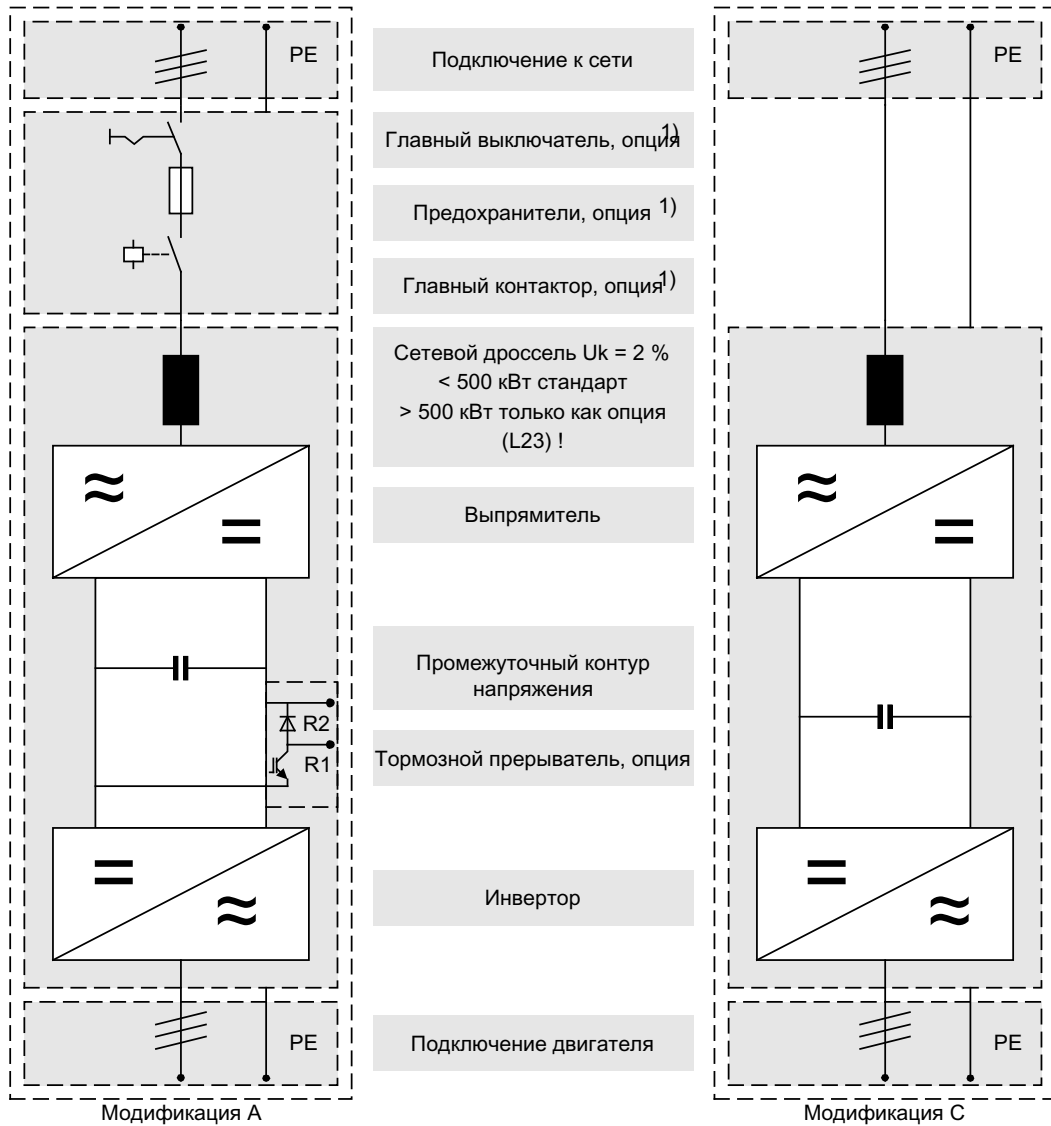
Шкафное устройство состоит из одного единственного шкафа шириной 400 мм, 600 мм или 1000 мм.



Изображение 2-3 Пример шкафного устройства исполнения С (к примеру, 315 кВт, 3 АС 690 В) (конструкция и представленные компоненты могут варьироваться в зависимости от исполнения)

2.4 Принцип включения

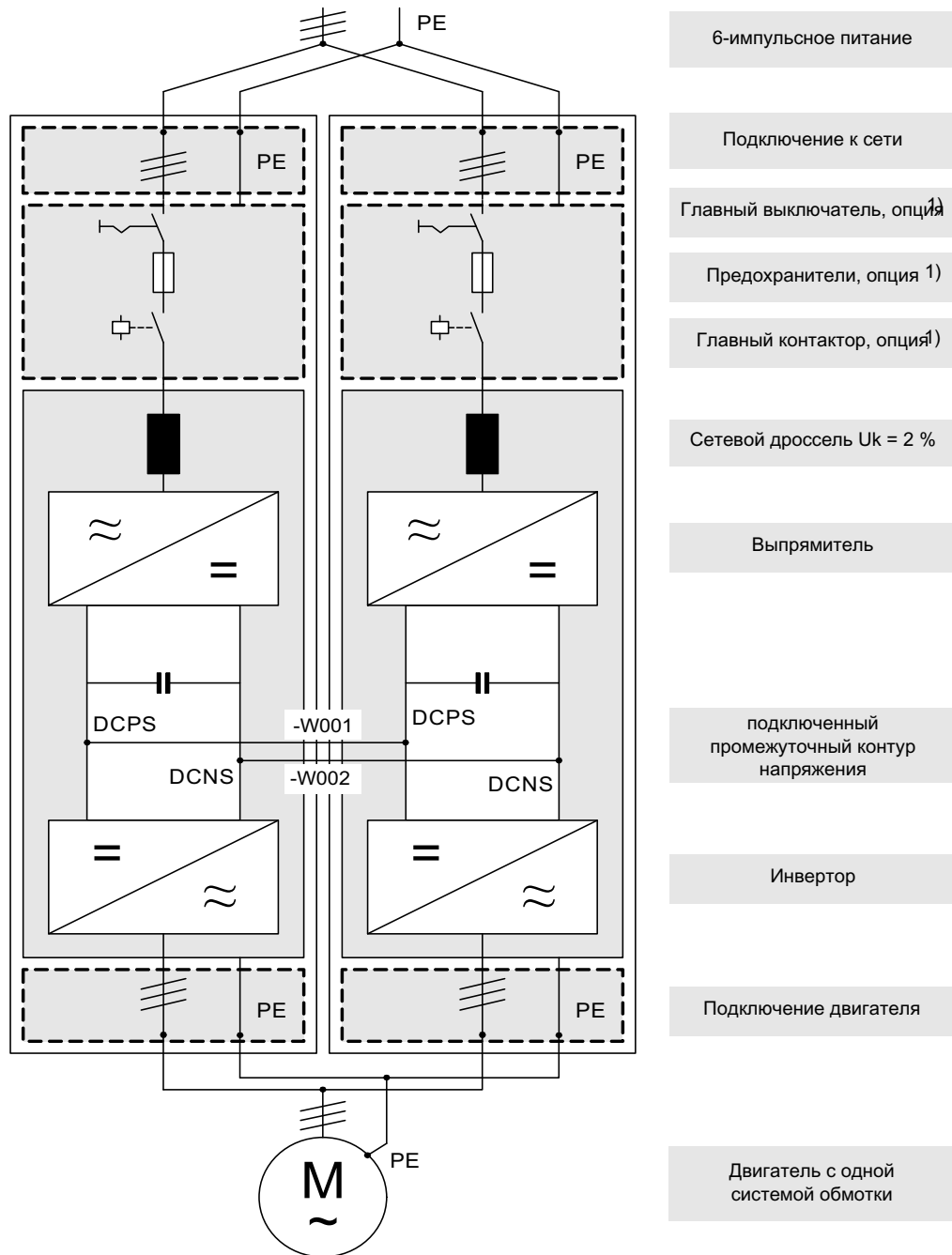
Принцип включения исполнения А и С



1) Функции главного выключателя, предохранителей и главного контактора от ном. выходного тока > 800 А реализуются через силовой выключатель.

Изображение 2-4 Принцип включения исполнения А и С

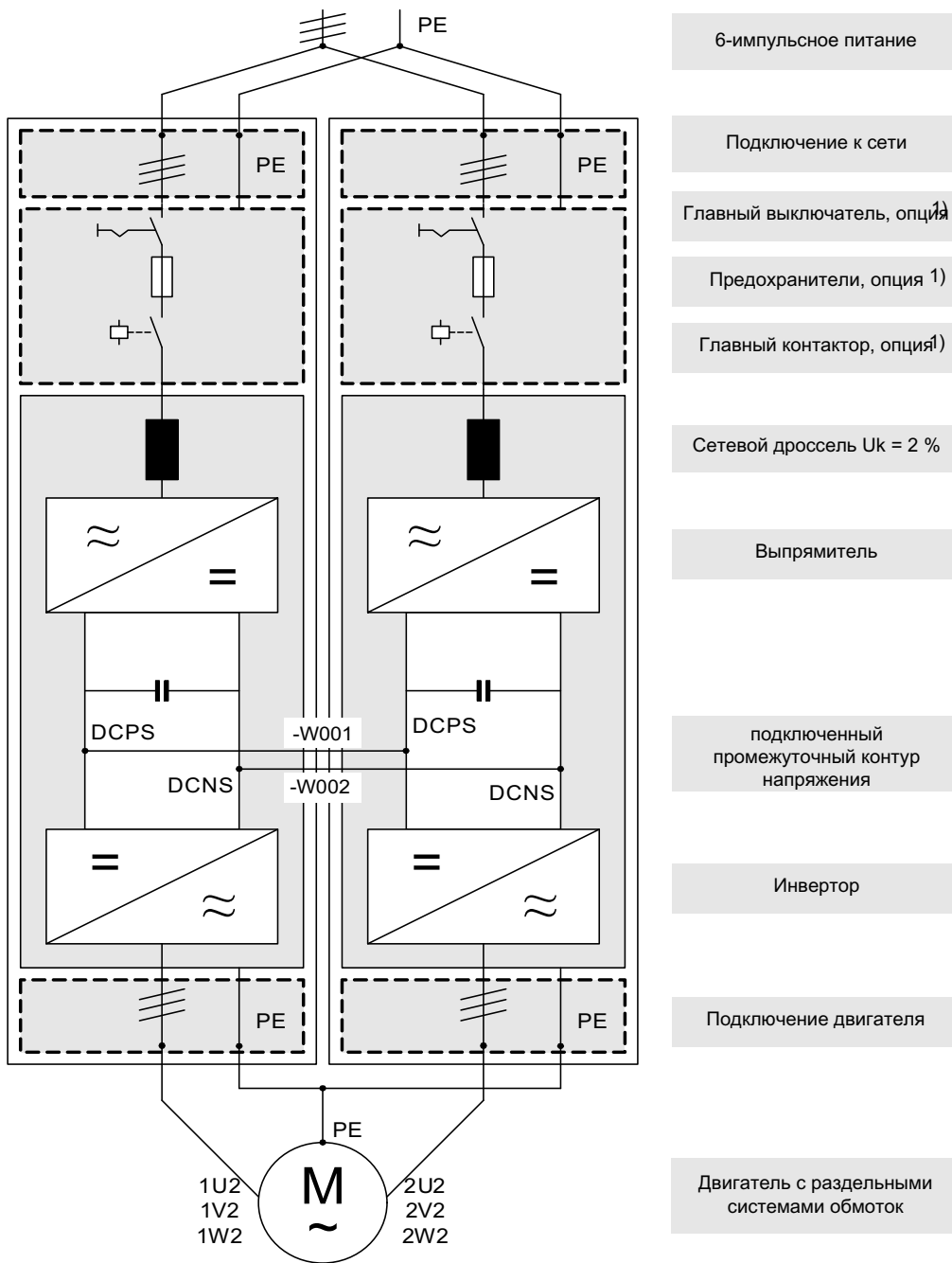
Принцип включения исполнения А, параллельно включенное устройство с 6-импульсным питанием, двигатель с одной системой обмотки



1) Функции главного выключателя, предохранителей и главного контактора от ном. выходного тока ≥ 1500 А реализуются через силовой выключатель.

Изображение 2-5 Принцип включения исполнения А, параллельно включенное устройство, 6-импульсное питание, соединение двигателя на двигатель с одной системой обмотки

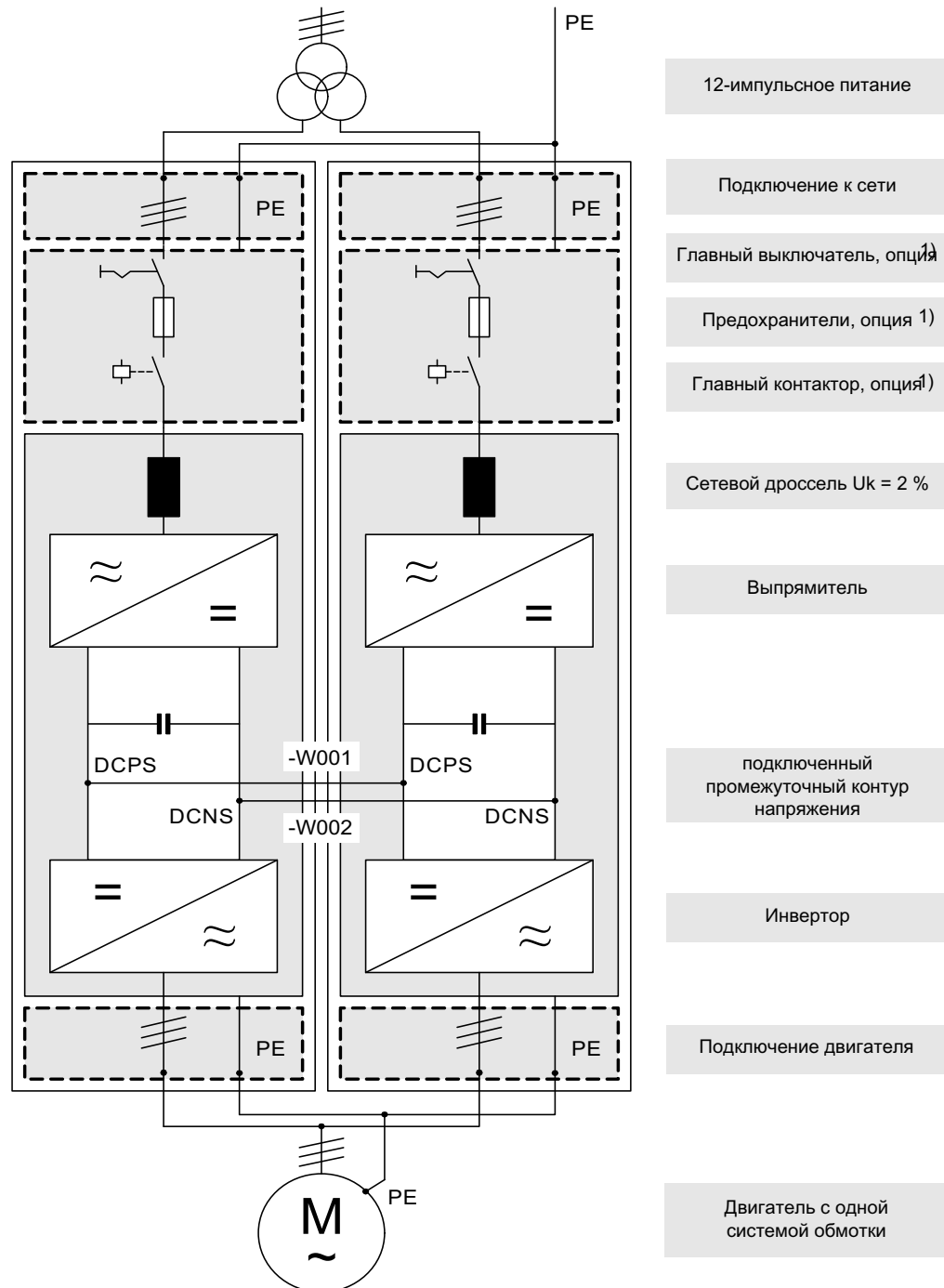
Принцип включения исполнения А, параллельно включенное устройство с 6-импульсным питанием, двигатель с раздельными системами обмоток



1) Функции главного выключателя, предохранителей и главного контактора ном. выходного тока ≥ 1500 А реализуются через силовой выключатель.

Изображение 2-6 Принцип включения исполнения А, параллельно включенное устройство, 6-импульсное питание, соединение двигателя на двигатель с раздельными системами обмоток

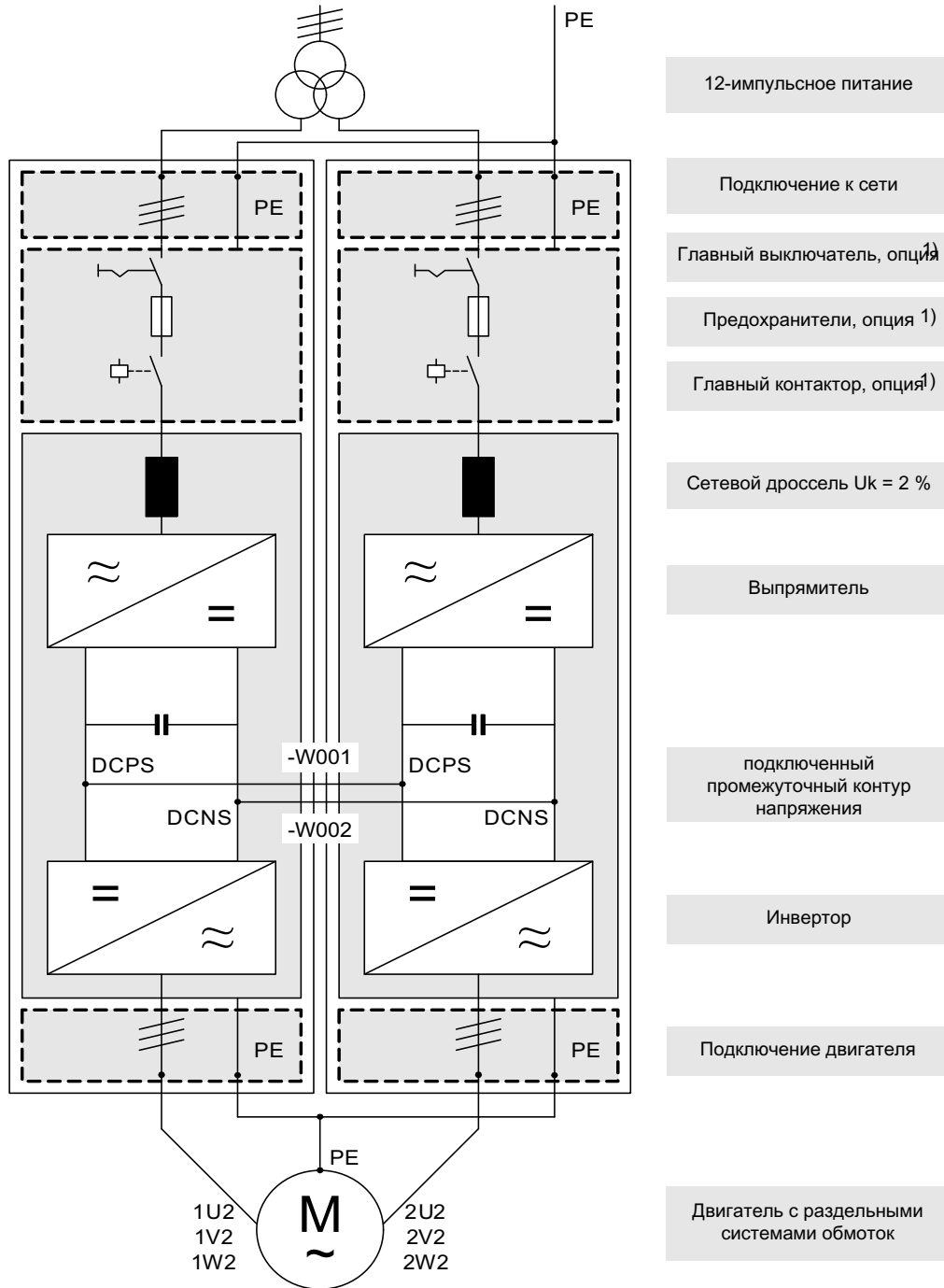
Принцип включения исполнения А, параллельно включенное устройство с 12-импульсным питанием, двигатель с одной системой обмотки



1) Функции главного выключателя, предохранителей и главного контактора от ном. выходного тока ≥ 1500 А реализуются через силовой выключатель.

Изображение 2-7 Принцип включения исполнения А, параллельно включенное устройство, 12-импульсное питание, соединение двигателя на двигатель с одной системой обмотки

Принцип включения исполнения А, параллельно включенное устройство с 12-импульсным питанием, двигатель с раздельными системами обмоток



1) Функции главного выключателя, предохранителей и главного контактора от ном. выходного тока ≥ 1500 А реализуются через силовой выключатель.

Изображение 2-8 Принцип включения исполнения А, параллельно включенное устройство, 12-импульсное питание, соединение двигателя на двигатель с раздельными системами обмоток

ЗАМЕТКА
Соединение PE на двигателе необходимо вывести непосредственно на шкафное устройство.

2.5 Фирменная табличка

Данные на шильдике

SIEMENS

FREQUENZUMRICHTER / AC DRIVE
SINAMICS G150

← Обозначение устройства


① Input: Eingang:	3AC	380	-	480	V	519	A
② Output: Ausgang:	3AC	0	-	480	V	490	A
③ Temperature range : Temperaturbereich :		+ 0	-	+ 40	°C	⑤ Duty class: I Bel – Klasse:	
④ Degree of protection : Schutzart :		IP21				⑥ Cooling method: AF Kühlart:	
						⑦ Weight: 510 Gewicht:	kg


Order number: 1P 6SL3710-1GE35-0AA3-Z
Bestellnummer:

← Перечень опций устройства

L00+L26+M21

CE

Serial number: 
Fabrik – Nummer: S N-A91205742010001

Version : 2PE D  ← Месяц изготовления
Version : ← Год изготовления

Made in EU (Germany)

Изображение 2-9 Шильдик шкафного устройства

Данные на шильдике (на примере упомянутого шильдика)

Позиция	Данные	Величина	Пояснение
①	Input Вход	3 AC 380 ... 480 В 519 А	Подключение трехфазного тока Номинальное входное напряжение Номинальный входной ток
②	Output Выход	3 AC 0 ... 480 В 490 А	Подключение трехфазного тока Номинальное выходное напряжение Номинальный выходной ток
③	Temperature Range Диапазон температур	0 ... 40°C	Диапазон температур окружающей среды, при которых шкафное устройство может подвергаться 100%-й нагрузке
④	Degree of protection Степень защиты	IP21	Степень защиты
⑤	Duty Class Класс нагрузки	I	I: Класс нагрузки I в соответствии с EN 60146-1-1 = 100 % непрерывно (шкафное устройство может подвергаться 100%-й нагрузке в непрерывном режиме работы с указанными значениями тока)
⑥	Cooling method Тип охлаждения	AF	A: Хладагент: воздух F: Тип циркуляции: усиленное охлаждение, силовой агрегат (вентилятор) в устройстве
⑦	Weight Вес	510 кг	Вес шкафного устройства

Дата изготовления

Дата изготовления определяется по следующей схеме:

Таблица 2- 1 Год и месяц изготовления

Символ	Год изготовления	Символ	Месяц изготовления
W	2008	1 ... 9	январь - сентябрь
X	2009	O	октябрь
A	2010	N	ноябрь
B	2011	D	декабрь
C	2012		
D	2013		
E	2014		

Пояснения к кратким обозначениям опций

Таблица 2- 2 Пояснения к кратким обозначениям опций

		Исполнение А	Исполнение С
Опции со стороны входа			
L00	Сетевой фильтр для использования в первом окружении в соответствии с EN 61800-3, категория C2 (сети TN / TT с заземленной нейтралью)	✓	-
L01	Исполнение Clean Power со встроенным фильтром Line Harmonic compact	✓	-
L13	Главный контактор	✓	-
L21	Эксплуатация от сети IT	✓	-
L22	Объем поставки без сетевого дросселя	✓	✓
L23	Сетевой дроссель $u_k = 2\%$	✓	✓
L26	Главный выключатель, включая предохранители или силовой выключатель	✓	-
Опции со стороны выхода			
L07	Фильтр du/dt compact с ограничителем максимального напряжения	✓	-
L08	Дроссель двигателя	✓	-
L10	Фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения	✓	-
L15	Синусоидальный фильтр (только для 3 AC 380 ... 480 В до 250 кВт и для 3 AC 500 В ... 600 В до 132 кВт)	✓	-
Опции со стороны входа и выхода			
M70	Экранирующая шина ЭМС	✓	✓
Защита двигателя и функции безопасности			
L45	Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, встроена в дверцу шкафа	✓	-
L57	АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ категории 0, AC 230 В или DC 24 В	✓	-
L59	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1, AC 230 В	✓	-
L60	Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1, DC 24 В	✓	-
L83	Терморезисторное устройство защиты двигателя (предупреждение)	✓	-
L84	Терморезисторное устройство защиты двигателя (отключение)	✓	-
L86	Блок обработки РТ100	✓	-
L87	Контроль изоляции	✓	-
M60	Дополнительная защита от прикосновения	✓	✓
Повышение степени защиты			
M21	Степень защиты IP21	✓	✓
M23	Степень защиты IP23	✓	✓
M43	Степень защиты IP43	✓	✓
M54	Степень защиты IP54	✓	✓
Механические опции			
M06	Цоколь высотой 100 мм, RAL 7022	✓	✓
M07	Отсек для укладки кабеля высотой 200 мм, RAL 7035	✓	✓
M13	Подключение к сети сверху	✓	-
M78	Подключение к двигателю сверху	✓	-
M90	Вспомогательное транспортировочное приспособление для крана (смонтировано сверху)	✓	✓

		Исполнение А	Исполнение С
Прочие опции			
G20	Плата связи СВС10	✓	✓
G33	Плата связи СВЕ20	✓	✓
G51	Модули температурного датчика ТМ150	✓	✓
G60	Клеммная колодка заказчика ТМ31	✓	✓
G61	Дополнительная клеммная колодка заказчика ТМ31	✓	-
K50	Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30	✓	✓
K51	Монтируемый в шкаф модуль определения напряжений VSM10	✓	-
K82	Клеммный модуль для управления функциями безопасности "Safe Torque Off" и "Safe Stop 1"	✓	-
K88	Адаптер безопасного торможения SBA AC 230 В	✓	-
K89	Адаптер безопасного торможения SBA DC 24 В	✓	-
L19	Соединение для внешних вспомогательных режимов	✓	-
L50	Освещение шкафа с сервисной розеткой	✓	-
L55	Противоконденсатный подогрев шкафа	✓	✓
L61	Тормозной модуль 25 кВт / 125 кВт	✓	-
L62	Тормозной модуль 50 кВт / 250 кВт	✓	-
Y09	Специальное лакокрасочное покрытие шкафа	✓	✓
Документация (стандарт: английский/немецкий)			
D02	Документация заказчика (принципиальная схема, схема расположения клемм, компоновочная схема) в формате DXF	✓	✓
D04	Бумажная документация заказчика	✓	✓
D14	Предварительное составление документации заказчика	✓	✓
D58	Язык документации: английский / французский	✓	✓
D60	Язык документации: английский / испанский	✓	✓
D80	Язык документации: английский / итальянский	✓	✓
Языки (стандарт: английский/немецкий)			
T58	Данные шильдика на английском / французском языках	✓	✓
T60	Данные на шильдика на английском / испанском языках	✓	✓
T80	Данные шильдика на английском / итальянском языках	✓	✓
Отраслевые опции - Химия			
B00	Клеммная колодка NAMUR	✓	-
B02	Безопасное разделенное питание 24 В (PELV)	✓	-
B03	Внешнее ответвление для внешних вспомогательных устройств (неуправляемое)	✓	-
Отраслевые опции - Судостроение			
M66	Морское исполнение	✓	✓
E11	Отдельный сертификат Германского общества морского страхования и судоходства (GL)	✓	✓
E21	Отдельный сертификат Регистр Ллойда (LR)	✓	✓
E31	Отдельный сертификат Bureau Veritas (BV)	✓	✓
E51	Отдельный сертификат Det Norske Veritas (DNV)	✓	✓

		Исполнение А	Исполнение С
E61	Отдельный сертификат American Bureau of Shipping (ABS)	✓	✓
Приемка преобразователя в присутствии заказчика (не представлено на шильдике)			
F03	Визуальная приемка	✓	✓
F71	Функциональное испытание преобразователя без подключенного двигателя	✓	✓
F75	Функциональное испытание преобразователя с двигателем на испытательном стенде на холостом ходу	✓	✓
F77	Контроль сопротивления изоляции преобразователя	✓	✓
F97	Приемка преобразователя в соответствии с требованиями заказчиком (по запросу)	✓	✓

✓ означает, что эта опция возможна для соответствующего исполнения.

– означает, что эта опция невозможна для соответствующего исполнения.

Механический монтаж


3.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Требования к транспортировке, хранению и установке шкафного устройства
- Подготовка и установка шкафного устройства

3.2 Транспортировка, хранение

Транспортировка

<p> ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>При транспортировке устройств необходимо учитывать следующее:</p> <ul style="list-style-type: none">• Устройства тяжелые и их центр тяжести как правило смещен вперед. Центр тяжести обозначен на устройствах.• В связи с большим весом устройств в любом случае требуются соответствующие подъемники и подготовленный персонал.• Устройства разрешается транспортировать только в помеченном вертикальном положении. Запрещается транспортировать устройства в опрокинутом или горизонтальном положении.• Неправильный подъем и транспортировка устройств может привести к тяжелым или даже смертельным телесным повреждениям и значительному материальному ущербу.

Примечание

Указания по транспортировке

- На заводе-изготовителе устройства упаковываются с учетом предполагаемых воздействий и климатических условий на пути транспортировки и в стране-получателе.
- Необходимо соблюдать указания, нанесенные на упаковке, касающиеся транспортировки, хранения и надлежащего обращения.
- Для транспортировки с помощью автопогрузчиков устройства установлены на деревянных поддонах.
- В распакованном состоянии транспортировка возможна также с использованием проушин или шин для транспортировки, опционально установленных на шкафном устройстве (опция M90). При этом необходимо следить за равномерным распределением нагрузки. При транспортировке необходимо избегать сильных толчков и жестких ударов, например, при опускании.
- На упаковке размещены индикаторы столкновений и опрокидываний, показывающие недопустимую вибрацию или опрокидывание шкафного устройства при транспортировке (см. главу "Транспортировочные индикаторы").
- Допустимая температура окружающей среды:
Воздушное охлаждение: от -25°C до +70°C, класс 2K3 по IEC 60 721-3-2
кратковременно до -40°C максимум в течение 24 часов

Примечание

Указания по повреждениям при транспортировке

- Тщательно осмотреть устройство перед тем как принимать поставку от транспортной фирмы. Обращайте особое внимание на скрытые повреждения, полученные при транспортировке, информация о которых выводится при помощи индикаторов опрокидывания и ударов.
- Проверить каждое полученное изделие по накладной.
- О любых дефектах или повреждениях немедленно сообщить в транспортную фирму.
- При обнаружении каких-либо скрытых дефектов или повреждений немедленно сообщить об этом транспортной фирме и потребовать от нее проведения экспертизы устройства.
- Не сообщив о повреждениях незамедлительно, Вы в определенных обстоятельствах можете лишиться права на возмещение ущерба в связи с дефектом и повреждением.
- При необходимости можно попросить поддержку со стороны местного филиала Siemens.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При повреждении во время транспортировки устройство подверглось недопустимой нагрузке. Возможно, что электрическая безопасность устройства более не гарантируется.

В результате их несоблюдения возможны смертельный исход, тяжелые травмы или серьезный материальный ущерб.

Хранение

Устройства должны храниться в чистых и сухих помещениях. Допускаются температуры в пределах от -25 до +70 °С. Колебания температуры больше 20 К в час не допускаются.

При длительном хранении после распаковки накрыть шкафные устройства или принять соответствующие меры с целью их защиты от загрязнений и воздействия окружающей среды, в противном случае право на гарантийные услуги теряется.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Время хранения не должно превышать два года. При более длительном хранении при вводе в эксплуатацию необходима формовка конденсаторов промежуточных контуров устройств.

Формовка описана в главе "Техническое и сервисное обслуживание".

ВНИМАНИЕ

Не подвергать верхние кожухи механическим нагрузкам!

Верхние кожухи поставляются отдельно и монтируются со стороны установки.

Запрещено подвергать верхние кожухи механическим нагрузкам, иначе существует опасность разрушения.

3.3 Монтаж

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Предпосылкой для надежной эксплуатации устройства является его надлежащий монтаж и ввод в эксплуатацию квалифицированным персоналом с соблюдением указаний и предупреждений, приведенных в настоящем руководстве по эксплуатации. В частности соблюдению подлежат как общие и национальные предписания по монтажу и технике безопасности для работ на силовых установках (например, VDE), так и предписания, касающиеся квалифицированного использования инструментов и индивидуальных средств защиты.

В результате несоблюдение такого требования возможны смерть, тяжелые травмы или серьезный материальный ущерб.

3.3.1 Контрольный список для механического монтажа

При механическом монтаже шкафных устройств действуйте в соответствии со следующим контрольным списком. Перед началом работ на устройстве, прочтите раздел "Указания по безопасности" в начале настоящего руководства по эксплуатации.

Примечание

Просьба поставить крестик в правой колонке, если в комплект поставки входит соответствующая опция. После завершения монтажных работ также пометить крестиком выполненные отдельные рабочие операции.

Поз.	Операция	в наличии	выполнено
1	Перед монтажом проверить транспортировочные индикаторы. См. главу "Механический монтаж/транспортировочные индикаторы".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Условия окружающей среды должны быть соответствующими. См. главу "Технические данные/общие технические данные". Шкафное устройство необходимо монтировать надлежащим образом в предусмотренных для этого точках крепления. Для исполнения С шириной 400 мм шкафное устройство может дополнительно быть закреплено на вертикальной пожаробезопасной стене с помощью настенного кронштейна из комплекта поставки (смотрите главу "Механический монтаж/подготовка"). Охлаждающий воздух может протекать свободно.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Необходимо выдерживать указанную в руководстве по эксплуатации минимальную высоту потолка (для беспрепятственного выхода воздуха). Охлаждающий воздух должен поступать беспрепятственно (смотрите главу "Механический монтаж/подготовка").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Поставленные отдельно из соображений удобства транспортировки транспортные единицы должны быть соединены друг с другом (см. главу "Механический монтаж/Механическое соединение параллельно включенных устройств").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Компоненты, поставленные отдельно из соображений удобства транспортировки, например, каплеуловитель или верхний кожух необходимо смонтировать (см. главу "Механический монтаж/Монтаж дополнительных каплеуловителей (опция M21) или верхних кожухов на крыше (опция M23 / M43 / M54)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Необходимо соблюдать расстояние (путь для эвакуации) при открытой дверце, указанное в действующих директивах по технике безопасности.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	В случае опции M13/M78: Выбрать необходимые метрические резьбовые соединения или резьбовые соединения типа PG в соответствии с сечением кабеля и проделать в глухих панелях необходимые отверстия. Помните, что для ввода кабеля сверху в зависимости от подвода кабеля и его сечений может потребоваться место для сгиба кабеля. Ввод кабеля осуществляется вертикально во избежание поперечной нагрузки на отверстие ввода (см. главу "Механический монтаж/Подключение к сети сверху (опция M13), подключение двигателя сверху (опция M78)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.3.2 Подготовка

3.3.2.1 Требования к месту установки

Шкафные устройства предусмотрены для установки в закрытых электрических рабочих зонах в соответствии с EN 61800-5-1. Закрытая электрическая рабочая зона представляет собой помещение или место для электрооборудования, доступ к которому обеспечивается только работникам, имеющим специальное образование и прошедшим инструктаж, путем открытия дверцы или открывания замка с помощью ключа или инструмента и которое помечено соответствующими однозначными предупреждающими знаками.

Места эксплуатации должны быть сухими и беспыльными. Приточный воздух не должен содержать токопроводящих газов, паров и пыли, опасных для работы. При необходимости приточный воздух для помещения, где установлено устройство, подлежит очистке с помощью фильтра. В случае запыленного воздуха можно установить матерчатые фильтры (опция M54) перед вентиляционными решетками дверей шкафов, а также опциональными верхними кожухами. Опция M54 дополнительно обеспечивает защиту от брызг воды, попадающих со всех сторон на корпус, и соответствует степени защиты IP54.

Соблюдению подлежат допустимые значения климатических условий окружающей среды.

При температурах > 40 °C (104 °F) и высоте места установки > 2000 м требуется снижение мощности.

Шкафные устройства в базовой комплектации соответствуют степени защиты IP20 по EN 60529.

Монтаж осуществляется в соответствии с прилагаемыми габаритными чертежами. На габаритных чертежах также указано необходимое расстояние от верхней кромки шкафа до потолка помещения.

Воздух для охлаждения силовой части всасывается спереди через вентиляционную решетку в нижней части дверей шкафа. Нагретый воздух отводится через кровельный лист с отверстиями или вентиляционные решетки в надставке (для опции M13/M23/M43/M54/M78). Охлаждающий воздух может также подводиться снизу через промежуточное дно, воздушные каналы и т.п. Для этого в 3-секционном напольном листе необходимо проделать отверстия или удалить несколько напольных листов.

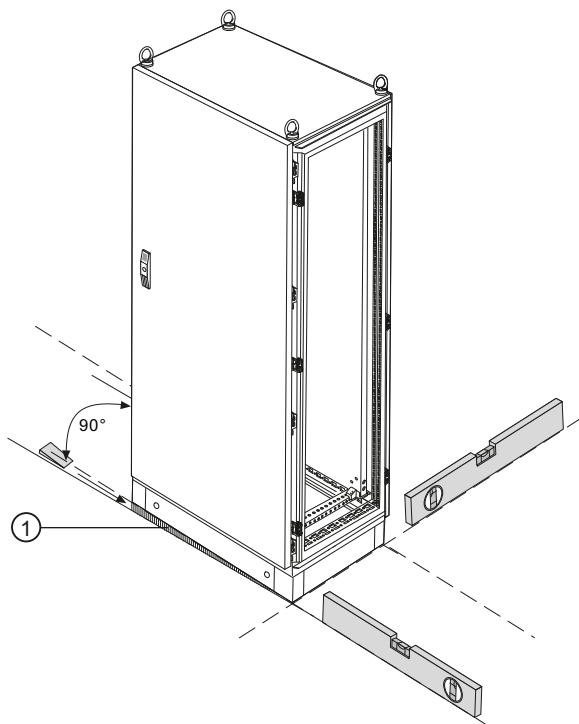
В соответствии с EN 61800-3 шкафное устройство не предназначено для использования в коммунальных низковольтных сетях, питающих жилые здания. При их использовании в такой сети неизбежны высокочастотные помехи.

Однако с помощью дополнительных мер (например, сетевые фильтры, опция L00) возможно также использование в "первом окружении" в соответствии с EN 61800-3 категория C2.

3.3.2.2 Требование плоскостности основания

Для обеспечения функциональности шкафов основание в месте установки шкафных устройств должно находиться на одном уровне.

- Открытие и закрытие дверей должно быть обеспечено, и защита с блокировкой должна работать правильно.
- Для соблюдения степени защиты плоские детали (к примеру, двери, боковые стенки, верхние кожухи) должны быть правильно герметизированы.
- При соединении шкафов (к примеру, транспортные единицы) необходимо убедиться, что через щели не проходит воздух.



Изображение 3-1 Требование плоскостности основания

Для обеспечения функциональности шкафных устройств должны быть выполнены следующие пункты:

- Основание должно находиться на одном уровне.
- Неплоскостность должна быть устранена.
- Возникшие в результате выверки впуски воздуха (к примеру: ① на рисунке) должны быть закрыты.

3.3.2.3 Транспортировочные индикаторы

Шкафные устройства оборудованы индикаторами опрокидывания и столкновений для контроля за повреждениями при транспортировке.



Изображение 3-2 Индикатор опрокидывания



Изображение 3-3 Индикатор столкновений

Расположение транспортировочных индикаторов

Индикаторы опрокидывания расположены в верхней части шкафного устройства на внутренней стороне дверей.

Индикаторы столкновений расположены в нижней части шкафного устройства на внутренней стороне дверей.

Проверка транспортировочных индикаторов перед вводом в эксплуатацию

Перед вводом преобразователя в эксплуатацию обязательно проверить транспортировочные индикаторы.




Изображение 3-4 Сработавший индикатор опрокидывания

Индикатор опрокидывания сразу же показывает, осуществлялась ли транспортировка и хранение шкафных устройств в вертикальном положении. Голубой кварцевый песок при наклоне начинает перетекать в стреловидное индикаторное поле. Индикатор опрокидывания сработал, острие стрелы окрашено в голубой цвет выше средней линии.



Изображение 3-5 Сработавший индикатор столкновений

Индикатор столкновений показывает превышение и направление ускорения свыше $98,1 \text{ м/сек}^2$ ($10 \times g$). Черная окраска стрелок показывает недопустимую ударную нагрузку в направлении стрелки.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>Связаться с технической поддержкой (горячая линия)</p> <p>Если индикатор сработал, то ввод в эксплуатацию запрещен. Просьба немедленно связаться с технической поддержкой. Контактную информацию можно найти в предисловии к данной документации.</p> <p>При вводе в эксплуатацию без проверки индикаторов безопасная работа преобразователя не гарантируется. Это может привести к смерти, тяжким телесным повреждениям и материальному ущербу.</p>

Удаление транспортировочных индикаторов перед вводом в эксплуатацию

ВНИМАНИЕ
Перед вводом преобразователя в эксплуатацию, удалить транспортировочные индикаторы. При несоблюдении этого требования, транспортировочные индикаторы при эксплуатации преобразователя могут вызвать повреждения в устройстве.

3.3.2.4 Распаковка

Распаковка

Проверьте комплектность поставки по накладной. Проверить целостность шкафа.

Утилизация упаковочного материала должна производиться согласно принятым в стране предписаниям и правилам.

3.3.2.5 Необходимый инструмент

Для монтажа соединений потребуются:

- Рожковый или торцовый гаечный ключ на 10
- Рожковый или торцовый гаечный ключ на 13
- Рожковый или торцовый гаечный ключ на 16/17
- Рожковый или торцовый гаечный ключ на 18/19
- Торцовый шестигранный ключ на 8
- Динамометрический ключ 5 Нм до 50 Нм
- Отвертка - размер 2
- Отвертка, звездообразная T20
- Отвертка, звездообразная T30

Рекомендуется использовать набор торцовых ключей с двумя удлинителями.

3.3.3 Установка

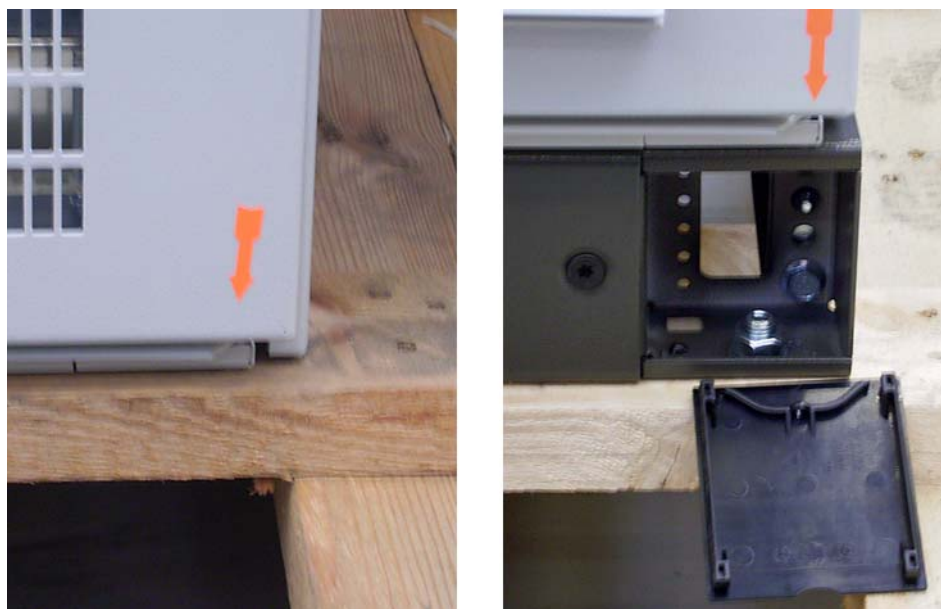
3.3.3.1 Подъем с транспортной палеты

Съем с поддона

Для правильной транспортировки шкафа с поддона до места установки соблюдать местные действующие предписания.

Как опция на верхней части шкафа дополнительно установлены вспомогательные транспортировочные приспособления для крана (опция M90).

Крепежные винты поддонов могут быть удалены без необходимости подъема шкафного устройства. Положения крепежных винтов отмечены с внешней части поддонов красными метками.



Изображение 3-6 Съем с поддона (слева: без цоколя; справа: с цоколем)

У шкафных устройств без цоколя (на рисунке слева) крепежные винты поддонов удаляются с нижней стороны поддона.

У шкафных устройств с цоколем (на рисунке справа) доступ к крепежным винтам поддона возможен только после открытия кожуха и после они могут быть удалены напрямую спереди.

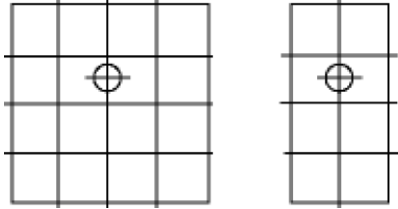
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Необходимо учитывать указанный на упаковке вес и помеченный центр тяжести при всех подъемных и транспортировочных работах!

Особенно после откручивания шкафных устройств от поддона необходимо помнить об этих опасностях!

Центр тяжести шкафа

На следующем рисунке показан центр тяжести шкафа (для всех типоразмеров), который должен учитываться при всех работах по подъему и установке.



Изображение 3-7 Центры тяжести шкафа

Примечание

На каждом шкафу или транспортной единице имеется наклейка с точным указанием положения центра тяжести шкафа.

3.3.3.2 Демонтаж вспомогательных транспортировочных приспособлений для крана

При наличии опции M90 (вспомогательное транспортировочное приспособление для крана) шкафные устройства оснащены либо транспортировочными проушинами, либо транспортными шинами.



Изображение 3-8 Опция M90, транспортная шина

Демонтаж

Транспортировочные проушины вывинчиваются. В зависимости от длины шкафа или транспортной единицы в транспортных шинах имеется различное количество крепежных винтов, которые должны быть ослаблены и удалены перед тем, как можно будет демонтировать шины.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Транспортные шины имеют большой вес и требуют осторожного обращения при демонтаже.

Винты при демонтаже могут попасть внутрь устройства и вызвать серьезные неполадки при работе.

Оригинальные кровельные винты



Изображение 3-9 Пакет оригинальных кровельных винтов

После демонтажа вспомогательного транспортировочного приспособления для крана необходимо заменить удаленные транспортировочные проушины или крепежные винты транспортной шины на оригинальные кровельные винты из прилагаемого пакета, чтобы обеспечить соблюдение степени защиты и правильное заземление шкафа.



Изображение 3-10 Состояние при поставке (слева), оригинальные кровельные винты (справа)

3.3.3.3 Монтаж на месте установки

Монтаж на месте установки

Для соединения с фундаментом для каждой ячейки шкафа предназначены четыре отверстия под винты M12. Размеры креплений вы найдете в прилагаемых размерных эскизах.

Для шкафа шириной 400 мм дополнительно приложены два настенных кронштейна, предусмотренные для крепления верхней части шкафа на стене. В результате обеспечивается особо надежная установка шкафов.

3.3.4 Механическое соединение параллельно включенных устройств

Следующие шкафные устройства (параллельно включенные устройства) поставляются в двух отдельных транспортных единицах:

- 3 AC от 380 до 480 В:
6SL3710-2GE41-1AAx, 6SL3710-2GE41-4AAx, 6SL3710-2GE41-6AAx
- 3 AC от 500 до 600 В:
6SL3710-2GF38-6AAx, 6SL3710-2GF41-1AAx, 6SL3710-2GF41-4AAx
- 3 AC от 660 до 690 В:
6SL3710-2GH41-1AAx, 6SL3710-2GH41-4AAx, 6SL3710-2GH41-5AAx

На левой части шкафа имеется идентификатор места "+H.A24" и "+H.A49", на правой части шкафа имеется идентификатор места "+H.A25" и "+H.A50", там же располагается и панель управления шкафа.

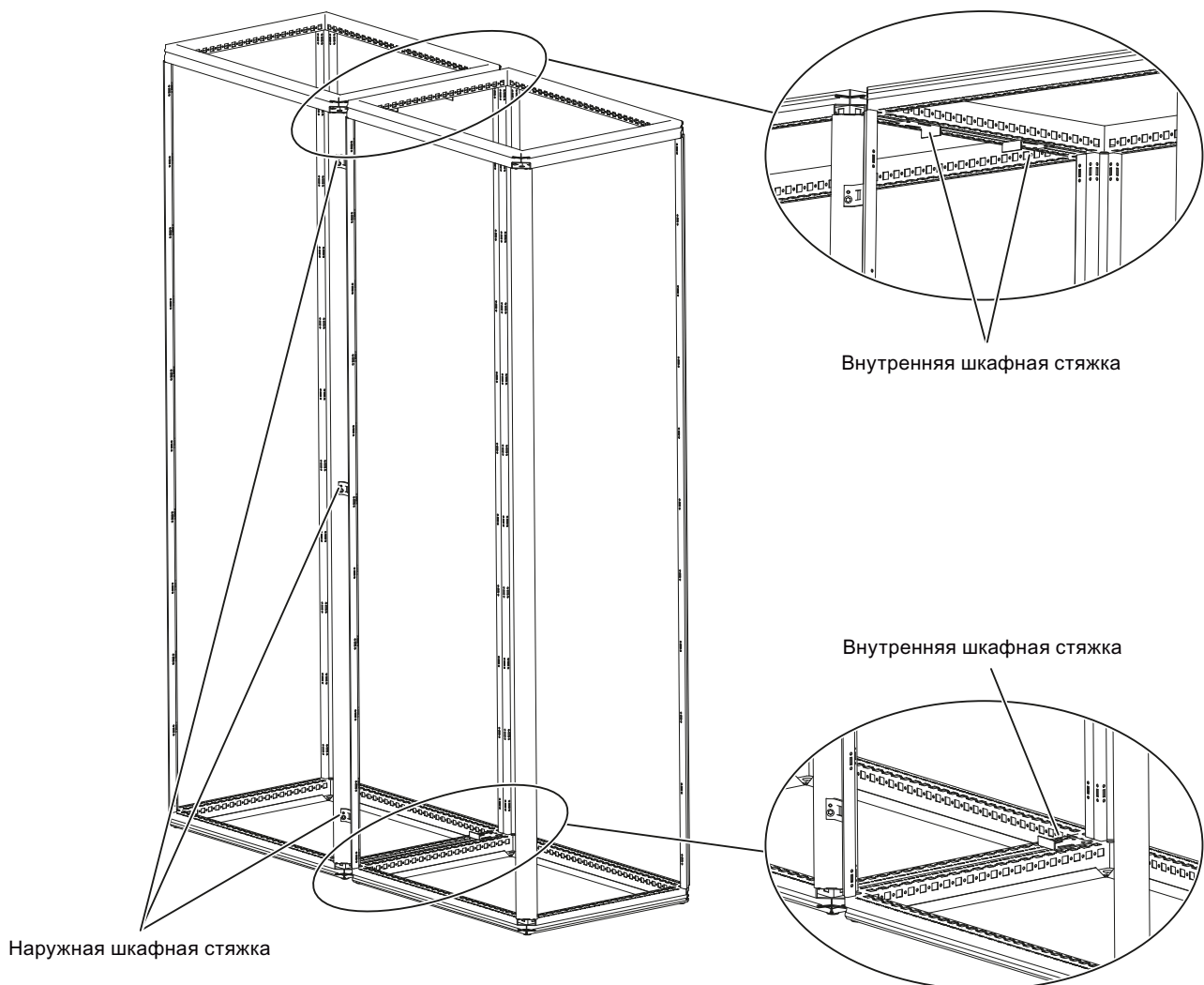
Для механического соединения частей шкафа к каждой транспортной единице прилагается пакет. Таблица ниже показывает содержание этого пакета для соединения шкафных устройств.

Таблица 3- 1 Содержание этого пакета для соединения шкафных устройств.

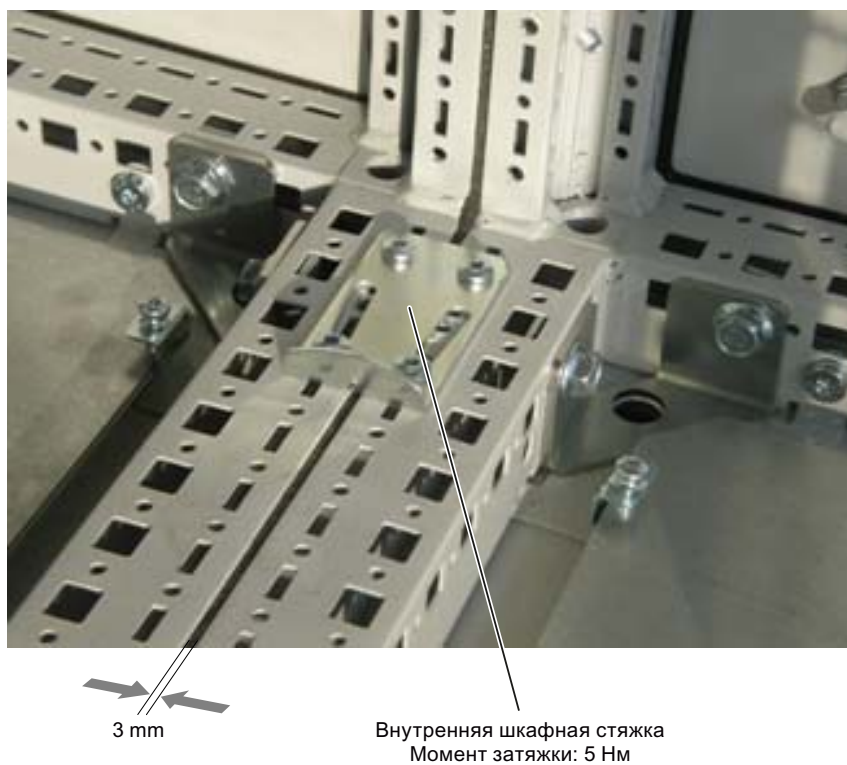
Количество	Материал	Изображение	Указания
1 x	Уплотнительная лента		Уплотнительную ленту необходимо наклеить до сборки шкафов.
3 x	Наружная шкафная стяжка вкл. крепежный материал		Шкафная стяжка вставляется снаружи и затягивается снаружи. Момент затяжки: 9 Нм
3 x	Внутренняя шкафная стяжка вкл. крепежный материал		Шкафная стяжка крепится 4 болтами. Момент затяжки: 5 Нм

Монтаж

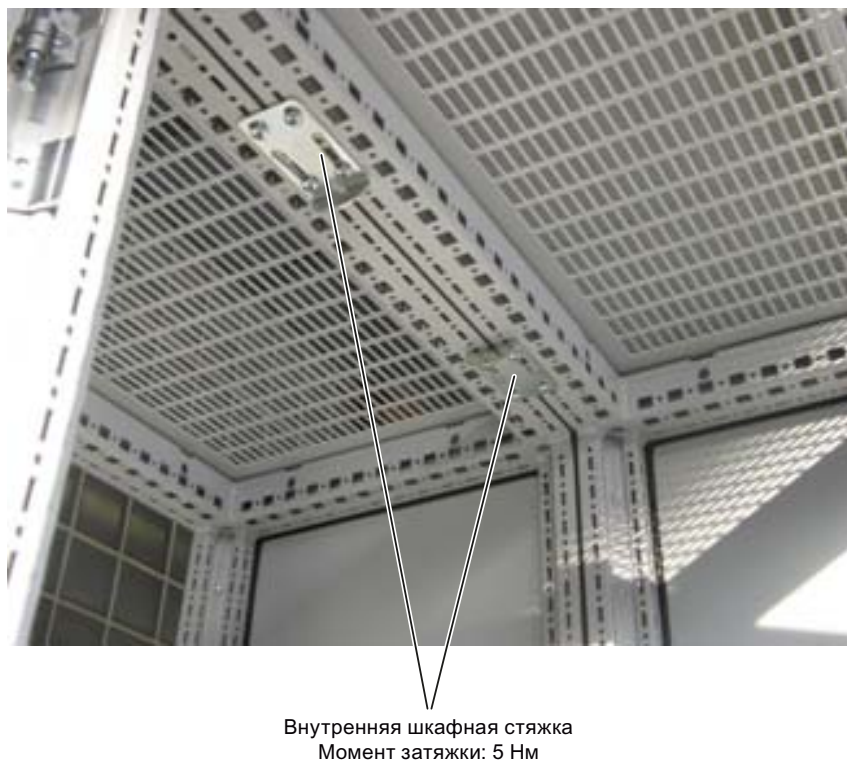
1. Приклеить уплотнительную ленту на подставки соединяемые шкафов.
2. Сдвинуть вместе шкафы, спереди и сзади они должны полностью совпадать. Расстояние между шкафами должно составлять примерно 3 мм.
3. Смонтировать шкафные стяжки снаружи и внутри согласно приведенному чертежу.
4. При необходимости снова закрепить защитные кожухи и дверцы. К дверям также должны быть присоединены заземляющие провода.



Изображение 3-11 Позиции шкафных стяжек



Изображение 3-12 Шкафная стяжка внутри на нижней подставке шкафа



Изображение 3-13 Шкафная стяжка внутри на верхней подставке шкафа



Наружная шкафная стяжка
Момент затяжки: 9 Нм

Изображение 3-14 Наружная шкафная стяжка

3.3.5 Монтаж дополнительных каплеуловителей (опция M21) или колпаков крышек (опция M23, M43, M54)

Для повышения степени защиты шкафов с IP20 (стандарт) до IP21, IP23, IP43 или IP54 поставляются дополнительные каплеуловители или верхние кожухи, которые необходимо устанавливать после монтажа шкафов.

Описание

Повышение степени защиты до IP21 достигается с помощью дополнительно устанавливаемого каплеуловителя. Каплеуловитель монтируется выступом над шкафом на распорный держатель на расстоянии в 250 мм над кровельным листом шкафа. В результате все шкафы с каплеуловителем становятся выше на 250 мм.

Шкафные устройства со степенью защиты IP23 поставляются с дополнительными верхними кожухами, а также вентиляционными решетками из пластика и пластиковой сеткой на входе (двери) и выходе воздуха (верхние кожухи). Верхние кожухи сдвинуты сбоку и спереди заподлицо к шкафам и на задней стороне настолько, что воздух может выходить также и при установке к стене. Выпуск воздуха осуществляется к передней и задней стороне. Верхний кожух крепится винтами к четырем отверстиям в шкафу, предназначенным для крюков крана. В результате установки верхних кожухов шкафы становятся выше на 400 мм.

Шкафные устройства со степенью защиты IP43 поставляются с дополнительными верхними кожухами, а также мелкоячеистыми вентиляционными решетками из пластика и пластиковой сеткой на входе (двери) и выходе воздуха (верхние кожухи). Верхние кожухи сдвинуты сбоку и спереди заподлицо к шкафам и на задней стороне настолько, что воздух может выходить также и при установке к стене. Выпуск воздуха осуществляется к передней и задней стороне. Верхний кожух крепится винтами к четырем отверстиям в шкафу, предназначенным для крюков крана. В результате установки верхних кожухов шкафы становятся выше на 400 мм.

Во обеспечение степени защиты IP43 требуется исправный фильтровальный материал, в связи с чем он должен периодически заменяться в соответствии с преобладающими условиями окружающей обстановки.

Шкафные устройства со степенью защиты IP54 поставляются с дополнительными верхними кожухами, а также вентиляционными решетками из пластика и фильтровальным материалом на входе (двери) и выходе воздуха (верхние кожухи). Верхние кожухи сдвинуты сбоку и спереди заподлицо к шкафам и на задней стороне настолько, что воздух может выходить также и при установке к стене. Выпуск воздуха осуществляется к передней и задней стороне. Верхний кожух крепится винтами к четырем отверстиям в шкафу, предназначенным для крюков крана. В результате установки верхних кожухов шкафы становятся выше на 400 мм.

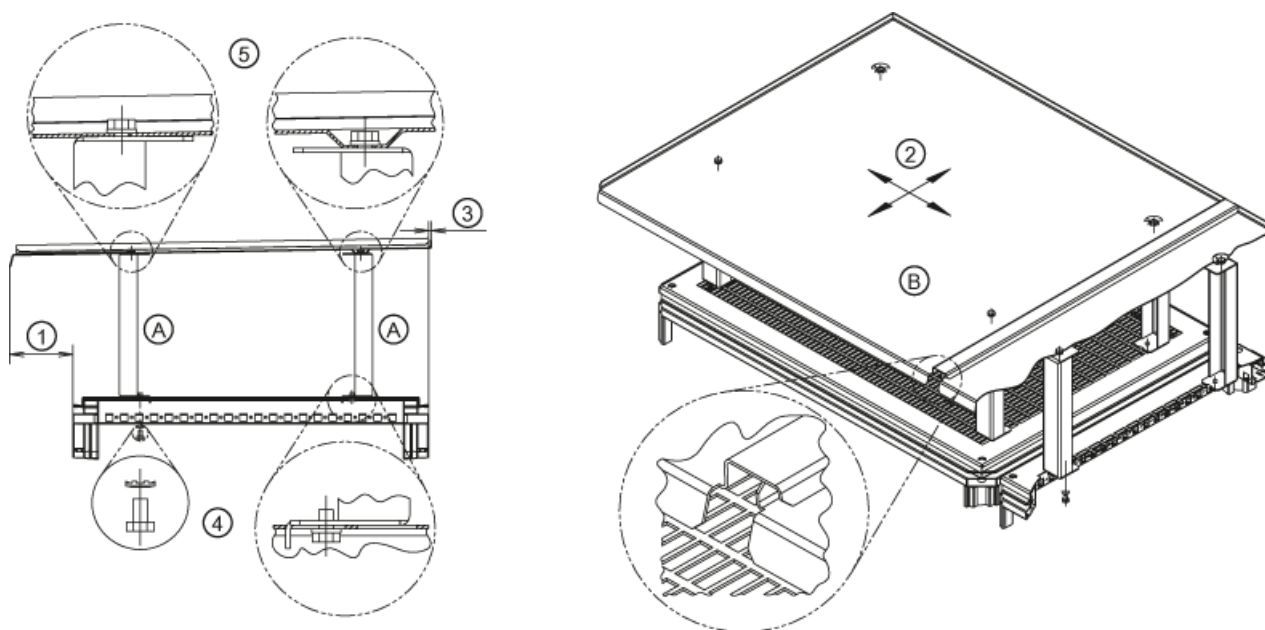
Во обеспечение степени защиты IP54 требуется исправный фильтровальный материал, в связи с чем он должен периодически заменяться в соответствии с преобладающими условиями окружающей обстановки. Установка и замена фильтровального материал производится снаружи и не представляет особых трудностей.

Примечание

Своевременная установка каплеуловителя или верхнего кожуха!

Для защиты шкафных устройств от попадания посторонних предметов рекомендуется своевременно установить каплеуловитель и верхний кожух.

Монтаж каплеуловителя для повышения степени защиты до IP21 (опция M21)



Изображение 3-15 Монтаж каплеуловителя

Каплеуловитель ② может быть смонтирован произвольно в обе стороны (сбоку и вперед или назад) на крыше шкафа. Расположение может быть согласовано с разными монтажными условиями шкафов. Из-за этого получается регулируемый выступ каплеуловителя спереди ① и сзади ③. Тем самым можно достичь выступа по периметру каплеуловителя или прямого контакта со стенкой или каплеуловителем смонтированного сзади шкафа. При необходимости герметизировать место стыка со стеной или сзади.

- При необходимости удалить имеющиеся вспомогательные транспортировочные приспособления для крана.
- Смонтировать распорки (A) в предусмотренных точках крепления на крыше шкафа. Для этого закрепить винты ④ с контактными шайбами снизу через перфорированную защитную решетку (момент затяжки: 13 Нм для M6).

Примечание

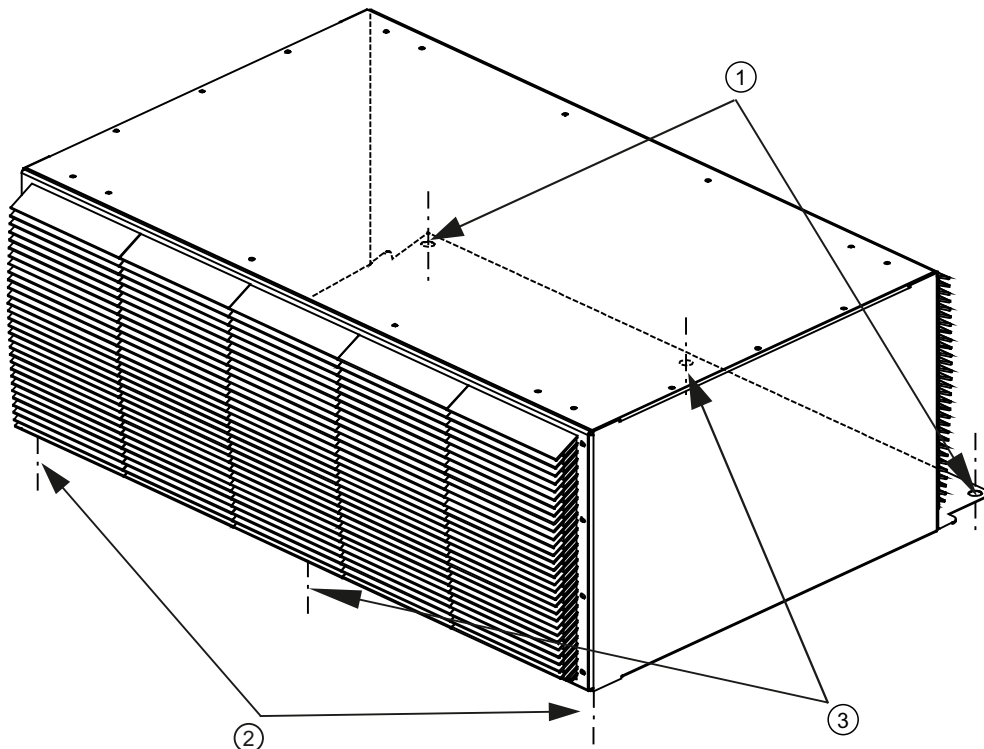
Защитная решетка закреплена на шкафу сверху четырьмя винтами. Для упрощения монтажа распорок можно просто удалить защитную решетку и снова смонтировать ее по завершении работ.

- Смонтировать каплеуловитель (B) на распорки. Установить винты ⑤ с контактной шайбой сверху через каплеуловитель (момент затяжки: 13 Нм для M6).

ЗАМЕТКА

Для того, чтобы при установке шкафных устройств в ряд капли воды не проникали бы между шкафными устройствами, каплеуловители должны быть соединены сбоку внахлест. При монтаже каплеуловителей проследить, чтобы напуски входил ли бы друг в друга.

Монтаж верхнего кожуха для повышения степени защиты до IP23/IP43/IP54 (опция M23/M43/M54)



Изображение 3-16 Монтаж верхнего кожуха

1. Удалить возможно имеющиеся вспомогательные транспортировочные приспособления для крана.
2. Убедиться, что в верхней части шкафа отсутствует кровельный лист с отверстиями (он мог остаться по производственным причинам).
3. Только для опций M43 и M54:
Наклеить на поверхность прилегания верхнего кожуха на шкафу уплотнительную ленту из сопутствующего комплекта поставки.
4. Установить кожух на предусмотренных для монтажа точках (точки крепления вспомогательного транспортировочного приспособления для крана) на крыше шкафа.
5. Установить оригинальные кровельные винты M12 ① сверху.
6. Установить винты M6 и шайбы (последовательность: винты, упругий стопорный элемент, маленькая шайба, большая шайба) ② снизу.
7. Для широких верхних кожухов: установить дополнительные винты ③ .

3.3.6 Подключение к сети сверху (опция M13), подключение двигателя сверху (опция M78)

Описание

Для опций M13 или M78 шкафное устройство оснащено дополнительным верхним кожухом. Внутри этого кожуха находятся контактная шина для силовых кабелей, а также шина для механического крепления кабелей, экранная шина ЭМС и шина РЕ.

В результате высота шкафа увеличивается на 405 мм. Шины для подключения сверху поставляются полностью смонтированными. В связи с транспортировкой верхние кожухи поставляются отдельно и их необходимо смонтировать со стороны установки. Вместе с опциями M23, M43 и M54 поставляются дополнительно вентиляционные решетки из пластика и матерчатые фильтры.

Для ввода кабелей поставляется монтажная панель из 5 мм алюминия без отверстий в верхней части кожуха. В зависимости от количества кабелей и используемого сечения в этой монтажной панели со стороны установки необходимо сделать отверстия для размещения резьбовых кабельных разъемов для ввода кабеля.

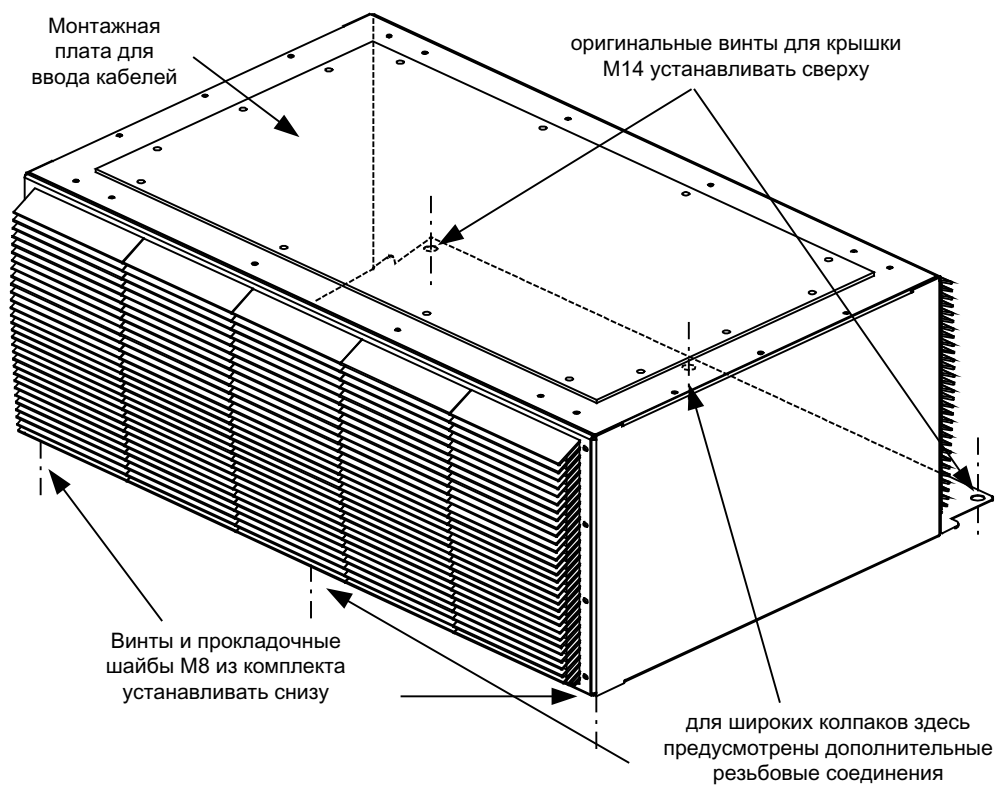
Примечание

Подключение кабеля цепи управления или подключение опциональных тормозных резисторов осуществляется как и прежде снизу.

Монтаж верхнего кожуха

1. Удалить возможно имеющиеся вспомогательные транспортировочные приспособления для крана.
2. Только для опций M43 и M54:
Наклеить на поверхность прилегания верхнего кожуха на шкафу уплотнительную ленту из сопутствующего комплекта поставки.
3. Установить верхний кожух на предусмотренных для монтажа точках (точки крепления вспомогательных транспортировочных приспособлений для крана) на крыше шкафа.
4. Для крепления силовых кабелей необходимо демонтировать переднюю сторону верхнего кожуха.

3.3 Монтаж



Изображение 3-17 Монтаж верхнего кожуха для M13 / M78

Электрический монтаж

4.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Создание электрических соединений на шкафном устройстве
- Приведение напряжения вентилятора и внутреннего питания в соответствие с местными условиями (сетевому напряжению)
- Клиентская клеммная колодка и ее интерфейсы
- Интерфейсы дополнительных опций

4.2 Контрольный список для электромонтажа

При электрическом монтаже шкафного устройства выполнить действия в соответствии со следующим контрольным списком. Прежде чем начинать работы на устройстве, прочитайте раздел «Указания по технике безопасности» в начале настоящего руководства по эксплуатации.

Примечание

Просьба поставить крестик в правой колонке, если в комплект поставки входит соответствующая опция. После завершения монтажных работ также пометить крестиком выполненные отдельные рабочие операции.

Поз.	Операция	в наличии	выполнено
Силовые подключения			
1	В случае поставленных отдельно транспортных единиц необходимо восстановить электрические соединения обеих частей шкафа (см. главу "Электрический монтаж/Силовые соединения/Электрическое соединение параллельно включенных устройств").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Силовые кабели со стороны сети и двигателя необходимо подобрать и уложить в соответствии с условиями окружающей среды и проводки. Максимально допустимые длины кабелей между преобразователем и двигателем должны выдерживаться в зависимости от используемых кабелей (см. главу "Электрический монтаж/Силовые соединения/Сечения выводов, длина кабелей"). У параллельно включенных устройств учитывать правильность и симметричность чередования фаза обеих частей шкафа. Соединение PE на двигателе должно быть выведено непосредственно на шкафное устройство. Кабели должны подсоединяться к клеммам шкафа надлежащим образом с моментом затяжки 50 Нм. На двигателе и низковольтном распределительном устройстве кабели также должны подсоединяться с необходимым моментом затяжки.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	На параллельно включенных устройствах соединительные кабели (W001, W002) для промежуточных контуров обеих частей шкафа должны быть закрыты (см. главу "Электрический монтаж/Силовые соединения/Подключение соединения промежуточного контура").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Кабели между низковольтным распределительным устройством и шкафным устройством должны быть защищены сетевыми предохранителями для защиты проводки (DIN VDE 100, часть 430 или IEC 60364-4-43). Для исполнения C использовать комбинированные предохранители для защиты проводки и для защиты полупроводниковых компонентов (EN 60269-4). Соответствующие предохранители указаны в разделе "Технические данные".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Для разгрузки кабелей от натяжения они должны быть закреплены на шине для крепления кабелей (C-шина).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	При использовании экранированных кабелей в соответствии с требованиями ЭМС на клеммной коробке двигателя необходимо применять резьбовые соединения, которые имеют большую площадь контакта с экраном и соединяют его с корпусом. На шкафу кабели должны быть заземлены с большим поверхностным контактом с помощью крепежных хомутов, поставленных с экранной шиной в соответствии с требованиями по ЭМС. (Экранная шина входит в комплект для опции L00 или заказывается отдельно с опцией M70) (см. главу "Электрический монтаж/Конструкция согласно требованиям ЭМС").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Поз.	Операция	в наличии	выполнено	
7	Экраны кабелей должны быть подключены надлежащим образом, а шкаф быть надлежащим образом заземлен в предусмотренных для этого местах (смотрите главу Электрический монтаж/Конструкция согласно требованиям ЭМС").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Напряжение трансформатора вентилятора (-Т1-Т10) у исполнения А и С и внутреннего источника питания (-Т10) у исполнения А (только для опции L13, L26, L83, L84, L86, L87) должно соответствовать напряжению питающей сети шкафа устройства. В больших шкафных устройствах установлено по 2 трансформатора вентиляторов (-Т1-Т10/-Т20), которые должны настраиваться вместе. На параллельно включенных устройствах находящиеся в каждой части шкафа трансформаторы вентиляторов должны настраиваться вместе (см. главу "Электрический монтаж/Силовые соединения/Согласование напряжения вентиляторов (-Т1 -Т10)" и "Электрический монтаж/Силовые соединения/Согласование внутреннего электропитания (-Т10)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	На каждой соединительной скобе к противоположному конденсатору необходимо закрепить предупредительную табличку. <ul style="list-style-type: none"> Предупредительную табличку необходимо удалить (сильно потянув) с соединительной скобы, если соединительная скоба должна остаться в устройстве (работа от заземленной сети). Предупредительную табличку необходимо удалить вместе с соединительной скобой, если устройство эксплуатируется с незаземленной сетью (IT-сеть). (См. главу "Электрический монтаж / силовые соединения / удаление соединительной скобы к противоположному конденсатору при работе от незаземленных сетей (сетей IT)") 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Дата изготовления определяется по шильдику. Если период времени до первоначального ввода в эксплуатацию или время простоя шкафа устройства составляет меньше 2 лет, то формовка конденсаторов промежуточного контура не требуется. Если время простоя составляет более 2 лет, необходимо провести формовку в соответствии с описанием в разделе "Техническое и сервисное обслуживание/Формовка конденсаторов промежуточного контура".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	При внешнем вспомогательном питании кабели для AC 230 В должны подсоединяться к клемме -X40 или к клемме -X9 для DC 24 В (см. главу "Электрический монтаж/Силовые соединения/Внешнее вспомогательное питание от защищенной сети").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Опция L07 Фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения	При вводе эксплуатацию необходимо выбрать фильтр с помощью STARTER или AOP30. Рекомендуется проконтролировать выбор через проверку установки $r0230 = 2$. Необходимое параметрирование осуществляется автоматически (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения (опция L07)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Опция L10 Фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения	При вводе эксплуатацию необходимо выбрать фильтр с помощью STARTER или AOP30. В целях контроля выбора рекомендуется убедиться, что $r0230 = 2$. Все необходимые параметрирования производятся автоматически (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения (опция L10)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Опция L15 Синусоидальный фильтр	При вводе эксплуатацию необходимо выбрать фильтр с помощью STARTER или AOP30. В целях контроля выбора рекомендуется убедиться, что $r0230 = 3$. Все необходимые параметрирования производятся автоматически (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Синусоидальный фильтр (опция L15)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2 Контрольный список для электромонтажа

Поз.	Операция		в наличии	выполнено
15	Опция L19 Соединение для внешних вспомогательных режимов	Для питания вспомогательного оборудования (к примеру, принудительного вентилятора двигателя) привод должен быть правильно подключен к клеммам -X155:1 (L1) ... -X155:3 (L3). Напряжение питающей сети вспомогательного привода должно соответствовать входному напряжению шкафного устройства. Ток нагрузки может составлять макс. 10 А и должен быть установлен на -Q155 на подключенный потребитель (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Соединение для внешнего вспомогательного оборудования (опция L19)").	<input type="checkbox"/> Установлен ное значение: _____	<input type="checkbox"/>
16	Опция L21 Эксплуатация от сети IT	Контроль ограничителей перенапряжения и предвключенных предохранителей должен быть подключен к клемме -X700 (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Работа от сети IT (опция L21)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Опция L26 Главный выключатель, вкл. предохранители или силовой выключатель	В исполнениях с силовым выключателем ток расцепления должен настраиваться в соответствии с особенностями установки (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Главный выключатель, вкл. предохранители или силовой выключатель (опция L26)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Опция L50 Освещение шкафа с сервисной розеткой	Вспомогательное питание 230 В для освещения шкафа со встроенной сервисной розеткой должно быть подключено к клемме -X390 и защищено со стороны установки макс. с 10 А (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Освещение шкафа с сервисной розеткой (опция L50)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Опция L55 Противоконденсатный подогрев шкафа	Вспомогательное питание 230 В для противоконденсатного подогрева шкафа (230 В / 50 Гц, 100 Вт / или для ширины шкафа 800 ... 1200 мм 230 В / 50 Гц 2 x 100 Вт) должно быть подключено к клеммам -X240: от 1 до 3 и защищено предохранителем не более 16 А (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Противоконденсатный подогрев шкафа (опция L55)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Сигнальные соединения				
20	Работа шкафного устройства от вышестоящей системы управления / щита управления. Кабели цепи управления должны подключаться в соответствии с разводкой интерфейсов и экран должен быть подсоединен. Кабели для цифровых и аналоговых сигналов должны прокладываться отдельно с учетом воздействия помех, соблюдать расстояние до силовых кабелей.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Поз.	Операция		в наличии	выполнено
21	Опция G60 Клеммная колодка заказчика ТМ31	Для расширения клемм заказчика используется терминальный модуль ТМ31. Он имеет следующие дополнительные интерфейсы: <ul style="list-style-type: none"> • 8 цифровых входов • 4 двунаправленных цифровых входа/выхода • 2 релейных выхода с переключающим контактом • 2 аналоговых входа • 2 аналоговых выхода • 1 вход датчика температуры (КТУ84-130/РТС) Интеграция интерфейсов осуществляется через подготовленные на заводе предварительные соединения, которые могут быть выбраны при вводе в эксплуатацию. При использовании аналоговых входов ТМ31 в качестве входов по току или напряжению необходимо помнить, что переключатели S5.0 или S5.1 необходимо установить в соответствующее положение (см. главу "Электрический монтаж/Сигнальные соединения/Клеммная колодка заказчика (-А60)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Опция K50 Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30	Для регистрации фактической частоты вращения двигателя используется модуль датчика SMC30. Вместе с SINAMICS G150 модулем датчика SMC30 поддерживаются следующие датчики: <ul style="list-style-type: none"> • датчик TTL • датчик HTL Дополнительно можно регистрировать температуру двигателя с помощью датчика температуры КТУ84-130 или РТС. На момент поставки установлен датчик HTL, биполярный, с 1024 импульсами на оборот (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30 (опция K50)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Подсоединение защитных и контрольных устройств				
23	Опция G51 Модули температурного датчика ТМ150	К терминальному модулю ТМ150 могут быть подключены максимально 12 датчиков температуры (РТ100, РТ1000, КТУ84, РТС, биметаллический НС) (см. главу «Электрический монтаж / прочие соединения / датчики температуры модуля ТМ150 (опция G51)»).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Опция L45 Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, встроена в дверцу шкафа	Контакты кнопки АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ доступны на клемме -X120 и могут использоваться в этом месте для отвода с целью интеграции в концепцию защиты со стороны установки (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, встроена в дверцу шкафа (опция L45)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Опция L57 АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ категории 0, АС 230 В или DC 24 В	АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ категории 0 вызывает неуправляемый останов привода. Вместе с опцией L45 дополнительное соединение не требуется. Если же шкафовое устройство интегрируется во внешнюю цепь безопасности, контакт необходимо закольцевать через клеммную колодку -X120 (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0, DC 230 В или DC 24 В (опция L57)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2 Контрольный список для электромонтажа

Поз.	Операция		в наличии	выполнено
26	Опция L59 АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1, AC 230 В	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1 инициирует управляемый останов привода. При этом из-за нагрузочной характеристики и необходимого времени для останова может потребоваться использование тормозных модулей (тормозные прерыватели и внешние тормозные резисторы). Вместе с опцией L45 дополнительное соединение не требуется. Если же шкафное устройство интегрируется во внешнюю цепь безопасности, контакт необходимо закольцевать через клеммную колодку –X120. Реле времени на -K121 должно быть настроено на параметры установки (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1, AC 230 В (опция L59)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	Опция L60 Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1, DC 24 В	АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1 инициирует управляемый останов привода. При этом из-за нагрузочной характеристики и необходимого времени для останова может потребоваться использование тормозных модулей (тормозные прерыватели и внешние тормозные резисторы). Вместе с опцией L45 дополнительное соединение не требуется. Если же шкафное устройство интегрируется во внешнюю цепь безопасности, контакт необходимо закольцевать через клеммную колодку –X120. Реле времени на -K120 должно быть настроено на параметры установки (см. главу "Электрический монтаж/Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1, AC 24 В (опция L60)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Опция L61/L62 Тормозной модуль 25 кВт/ 125 кВт 50 кВт/250 кВт	Соединительные кабели и заземление тормозного резистора подключаются к клеммному блоку –X5: 1/2. Необходимо установить соединение между контактором с тепловым реле на тормозном резисторе и клеммной колодкой заказчика –A60 или управляющим модулем. При вводе в эксплуатацию через АОР30 необходимо выполнить настройки для обработки "внешней ошибки 3". Необходимо выполнить настройки для обработки контактора с тепловым реле как "внешней ошибки 2" (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Тормозной модуль 25 кВт / 125 кВт (опция L61); тормозной модуль 50 кВт / 250 кВт (опция L62)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	Опция L83 Терморезистор- ное устройство защиты двига- теля (предуп- реждение)	К терморезисторному устройству защиты двигателя -F127 к клеммам T1 и T2 должны быть подключены датчики температуры (резисторы РТС типа А) для предупреждения (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Терморезисторное устройство защиты двигателя (опция L83/L84)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Опция L84 Терморезистор- ное устройство защиты двига- теля (отключе- ние)	К терморезисторному устройству защиты двигателя -F125 к клеммам T1 и T2 должны быть подключены датчики температуры (резисторы РТС типа А) для отключения (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/ Терморезисторное устройство защиты двигателя (опция L83/L84)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	Опция L86 Блок обработки РТ100	Для обработки РТ100 необходимо подключить термометры сопротивления к блокам обработки -B140, -B141. При этом подсоединение датчиков РТ100 возможно по двухпроводной или трехпроводной схеме. Относительно обработки (учет заводской настройки) необходимо учитывать разделение датчиков на две группы (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Блок обработки РТ100 (опция L86)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Поз.	Операция		в наличии	выполнено
32	Опция L87 Контроль изоляции	Устройство контроля изоляции может работать только в незаземленной сети (сеть IT). Необходимо учитывать, что в гальванически соединенной друг с другом сети может работать только один датчик контроля изоляции. Сигнальные реле должны быть соответственно подключены для управления со стороны системы, или в случае индивидуальных приводов (питание шкафного устройства через токовый трансформатор, закрепленный за шкафным устройством) интегрированы в цепь предупредительной сигнализации шкафного устройства (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Контроль изоляции (опция L87)"). При этом необходимо также учитывать пункт 9: "При работе на незаземленной сети (сети IT) необходимо удалить соединительную скобу для базового подавления помех (см. главу "Электрический монтаж / силовые соединения / удаление соединительной скобы к противопомеховому конденсатору при работе от незаземленных сетей (сетей IT)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Safety Integrated				
33	Опция K82 Функция безопасности "Safe Torque Off" и "Safe Stop 1"	Клеммная колодка -X41 должна подключаться со стороны установки, через параметрирование следует активировать функции безопасности перед использованием, помимо этого следует провести приемочное испытание и составить протокол приемки (см. главу "Электрический монтаж/Другие соединения/Клеммный модуль для управления функцией безопасности "Safe Torque Off" и "Safe Stop 1" (опция K82)").	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Необходимый инструмент

Для монтажа подсоединений вам понадобятся:

- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 10
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 13
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 16/17
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 18/19
- Торцовый шестигранный ключ - размер 8
- Динамометрический ключ до 50 нм
- Отвертка - размер 2
- Отвертка, звездообразная T20
- Отвертка, звездообразная T30

4.3 Испытание изоляции

Испытание изоляции

Согласно EN 60204-1 выполнить на машине (установке) испытание изоляции.

Таким испытанием может быть:

- Проверка сопротивления изоляции
- Испытание повышенным напряжением

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед испытанием обесточить и отсоединить машину (установку) от сети.

Проверки сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции является предпочтительным методом испытания. В ходе испытания сопротивление изоляции не должно быть ниже 1 МОм. Измерение выполняется с постоянным напряжением 500 В между проводами силовых цепей ¹⁾ и цепью защиты. Можно выполнять испытание на отдельных частях установки.

Исключение. Для определенных частей электрооборудования допускается более низкое значение, но не ниже 50 кОм.

Шкафные устройства SINAMICS попадают под это исключение. Поэтому при этом испытании они должны быть отсоединены и проверены отдельно.

1) Силовые цепи это цепи, гальванически связанные с сетевым напряжением.

Испытание повышенным напряжением

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Для проведения испытаний повышенным напряжением использовать испытательное устройство по EN 61180-2.

Номинальная частота испытательного напряжения должна составлять 50 Гц или 60 Гц.

Макс. испытательное напряжение должно либо соответствовать двойному значению номинального напряжения для электропитания оборудования, либо составлять 1000 В. Использовать большее из двух значений. Макс. испытательное напряжение должно подаваться между проводами силовых цепей ¹⁾ и цепью защиты приблизительно в течение 1 с.

Модули и устройства, не рассчитанные на такое испытательное напряжение, перед испытанием следует отсоединить.

Модули и устройства, прошедшие испытание повышенным напряжением по своим стандартам, могут быть при испытании отсоединены.

Шкафные устройства SINAMICS испытаны повышенным напряжением по EN 61800-5-1 и поэтому должны быть отсоединены.

Если отсоединение невозможно, то закоротить входные и выходные клеммы и оснастить шунтированием. В этом случае испытание должно быть выполнено с постоянным напряжением с 1,5 кратным значением испытательного переменного напряжения.

1) Силовые цепи это цепи, гальванически связанные с сетевым напряжением.

4.4 Важные меры предосторожности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Шкафные устройства работают под высоким напряжением.

Любые работы по подключению должны проводиться в обесточенном состоянии!
Любые работы на устройстве должны выполняться только квалифицированным персоналом.

В результате несоблюдения этих предупреждений возможны смертельный исход, тяжелые травмы или серьезный материальный ущерб.

Работы на вскрытом устройстве должны выполняться с осторожностью, поскольку может сохраняться внешнее напряжение питания. Даже при останове двигателя силовые клеммы и клеммы цепи управления могут находиться под напряжением. Из-за конденсаторов промежуточного контура после выключения в устройстве в течение 5 мин. все еще сохраняется опасное напряжение. Поэтому вскрытие устройства допускается лишь по истечении соответствующего времени ожидания.

Формовка конденсаторов промежуточного контура:

Время хранения не должно превышать два года. При длительном хранении при вводе в эксплуатацию необходима формовка конденсаторов промежуточных контуров устройств.

Формовка описана в разделе «Техобслуживание и уход».

Эксплуатирующая организация отвечает за установку и подключение двигателя, преобразователя и других устройств в соответствии с принятыми техническими правилами в стране, где производится установка, а также в соответствии с другими действующими региональными предписаниями. При этом необходимо особенно учитывать размеры кабеля, предохранители, заземление, отключение, расцепление и максимальную токовую защиту.

Срабатывание в какой-либо ветви цепи тока защитного устройства может произойти из-за тока утечки. Для снижения риска возникновения пожара или поражения током необходимо проверить токоведущие детали и другие компоненты шкафного устройства и заменить поврежденные детали. При срабатывании защитного устройства необходимо найти причину отключения и устранить ее.

Примечание

В стандартном исполнении шкафные устройства при открытой дверце шкафа оснащены защитой от прикосновений по BGV A3 в соответствии с EN 50274

В модификации с опцией M60 дополнительно установлены защитные крышки, которые при открытых дверцах шкафа обеспечивают повышенную защиту от прикосновения к деталям, находящимся под напряжением.

В случае монтажа или подключения эти крышки придется снять. По завершении работ защитные крышки необходимо надлежащим образом устанавливать на место.

Примечание

В сетях с заземленным внешним проводом и с напряжением сети >600 В AC заказчик должен принять меры по ограничению возникающего перенапряжения до категории перенапряжения II согласно IEC 61800-5-1.

ВНИМАНИЕ

Для электромонтажа участников DRIVE-CLiQ необходимо использовать только оригинальные провода DRIVE-CLiQ.

4.5 Введение в ЭМС

Что такое ЭМС?

Под электромагнитной совместимостью (ЭМС) понимается способность электрических устройств работать безотказно в заданных электромагнитных условиях, не оказывая при этом недопустимого влияния на окружение.

Таким образом ЭМС представляет собой качественную характеристику следующих свойств

- Собственная помехоустойчивость: устойчивость к внутренним электрическим помехам
- Внешняя помехоустойчивость: устойчивость к внесистемным электромагнитным помехам
- Уровень излучения помех: влияние на окружение через электромагнитное излучение

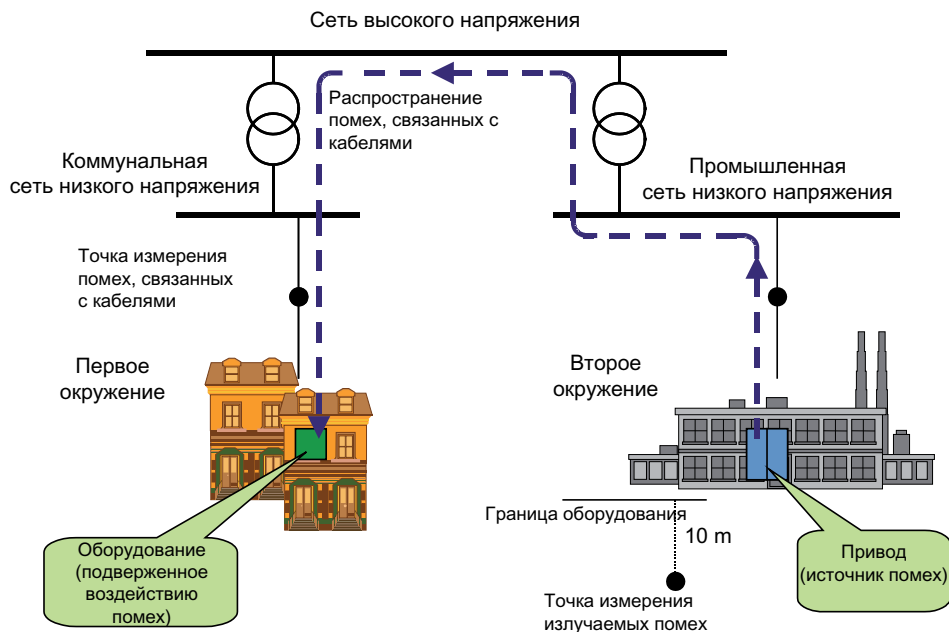
Для безотказной работы шкафного устройства в системе нельзя пренебрегать воздействием содержащего помехи окружения. Поэтому к конструкции системы касательно ЭМС ставятся особые условия.

Эксплуатационная надежность и помехоустойчивость

Для обеспечения максимальной надежности в эксплуатации и помехоустойчивости всей системы (преобразователь, автоматика, приводной механизм и т.д.) со стороны изготовителя преобразователя и пользователя должны быть предприняты соответствующие меры. Лишь при соблюдении всех этих мер возможна гарантия безупречной работы преобразователя, а также выполнение требований (2004/108/EG), предписанных законом.

Излучения помех

Требования ЭМС для "Приводных систем с регулируемой скоростью" описаны в стандарте EN 61800-3. Эти требования касаются преобразователей с рабочими напряжениями до 1000 В. В зависимости от места установки приводной системы определены различные типы окружения и категории.



Изображение 4-1 Определение первого и второго окружения

Первое окружение	C1	Второе окружение
	C2	
	C3	
	C4	

Изображение 4-2 Определение категорий C1 до C4

Таблица 4- 1 Определение первого и второго окружения

Определение первого и второго окружения	
Первое окружение	Жилые здания или места, в которых приводная система подключена к коммунальной низковольтной сети без трансформатора.
Второе окружение	Промышленные зоны, получающие питание через собственный трансформатор от сети среднего напряжения.

Таблица 4-2 Определение категорий С1 ... С4

Определение категорий С1 ... С4	
Категория С1	Номинальное напряжение <1000 В, использование в первом окружении без ограничений.
Категория С2	Стационарные приводные системы, номинальное напряжение <1000 В для использования во втором окружении. Использование в первом окружении при реализации и монтаже квалифицированным персоналом.
Категория С3	Номинальное напряжение <1000 В, использование только во втором окружении.
Категория С4	Номинальное напряжение ≥ 1000 В или для номинальных токов ≥ 400 А в сложных системах во втором окружении.

4.6 ЭМС-совместимая конструкция

Ниже приведены в краткой форме некоторые основные сведения и рекомендации, которые должны помочь вам при соблюдении директив ЭМС и СЕ.

Монтаж шкафа

- Соединять окрашенные или анодированные металлические детали, используя фиксирующие зубчатые шайбы, или удалить изолирующее покрытие.
- Использовать неокрашенные обезжиренные монтажные листы.
- Установить центральное соединение между массой и цепью защиты (земля).

Прерывания экранирования

- Шунтировать прерывания экранирования, например, на клеммах, выключателях, контакторах, по возможности с низким полным сопротивлением и с большим поверхностным контактом.

Использовать большие сечения

- Изготовить заземляющие кабели и кабели для соединения с корпусом большого сечения, а еще лучше — из многопроволочных гибких соединений или тонкопроволочного кабеля.

Электропроводку к двигателю проложить отдельно

- Расстояние от кабеля двигателя до сигнального кабеля должно быть > 20 см. Не прокладывать сигнальный кабель и кабель двигателя параллельно.

Проложить кабель выравнивания потенциалов

- Рекомендуется проложить кабель выравнивания потенциалов с мин. сечением в 16 мм² параллельно кабелями цепи управления.

Использовать помехоподавляющие устройства

- Если подключаются реле, контакторы и индуктивные или емкостные нагрузки, то коммутирующие реле или контакторы должны быть оснащены помехоподавляющими устройствами.

Монтаж кабелей

- Прокладывать кабели, испускающие помехи или чувствительные к помехам, на максимально возможном расстоянии друг от друга.
- Все кабели необходимо прокладывать как можно ближе к таким заземленным частям корпуса как монтажные листы или рамы шкафа. Это снижает как излучение, так и ввод помех.
- Запасные жилы сигнальных кабелей и информационных кабелей подлежат заземлению с обоих концов для обеспечения дополнительного эффекта экранирования.
- Укоротить длинные кабели или проложить их в помехозащищенных местах. В противном случае могут возникнуть дополнительные контуры связи.
- Если скрещивания неизбежны, провода или кабели, по которым передаются сигналы разного класса, должны пересекаться под прямым углом, особенно когда речь идет о чувствительных и несущих помехи сигналах.
 - Класс 1:
неэкранированные кабели для DC \leq 60 В
неэкранированные кабели для AC \leq 25 В
экранированные кабели для аналоговых сигналов
экранированные шины и информационные кабели
подключения устройств управления, кабели инкрементальных/абсолютных датчиков
 - Класс 2:
неэкранированные кабели для DC $>$ 60 В и \leq 230 В
неэкранированные кабели для AC $>$ 25 В и \leq 230 В
 - Класс 3:
неэкранированные кабели для AC/DC $>$ 230 В и \leq 1000 В

Подсоединение экранов

- Не разрешается использовать экраны для тока. Таким образом, экран не должен одновременно выполнять функцию нулевого провода (N) или защитного провода (PE).
- Подключить экраны с большой площадью контакта. Это можно сделать с помощью заземляющих скоб, клемм заземления или заземляющих резьбовых соединений.
- Избегать удлинения экрана до точки заземления при помощи (гибкой) проволоки, эффективность экранирования уменьшится из-за этого до 90 %.
- Подключить экран непосредственно после входа кабеля в электрошкаф к экранной шине. Полностью удалить изоляцию с экранированного кабеля и довести экран до соединительного элемента устройства, однако не подключать его там повторно.

Подсоединение периферийных устройства

- Установить соединение с корпусом с другими электрошкафами, частями установки и децентрализованными устройствами проводниками с возможно большим сечением, не менее 16 мм², и низким полным сопротивлением.
- Заземлить неиспользованные кабели с одной стороны в электрошкафу.
- Выбрать макс. возможное расстояние между кабелями питания и сигнальными кабелями, однако, не менее 20 см. При этом правило следующее: чем длиннее параллельная проводка, тем больше расстояние. Если невозможно соблюсти расстояние, необходимо предусмотреть дополнительные меры экранирования.
- Не использовать длинные шлейфы кабелей.

Дополнительные фильтры

- Может возникнуть необходимость в дополнительной установке фильтров для подводки из сети и кабелей питания устройств и модулей в электрошкафу, чтобы уменьшить помехи, входящие или исходящие через кабель.
- Для ограничения излучения помех устройство стандартно оснащено фильтром радиопомех в соответствии с предельными значениями, установленными в категории С3. Для использования в первом окружении (категория С2) опционально возможен фильтр.

Провод защитного заземления

- В соответствии с EN 61800-5-1, гл. 6.3.6.7 минимальное сечение провода защитного заземления должно отвечать местным предписаниям по технике безопасности для оборудования с высоким током утечки.

4.7 Электрическое соединение параллельно включенных устройств**Описание**

По завершении механического монтажа на параллельно включенных устройствах необходимо установить следующие электрические соединения между правой и левой частями шкафов:

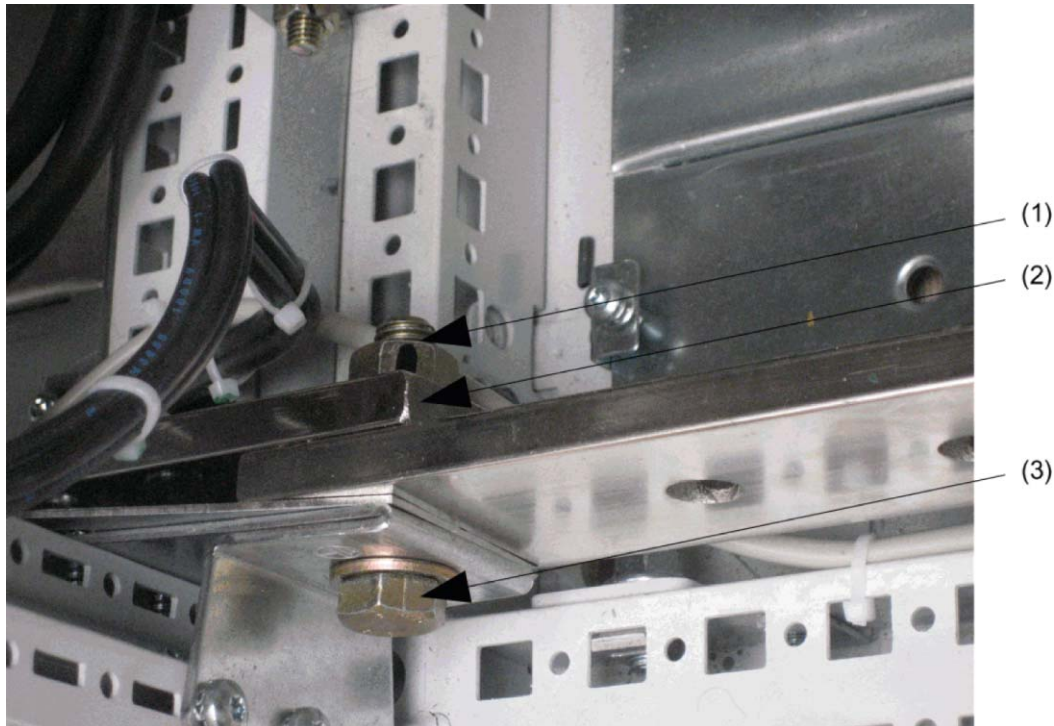
- Соединение РЕ-шин
- Подключение соединения промежуточного контура
- Соединение электропитания DC 24 В, AC 230 В, сигнальных проводов
- Соединение топологии DRIVE-CLiQ

**ОПАСНОСТЬ**

Во время работ по подключению, монтажу и ремонту на параллельно включенных устройствах необходимо обеспечить, чтобы обе части шкафа были отключены от электрической сети.

4.7.1 Соединение РЕ-шин

Для соединения РЕ-шин двух частей шкафа отдельно прилагается перемычка.



Изображение 4-3 Соединение РЕ-шин

Установка соединения

1. Открутить на правой стороне левой части шкафа гайку (1 x M12) РЕ-шины.
2. Удалить гайку, шайбу ① и винт ③.
3. Открутить на левой стороне правой части шкафа гайку (1 x M12) РЕ-шины.
4. Удалить гайку, шайбу и винт.
5. Установить перемычку ② сзади на РЕ-шинах соединяемых частей шкафа.
6. Вставить винты спереди в заземляющие перемычки РЕ-шин.
7. Снова установить шайбы и гайки.
8. Затянуть гайки (момент затяжки: 50 Нм).

4.7.2 Подключение соединения промежуточного контура


Подключение соединения промежуточного контура

Для подключения соединения промежуточного контура обеих частей шкафа имеются полностью готовые к подключению кабели, которые должны быть проведены от правой части шкафа (+Н.А25/50) к левой части шкафа (+Н.А49).

Должны быть подключены следующие соединительные кабели:

- № кабеля -W001:
соединение DCPS на силовом модуле -Т1 в части шкафа +Н.А25/50 с DCPS на силовом модуле -Т1 в части шкафа +Н.А49.
- № кабеля -W002:
соединение DCNS на силовом модуле -Т1 в части шкафа +Н.А25/50 с DCNS на силовом модуле -Т1 в части шкафа +Н.А49.

На соединениях DCPS и DCNS в части шкафа +Н.А49 имеются уголки для подключения соединительного кабеля. Кабели должны подключаться сверху на уголках. При прокладке кабелей должны соблюдаться достаточные безопасные расстояния.

 ОПАСНОСТЬ
Нельзя путать соединения или замыкать их накоротко! Из-за перепутывания или короткого замыкания соединений промежуточного контура шкафовое устройство выйдет из строя! Убедиться, что DCPS / DCNS в правой части шкафа правильно соединены с DCPS / DCNS в левой части шкафа соответственно.

ВНИМАНИЕ
Соединения промежуточного контура между двумя частями шкафа должны быть проложены согласно IEC 61800-5-2:2007, таблица D.1, таким образом, чтобы исключить короткое замыкание или замыкание на землю. Выбрать такую прокладку кабелей, чтобы исключить опасность механического повреждения изоляции. Этому способствует двойная изоляция соединительных кабелей.

4.7.3 Соединение питания и сигнальных линий

Соединение электропитания и сигнальных кабелей

Необходимо подключить соединительные кабели для DC 24 В и AC 230 В для электропитания левой части шкафа и для сигнальных кабелей. Речь идет о максимум 3 соединительных кабелях (в зависимости от установленных опций), которые необходимо подключить соответственно в направлении от правой части шкафа (секция шкафа +Н.А25) к нижним блокам штекеров в левой части шкафа (секция шкафа +Н.А24):

1. Соединительный кабель с маркировкой штекера –Х97 к нижнему блоку штекеров –Х97.
2. Соединительный кабель с маркировкой штекера –Х98 к нижнему блоку штекеров –Х98.
3. Соединительный кабель с маркировкой штекера –Х99 к нижнему блоку штекеров –Х99

Кабели должны быть проложены таким образом, чтобы исключить мешающие воздействия силовых кабелей на соединительные кабели.

Для этого кабели должны прокладываться вдоль РЕ-шины в секции шкафа +Н.А49 и после по поперечинам шкафа вверх до соответствующих мест подключения.

4.7.4 Соединение топологии DRIVE-CLiQ

Соединение топологии DRIVE-CLiQ

Создать соединение DRIVE-CLiQ от управляющего модуля (секция шкафа +Н.А25) к силовому модулю в левой части шкафа (секция шкафа +Н.А49).

Соединительный кабель (номер кабеля –W003) вставлен в розетку DRIVE-CLiQ –Х100 управляющего модуля (в секции шкафа +Н.А25) на заводе и должен быть вставлен в розетку DRIVE-CLiQ –Х400 силового модуля в левой части шкафа (секция шкафа +Н.А49). Кабели должны быть проложены таким образом, чтобы исключить мешающие воздействия силовых кабелей на соединение DRIVE-CLiQ.

Для этого кабели должны прокладываться вдоль РЕ-шины в секции шкафа +Н.А49 и после по поперечинам шкафа вверх к розетке DRIVE-CLiQ –Х400.

4.8 Силовые подключения

ОПАСНОСТЬ

Спутывание входных и выходных клемм может привести к разрушению устройства!
Из-за перепутывания или короткого замыкания клемм промежуточного контура устройство получит повреждения!

Необходимо выполнить монтаж катушек возбуждения контакторов и реле, подсоединенных к той же сети, что и устройство, или находящихся рядом с устройством, с ограничителями перенапряжений, например RC-звеньями.

Запрещается подключать устройство через автомат защиты от тока утечки (EN 61800-5-1).

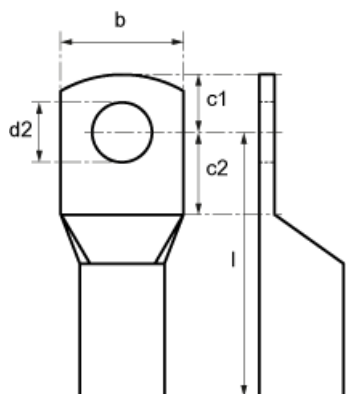
4.8.1 Кабельные наконечники

Кабельные наконечники

Кабельные подключения устройства рассчитаны на кабельные наконечники по стандарту DIN 46234 или DIN 46235.

Для подключения альтернативных кабельных наконечников в следующей таблице приведены максимальные размеры.

Кабельные наконечники не должны быть длиннее этих размеров, иначе нарушается механическое крепление и соблюдение расстояний напряжения.



Изображение 4-4 Габариты кабельных наконечников

Таблица 4-3 Габариты кабельных наконечников

Винт или болт	Поперечное сечение подключения [мм ²]	d2 [мм]	b [мм]	l [мм]	c1 [мм]	c2 [мм]
M8	70	8,4	24	55	13	10
M10	185	10,5	37	82	15	12
M10	240	13	42	92	16	13
M12	95	13	28	65	16	13
M12	185	13	37	82	16	13
M12	240	13	42	92	16	13
M16	240	17	42	92	19	16

4.8.2 Сечения выводов, длины кабелей

Сечения вводов

Сечения вводов устройства, предназначенных для подключения сетевого питания, двигателя и заземления указаны в таблицах в разделе "Технические данные".

Длина проводов

Максимальные длины подсоединяемых кабелей указаны для традиционных или рекомендованных компанией SIEMENS типов кабелей. Большие длины кабелей разрешается использовать только по согласованию.

Указанная длина кабеля представляет собой фактическое расстояние между преобразователем и двигателем с учетом таких факторов, как параллельная укладка, способность переноса тока и коэффициент укладки:

- неэкранированные кабели (например, Protodur NYY): макс. 450 м
- экранированные кабели (например, Protodur NYCWY, Protoflex EMV 3 Plus): макс. 300 м.

Примечание

Указанные длины проводов действительны также и в случае установки дросселя двигателя (опция L08).

Примечание

На рекомендованных компанией Siemens экранированных кабелях типа PROTOFLEX-EMV-3 PLUS установлен защитный провод из трех симметрично расположенных защитных жил. В данном случае защитные провода необходимо по отдельности снабжать наконечниками и заземлять. Кабель имеет дополнительную медную экранирующую концентрическую оплетку из тонкого провода. Для подавления радиопомех согласно EN 61800-3, необходимо обеспечить контакт экрана с обеих сторон и на большой площади.

На стороне двигателя в этом случае рекомендуется использование для коробки выводов винтовых соединений для кабеля, контактирующих с экраном на большой площади.

Мин. длины кабелей для параллельно включенных устройств при подключении к двигателю с однообмоточной системой

Для параллельно включенных устройств при подключении к двигателю с однообмоточной системой необходимо соблюдать указанные ниже мин. длины кабелей, если дроссель двигателя (опция L08) не установлен. Кроме этого, проконтролировать отдельные кабели на предмет одинаковой длины.

Таблица 4- 4 Мин. длины кабелей

Заказной номер	Типовая мощность [кВт]	Мин. длина кабеля [м]
3 AC 380 ... 480 В		
6SL3710-2GE41-1AAx	630	13
6SL3710-2GE41-4AAx	710	10
6SL3710-2GE41-6AAx	900	9
3 AC 500 В ... 600 В		
6SL3710-2GF38-6AAx	630	18
6SL3710-2GF41-1AAx	710	15
6SL3710-2GF41-4AAx	1000	13
3 AC 660 В ... 690 В		
6SL3710-2GH41-1AAx	1000	20
6SL3710-2GH41-4AAx	1350	18
6SL3710-2GH41-5AAx	1500	15

4.8.3 Подключение проводов двигателя и сетевых проводов

Подключение проводов двигателя и сетевых проводов на шкафном устройстве

Примечание

Расположение подсоединений вы найдете в схеме расположения.

1. Откройте шкаф, при необходимости снимите крышки перед панелью присоединений проводов двигателя (соединения U2/T1, V2/T2, W2/T3; X2) и сетевых проводов (соединения U1/L1, V1/L2, W1/L3; X1).
2. Снимите или подвиньте нижний лист под панелью присоединений для ввода проводов двигателя.
3. Закрепите винтами защитное заземление (PE) в предусмотренных точках в шкафу с соответствующим присоединением с символом заземления (50 Нм для M12).

Примечание

Для модификации С подсоедините сначала сетевые провода, а затем провода двигателя.

4. Привинтите кабели двигателя к соединениям.
Следите за правильной последовательностью подключения проводов U2/T1, V2/T2, W2/T3 und U1/L1, V1/L2, W1/L3!

ВНИМАНИЕ

Затяните винты с предусмотренным моментом затяжки (50 Нм для M12).
В противном случае соединительные контакты при эксплуатации могут обгореть.

Примечание

Соединение PE на двигателе должно быть отведено непосредственно к шкафному устройству и подключено в этом месте.

Направление вращения двигателя

В стандарте EN 60034-7 оба конца электродвигателя определены следующим образом:

- D (Drive End): как правило, сторона привода (AS) двигателя
- N (Non-Drive End): как правило, сторона двигателя, противоположная приводу (BS)

Электродвигатель вращается вправо тогда, когда вал вращается по часовой стрелке, если смотреть на сторону D.

У электродвигателей с 2 выходами вала для определения направления вращения выбрать выход вала, определенный как сторона привода.

Для правого вращения электродвигатель должен быть подключен согласно таблице ниже.

Таблица 4- 5 Клеммы подключения шкафного устройства и двигателя

Шкафное устройство (клеммы подключения)	Двигатель (клеммы подключения)
U2/T1	U
V2/T2	V
W2/T3	W

При левовращающемся поле (если смотреть на приводной вал) необходимо перекинуть две фазы по сравнению с соединением правовращающегося поля).

Примечание

Если при подключении двигателя было подключено неправильное вращающееся поле, то можно исправить неправильное вращающееся поле без изменения чередования фаз через р1821 (реверс вращающегося поля) (см. раздел "Функции, контрольные и защитные функции/реверс").

У параллельно включенных устройств необходимо следить за правильным чередованием фаз обеих частей шкафа, т.к. последующая коррекция различных последовательностей соединения обеих частей шкафа через функциональность преобразователя невозможна.

У двигателей, которые могут соединяться в звезду или треугольник, обратить внимание на соответствующее рабочему напряжению соединение обмоток, указанное на шильдике или в документации к двигателю. Убедиться, что изоляция обмотки подключенного двигателя имеет требуемую для работы от преобразователя электрическую прочность.

4.8.4 Согласование напряжения вентиляторов (-Т1-Т10)

Электропитание вентилятора устройства (1 AC 230 В) в силовом модуле (-Т1- Т10) вырабатывается из магистральной сети с помощью трансформатора.

Позиция трансформатора указана в компоновочных схемах из комплекта поставки. Для точной адаптации с соответствующим напряжением сети трансформатор с первичной стороны имеет ответвления.

Заводское соединение, отмеченное пунктиром, при необходимости следует перебросить на фактическое сетевое напряжение.

Примечание

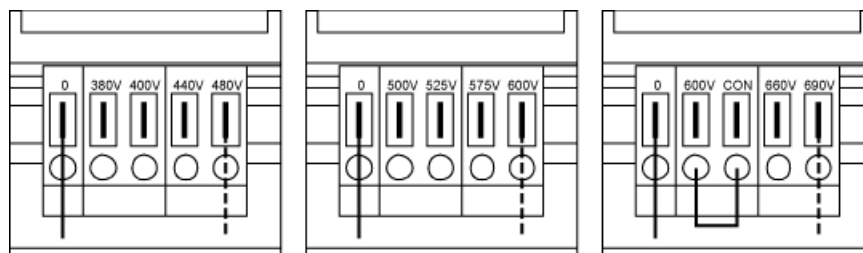
На следующих шкафных устройствах установлены два трансформатора (-Т1- Т10 и -Т20). На этих устройствах обе клеммы с первичной стороны необходимо регулировать совместно.

- для 3 AC от 380 до 480 В: 6SL3710-1GE41-0_Ax
- для 3 AC от 500 до 600 В: 6SL3710-1GF37-4_Ax, 6SL3710-1GF38-1_Ax
- для 3 AC от 660 до 690 В: 6SL3710-1GH37-4_Ax, 6SL3710-1GH38-1_Ax

Примечание

На параллельно включенных устройствах установочные клеммы в обеих частях шкафа необходимо регулировать совместно:

- для 3 AC от 380 до 480 В:
6SL3710-2GE41-1AAx, 6SL3710-2GE41-4AAx, 6SL3710-2GE41-6AAx
- для 3 AC от 500 до 600 В:
6SL3710-2GF38-6AAx, 6SL3710-2GF41-1AAx, 6SL3710-2GF41-4AAx
- для 3 AC от 660 до 690 В:
6SL3710-2GH41-1AAx, 6SL3710-2GH41-4AAx, 6SL3710-2GH41-5AAx



Изображение 4-5 Установочные клеммы для трансформатора вентилятора (3 AC 380–480 В / 3 AC 500–600 В / 3 AC 660–690 В)

Согласование имеющегося сетевого напряжения с установкой на трансформаторе вентилятора определяется по приведенным ниже таблицам.

Примечание

На трансформаторе вентилятора 3 AC от 660 В до 690 В установлена перемычка между клеммой «600 В» и клеммой «CON». Клеммы «600 В» и «CON» зарезервированы для внутреннего использования.

ВНИМАНИЕ

Если клеммы на перебрасываются на фактическое сетевое напряжение, то в этом случае:

- Обеспечение требуемой мощности охлаждения невозможно, поскольку вентилятор вращается слишком медленно.
- Возможен выход из строя предохранителей вентилятора из-за тока перегрузки.

Примечание

Заказные номера для предохранителей вентилятора можно найти в каталоге запасных частей.

Таблица 4- 6 Согласование имеющегося напряжения сети с уставкой на трансформаторе вентилятора (3 AC 380–480 В)

Сетевое напряжение	Отвод трансформатора вентилятора (-Т1-Т10)
380 В ± 10 %	380 В
400 В ± 10 %	400 В
440 В ± 10 %	440 В
480 В ± 10 %	480 В

Таблица 4- 7 Согласование имеющегося напряжения сети с уставкой на трансформаторе вентилятора (3 AC 500–600 В)

Сетевое напряжение	Отвод трансформатора вентилятора (-Т1-Т10)
500 В ± 10 %	500 В
525 В ± 10 %	525 В
575 В ± 10 %	575 В
600 В ± 10 %	600 В

Таблица 4- 8 Согласование имеющегося напряжения сети с уставкой на трансформаторе вентилятора (3 AC 660–690 В)

Сетевое напряжение	Отвод трансформатора вентилятора (-Т1-Т10)
660 В ± 10 %	660 В
690 В ± 10 %	690 В

4.8.5 Согласование внутреннего электропитания (-Т10, только для исполнения А)

Для внутреннего электропитания АС 230 В шкафного устройства в соединительный модуль питания встроен трансформатор (-Т10). Позиция трансформатора указана в компоновочных схемах из комплекта поставки.

В состоянии поставки отводы всегда установлены на максимальный уровень. Клеммы на первичной стороне трансформатора при необходимости следует перебросить на имеющееся сетевое напряжение.

Согласование имеющегося сетевого напряжения с установкой на трансформаторе для внутреннего электропитания определяется по приведенным ниже таблицам.

ЗАМЕТКА

Если клеммы не будут перенесены на фактическое сетевое напряжение, это может привести к неисправностям.

Таблица 4- 9 Согласование имеющегося сетевого напряжения для внутреннего электропитания (3 АС 380 ... 480 В)

Диапазон сетевого напряжения	Отвод	Отводы согласующего трансформатора (-Т10) LH1 – LH2
342 ... 390 В	380 В	1–2
391 ... 410 В	400 В	1–3
411 ... 430 В	415 В	1–4
431 ... 450 В	440 В	1–5
451 ... 470 В	460 В	1–6
471 ... 528 В	480 В	1–7

Таблица 4- 10 Согласование имеющегося сетевого напряжения для внутреннего электропитания, (3 АС 500 ... 600 В)

Диапазон сетевого напряжения	Отвод	Отводы согласующего трансформатора (-Т10) LH1–LH2
450 ... 515 В	500 В	1–8
516 ... 540 В	525 В	1–9
541 ... 560 В	550 В	1–10
561 ... 590 В	575 В	1–11
591 ... 670 В	600 В	1–12

Таблица 4- 11 Согласование имеющегося сетевого напряжения для внутреннего электропитания, (3 АС 660 ... 690 В)

Диапазон сетевого напряжения	Отвод	Отводы согласующего трансформатора (-Т10) LH1–LH2
591 ... 630 В	600 В	1–12
631 ... 680 В	660 В	1 – 14, клеммы 12 и 13 перемкнуты
681 ... 759 В	690 В	1 – 15, клеммы 12 и 13 перемкнуты

4.8.6 Удаление соединительной скобы к противоподавляющему конденсатору при работе в незаземленной сети (сети IT)

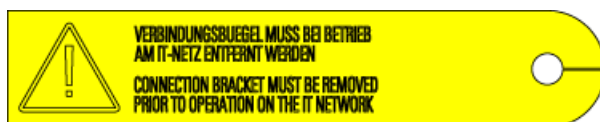
Если шкафное устройство работает от незаземленной цепи (сети IT), то в этом случае необходимо удалить соединительную скобу к помехоподавляющему конденсатору преобразователя (-T1).

ЗАМЕТКА

Предупредительная табличка на соединительной скобе

На каждой соединительной скобе необходимо закрепить предупредительную табличку для улучшения обнаружения.

- Предупредительную табличку необходимо удалить (сильно потянув) с соединительной скобы, если соединительная скоба должна остаться в устройстве (работа от заземленной сети).
- Предупредительную табличку необходимо удалить вместе с соединительной скобой, если устройство эксплуатируется с незаземленной сетью (IT-сеть).



Изображение 4-6 Предупредительная табличка на соединительной скобе

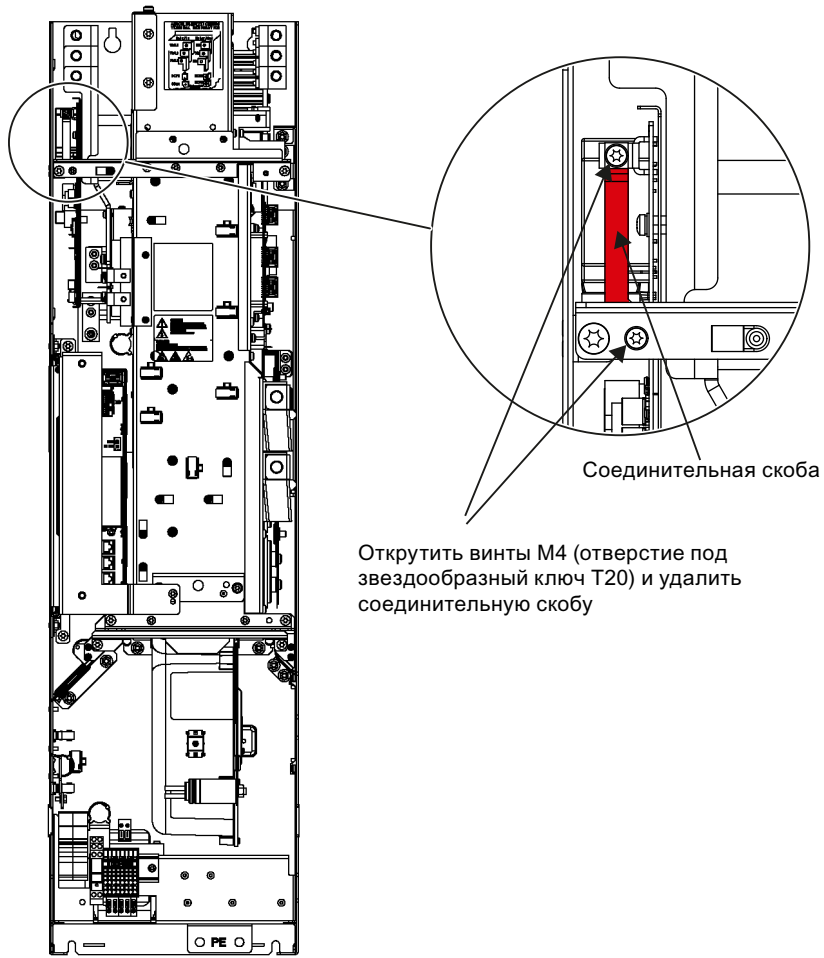
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если при работе от незаземленной сети (IT-сеть) соединительная скоба, идущая к помехоподавляющему конденсатору, не снимается, это может привести к серьезным повреждениям устройства.

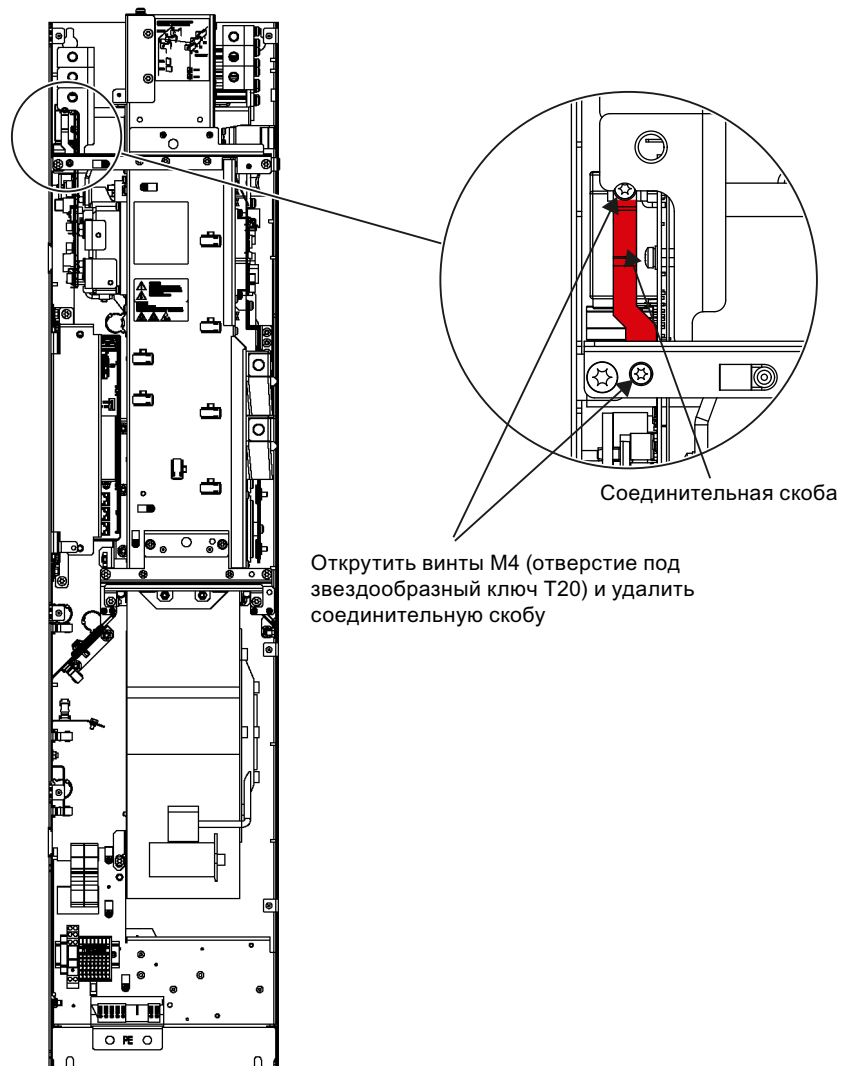
Примечание

На параллельно включенных устройствах соединительную скобу необходимо удалять на обеих частях шкафов:

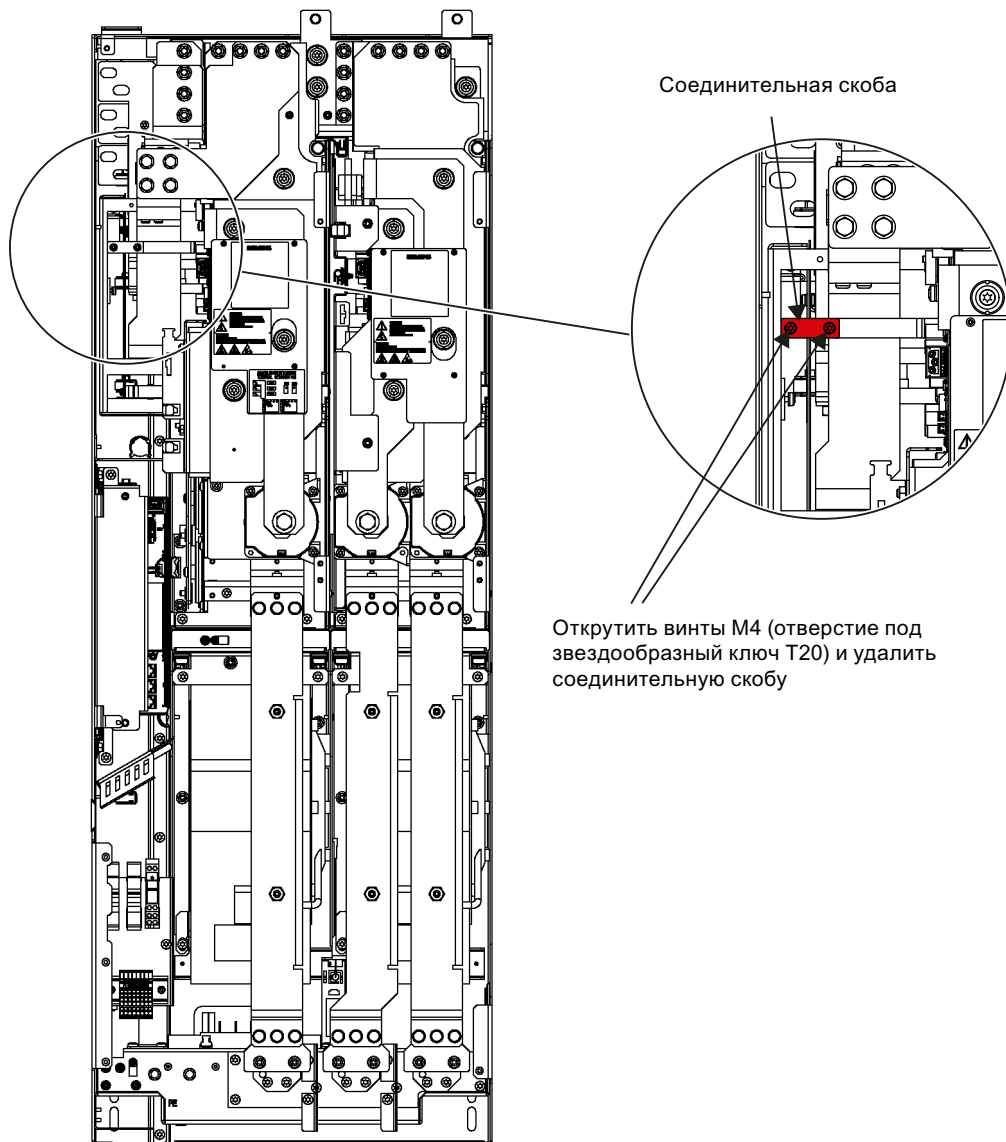
- для 3 AC от 380 до 480 В:
6SL3710-2GE41-1AAx, 6SL3710-2GE41-4AAx, 6SL3710-2GE41-6AAx
- для 3 AC от 500 до 600 В:
6SL3710-2GF38-6AAx, 6SL3710-2GF41-1AAx, 6SL3710-2GF41-4AAx
- для 3 AC от 660 до 690 В:
6SL3710-2GH41-1AAx, 6SL3710-2GH41-4AAx, 6SL3710-2GH41-5AAx



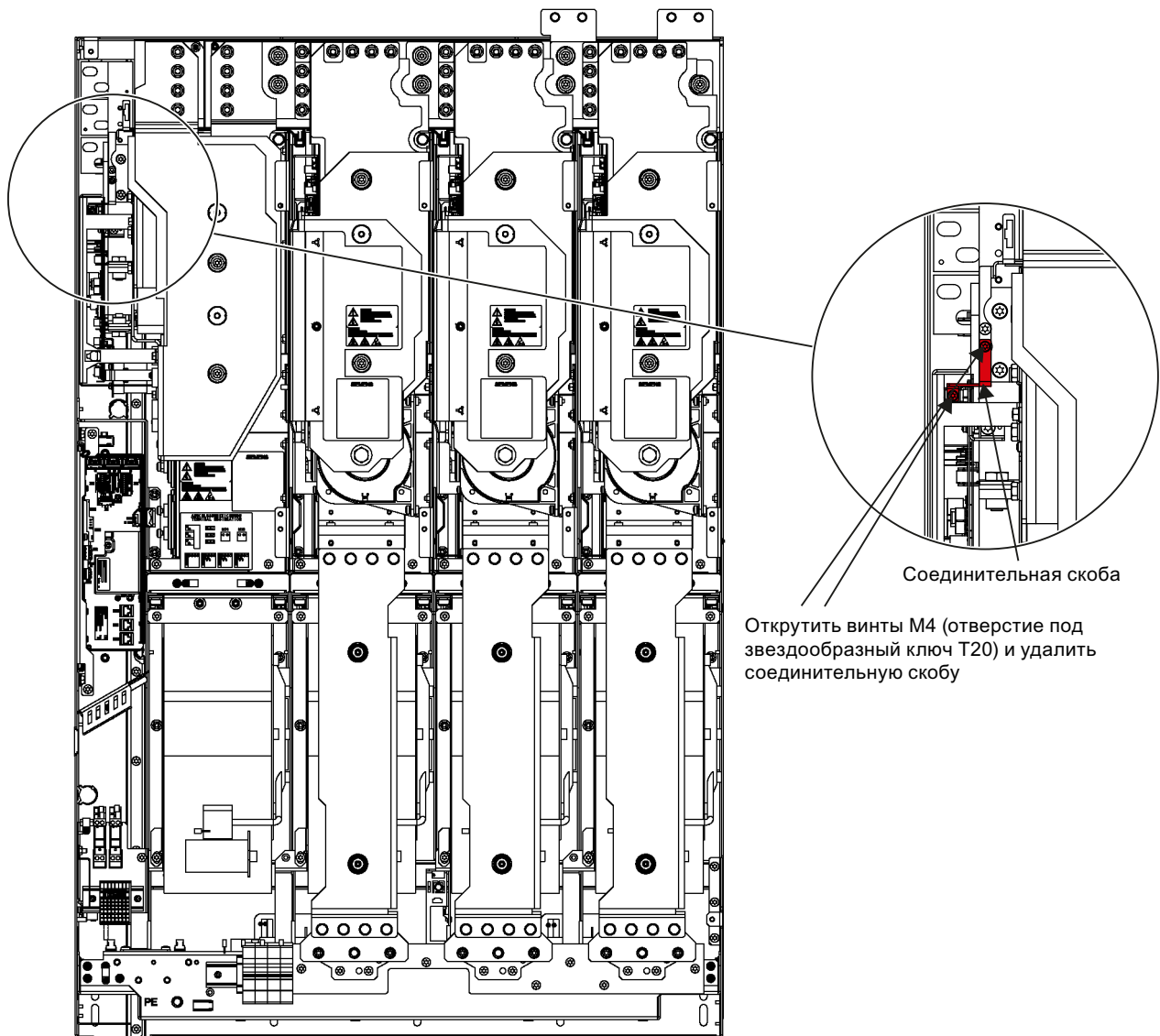
Изображение 4-7 Удаление соединительной скобы к помехоподавляющему конденсатору у типоразмера FX



Изображение 4-8 Удаление соединительной скобы к помехоподавляющему конденсатору у типоразмера GX



Изображение 4-9 Удаление соединительной скобы к помехоподавляющему конденсатору у типоразмера НХ



Изображение 4-10 Удаление соединительной скобы к помехоподавляющему конденсатору у типоразмера JX

4.9 Внешнее вспомогательное питание от защищенной сети

Описание

Внешнее вспомогательное питание рекомендуется всегда в том случае, если коммуникация и регулирование должны быть независимы от главной сети электропитания. В особенности при слабой сети, где могут быть частые случаи кратковременных помех или сбоев в сети.

Дополнительно при внешнем питании, независимом от главной сети электропитания, при сбое главного питания возможно непрекращающееся отображение предупреждений и сообщений о неисправности на панели управления и внутренних защитных и контрольных устройствах.

ОПАСНОСТЬ

При подключенном внешнем вспомогательном питании также при выключенном главном выключателе продолжает сохраняться опасное напряжение.

ЗАМЕТКА

Внешнее вспомогательное питание должно использоваться всегда в том случае, если необходимо использование функции автоматики повторного включения (WEA) при установленной опции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ (L57) или АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА (L59, L60).

В противном случае функция автоматики повторного включения не работает.

Таблица 4- 12 Варианты подключения внешнего вспомогательного питания в зависимости от выбранных опций

Опции шкафного устройства	Внешнее вспомогательное напряжение питания, независимое от главного электропитания			
	DC 24 В клемма –X9	AC 230 В клемма –X40	230 В переменного тока (клемма –X40) ¹⁾	AC 230 В (Клемма –X40) вместе с опциями L13 или L26 (при I > 800 А)
- Без следующих опций - Модификация С	X			
L13		X		
L26 (при I > 800 А)		X		
L83			X	X
L84			X	X
L86			X	X
L87			X	X

¹⁾ Требуется, если при сбое главного питания наряду с управлением и регулированием также должен продолжать работать источник потребления 230 В переменного тока (защита двигателя с термистором, обработка РТ100 или контроль изоляции).

4.9.1 Вспомогательное питание AC 230 В

Защита предохранителем может составлять макс. 16 А.

Соединение защищено внутри шкафа предохранителями 3 А или 5 А.

Подключение

- Удалить на клеммной колодке -X40 перемычку между клеммами 1 и 2, а также 5 и 6.
- Подключить внешнее питание AC 230 В к клеммам 2 (L1) и 6 (N).

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм²

4.9.2 Вспомогательное питание DC 24 В

Потребляемый ток составляет 5 А.

Подключение

Подключить внешнее питание DC 24 В на клеммной колодке –X9 к клеммам 1 (P 24 V) и 2 (M_{ext}).

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

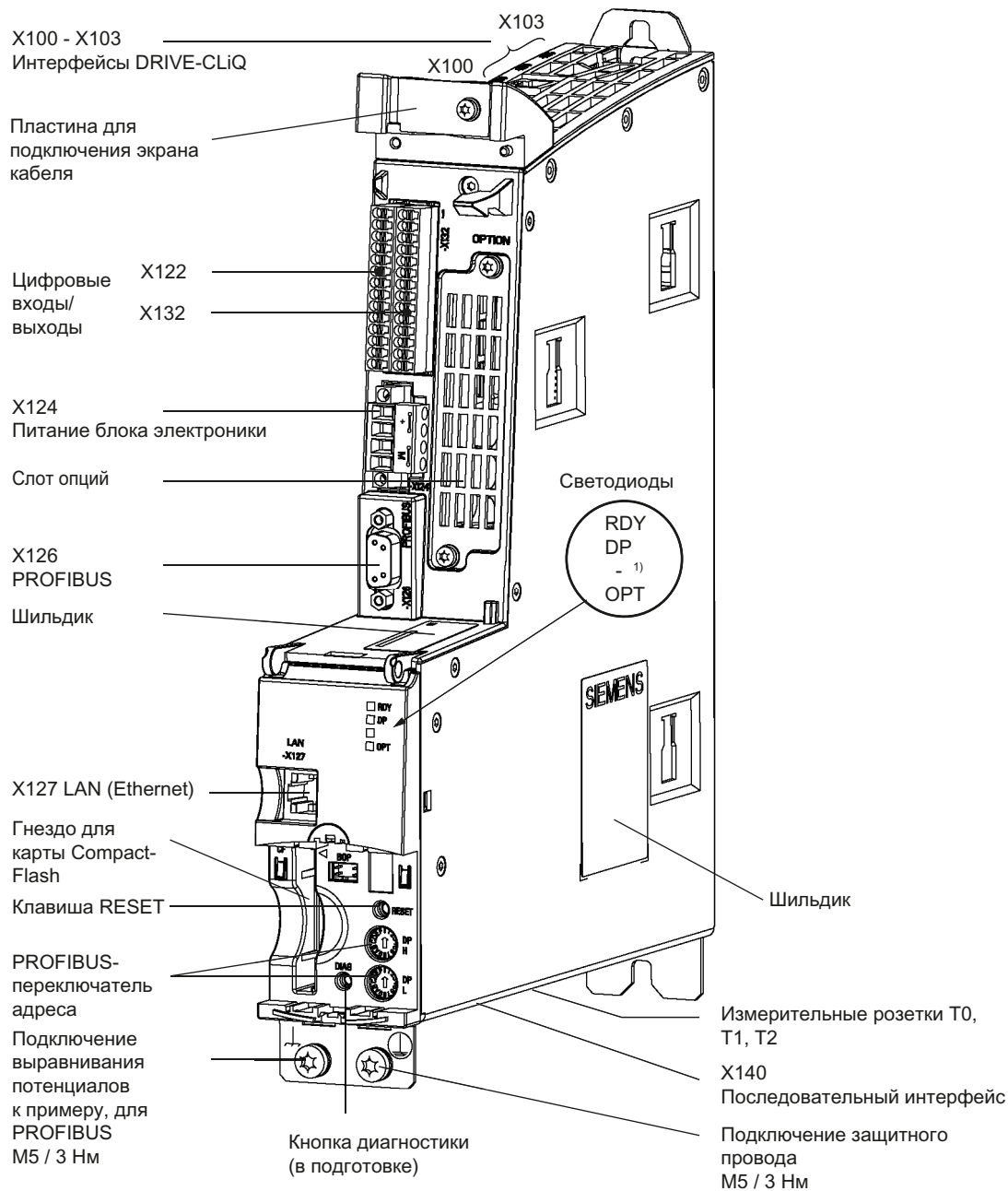
4.10 Сигнальные соединения

4.10.1 Управляющий модуль CU320-2 DP

В стандартном исполнении шкафное устройство оснащено управляющим модулем CU320-2 DP, выполняющим функции коммуникации, управления и регулирования.

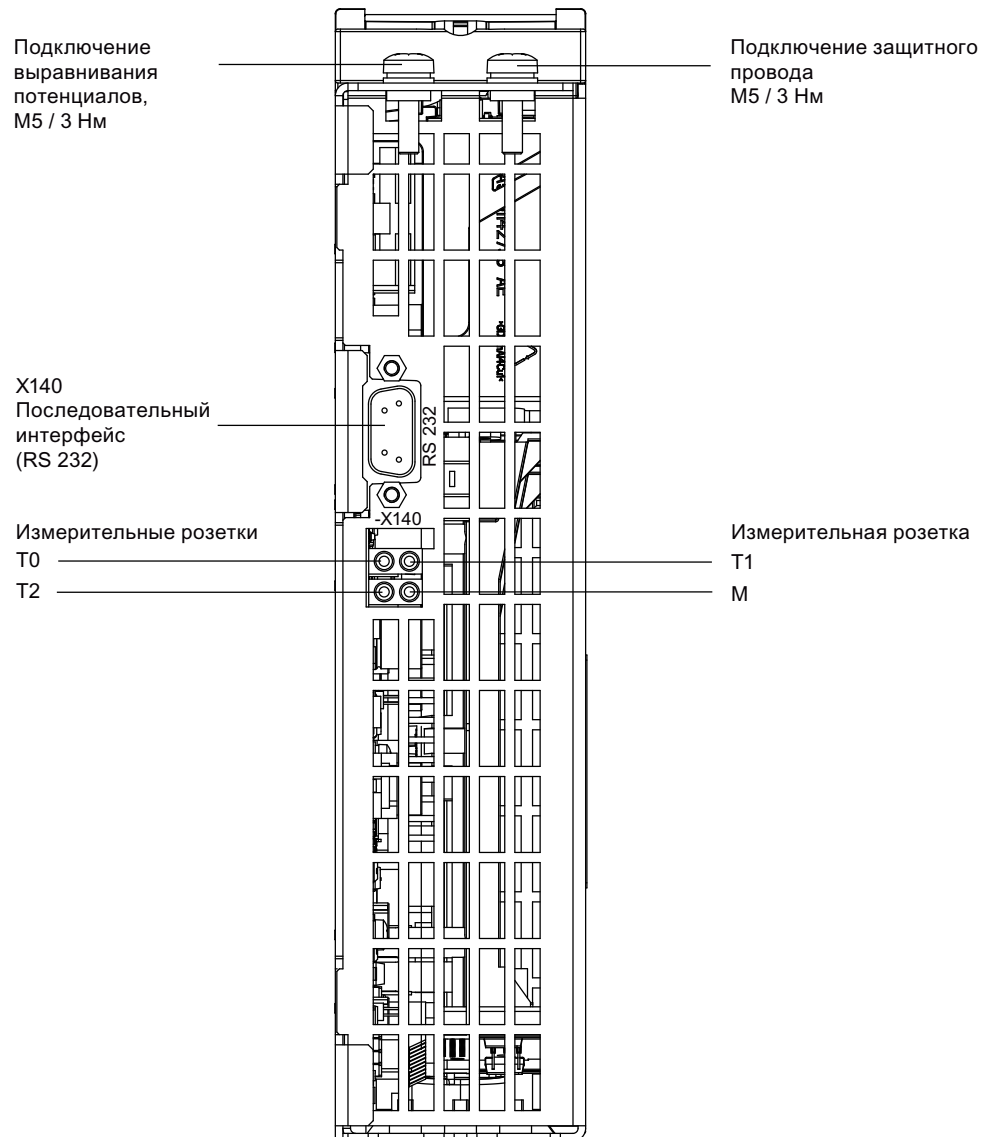
Для коммуникации верхнего уровня имеется интерфейс PROFIBUS.

Обзор соединений



1) Светодиод зарезервирован

Изображение 4-11 Обзор соединений управляющего модуля CU320-2 DP (без крышки)



Изображение 4-12 Интерфейс X140 и измерительные hiptnrb T0 до T2 - CU320-2 DP (вид снизу)

ВНИМАНИЕ

Карту CompactFlash можно вставлять и извлекать только в обесточенном состоянии управляющего модуля.

Несоблюдение при текущей работе может привести к потере данных и даже остановке работы устройства.

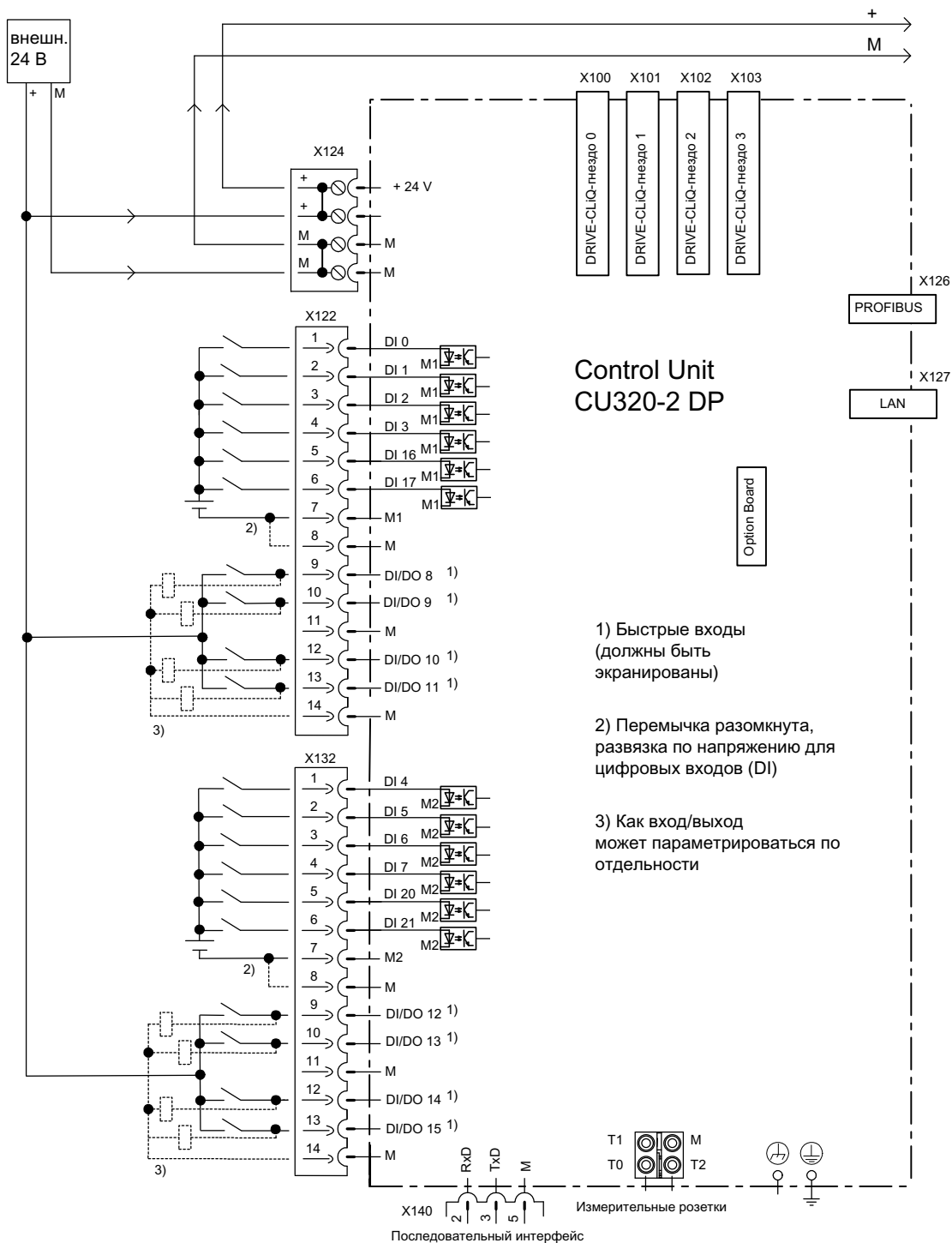
ВНИМАНИЕ

Карта CompactFlash является электростатически-чувствительным компонентом. При извлечении и вставке карты необходимо соблюдать правила ЭЧД.

ВНИМАНИЕ

Опциональную плату следует вставлять и извлекать только в обесточенном состоянии управляющего модуля и опциональной платы.

Пример подключения



Изображение 4-13 Пример подключения CU320-2 DP

Примечание

Питание цифровых входов (клемма -X122 и -X132) в примере схемы осуществляется внутренним напряжением 24 В управляющего модуля (клемма -X124).

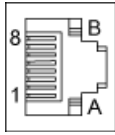
Объединенные в две группы цифровые входы (оптронные входы) имеют в каждой группе общий опорный потенциал (M1 или M2). Для замыкания электрической цепи при использовании внутреннего питания 24 В опорные потенциалы M1 / M2 соединены с внутренней массой M.

Если электропитание осуществляется не от внутреннего питания 24 В (клемма -X124), то во избежание закливирования потенциалов необходимо удалить перемычку между массами M1 и M или M2 и M. В этом случае внешнюю массу необходимо подсоединить к клеммам M1 и M2.

Быстрые входы могут использоваться как входы измерительного щупа или как входы для эквивалента нулевой метки.

X100 до X103: Интерфейс DRIVE-CLiQ

Таблица 4- 13 DRIVE-CLiQ Интерфейс X100 ... X103

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	TXP	Передаваемые данные +
	2	TXN	Передаваемые данные -
	3	RXP	Принимаемые данные +
	4	зарезервировано, не использовать	
	5	зарезервировано, не использовать	
	6	RXN	Принимаемые данные -
	7	зарезервировано, не использовать	
	8	зарезервировано, не использовать	
	A	+ (24 В)	Электропитание
	B	M (0 В)	Масса электроники

Тип штекера: розетка RJ45
 Глухая крышка для интерфейсов DRIVE-CLiQ (50 шт.) Заказной номер: 6SL3066-4CA00-0AA0

X122: Цифровые входы/выходы

Таблица 4- 14 Клеммная колодка X122

	Контакт	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DI 0	Напряжение: -30 ... 30 В
	2	DI 1	Потребление тока, типичное: 9 мА при DC 24 В
	3	DI 2	Развязка по напряжению: Опорным потенциалом является клемма M1
	4	DI 3	Уровень (включая пульсацию)
	5	DI 16	Высокий уровень (H): +15 ... +30 В
	6	DI 17	низкий уровень: -30 ... +5 В
	7	M1	Задержка на входе (тип.): L -> H: ок. 50 мкс H -> L: ок. 150 мкс
	8	M	Опорный потенциал для клемм 1 ... 6
	9	DI/DO 8	Масса
	10	DI/DO 9	в качестве входа:
	11	M	Напряжение: -30 ... 30 В
	12	DI/DO 10	Потребление тока, типичное: 9 мА при DC 24 В
	13	DI/DO 11	Уровень (включая пульсацию)
	14	M	Высокий уровень (H): +15 ... +30 В
		низкий уровень: -30 ... +5 В	
		DI/DO 8, 9, 10 и 11 это "быстрые входы" ²⁾	
		Задержка на входе (тип.): L -> H: ок. 5 мкс H -> L: ок. 50 мкс	
		в качестве выхода:	
		Напряжение: DC 24 В	
		Макс. ток нагрузки на каждый выход: 500 мА, устойчив к длительному короткому замыканию	
		Задержка на выходе (тип./макс.): ³⁾	
		при "0" -> "1": 150 мкс / 400 мкс	
		при "1" -> "0": 75 мкс / 100 мкс	
		Частота коммутации:	
		при омической нагрузке: макс. 100 Гц	
		при индуктивной нагрузке: макс. 0,5 Гц	
		при ламповой нагрузке: макс. 10 Гц	
		макс. ламповая нагрузка: 5 Вт	

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

- 1) DI: Цифровой вход; DI/DO: Двухнаправленный цифровой вход/выход; M: Масса электроники; M1: Опорный потенциал
 2) Быстрые входы могут использоваться как входы измерительного щупа или как входы для эквивалента нулевой метки.
 3) Данные для: V_{cc}= 24 В; нагрузка 48 Ω; High ("1") = 90 % V_{out}; Low ("0") = 10 % V_{out}

Примечание

Если на питании 24 В происходят кратковременные исчезновения напряжения, то в такие периоды цифровые выходы переключаются в "неактивный" режим.

X132: Цифровые входы/выходы

Таблица 4- 15 Клеммная колодка X132

	Контакт	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DI 4	Напряжение: -30 ... 30 В Потребление тока, типичное: 9 мА при DC 24 В Развязка по напряжению: Опорным потенциалом является клемма M2 Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень (H): +15 ... +30 В низкий уровень: -30 ... +5 В Задержка на входе (тип.): L -> H: ок. 50 мкс H -> L: ок. 150 мкс
	2	DI 5	
	3	DI 6	
	4	DI 7	
	5	DI 20	
	6	DI 21	
	7	M2	Опорный потенциал для клемм 1 ... 6
	8	M	Масса
	9	DI/DO 12	в качестве входа: Напряжение: -30 ... 30 В Потребление тока, типичное: 9 мА при DC 24 В Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень (H): +15 ... +30 В низкий уровень: -30 ... +5 В DI/DO 12, 13, 14 и 15 это "быстрые входы" ²⁾ Задержка на входе (тип.): L -> H: ок. 5 мкс H -> L: ок. 50 мкс в качестве выхода: Напряжение: DC 24 В Макс. ток нагрузки на каждый выход: 500 мА, устойчив к длительному короткому замыканию Задержка на выходе (тип./макс.): ³⁾ при "0" -> "1": 150 мкс / 400 мкс при "1" -> "0": 75 мкс / 100 мкс Частота коммутации: при омической нагрузке: макс. 100 Гц при индуктивной нагрузке: макс. 0,5 Гц при ламповой нагрузке: макс. 10 Гц макс. ламповая нагрузка: 5 Вт
	10	DI/DO 13	
	11	M	
	12	DI/DO 14	
	13	DI/DO 15	
	14	M	

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

- 1) DI: Цифровой вход; DI/DO: Двухнаправленный цифровой вход/выход; M: Масса электроники; M2: Опорный потенциал
- 2) Быстрые входы могут использоваться как входы измерительного щупа или как входы для эквивалента нулевой метки.
- 3) Данные для: V_{cc}= 24 В; нагрузка 48 Ω; High ("1") = 90 % V_{out}; Low ("0") = 10 % V_{out}

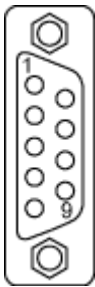
Примечание

Если на питании 24 В происходят кратковременные исчезновения напряжения, то в такие периоды цифровые выходы переключаются в "неактивный" режим.

X126: Соединение PROFIBUS

Для подключения PROFIBUS используется 9-контактное SUB-D гнездо (X126), соединения гальванически развязаны.

Таблица 4- 16 PROFIBUS интерфейс X126

	Контакт	Имя сигнала	Значение	Диапазон
	1	-	Не используется	
	2	M24_SERV	Питание телесервиса, масса	0 В
	3	RxD/TxD-P	Принимаемые/передаваемые данные-P (В)	RS485
	4	CNTR-P	Управляющий сигнал	TTL
	5	DGND	Опорный потенциал данных PROFIBUS	
	6	VP	Электропитание - плюс	5 В ± 10 %
	7	P24_SERV	Питание телесервиса, +(24 В)	24 В (20,4 ... 28,8 В)
	8	RxD/TxD-N	Принимаемые/передаваемые данные-N (А)	RS485
	9	-	Не используется	

Примечание

К интерфейсу PROFIBUS (X126) для удаленной диагностики можно подключить адаптер телесервиса.
Электропитание для клеммы 2 и 7 телесервиса имеет макс. нагрузку в 150 мА и устойчиво к длительному короткому замыканию.

ВНИМАНИЕ

К интерфейсу X126 запрещается подключать кабели CAN.
Несоблюдение может стать причиной разрушения управляющего модуля или других участников на шине CAN.

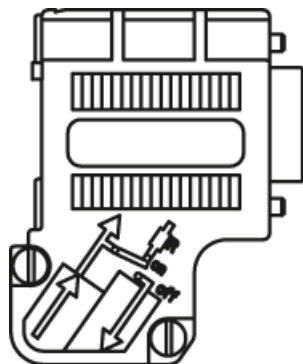
ВНИМАНИЕ

Между удаленными друг от друга частями установки необходимо использовать провод выравнивания потенциалов с мин. сечением в 25 мм².
Несоблюдение может привести к протеканию значительных токов утечки через кабель PROFIBUS, которые разрушат управляющий модуль или других участников PROFIBUS.

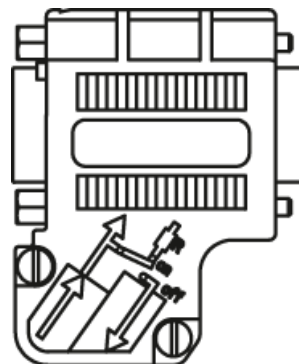
Соединительный штекер

Подключение проводов должно производиться через PROFIBUS-штекер, поскольку в этом штекере также расположены нагрузочные сопротивления шины.

Подходящие PROFIBUS-штекеры с различной длиной кабеля приведены ниже.



PROFIBUS-штекер
без PG/PC-соединения
6ES7972-0BA42-0XA0



PROFIBUS-штекер
с PG/PC-соединением
6ES7972-0BB42-0XA0

Нагрузочное сопротивление шины

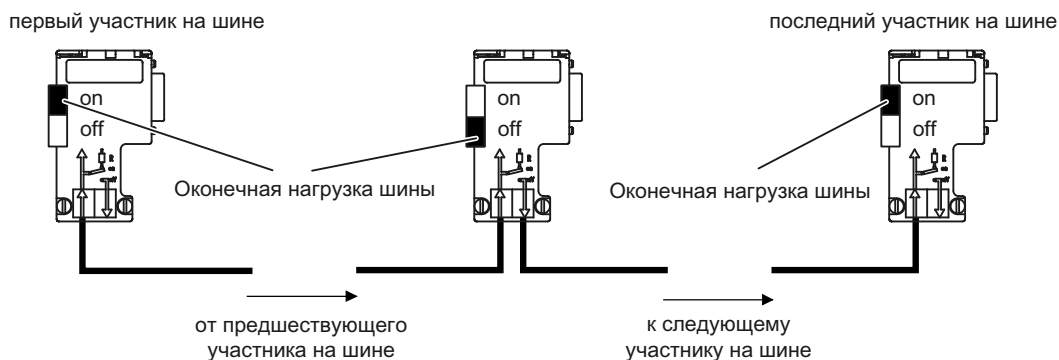
В зависимости от расположения в шине нагрузочное сопротивление шины должно быть включено или выключено, т.к. в противном случае передача данных не будет функционировать надлежащим образом.

На первом и последнем участнике на одной линии терминаторы должны быть включены, на всех прочих штекерах сопротивления должны быть отключены.

Экран провода должен иметь большую площадь и уложен с обеих сторон.

Примечание

В зависимости от типа штекера необходимо обращать внимание на правильный разъем штекера (IN/OUT) в сочетании с сопротивлением нагрузки.

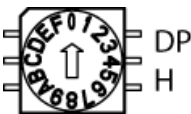
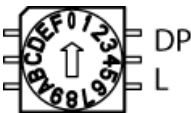


Изображение 4-14 Расположение нагрузочных сопротивлений шины

Переключатель адреса PROFIBUS

Шестнадцатеричная установка адреса PROFIBUS осуществляется через два поворотных кодовых переключателя. Могут устанавливаться значения между $0_{dez}(00_{hex})$ и $127_{dez}(7F_{hex})$. На верхнем поворотном кодовом переключателе (H) устанавливается шестнадцатеричное значение для 16^1 , на нижнем поворотном кодовом переключателе (L) устанавливается шестнадцатеричное значение для 16^0 .

Таблица 4- 17 Переключатель адреса PROFIBUS

Поворотный кодовый переключатель	Значимость	Примеры		
		21_{dez}	35_{dez}	126_{dez}
		15_{hex}	23_{hex}	$7E_{hex}$
	$16^1 = 16$	1	2	7
	$16^0 = 1$	5	3	E

Установка адреса PROFIBUS

Заводская установка поворотных кодовых переключателей 0_{dez} (00_{hex}).

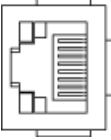
Существует две возможности установки адреса PROFIBUS:

1. Через p0918
 - Для установки адреса шины для участника PROFIBUS с помощью STARTER, сначала установить поворотный кодовый переключатель на 0_{dez} (00_{hex}) или 127_{dez} ($7F_{hex}$).
 - После установить с помощью параметра p0918 адрес на значение от 1 до 126.
2. Через переключатель адресов PROFIBUS на управляющем модуле
 - Ручная установка адреса на значения между 1 и 126 осуществляется с помощью поворотных кодовых переключателей. В этом случае с p0918 адрес только считывается.

Переключатель адреса располагается за глухой крышкой. Глухая крышка входит в объем поставки.

X127: LAN (Ethernet)

Таблица 4- 18 X127 LAN (Ethernet)

	Контакт	Обозначение	Технические данные
	1	TXP	Передаваемые данные Ethernet +
	2	TXN	Передаваемые данные Ethernet -
	3	RXP	Принимаемые данные Ethernet +
	4	зарезервировано, не использовать	
	5	зарезервировано, не использовать	
	6	RXN	Принимаемые данные Ethernet -
	7	зарезервировано, не использовать	
	8	зарезервировано, не использовать	
Тип штекера: розетка RJ45			

Примечание

Интерфейс X127 служит для поддержки при вводе в эксплуатацию и диагностике. Эксплуатационное подключение не допускается.

Для диагностики X127 LAN-интерфейс оснащен одним зеленым и одним желтым светодиодом. Они отображают следующую информацию о состоянии:

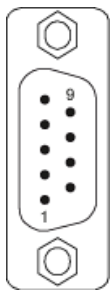
Таблица 4- 19 Состояния светодиодов на X127 LAN-интерфейсе

Светодиод	Состояние	Описание
Зеленый	Вкл	Имеется соединение 10 или 100 Мбит
	Выкл	Соединение отсутствует или ошибка соединения
Желтый	Вкл	Передача или прием
	Выкл	Активность отсутствует

X140: Последовательный интерфейс (RS232)

Через последовательный интерфейс можно подключить панель управления AOP30 для управления/параметрирования. Интерфейс находится на нижней стороне управляющего модуля.

Таблица 4- 20 Последовательный интерфейс (RS232) X140

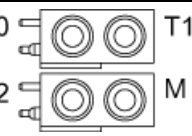
	Контакт	Обозначение	Технические данные
	2	RxD	Принимаемые данные
	3	TxD	Передаваемые данные
	5	Масса	Опорный потенциал
Тип штекера: 9-полюсный штекер SUB-D			

ВНИМАНИЕ

Соединительный кабель к AOP30 может иметь только три контакта, обозначенные на схеме, запрещено использовать кабель с полной разводкой.

T0, T1, T2: Измерительные розетки

Таблица 4- 21 Измерительные розетки T0, T1, T2

	Розетка	Функция	Технические данные
	T0	Измерительная розетка 0	Напряжение: 0 ... 5 В размыкание: 8 бит Ток нагрузки: макс. 3 мА устойчив к длительному короткому замыканию Опорным потенциалом является клемма М
	T1	Измерительная розетка 1	
	T2	Измерительная розетка 2	
	M	Масса	
Измерительные розетки пригодны только для банановых штепселей диаметром 2 мм.			

Примечание

Измерительные розетки служат для поддержки при вводе в эксплуатацию и диагностике. Эксплуатационное подключение не допускается.

В функциональной схеме FP8134 в Справочнике таблиц показано использование измерительных розеток.

Слот для карты CompactFlash



Изображение 4-15 Слот для карты CompactFlash

ВНИМАНИЕ

Разрешается извлекать и вставлять карту CompactFlash только в обесточенном состоянии управляющего модуля, иначе при текущей работе возможна потеря данных и даже остановка установки.

Разрешается вставлять карту CompactFlash только как показано на рисунке выше (стрелка справа вверху).

ВНИМАНИЕ

Карта CompactFlash является электростатически-чувствительным компонентом. При извлечении и вставке карты необходимо соблюдать правила ЭЧД.

ЗАМЕТКА

При возврате неисправного управляющего модуля просьба не прилагать к нему карту CompactFlash, а сохранить ее для комплектации подменного устройства. Иначе возможна потеря находящихся на карте CompactFlash данных (параметры, микропрограммное обеспечение, лицензии и т.д.).

Примечание

Просьба учитывать, что для работы управляющего модуля можно использовать только карты CompactFlash SIEMENS.

4.10.2 Клеммная колодка заказчика ТМ31 (-А60) (опция G60)

Примечание

Заводская разводка клиентских клеммных колодок и их описание приведены на принципиальных схемах.

Расположение клиентской клеммной колодки внутри шкафного устройства показаны в схеме расположения.

Опора для экрана

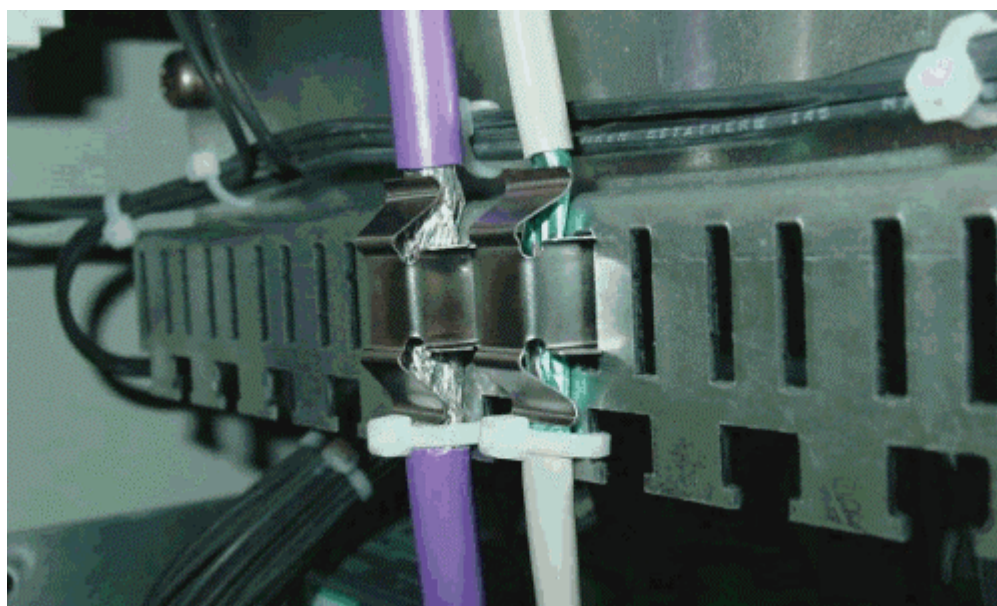
Опора для экрана экранированных управляющих линий на клиентской клеммной колодке -А60 устанавливается в непосредственной близости от клиентской клеммной колодки. Для этого на клиентской клеммной колодке -А60 или на металлических монтажных листах имеются отверстия, в которых могут крепиться пружины экрана из сопутствующего комплекта. Экраны входящих и исходящих линий необходимо класть непосредственно на эти опоры экрана. При этом необходимо следить за соединением на большой площади с хорошей проводимостью.

Примечание

Данные пружины экранов можно использовать для любых управляющих линий в шкафном устройстве, поскольку все опоры экранов выполнены одинаково.

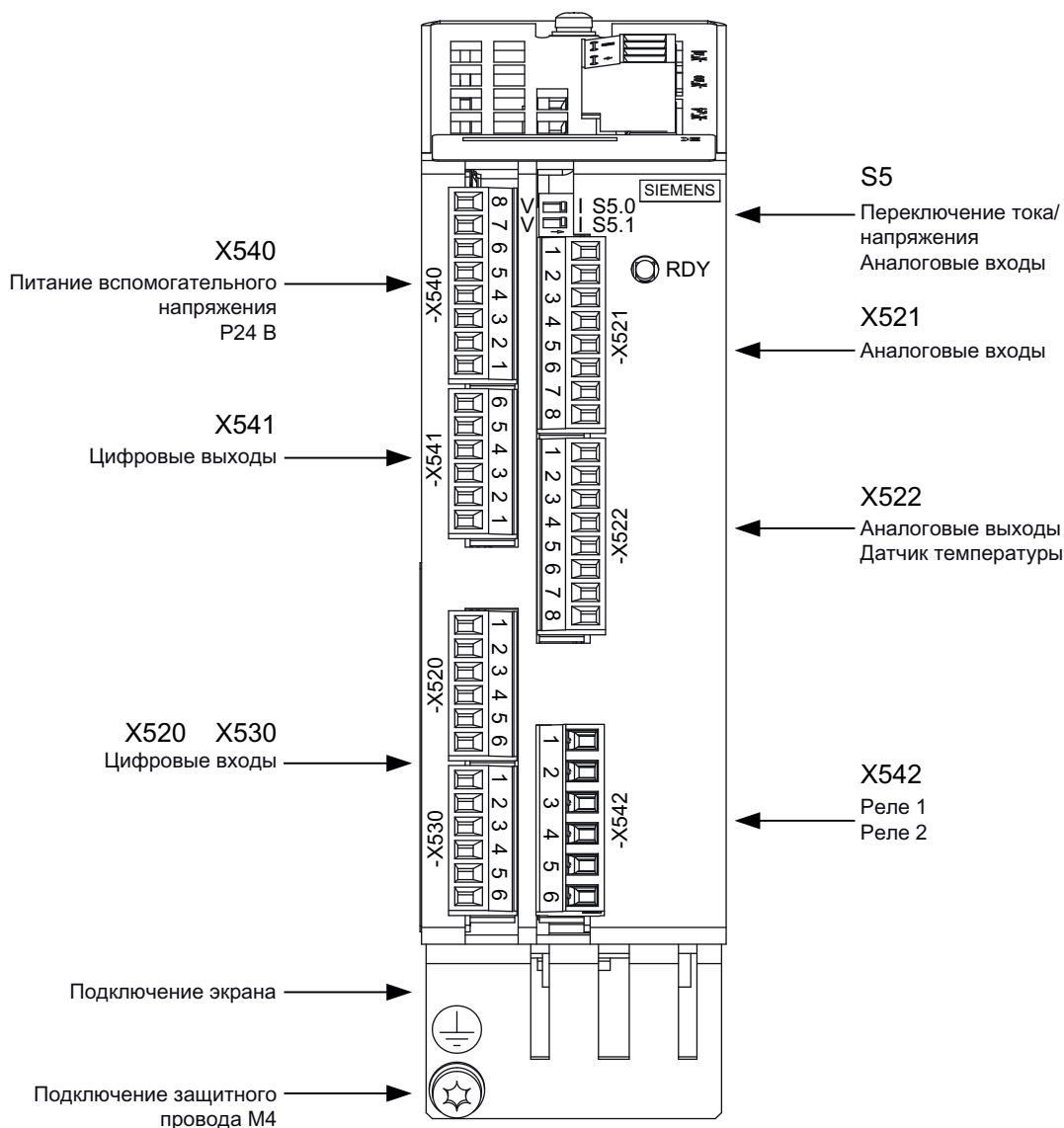
ВНИМАНИЕ

Пружины экранов имеют обусловленные принципом работы острые края, опасность получения резаных ран!

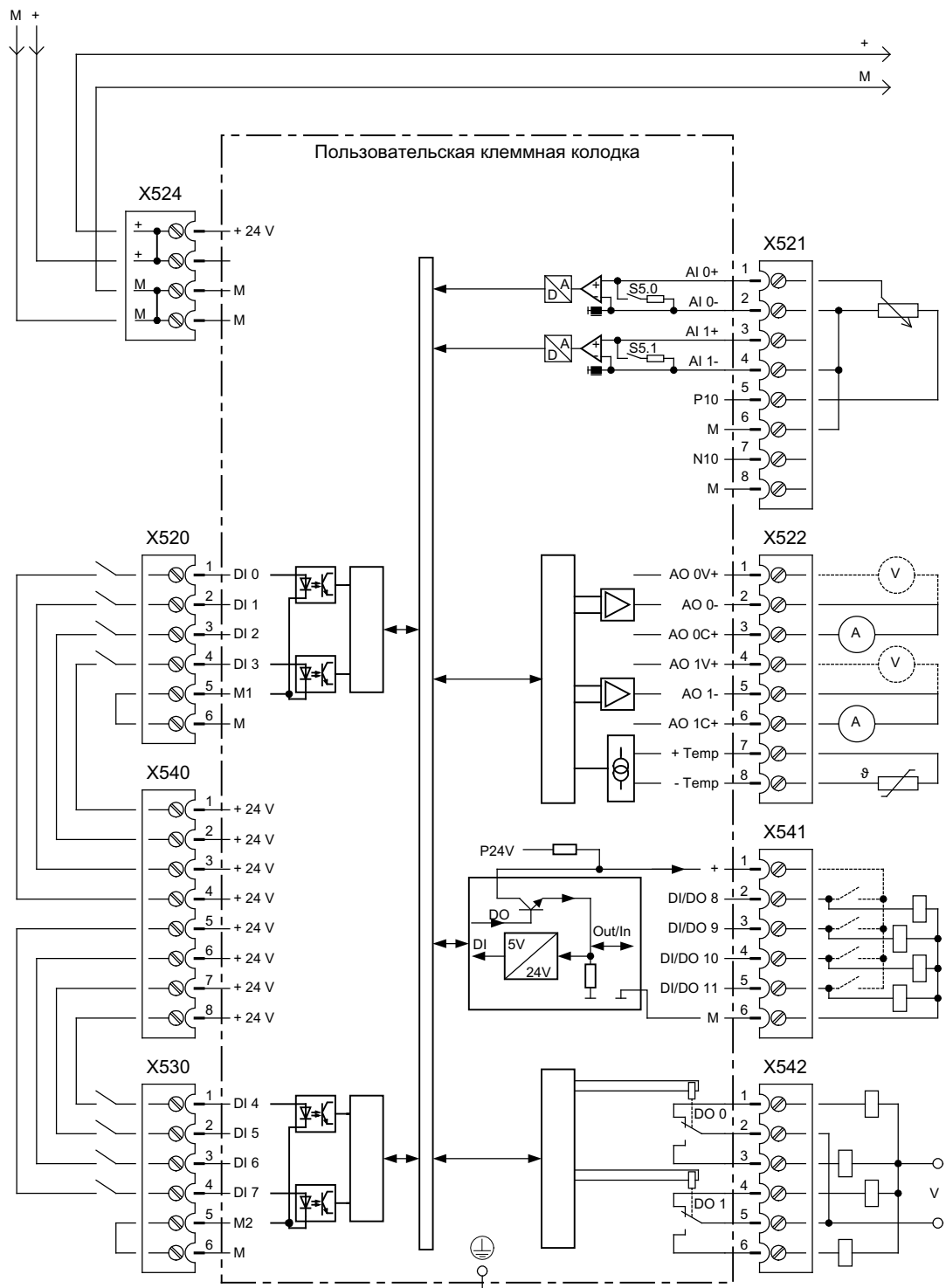


Изображение 4-16 Опора для экрана

Обзор



Изображение 4-17 Клиентская клеммная колодка TM31



Изображение 4-18 Обзор соединений клиентской клеммной колодки ТМ31

Примечание

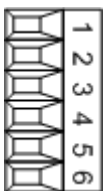
Для цифровых входов (клемма -X520 и -X530) в примере подключения питание осуществляется от внутреннего напряжения 24 В клиентской клеммной колодки (клемма –X540).

Объединенные в две группы цифровые входы (оптронные входы) имеют в каждой группе общий опорный потенциал (опорная масса M1 или M2). Для замыкания электрической цепи при использовании внутреннего питания 24 В опорные массы M1 / M2 соединены с внутренней массой M.

Если питание осуществляется не от внутреннего напряжения питания 24 В (клемма – X540), то во избежание закливания потенциалов необходимо удалить перемычку между массами M1 и M или M2 и M. В этом случае внешнюю массу необходимо подсоединить к клеммам M1 и M2.

X520: 4 цифровых входа

Таблица 4- 22 Клеммная колодка X520

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DI 0	Напряжение: - 3 ... 30 В Потребление тока, типичное: 10 мА при 24 В Опорным потенциалом всегда является клемма M1 Уровень: - высокий уровень (H): 15 ... 30 В - Низкий уровень: -3 ... 5 В
	2	DI 1	
	3	DI 2	
	4	DI 3	
	5	M1	Опорный потенциал
	6	M	Масса электроники

¹⁾ DI: цифровой вход; M1: Опорная масса; M: Масса электроники

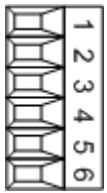
Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм²

Примечание

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

X530: 4 цифровых входа

Таблица 4- 23 Клеммная колодка X530

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DI 4	Напряжение: - 3 ... 30 В Потребление тока, типичное: 10 мА при 24 В Опорным потенциалом всегда является клемма M2 Уровень: - высокий уровень (H): 15 ... 30 В - Низкий уровень: -3 ... 5 В
	2	DI 5	
	3	DI 6	
	4	DI 7	
	5	M2	Опорный потенциал
	6	M	Масса электроники

¹⁾ DI: цифровой вход; M2: Опорная масса; M: Масса электроники

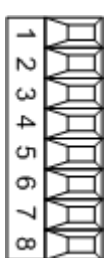
Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм²

Примечание

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

X521: 2 аналоговых входа (дифференциальные входы)

Таблица 4- 24 Клеммная колодка X521

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	AI 0+	В качестве входа по напряжению: -10 ... +10 В, Ri = 100 кОм Разрешение: 11 бит + знак
	2	AI 0-	
	3	AI 1+	В качестве входа по току: +4 ... +20 мА / -20 ... +20 мА / 0 ... +20 мА, Ri = 250 Ом Разрешение: 10 бит + знак
	4	AI 1-	
	5	P10	Вспомогательное напряжение +10 В, устойчив к длительному короткому замыканию
	6	M	Опорный потенциал
	7	N10	Вспомогательное напряжение -10 В, устойчив к длительному короткому замыканию
	8	M	Опорный потенциал

¹⁾ AI: аналоговый вход; P10/N10: вспомогательное напряжение; M: Опорный потенциал


Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм²

ВНИМАНИЕ

Если аналоговые входы подключены как входы по току, то входной ток не должен превышать 35 мА.

S5: Переключатель напряжения / тока AI0, AI1

Таблица 4- 25 Переключатель напряжения / тока S5

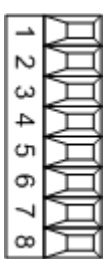
	Переключатель	Функция
 S5.0 S5.1	S5.0	Переключатель напряжения (В) / тока (I) AI0
	S5.1	Переключатель напряжения (В) / тока (I) AI1

Примечание

На момент поставки оба переключателя установлены на измерение тока (переключатель в положении "I").


X522: 2 аналоговых выхода, соединение для датчика температуры

Таблица 4- 26 Клеммная колодка X522

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	АО 0V+	-10 ... +10 В (макс. 3 мА)
	2	АО 0-	+4 ... +20 мА (макс. нагрузочное сопротивление ≤ 500 Ом)
	3	АО 0C+	-20 ... +20 мА (макс. нагрузочное сопротивление ≤ 500 Ом)
	4	АО 1V+	0 ... +20 мА (макс. нагрузочное сопротивление ≤ 500 Ом)
	5	АО 1-	Разрешение: 11 бит + знак устойчив к длительному короткому замыканию
	6	АО 1C+	
	7	+Temp	Соединение датчика температуры: - КТУ84-1С130 - РТС
	8	-Temp	

¹⁾ АО xV: Аналоговый выход Напряжение; АО xC: Аналоговый выход Ток

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

 ОПАСНОСТЬ
<p>Опасность поражения электрическим током!</p> <p>К клеммам +Temp и -Temp могут подключаться только датчики температуры, отвечающие требованиям защитного разделения по EN 61800-5-1.</p> <p>При несоблюдении существует опасность поражения электрическим током!</p>

Примечание

К соединению датчика температуры могут подключаться следующие датчики:

- КТУ84-1С130
- РТС

ЗАМЕТКА


Датчик температуры КТУ должен быть подключен с правильной полярностью. Подключенный с неправильной полярностью датчик не может определить перегрева двигателя.

ВНИМАНИЕ

Допустимое встречное напряжение на выходах составляет ± 15 В.

X540: общее вспомогательное напряжение для цифровых входов

Таблица 4- 27 Клеммная колодка X540

	Клемма	Обозначение	Технические данные
	8	P24	DC 24 В Макс. общий ток нагрузки вспомогательного напряжения +24 В клеммных колодок X540 и X541 совместно: 150 мА устойчив к длительному короткому замыканию
	7	P24	
	6	P24	
	5	P24	
	4	P24	
	3	P24	
	2	P24	
	1	P24	

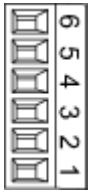
Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

Примечание

Это электропитание только для цифровых входов.

X541: 4 цифровых входа/выхода с объединенным потенциалом

Таблица 4- 28 Клеммная колодка X541

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	6	M	Масса электроники
	5	DI/DO 11	В качестве входа: Напряжение: -3 ... 30 В Потребление тока, типичное: 10 мА при DC 24 В В качестве выхода: Суммарный ток четырех выходов (включая токи входов) на момент поставки ограничен до 100 мА. устойчив к длительному короткому замыканию
	4	DI/DO 10	
	3	DI/DO 9	
	2	DI/DO 8	
	1	P24	

¹⁾ DI/DO: Цифровой вход/выход; M: Масса электроники

Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм²

Примечание

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».


При подключении сгенерированных на внешнем устройстве сигналов DC 24 В к цифровому входу, необходимо также подключить опорный потенциал внешнего сигнала.

ВНИМАНИЕ

В результате ограничения суммы выходных токов, ток перегрузки или короткое замыкание на одной выходной клемме может привести также к возмущениям сигнала на другой клемме.

X542: 2 релейных выхода (переключающие контакты)

Таблица 4- 29 Клеммная колодка X542

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DO 0.NC	Вид контакта: переключающий контакт, макс. ток нагрузки: 8 А Макс. напряжение переключения: AC 250 В, DC 30 В Макс. разрывная мощность: - при AC 250 В: 2000 ВА (косинус фи = 1) - при AC 250 В: 750 ВА (косинус фи = 0,4) - при DC 30 В: 240 Вт (омическая нагрузка) Необходимый минимальный ток: 100 мА
	2	DO 0.COM	
	3	DO 0.NO	
	4	DO 1.NC	
	5	DO 1.COM	
	6	DO 1.NO	

¹⁾ DO: Цифровой выход, NO: нормально-открытый, NC: нормально-закрытый, COM: Средний контакт

Макс. подключаемое сечение: 2,5 мм²

Примечание

Если на релейные выходы подается AC 230 В, то терминальный модуль необходимо заземлить дополнительно через защитный провод сечением 6 мм².

4.11 Дополнительные присоединения

В зависимости от объема установленных опций необходимы другие подключения, например, du/dt-фильтр с ограничителем максимального напряжения, главный контактор, синусный фильтр, подключения для внешних вспомогательных устройств, главный выключатель, включая предохранители или силовой выключатель, аварийные выключатель, освещение шкафа с сервисной розеткой, подогрев шкафа для исключения конденсации, комбинации защитных контакторов (АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ), устройство защиты двигателя с термистором, блок торможения, блок обработки РТ100, контроль изоляции, модули коммуникации, обработка датчика и опция NAMUR.

Подробную информацию по соединению отдельных опций с интерфейсами можно найти на прилагаемом к устройству DVD заказчика

4.11.1 Исполнение Clean Power со встроенным фильтром Line Harmonic compact (опция L01)

Описание

Фильтры Line Harmonic compact снижают обратные воздействия на сеть преобразователя до уровня, отвечающего норме EN 61000-2-4, класс 2 и IEEE 519:1992.

Место установки, общая ширина и общий вес для опции L01

Фильтр Line Harmonic compact смонтирован в дополнительном шкафу и полностью подключен. В зависимости от типовой мощности и уровня напряжения, используется шкаф шириной 400 мм или 600 мм. Это увеличивает общую ширину и общий вес шкафного устройства.

Таблица 4- 30 Общая ширина и общий вес для опции L01

Заказной номер	Типовая мощность преобразователя [кВт]	Общая ширина [мм]	Общий вес [кг]
Сетевое напряжение 3 AC 380 В -10% ... 480 В +10% при 50 Гц 3 AC 380 В -10% ... 480 В +8% при 60 Гц			
6SL3710-1GE32-1AAx	110	1200	540
6SL3710-1GE32-6AAx	132	1200	540
6SL3710-1GE33-1AAx	160	1200	640
6SL3710-1GE33-8AAx	200	1400	730
6SL3710-1GE35-0AAx	250	1400	770
6SL3710-1GE36-1AAx	315	1800	1300
6SL3710-1GE37-5AAx	400	1800	1345
6SL3710-1GE38-4AAx	450	1800	1555
6SL3710-1GE41-0AAx	560	2200	1840
6SL3710-2GE41-1AAx	630	3600	2580
6SL3710-2GE41-4AAx	710	3600	2670
6SL3710-2GE41-6AAx	900	3600	3090

Заказной номер	Типовая мощность преобразователя [кВт]	Общая ширина [мм]	Общий вес [кг]
Сетевое напряжение 3 AC 500 В -10% ... 600 В +10% при 50 Гц 3 AC 500 В -10% ... 600 В +10% при 60 Гц			
6SL3710-1GF31-8AAx	110	1200	670
6SL3710-1GF32-2AAx	132	1200	670
6SL3710-1GF32-6AAx	160	1200	710
6SL3710-1GF33-3AAx	200	1200	710
6SL3710-1GF34-1AAx	250	1800	1340
6SL3710-1GF34-7AAx	315	1800	1340
6SL3710-1GF35-8AAx	400	1200	1340
6SL3710-1GF37-4AAx	500	2200	2000
6SL3710-1GF38-1AAx	560	2200	2040
6SL3710-2GF38-6AAx	630	3600	2660
6SL3710-2GF41-1AAx	710	3600	2660
6SL3710-2GF41-4AAx	1000	4400	3980
Сетевое напряжение 3 AC 660 В -10% ... 690 В +10% при 50 Гц 3 AC 660 В -10% ... 690 В +8% при 60 Гц			
6SL3710-1GH28-5AAx	75	1200	550
6SL3710-1GH31-0AAx	90	1200	550
6SL3710-1GH31-2AAx	110	1200	550
6SL3710-1GH31-5AAx	132	1200	550
6SL3710-1GH31-8AAx	160	1200	670
6SL3710-1GH32-2AAx	200	1200	670
6SL3710-1GH32-6AAx	250	1200	710
6SL3710-1GH33-3AAx	315	1200	710
6SL3710-1GH34-1AAx	400	1800	1340
6SL3710-1GH34-7AAx	450	1800	1340
6SL3710-1GH35-8AAx	560	1800	1340
6SL3710-1GH37-4AAx	710	2200	2000
6SL3710-1GH38-1AAx	800	2200	2040
6SL3710-2GH41-1AAx	1000	3600	2660
6SL3710-2GH41-4AAx	1350	4400	3980
6SL3710-2GH41-5AAx	1500	4400	4060

Формы сети

Фильтр Line Harmonic compact может работать на заземленных сетях TN / TT или заземленных сетях IT согласно IEC 60364-1.

Ограничения

Примечание

Относительная мощность короткого замыкания RSC (Relative Short-Circuit Power) питающей сети должна иметь значение не менее $RSC = 10$.

Примечание

В сетях с заземленным внешним проводом и с напряжением сети >600 В AC заказчик должен принять меры по ограничению возникающего перенапряжения до категории перенапряжения II согласно IEC 61800-5-1.

ВНИМАНИЕ

Соблюдать частоту включений!

Следствием несоблюдения определенной в технических данных частоты включений (1 раз каждый 3 минуты) возможны серьезные повреждения на подключенном силовом модуле.

ВНИМАНИЕ

Выдерживать время ожидания перед повторным включением!

После отключения преобразователя и до следующего включения необходимо выдержать время ожидания минимум в 30 секунд. Это время ожидания задается реле времени в шкафу, что не допускает включения.

При подаче команды включения до истечения времени ожидания, появляется неполадка F30027 "Силовая часть: подзарядка промежуточного контура, контроль времени".

ЗАМЕТКА

Работа с высокими напряжениями

Из-за фильтра Line Harmonics входное напряжение силового модуля несколько увеличено по сравнению с напряжением питающей сети.

При напряжении питающей сети в районе верхнего диапазона допуска (480 В +8% или 600 В +10% или 690 В +8%) из-за внутреннего контроля напряжения промежуточного контура может появиться неполадка F06310.

Эта неполадка через параметры p2118 и p2119 может быть перепараметрирована в предупреждение.

ЗАМЕТКА

Работа с тормозным модулем (опция L61 / L62)

При работе с тормозным модулем и напряжением питающей сети в районе верхнего диапазона допуска (480 В +8% или 600 В +10% или 690 В +8%), пороговый выключатель может быть установлен только на соответствующий высокий порог срабатывания.

Иначе возможно самопроизвольное срабатывание тормозного прерывателя в обычном режиме.

Обработка температуры

Фильтр Line Harmonic compact имеет форсированное охлаждение через вентилятор. При отказе вентилятора встроенные датчики температуры защищают фильтр Line Harmonic compact от перегрева.

- Датчик температуры для срабатывания порога предупреждения подключен к цифровому входу D10 управляющего модуля. Поэтому при срабатывании датчика температуры выводится "внешнее предупреждение 1" (A7850).
- Датчик температуры для срабатывания порога неполадки соединен через вспомогательный контактор с главным контактором или силовым выключателем. Таким образом, при срабатывании датчика температуры, шкафное устройство отключается.
Дополнительно сигнал реле температуры выведен на цифровой вход D11 управляющего модуля. Поэтому при срабатывании реле температуры выводится "внешняя неполадка 1" (F7860).

4.11.2 Фильтр du/dt compact плюс ограничитель максимального напряжения (опция L07)

Описание

Фильтр du/dt compact с ограничителем максимального напряжения состоит из двух компонентов, дросселя du/dt и схемы ограничения напряжения (ограничитель максимального напряжения), которая отсекает пики напряжения и рекуперировывает энергию обратно в промежуточный контур. Фильтры du/dt compact плюс ограничитель максимального напряжения следует применять для двигателей с неизвестной или недостаточной электрической прочностью системы изоляции.

Фильтры du/dt compact вместе с ограничителем максимального напряжения ограничивают нагрузки по напряжению кабелей двигателя до значений согласно кривой предельных значений A по IEC/TS 60034-25:2007.

Скорость нарастания напряжения ограничивается до < 1600 В/мкс, пиковые напряжения ограничиваются до < 1400 В.

Ограничения

При использовании фильтра du/dt compact с ограничителем максимального напряжения необходимо учитывать следующие ограничения:

- Выходная частота ограничена максимум до 150 Гц.
- Максимально допустимая длина кабелей двигателя:
 - экранированный кабель: макс. 100 м
 - неэкранированный кабель: макс. 150 м

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При использовании фильтра du/dt compact плюс ограничитель максимального напряжения запрещена работы привода в непрерывном режиме с выходной частотой ниже 10 Гц.

Допускается длительность нагрузки макс. в 5 мин при выходной частоте ниже 10 Гц, если после на 5 мин выбирается режим с выходной частотой выше 10 Гц или выполняется отключение.

Непрерывный режим работы с выходной частотой ниже 10 Гц может привести к тепловому разрушению фильтра du/dt.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При использовании фильтра du/dt compact с ограничителем максимального напряжения, частота модуляции силового модуля может составлять максимум 2,5 кГц или 4 кГц. Установка более высокой частоты модуляции может привести к разрушению фильтра du/dt.

ВНИМАНИЕ

При использовании фильтра du/dt compact с ограничителем максимального напряжения запрещено эксплуатировать привод без подключенного двигателя, иначе фильтр может быть разрушен.

Примечание

Допускается установка частот модуляции в диапазоне между ном. частотой модуляции и соответствующей макс. частотой модуляции при использовании фильтра du/dt compact плюс ограничитель максимального напряжения. Здесь необходимо учитывать "Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты модуляции" преобразователя, см. технические данные.

Таблица 4- 31 Максимальная частота модуляции при использовании фильтра du/dt compact плюс ограничитель максимального напряжения в устройствах с номинальной частотой модуляции 2 кГц

Заказной номер 6SL3710-...	Типовая мощность [кВт]	Выходной ток при частоте модуляции 2 кГц [А]	Макс. частота модуляции при использовании фильтра du/dt compact плюс ограничитель максимального напряжения
Напряжение питающей сети AC 380 ... 480 В			
1GE32-1AAx	110	210	4 кГц
1GE32-6AAx	132	260	4 кГц
1GE33-1AAx	160	310	4 кГц
1GE33-8AAx	200	380	4 кГц
1GE35-0AAx	250	490	4 кГц

Таблица 4- 32 Максимальная частота модуляции при использовании фильтра du/dt compact плюс ограничитель максимального напряжения в устройствах с номинальной частотой модуляции 1,25 кГц

Заказной номер 6SL3710-...	Типовая мощность [кВт]	Выходной ток при частоте модуляции 1,25 кГц [А]	Макс. частота модуляции при использовании фильтра du/dt compact плюс ограничитель максимального напряжения
Напряжение питающей сети AC 380 ... 480 В			
1GE36-1AAx	315	605	2,5 кГц
1GE37-5AAx	400	745	2,5 кГц
1GE38-4AAx	450	840	2,5 кГц
1GE41-0AAx	560	985	2,5 кГц
2GE41-1AAx	630	1120	2,5 кГц
2GE41-4AAx	710	1380	2,5 кГц
2GE41-6AAx	900	1580	2,5 кГц
Напряжение питающей сети AC 500 ... 600 В			
1GF31-8AAx	110	175	2,5 кГц
1GF32-2AAx	132	215	2,5 кГц
1GF32-6AAx	160	260	2,5 кГц
1GF33-3AAx	200	330	2,5 кГц
1GF34-1AAx	250	410	2,5 кГц
1GF34-7AAx	315	465	2,5 кГц
1GF35-8AAx	400	575	2,5 кГц
1GF37-4AAx	500	735	2,5 кГц
1GF38-1AAx	560	810	2,5 кГц
2GF38-6AAx	630	860	2,5 кГц
2GF41-1AAx	710	1070	2,5 кГц
2GF41-4AAx	1000	1360	2,5 кГц
Напряжение питающей сети AC 660 ... 690 В			
1GH28-5AAx	75	85	2,5 кГц
1GH31-0AAx	90	100	2,5 кГц
1GH31-2AAx	110	120	2,5 кГц
1GH31-5AAx	132	150	2,5 кГц
1GH31-8AAx	160	175	2,5 кГц
1GH32-2AAx	200	215	2,5 кГц
1GH32-6AAx	250	260	2,5 кГц
1GH33-3AAx	315	330	2,5 кГц
1GH34-1AAx	400	410	2,5 кГц
1GH34-7aAx	450	465	2,5 кГц
1GH35-8AAx	560	575	2,5 кГц
1GH37-4AAx	710	735	2,5 кГц
1GH38-1aAx	800	810	2,5 кГц
2GH41-1AAx	1000	1070	2,5 кГц
2GH41-4AAx	1350	1360	2,5 кГц
2GH41-4AAx	1500	1500	2,5 кГц

Ввод в эксплуатацию

Во время ввода в эксплуатацию фильтр du/dt compact с ограничителем максимального напряжения подлежит регистрации с помощью STARTER или с помощью панели управления AOP30 (p0230 = 2).

Примечание

При восстановлении заводских установок параметр p0230 сбрасывается. Во время повторного ввода в эксплуатацию параметр необходимо установить заново.

4.11.3 du/dt-фильтр с ограничителем максимального напряжения (опция L10)

Описание

Фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения состоит из двух компонентов, дросселя du/dt и схемы ограничения напряжения (Voltage Peak Limiter), которая отсекает пики напряжения и отводит энергию обратно в промежуточный контур.

Фильтры du/dt плюс ограничитель максимального напряжения следует применять для двигателей с неизвестной или недостаточной электрической прочностью системы изоляции. Для стандартизованных двигателей серии 1LA5, 1LA6 и 1LA8 они требуются лишь при напряжениях питающей сети > 500 В +10 %.

Фильтры du/dt с ограничителем максимального напряжения ограничивают скорость нарастания напряжения до значений < 500 В/мкс и характерные пики напряжений до следующих значений (при длине кабелей двигателя < 150 м):

- < 1000 В при $U_{\text{сеть}} < 575 \text{ В}$
- < 1250 В при $660 \text{ В} < V_{\text{сеть}} < 690 \text{ В}$.

В зависимости от мощности преобразователя опцию L10 можно разместить в преобразователе шкафного типа или требуется дополнительный шкаф шириной 400 мм.

Таблица 4- 33 Размещение схемы ограничения напряжения внутри шкафного устройства или в дополнительном шкафу


Диапазон напряжения	Установка фильтра du/dt плюс ограничитель максимального напряжения внутри преобразователя шкафного типа	Монтаж схемы ограничения напряжения в дополнительном шкафу
3 AC 380 ... 480 В	6SL3710-1GE32-1AAx 6SL3710-1GE32-6AAx 6SL3710-1GE33-1AAx 6SL3710-1GE33-8AAx 6SL3710-1GE35-0AAx	6SL3710-1GE36-1AAx 6SL3710-1GE37-5AAx 6SL3710-1GE38-4AAx 6SL3710-1GE41-0AAx 6SL3710-2GE41-1AAx ¹⁾ 6SL3710-2GE41-4AAx ¹⁾ 6SL3710-2GE41-6AAx ¹⁾
3 AC 500 В ... 600 В	6SL3710-1GF31-8AAx 6SL3710-1GF32-2AAx 6SL3710-1GF32-6AAx 6SL3710-1GF33-3AAx	6SL3710-1GF34-1AAx 6SL3710-1GF34-7AAx 6SL3710-1GF35-8AAx 6SL3710-1GF37-4AAx 6SL3710-1GF38-1AAx 6SL3710-2GF38-6AAx ¹⁾ 6SL3710-2GF41-1AAx ¹⁾ 6SL3710-2GF41-4AAx ¹⁾
3 AC 660 В ... 690 В	6SL3710-1GH28-5AAx 6SL3710-1GH31-0AAx 6SL3710-1GH31-2AAx 6SL3710-1GH31-5AAx 6SL3710-1GH31-8AAx 6SL3710-1GH32-2AAx 6SL3710-1GH32-6AAx 6SL3710-1GH33-3AAx	6SL3710-1GH34-1AAx 6SL3710-1GH34-7AAx 6SL3710-1GH35-8AAx 6SL3710-1GH37-4AAx 6SL3710-1GH38-1AAx 6SL3710-2GH41-1AAx ¹⁾ 6SL3710-2GH41-4AAx ¹⁾ 6SL3710-2GH41-5AAx ¹⁾

¹⁾ На параллельно включенных устройствах в каждой отдельной части шкафа находится отдельный дополнительный шкаф для схемы ограничения напряжения.

Ограничения

При использовании фильтра du/dt с ограничителем максимального напряжения необходимо учитывать следующие ограничения:

- Выходная частота ограничена максимум до 150 Гц.
- Максимально допустимая длина кабелей двигателя:
 - экранированный кабель: макс. 300 м
 - неэкранированный кабель: макс. 450 м

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
При использовании фильтра du/dt с ограничителем максимального напряжения, частота модуляции силового модуля может составлять максимум 2,5 кГц или 4 кГц. Установка более высокой частоты модуляции может привести к разрушению фильтра du/dt.

ВНИМАНИЕ
При использовании фильтра du/dt с ограничителем максимального напряжения запрещено эксплуатировать привод без подключенного двигателя, иначе фильтр может быть разрушен.

Примечание
Допускается установка частот модуляции в диапазоне между ном. частотой модуляции и соответствующей макс. частотой модуляции при использовании фильтра du/dt плюс ограничитель максимального напряжения. Здесь необходимо учитывать "Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты модуляции", см. технические данные.

Таблица 4- 34 Максимальная частота модуляции при использовании фильтра du/dt плюс ограничитель максимального напряжения в устройствах с номинальной частотой модуляции 2 кГц

Заказной номер 6SL3710-...	Типовая мощность [кВт]	Выходной ток при частоте модуляции 2 кГц [А]	Макс. частота модуляции при использовании фильтра du/dt плюс ограничитель максимального напряжения
Напряжение питающей сети AC 380 ... 480 В			
1GE32-1AAx	110	210	4 кГц
1GE32-6AAx	132	260	4 кГц
1GE33-1AAx	160	310	4 кГц
1GE33-8AAx	200	380	4 кГц
1GE35-0AAx	250	490	4 кГц

Таблица 4- 35 Максимальная частота модуляции при использовании фильтра du/dt плюс ограничитель максимального напряжения в устройствах с номинальной частотой модуляции 1,25 кГц

Заказной номер 6SL3710-...	Типовая мощность [кВт]	Выходной ток при частоте модуляции 1,25 кГц [А]	Макс. частота модуляции при использовании фильтра du/dt плюс ограничитель максимального напряжения
Напряжение питающей сети AC 380 ... 480 В			
1GE36-1AAx	315	605	2,5 кГц
1GE37-5AAx	400	745	2,5 кГц
1GE38-4AAx	450	840	2,5 кГц
1GE41-0AAx	560	985	2,5 кГц
2GE41-1AAx	630	1120	2,5 кГц
2GE41-4AAx	710	1380	2,5 кГц
2GE41-6AAx	900	1580	2,5 кГц

Заказной номер 6SL3710-...	Типовая мощность [кВт]	Выходной ток при частоте модуляции 1,25 кГц [А]	Макс. частота модуляции при использовании фильтра du/dt плюс ограничитель максимального напряжения
Напряжение питающей сети AC 500 ... 600 В			
1GF31-8AAx	110	175	2,5 кГц
1GF32-2AAx	132	215	2,5 кГц
1GF32-6AAx	160	260	2,5 кГц
1GF33-3AAx	200	330	2,5 кГц
1GF34-1AAx	250	410	2,5 кГц
1GF34-7AAx	315	465	2,5 кГц
1GF35-8AAx	400	575	2,5 кГц
1GF37-4AAx	500	735	2,5 кГц
1GF38-1AAx	560	810	2,5 кГц
2GF38-6AAx	630	860	2,5 кГц
2GF41-1AAx	710	1070	2,5 кГц
2GF41-4AAx	1000	1360	2,5 кГц
Напряжение питающей сети AC 660 ... 690 В			
1GH28-5AAx	75	85	2,5 кГц
1GH31-0AAx	90	100	2,5 кГц
1GH31-2AAx	110	120	2,5 кГц
1GH31-5AAx	132	150	2,5 кГц
1GH31-8AAx	160	175	2,5 кГц
1GH32-2AAx	200	215	2,5 кГц
1GH32-6AAx	250	260	2,5 кГц
1GH33-3AAx	315	330	2,5 кГц
1GH34-1AAx	400	410	2,5 кГц
1GH34-7aAx	450	465	2,5 кГц
1GH35-8AAx	560	575	2,5 кГц
1GH37-4AAx	710	735	2,5 кГц
1GH38-1aAx	800	810	2,5 кГц
2GH41-1AAx	1000	1070	2,5 кГц
2GH41-4AAx	1350	1360	2,5 кГц
2GH41-4AAx	1500	1500	2,5 кГц

Ввод в эксплуатацию

Во время ввода в эксплуатацию фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения подлежит регистрации с помощью STARTER или с помощью панели управления AOP30 (p0230 = 2).

Примечание

При восстановлении заводских установок параметр p0230 сбрасывается.
Во время повторного ввода в эксплуатацию параметр необходимо установить заново.

4.11.4 Главный контактор (опция L13)

Описание

Стандартное шкафное устройство не оборудовано сетевым контактором. Если для выключения питания необходим выключающий элемент (необходим для АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ), требуется опция L13 (главный контактор). Управление и подача напряжения на контактор осуществляются внутри шкафа.

Подключение

Таблица 4- 36 Клеммный блок X50 – эхо-контакт "Главный контактор замкнут"

Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
4	NO	Макс. ток нагрузки: 10 А Макс. коммутируемое напряжение: AC 250 В Макс. разрывная мощность: 250 ВА требуемая минимальная нагрузка: ≥1 мА
5	NC	
6	COM	

¹⁾ NO: Замыкающий контакт, NC: Размыкающий контакт, COM: средний контакт
макс. подсоединяемое сечение: 4 мм²

4.11.5 Синусный фильтр (опция L15)

Описание

Синусоидальный фильтр ограничивает крутизну импульсов напряжения и емкостные токи перезаряда, которые, как правило, возникают при работе преобразователя. Кроме того, устраняются дополнительные шумы, зависящие от частоты модуляции. Срок службы двигателя достигает тех же значений, что и при работе непосредственно от сети.

ВНИМАНИЕ

Если к преобразователю подсоединен синусоидальный фильтр, его необходимо обязательно активировать при вводе в эксплуатацию, поскольку в противном случае он может получить повреждения (см. раздел "Ввод в эксплуатацию")!

ВНИМАНИЕ

При использовании синусоидального фильтра привод не может работать без подключенного двигателя, иначе возможно разрушение фильтра.

Ограничения

При использовании синусоидального фильтра необходимо учитывать следующие ограничения:

- Выходная частота ограничена максимум до 115 Гц (при от 500 до 600 В) или 150 Гц (при от 380 до 480 В).
- Тип модуляции постоянно установлен на модуляцию пространственного вектора без перемодуляции.
- Максимальное выходное напряжение ограничено примерно до 85 % входного напряжения.
- Максимально допустимая длина кабелей двигателя:
 - неэкранированный кабель: макс. 450 м
 - экранированный кабель: макс. 300 м
- Во время ввода в эксплуатацию частота модуляции увеличивается до двойной заводской частоты модуляции. За счет этого ухудшаются параметры тока, это касается номинальных токов шкафных устройств, указанных в технических характеристиках.

Примечание

Если параметрирование фильтра невозможно ($p0230 \neq 3$), значит, для шкафного устройства фильтр не предусмотрен. В этом случае шкафное устройство не может работать с синусоидальным фильтром.

Таблица 4- 37 Технические данные при использовании синусоидального фильтра на SINAMICS G150

Заказной номер SINAMICS G150	Напряжение [В]	Частота импульсов [кГц]	Выходной ток [А] ¹⁾
6SL3710-1GE32-1AAx	3 AC 380 ... 480	4	172 А
6SL3710-1GE32-6AAx	3 AC 380 ... 480	4	216 А
6SL3710-1GE33-1AAx	3 AC 380 ... 480	4	273 А
6SL3710-1GE33-8AAx	3 AC 380 ... 480	4	331 А
6SL3710-1GE35-0AAx	3 AC 380 ... 480	4	382 А
6SL3710-1GF31-8AAx	3 AC 500 ... 600	2,5	152 А
6SL3710-1GF32-2AAx	3 AC 500 ... 600	2,5	187 А

¹⁾ Значения действительны при работе с синусоидальным фильтром, они не соответствуют номинальному току, указанному на шильдике

Ввод в эксплуатацию

Во время ввода в эксплуатацию с помощью STARTER или через AOP30 синусоидальный фильтр необходимо активировать через соответствующие маски выбора или диалоги (p0230 = 3), см. раздел "Ввод в эксплуатацию".

Следующие параметры при вводе в эксплуатацию изменяются автоматически.

Таблица 4- 38 Установки параметров при использовании синусоидальных фильтров для SINAMICS G150

Параметр	Название	Установка
p0230	Привод - тип фильтра со стороны двигателя	3: Синусоидальный фильтр Siemens
p0233	Силовая часть - дроссель двигателя	Индуктивность фильтра
p0234	Силовая часть - синусоидальный фильтр - емкость	Емкость фильтра
p0290	Реакция силовой части при перегрузке	Блокировка - уменьшение частоты модуляции
p1082	Максимальная скорость	Fmax фильтра / число пар полюсов
p1800	Частота модуляции	Номинальная частота модуляции фильтра (см. предыдущую таблицу)
p1802	Режим модулятора	Модуляция пространственного вектора без перемодуляции
p1909	Идентификация данных двигателя - управляющее слово	Только измерение Rs

Примечание

При восстановлении заводских установок параметр p0230 сбрасывается. Во время повторного ввода в эксплуатацию параметр необходимо установить заново.

4.11.6 Подсоединение для внешних вспомогательных устройств (опция L19)

Описание

Данная опция содержит подключенное ответвление с предохранителем максимально на 10 А для внешних вспомогательных устройств (например, внешний вентилятор двигателя). Напряжение отбирается на входе преобразователя перед главным контактором/силовым выключателем и поэтому соответствует уровню сетевого напряжения. Включение ответвления может осуществляться преобразователем или извне.

Подключение

Таблица 4- 39 Клеммный блок X155 - соединение для внешних вспомогательных режимов

Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
1	L1	3 AC 380 ... 480 В
2	L2	3 AC 500 В ... 600 В
3	L3	3 AC 660 В ... 690 В
11	Схема управления контактором	AC 230 В
12		
13	NO: Квитирование защитного выключателя двигателя	AC 230 В / 0,5 А
14		DC 24 В / 2 А
15	NO: Квитирование контактора	AC 240 В / 6 А
16		
PE	PE	PE

¹⁾ NO: Замыкатель

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм²

Примечание

Соединение для внешних вспомогательных режимов должно быть настроено на подключенный потребитель (-Q155).

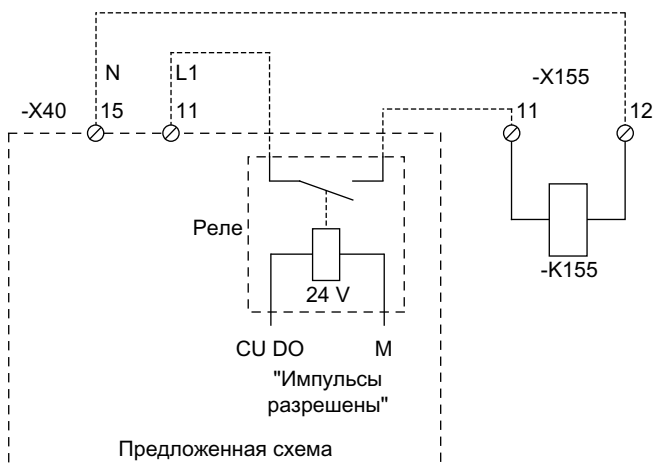
Предложенная схема для управления вспомогательным контактором в преобразователе

Предложенная схема для стандартного варианта

Для управления вспомогательным контактором можно использовать свободный цифровой выход управляющего модуля, который через предусмотренное со стороны установки реле управляет вспомогательным контактором -K155.

Кроме этого, необходимо вывести сигнал g0899.11 (импульсы разрешены) на выбранный цифровой выход управляющего модуля.

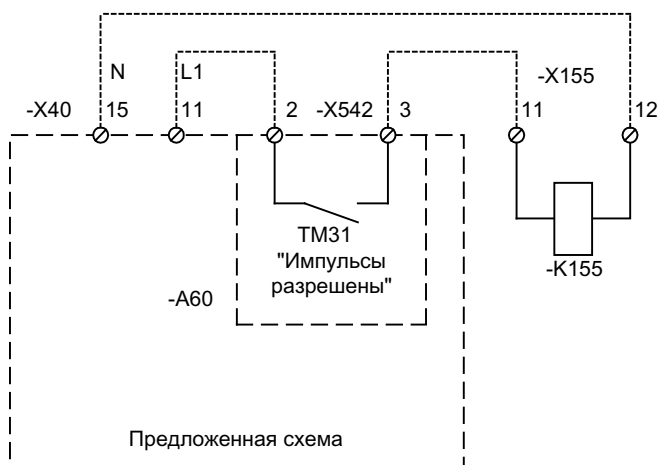
4.11 Дополнительные присоединения



Изображение 4-19 Предложенная схема для управления через управляющий модуль

Предложенная схема при наличии клеммной колодки заказчика ТМ31 (опция G60)

Для управления вспомогательным контактором можно использовать, к примеру, следующую предложенную схему. В этом случае сигнал "Импульсы разрешены" на клемме -X542 ТМ31 более не доступен для другого использования.



Изображение 4-20 Предложенная схема для управления через ТМ31

Примечание

Если на релейные выходы подается АС 230 В, то ТМ31 необходимо заземлить дополнительно через защитный провод 6 мм².

4.11.7 Эксплуатация от сети IT (опция L21)

Описание

Опция включает в себя установку ограничителей перенапряжения и предвключенных предохранителей для каждой фазы. Сигнальные контакты контроля ограничителей перенапряжения и предохранителей имеют рядное включение и соединены с интерфейсом заказчика.

Соединительные скобы к противоподавляющему конденсатору в этой опции демонтированы из соответствующих шкафных устройств и содержатся в пакете.

Монтаж соединительной скобы к противоподавляющему конденсатору при работе в сети TN

При работе устройств в сети TN демонтированные на заводе соединительные скобы к помехоподавляющему конденсатору необходимо вновь установить в соответствующие шкафные устройства.

Соединительные скобы содержатся в пакете к шкафам.

Позиции соединительных скоб в соответствующих шкафных устройствах можно узнать из главы "Удаление соединительной скобы к противоподавляющему конденсатору при работе в незаземленной сети (сети IT)".

X700 - Контроль ограничителей перенапряжения и предохранителей

Таблица 4- 40 Клеммный блок X700 контроль ограничителей перенапряжения и предохранителей

Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
1	NC	Макс. ток нагрузки: - при DC 24 В: 1 А - при AC 230 В: 0,5 А
4	NC	
Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм ²		

¹⁾ NC: нормально-закрытый

Причина срабатывания контроля

После срабатывания контроля на клеммном блоке X700:1/4 должна быть идентифицирована причина:

- ограничители перенапряжения (-A703, -A704, -A705) оснащены сигнальной индикацией рабочего состояния.
- Контроль предвключенных предохранителей (-Q700) выполняется с помощью контроля за выпадением фаз (-B700), имеющего светодиод для рабочей индикации. В случае ошибки из-за неисправности предохранителя, необходимо проверить предохранители (-Q700) и при необходимости заменить их после устранения источника ошибки.

Замена ограничителей перенапряжения


В случае неисправности соответствующий ограничитель перенапряжения должен быть заменен:

- шкафные устройства 3 AC 380–480 В:
демонтаж вставки (защитный модуль) путем отсоединения неисправной вставки и установки запчастей.
- Шкафные устройства 3 AC 500–600 В и 3 AC 660–690 В:
Замена ограничителя перенапряжения в комплекте.

4.11.8 Главный выключатель, включая предохранители и силовой выключатель (опция L26)

Описание

При номинальных токах до 800 А (простые устройства) или до 1380 А (параллельно включенные устройства) в качестве главного выключателя устанавливается силовой разъединитель с предохранителями. При номинальных токах свыше 800 А (простые устройства) или свыше 1380 А (параллельно включенные устройства) стандартно устанавливаемый силовой выключатель берет на себя функцию полного отключения напряжения и защиты от перегрузки и короткого замыкания. Управление и подача напряжения на силовой выключатель осуществляются внутри преобразователя.

 ВНИМАНИЕ
Переключение на входе
Шкафные устройства с силовым выключателем разрешается включать максимум каждые 3 минуты. При несоблюдении этого требования возможны повреждения на шкафном устройстве.

Подключение

Таблица 4- 41 Клеммный блок X50 – эхо-контакт "Главный/силовой выключатель замкнут"

Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
1	NO	Макс. ток нагрузки: 10 А Макс. напряжение переключения: AC 250 В Макс. разрывная мощность: 250 ВА Требуемая минимальная нагрузка: ≥ 1 мА
2	NC	
3	COM	

¹⁾ NO: нормально-открытый, NC: нормально-закрытый, COM: средний контакт

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм²

**ОПАСНОСТЬ**

При номинальных токах свыше 800 А (простые устройства) или свыше 1380 А (параллельно включенные устройства) и поданном напряжении сети, внутри шкафного устройства и при отключенном силовом выключателе остается опасное напряжение. При работе на шкафном устройстве оно должно быть полностью обесточено (соблюдать 5 правил безопасности).

Настройка тока расцепления силового выключателя

В состоянии при поставке силовые выключатели установлены на входной номинальный ток шкафного устройства. В зависимости от конфигурации установки имеет смысл установить меньшие значения. Соответствующие инструкции по настройке находятся в прилагаемом руководстве по эксплуатации силового выключателя.

В состоянии при поставке ток расцепления установлен следующим образом:

Таблица 4- 42 Состояние при поставке расцепителя максимального тока

Заказной номер	Выходной ток	Включение при перегрузке (L)	Включение при коротком замыкании, без задержки (I)
6SL3710-1GE38-4AAx	840 А	1,0	2
6SL3710-1GE41-0AAx	985 А	0,9	2
6SL3710-2GE41-6AAx	1560 А	1,0 (оба выключателя)	2 (оба выключателя)
6SL3710-1GF38-1AAx	810 А	1,0	2
6SL3710-1GH38-1AAx	810 А	1,0	2
6SL3710-2GH41-5AAx	1500 А	0,9 (оба выключателя)	2 (оба выключателя)

ВНИМАНИЕ

Необходимо проверить названные выше установки. Неправильные установки могут привести к непреднамеренному срабатыванию выключателя или вызывать повреждения шкафного устройства из-за задержки срабатывания.

Диагностика

Сообщения, появляющиеся при эксплуатации и при ошибках на силовом выключателе, описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

4.11.9 Аварийный выключатель, установлен на дверце шкафа (опция L45)

Описание

Аварийный выключатель с защитным ободом встроен в дверь шкафного устройства и его контакты выведены на клеммную колодку –X120. В комбинации с опциями L57, L59, L60 возможна активация функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ категории 0 или АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА категории 1.

Для обеспечения требуемого времени останова может потребоваться использование блока торможения.

Примечание

При нажатии на аварийный выключатель в комбинации с опциями L57, L59, L60 согласно EN 60204-1 (VDE 0113) двигатель останавливается, и основное напряжение на двигателе выключается. Вспомогательные напряжения, как, например, питание внешнего вентилятора или подогрев для предотвращения конденсации, могут и не отключаться. Также определенные участки в преобразователе, как, например, система управления или возможные вспомогательные устройства, находятся и дальше под напряжением. Если необходимо полное отключение всех напряжений, то следует интегрировать аварийный выключатель в предусмотренную со стороны оборудования концепцию защиты. Для этого на клеммном блоке -X120 имеется размыкающий контакт.

Подключение

Таблица 4- 43 Клеммный блок X120 - эхо-контакт "Аварийный выключатель в дверце шкафа"

Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
1	NC 1	Эхо-контакты кнопочного аварийного выключателя в дверце шкафа Макс. ток нагрузки: 10 А Макс. напряжение переключения: AC 250 В Макс. разрывная мощность: 250 ВА Требуемая минимальная нагрузка: ≥1 мА
2		
3	NC 2 ²⁾	
4		

1) NC: Размыкатель

2) Для опции L57, L59, L60 задано по умолчанию внутри преобразователя

Макс. подключаемое сечение: 4 мм²

4.11.10 Освещение шкафа с сервисной розеткой (опция L50)

Описание

С опцией L50 устанавливается универсальная лампа со встроенной сервисной розеткой для штепсельной вилки с защитным контактом (тип штекера F) по CEE 7/4. Подача напряжения питания для освещения шкафа, включая розетку, осуществляется извне и подлежит защите предохранителем не более 10 А. Включение освещения шкафа осуществляется вручную через ползунковый выключатель или автоматически через встроенный датчик движения (состояние при поставке). Режим работы устанавливается с помощью переключателя на лампе.

Подключение

Таблица 4- 44 Клеммный блок X390 - соединение для освещения шкафа с сервисной розеткой

Клемма	Обозначение	Технические данные
1	L1	АС 230 В Электропитание
2	N	
3	PE	Защитный провод

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм²


4.11.11 Подогрев шкафа для предотвращения конденсации (опция L55)

Описание

Подогрев для предотвращения конденсации применяется при низких температурах окружающей среды и высокой влажности воздуха с целью исключения образования конденсата.

Для секции шкафа размером 400 мм и 600 мм применяется нагреватель мощностью 100 Вт, а для секции 800/1000 и 1200 мм – два нагревателя мощностью по 100 Вт каждый. Напряжение питания (АС от 110 В до 230 В) подается из внешнего источника и подлежит защите предохранителем не более 16 А.



 ОПАСНОСТЬ
Опасное напряжение
При подключенном напряжении питания для подогрева шкафа для предотвращения конденсации в шкафовом устройстве имеется опасное напряжение также при выключенном главном выключателе.

Примечание

Напряжение питания может быть обеспечено через температурное управление, во избежание ненужной работы противоконденсатного подогрева при повышении наружной температуры.

Подключение

Таблица 4- 45 Клеммный блок X240 - соединение для подогрева шкафа в целях предотвращения конденсации

Клемма	Обозначение	Технические данные
1	L1	АС 110 ... 230 В Электропитание
2	N	
3	PE	Защитный провод

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм²

4.11.12 АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0, 230 В переменного тока или 24 В постоянного тока (опция L57)

Описание

АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0 для неуправляемого останова по EN 60204-1. Функция предусматривает прерывание подачи энергии шкафного устройства через сетевой контактор с обходом электроники через блок защитных устройств по EN 60204-1. При этом происходит выбег двигателя. Чтобы главный контактор не включался под нагрузкой, одновременно срабатывает ВЫКЛ2. Функция и рабочее состояние индицируются с помощью трех светодиодов (-K120).

В состоянии при поставке установлено исполнение с контуром кнопочного выключателя АС 230 В.

Примечание

При нажатии на кнопку АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ согласно EN 60204-1 двигатель неуправляемо останавливается, и главное напряжение на двигателе отсоединяется. Вспомогательные напряжения, как, например, питание принудительного вентилятора или противоконденсатного подогрева, могут не отключаться. Также определенные участки в преобразователе, как, например, система управления или возможные вспомогательные устройства, остаются под напряжением. Если необходимо полное отключение всех напряжений, то следует интегрировать кнопку АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ в предусмотренную со стороны установки концепцию защиты. Для этого на клемме -X120 имеется размыкающий контакт.

Подключение

Таблица 4- 46 Клеммный блок X120 – соединение для АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ категории 0, AC 230 В und DC 24 В

Клемма	Контур кнопочного выключателя AC 230 В и DC 24 В
4	Перемычка установлена на заводе
5	
7	Подключение кнопки АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ со стороны установки: удалить перемычку 7-8 и подсоединить кнопочный выключатель
8	
9	Перемычка установлена на заводе
10	
11	Перемычка установлена на заводе
14	
12	Перемычка установлена на заводе
13	
15	"Вкл." для контролируемого пуска: Удалить перемычку 15-16 и подключить кнопочный выключатель
16	
17	NO ¹⁾ : Квитирование "Срабатывание блока защитных устройств"
18	

¹⁾ NO: Замыкатель

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм²

Переброска клемм на контур кнопочного выключателя DC 24 В

При использовании контура кнопочного выключателя DC 24 В удалить следующие перемычки на клеммном блоке -X120:

- Перемычка 4-5, перемычка 9-10, перемычка 11-14

Дополнительно установить следующие перемычки на клеммном блоке -X120:

- Перемычка 4-11, перемычка 5-10, перемычка 9-14

Диагностика

Сообщения, появляющиеся при эксплуатации и при ошибках (значение светодиодов на -K120), описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

4.11.13 АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1; 230 В переменного тока (опция L59)

Описание

АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1 для управляемого останова в соответствии с EN 60204-1. Функция включает в себя останов привода через быстрый останов по параметрируемой рампе торможения. После происходит прерывание подачи энергии шкафного устройства через сетевой контактор с обходом электроники через блок защитных устройств по EN 60204-1. Всего восемь светодиодов (-K120, -K121) показывают рабочее состояние и функцию.

Подключение

Таблица 4- 47 Клеммный блок X120 – соединение для АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА категории 1 (AC 230 В)

Клемма	Технические данные
4	Перемычка установлена на заводе
5	
7	Подключение кнопки АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ со стороны установки, удалить перемычку 7-8 и подсоединить кнопочный выключатель
8	
9	Перемычка установлена на заводе
10	
11	Перемычка установлена на заводе
14	
12	Перемычка установлена на заводе
13	
15	"Вкл." для контролируемого пуска: Удалить перемычку 15–16 и подключить кнопочный выключатель
16	
17	NO ¹⁾ : Квитирование "Срабатывание блока защитных устройств"
18	

1) NO: Замыкатель

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм²

Установка

Установленное на блоке защитных устройств (-K121) время (от 0,5 до 30 с) должно превышать (или по меньшей мере быть равным) время, необходимое приводу для остановки через быстрый останов (время торможения ВЫКЛЗ, р1135), т.к. по истечении времени (на -K121) подача энергии на преобразователь прерывается.

Диагностика

Сообщения, появляющиеся при эксплуатации и при ошибках (значение светодиодов на -K120, -K121), описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

4.11.14 АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1; 24 В постоянного тока (опция L60)

Описание

АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1 для управляемого останова в соответствии с EN 60204-1. Функция включает в себя останов привода через быстрый останов по параметрируемой рампе торможения. После происходит прерывание подачи энергии шкафного устройства через сетевой контактор с обходом электроники через блок защитных устройств по EN 60204-1.

Пять светодиодов (-K120) показывают рабочее состояние и функцию.

Подключение

Таблица 4- 48 Клеммный блок X120 – соединение для АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА категории 1 (DC 24 В)

Клемма	Технические данные
4	Перемычка установлена на заводе
11	
5	Перемычка установлена на заводе
10	
7	Подключение кнопки АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ со стороны установки, удалить перемычку 7-8 и подсоединить кнопочный выключатель
8	
9	Перемычка установлена на заводе
14	
12	Перемычка установлена на заводе
13	
15	"Вкл." для контролируемого пуска: Удалить перемычку 15–16 и подключить кнопочный выключатель
16	
17	NO ¹⁾ : Квитирование "Срабатывание блока защитных устройств"
18	

¹⁾ NO: Замыкатель

Макс. подсоединяемое сечение: 4 мм²

Установка

Установленное на блоке защитных устройств (-K120) время (от 0,5 до 30 с) должно превышать (или по меньшей мере быть равным) время, необходимое приводу для остановки через быстрый останов (время торможения ВЫКЛЗ, p1135), т.к. по истечении времени (на -K120) подача энергии на преобразователь прерывается.

Диагностика

Сообщения, появляющиеся при эксплуатации и при ошибках (значение светодиодов на -K120), описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

4.11.15 Блок торможения 25 кВт (опция L61); блок торможения 50 кВт (опция L62)

Описание

Блоки торможения используются в том случае, если по обстоятельствам и на короткое время появляется генераторная энергия, например, при торможении привода (экстренный останов). Блоки торможения состоят из силового блока с прерывателем и внешнего устанавливаемого нагрузочного сопротивления. Для контроля тормозного резистора в него встроен термовыключатель, который интегрируется в цепь отключения шкафного устройства.

Таблица 4- 49 Нагрузочные характеристики блоков торможения

Сетевое напряжение	Длительная мощность прерывателя R_{dv}	Пиковая мощность прерывателя R_{15}	Прерыватель R_{20} -мощность P_{20}	Прерыватель R_{40} -мощность P_{40}	Тормозное сопротивление R_b	Макс. ток
380 В ... 480 В	25 кВт	125 кВт	100 кВт	50 кВт	$4,4 \Omega \pm 7,5 \%$	189 А
380 В ... 480 В	50 кВт	250 кВт	200 кВт	100 кВт	$2,2 \Omega \pm 7,5 \%$	378 А
500 В ... 600 В	50 кВт	250 кВт	200 кВт	100 кВт	$3,4 \Omega \pm 7,5 \%$	306 А
660 В ... 690 В	25 кВт	125 кВт	100 кВт	50 кВт	$9,8 \Omega \pm 7,5 \%$	127 А
660 В ... 690 В	50 кВт	250 кВт	200 кВт	100 кВт	$4,9 \Omega \pm 7,5 \%$	255 А

Монтаж тормозного резистора

Тормозной резистор должен быть установлен за пределами помещения с преобразователем. Место установки должно соответствовать следующим условиям:

- Тормозные резисторы пригодны только для монтажа на полу.
- Максимальная длина кабеля между шкафным устройством и тормозным резистором составляет 100 м.
- В помещении должна иметься возможность для отвода энергии, преобразуемой тормозным резистором.
- Должно соблюдаться достаточное расстояние до легковоспламеняющихся предметов.
- Тормозной резистор должен быть смонтирован отдельно.
- Запрещается ставить предметы на тормозное сопротивление и над ним.
- Тормозной резистор не должен устанавливаться под пожарными датчиками, так как они могут сработать под действием его тепла.
- При установке под открытым небом в соответствии со степенью защиты IP20 необходима крыша для защиты от проникающих атмосферных осадков.

ВНИМАНИЕ

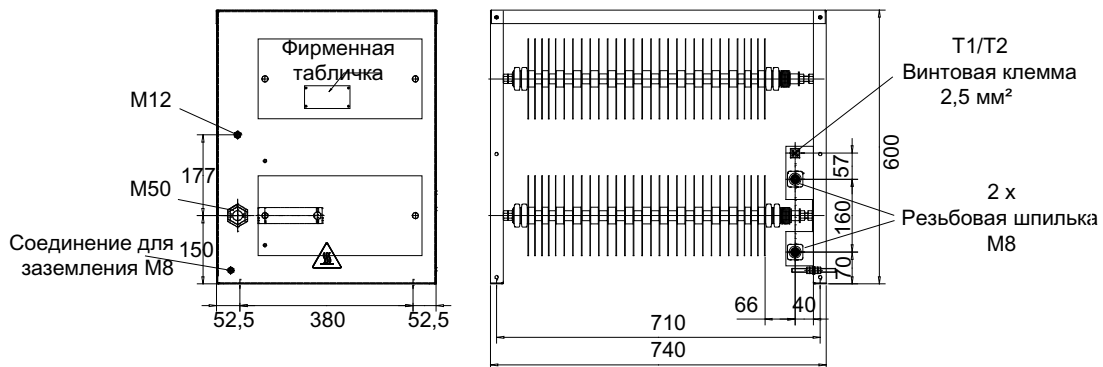
Со всех сторон от тормозного резистора с вентиляционными решетками должно выдерживаться свободное пространство по 200 мм для свободной циркуляции воздуха.

ВНИМАНИЕ

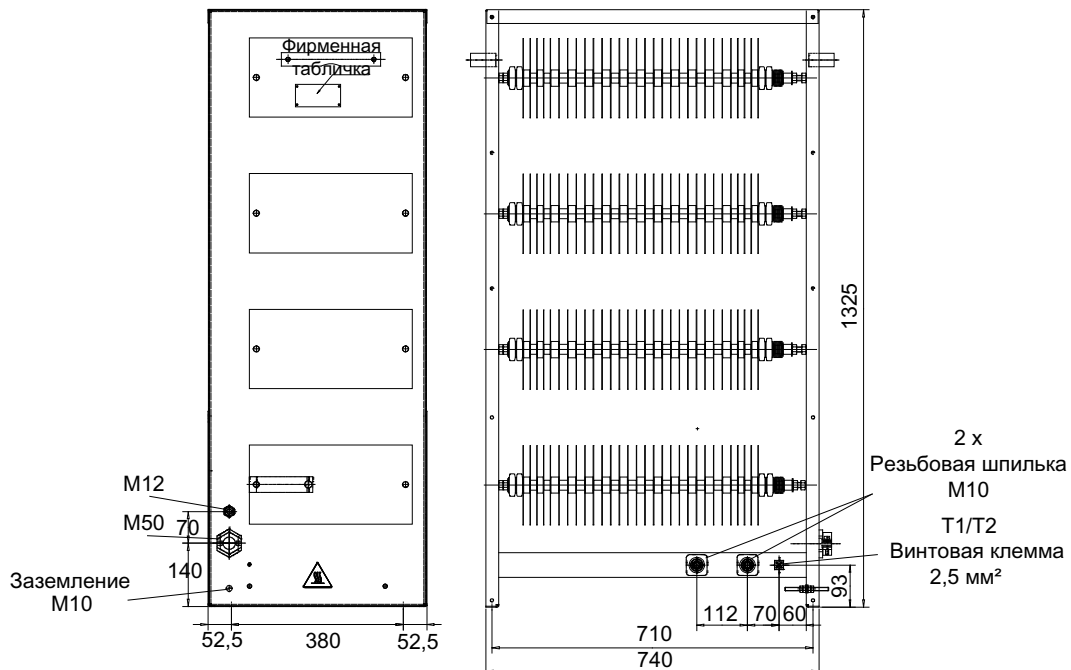
Тормозные резисторы могут иметь температуру поверхности свыше 80°C.

Таблица 4- 50 Размеры тормозного сопротивления

	Единица	Резистор 25 кВт (опция L61)	Сопротивление 50 кВт (опция L62)
Ширина	мм	740	810
Высота	мм	605	1325
Глубина	мм	485	485




Изображение 4-21 Габаритный чертеж тормозного резистора 25 кВт



Изображение 4-22 Габаритный чертеж тормозного резистора 50 кВт

Подключение тормозного резистора

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Подключение вводов к блоку контактных зажимов -X5 шкафного устройства допускается только при выключенном шкафном устройстве и при разряженных конденсаторах промежуточного контура.

ВНИМАНИЕ
Кабели к тормозному резистору должны быть проложены согласно IEC 61800-5-2:2007, таблица D.1, таким образом, чтобы исключить короткое замыкание или замыкание на землю. Этого можно достичь, к примеру, с помощью следующих мер:
<ul style="list-style-type: none"> • Предотвращение рисков механического повреждения кабелей • Использование кабелей с двойной изоляцией • Соблюдение достаточных зазоров, к примеру, с помощью распорок • Прокладка в отдельных инсталляционных каналах или трубах

ВНИМАНИЕ
Максимальная длина кабеля между шкафным устройством и тормозным резистором составляет 100 м.

Таблица 4- 51 Клеммный блок -X5 – соединение для внешнего тормозного резистора

Клемма	Описание функций
1	Подключение тормозного резистора
2	Подключение тормозного резистора

Макс. подсоединяемое сечение: 70 мм²

Рекомендуемые сечения соединений составляют:

- для L61 (25 кВт): 35 мм²
- для L62 (50 кВт): 50 мм²

Подключение термовыключателя

Таблица 4- 52 Интеграция термовыключателя внешнего тормозного резистора в цепь контроля шкафного устройства посредством подключения к управляющему модулю (без опции G60)

Клемма	Описание функций
T1	Подключение термовыключателя: Соединение с клеммой X132:9 (DO12)
T2	Подключение термовыключателя: Соединение с клеммой X122:5 (DI16)

Макс. подсоединяемое сечение (из-за CU320-2): 1,5 мм²

Таблица 4- 53 Интеграция термовыключателя внешнего тормозного резистора в контрольную цепь шкафного устройства посредством подключения к ТМ31 (с опцией G60)

Клемма	Описание функций
T1	Подключение термовыключателя: соедините с клеммой X541:1 (P24 B)
T2	Подключение термовыключателя: соедините с клеммой X541:5 (DI11)

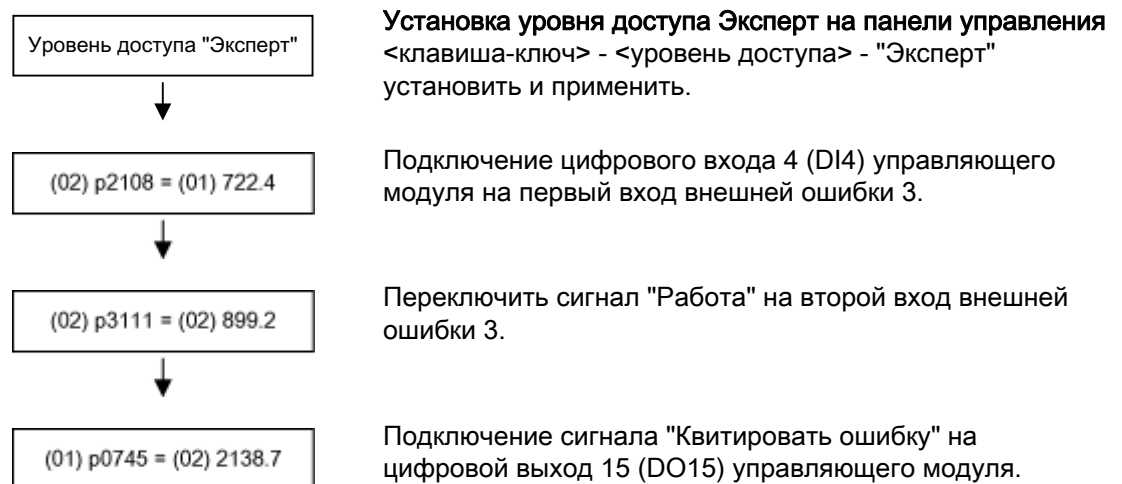
Макс. подсоединяемое сечение (ввиду наличия опцииТМ31): 1,5 мм²

4.11.15.1 Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию

При вводе в эксплуатацию через STARTER после выбора опции L61 или L62 автоматически выполняется параметрирование внешней ошибки 3 и квитирования.

При вводе в эксплуатацию через AOP30 необходимо дополнительно настроить необходимые параметры.

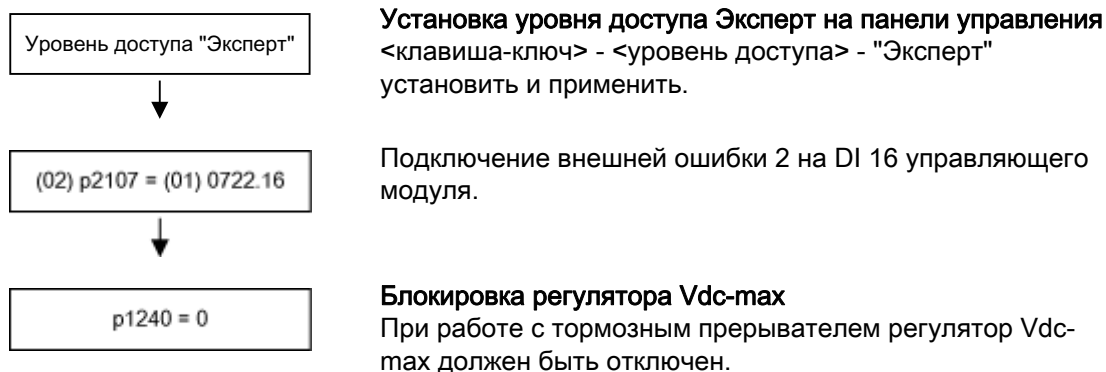


Установки на шкафном устройстве

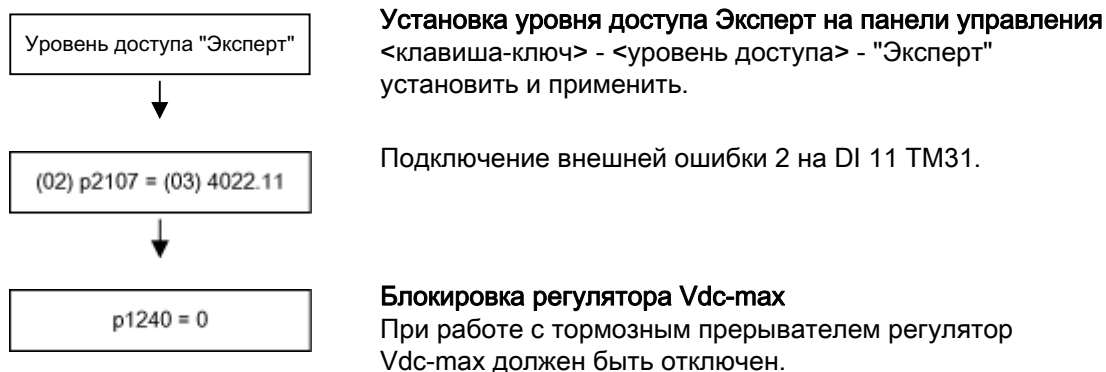
Если термовыключатель тормозного резистора подключен, то требуются дополнительные установки для остановки привода при ошибке.

После осуществления ввода в эксплуатацию необходимо внести следующие изменения:

Подключение термовыключателя тормозного резистора на DI 16 управляющего модуля



Подключение термовыключателя тормозного резистора на DI 11 TM31 (при наличии опции G60)



4.11.15.2 Диагностика и нагрузочные циклы

Диагностика

При размыкании термовыключателя на тормозном резисторе в результате тепловой перегрузки выдается сообщение о неисправности F7861 «Внешняя неисправность 2», и привод останавливается с помощью ВЫКЛ2.

Если тормозной прерыватель вызывает неисправность, с привода идет сообщение о неисправности F7862 «Внешняя неисправность 3».

Имеющуюся неисправность на блоке торможения можно подтвердить путем нажатия на клавишу «Квитирование» на панели управления (при имеющемся напряжении промежуточного контура).

Нагрузочные циклы



Изображение 4-23 Нагрузочные циклы тормозных сопротивлений

4.11.15.3 Пороговый переключатель

Порог срабатывания для активации блока торможения и появляющееся в результате этого напряжение промежуточного контура при торможении указаны в таблице ниже.


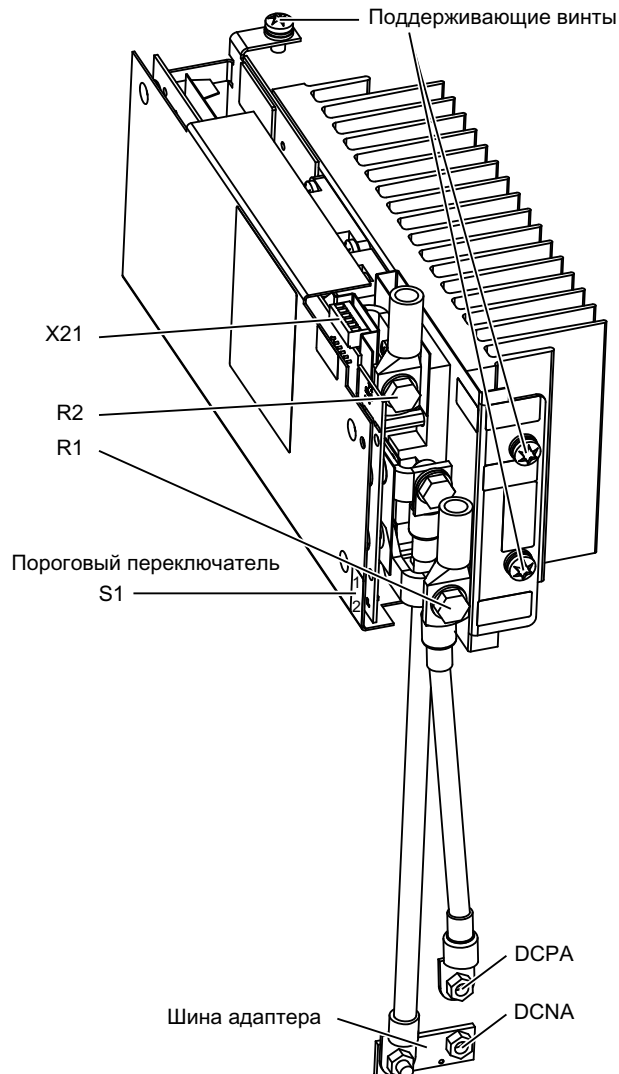
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Пороговый переключатель можно переключать только при выключенном шкафном устройстве и при разряженных конденсаторах промежуточного контура.

Таблица 4- 54 Порог срабатывания блока торможения

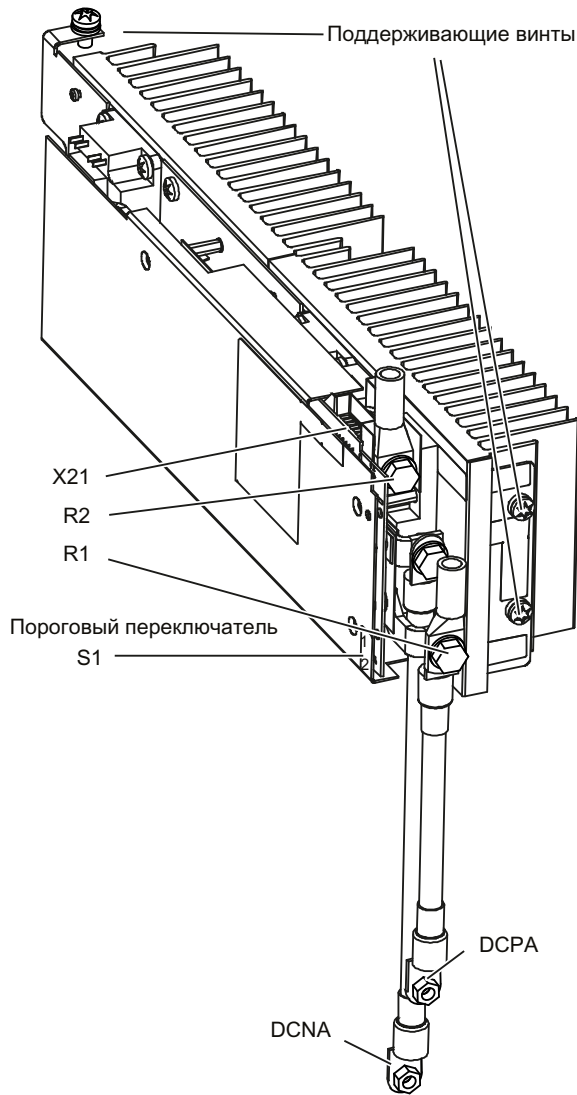
Номинальное напряжение	Порог срабатывания	Положение переключателя	Примечание
380 ... 480 В	673 В	1	774 В предварительно установлено при поставке. Для сетевых напряжений 380 ... 400 В в целях снижения нагрузки напряжения на двигатель и преобразователь порог срабатывания можно установить на 673 В. При этом возможная тормозная мощность также снижается пропорционально квадрату напряжения $(673/774)^2 = 0,75$. Таким образом, доступная тормозная мощность составляет не более 75 %.
	774 В	2	
500 ... 600 В	841 В	1	967 В предварительно установлено при поставке. При сетевом напряжении 500 В - для снижения нагрузки по напряжению на двигатель и преобразователь - порог срабатывания можно установить на 841 В. При этом возможная тормозная мощность также снижается пропорционально квадрату напряжения $(841/967)^2 = 0,75$. Таким образом, доступная тормозная мощность составляет не более 75 %.
	967 В	2	
660 ... 690 В	1070 В	1	1158 В предварительно установлено при поставке. При сетевом напряжении 660 В - для снижения нагрузки по напряжению на двигатель и преобразователь - порог срабатывания можно установить на 1070 В. При этом возможная тормозная мощность также снижается пропорционально квадрату напряжения $(1070/1158)^2 = 0,85$. Таким образом, доступная тормозная мощность составляет не более 85 %.
	1158 В	2	

Положение порогового выключателя

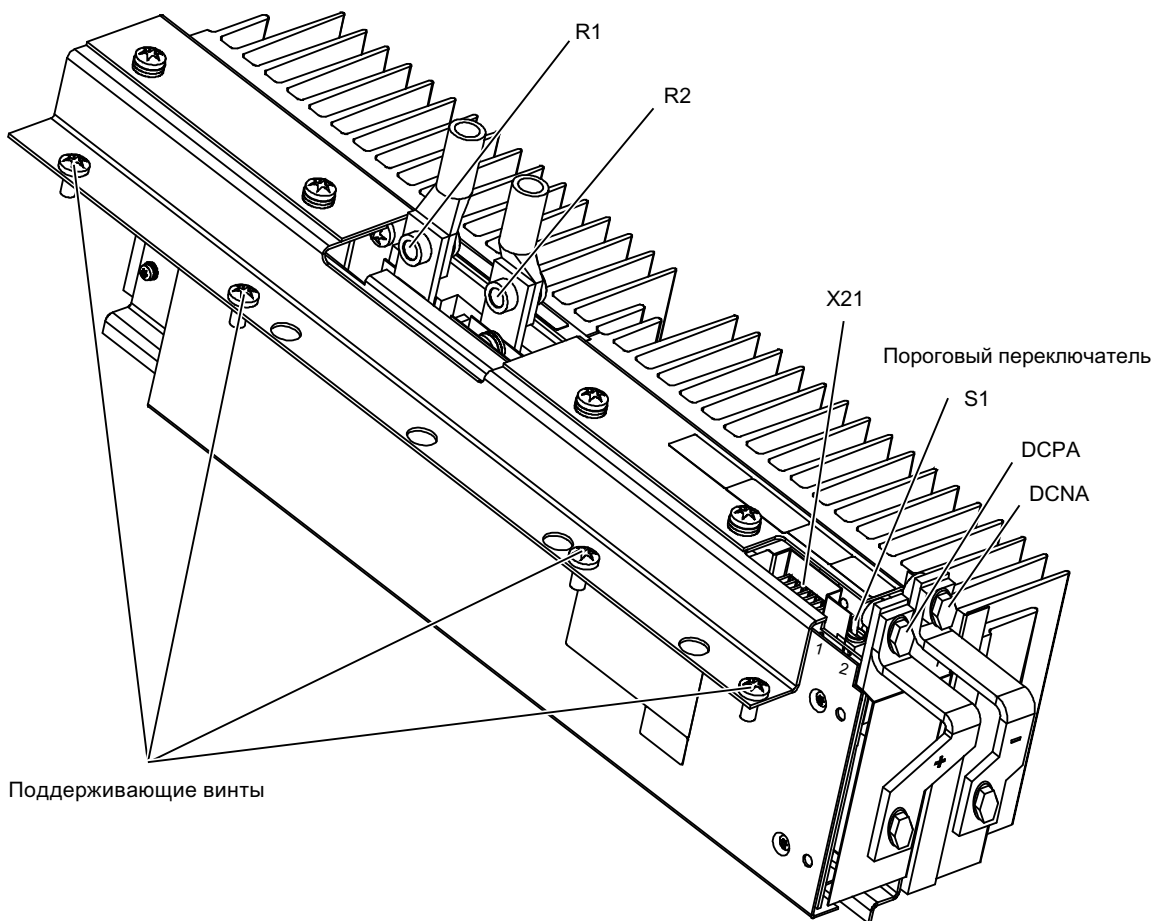
Модуль торможения находится в верхней части шкафного устройства в воздухоотводном канале силового модуля. Позиция порогового выключателя показана на рисунках ниже.



Изображение 4-24 Тормозные модули типоразмера FX



Изображение 4-25 Тормозные модули типоразмера GX



Изображение 4-26 Модули торможения для типоразмера HX, JX

Положения порогового выключателя

Примечание

Позиции порогового выключателя модулей торможения в смонтированном состоянии следующие:

- Тормозные модули типоразмера FX, GX: Позиция "1" вверх, позиция "2" вниз
- Тормозные модули типоразмеров HX, JX: Позиция "1" сзади, позиция "2" спереди

4.11.16 Устройство защиты двигателя с термистором (опция L83/L84)

Описание

Опция содержит терморезисторное устройство защиты двигателя (с допуском РТВ) для датчиков температуры (резисторы РТС типа А) для предупреждения или отключения. Электропитание терморезисторного устройства защиты двигателя и обработка осуществляются внутри преобразователя.

В случае ошибки опция L83 рfgesrftn «внешнее предупреждение 1» (A7850).

В случае ошибки опция L84 запускает «внешнюю ошибку 1» (F7860).

Подключение

Таблица 4- 55 -В127/-В125 – соединение для терморезисторного устройства защиты двигателя

Идентификатор оборудования	Описание функций
-В127: Т1, Т2	Терморезисторная защита двигателя (предупреждение)
-В125: Т1, Т2	Терморезисторная защита двигателя (отключение)

Подключение датчиков температуры осуществляется непосредственно на блоке обработки к клеммам Т1 и Т2.

Таблица 4- 56 Максимальная длина провода цепи датчика

Сечение провода в мм ²	Длина провода в м
2,5	2 x 2800
1,5	2 x 1500
0,5	2 x 500

Диагностика

Сообщения, появляющиеся при эксплуатации и при ошибках (значение светодиодов на -В125, -В127), описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

4.11.17 Блок обработки РТ100 (опция L86)

Описание

Примечание

Описание блока обработки РТ100, а также параметрирование измерительных каналов, находится в разделе "Дополнительные руководства по эксплуатации".

Блок обработки РТ100 может контролировать до 6 датчиков. Можно подсоединить датчики по двухпроводной или трехпроводной схеме. В двухпроводной схеме использовать входы xT1 и xT3. В трехпроводной схеме дополнительно подключить вход xT2 к -В140, -В141 (x = 1, 2, 3). Предельные значения могут свободно программироваться для каждого канала. Рекомендуется использование экранированных сигнальных кабелей. Если это невозможно, то провода датчиков следует, по крайней мере, скрутить попарно.

В состоянии при поставке измерительные каналы разбиты на две группы по 3 канала в каждой. Таким образом, у двигателей можно контролировать, например, три РТ100 в обмотке статора и два РТ100 в подшипниках двигателя. Можно скрыть не используемые каналы при помощи параметров.

Выходные реле интегрированы во внутреннюю цепь ошибок и предупреждений шкафного устройства. Электропитание блока обработки РТ100 и анализ осуществляются в преобразователе.

При превышении установленной температуры для "Предупреждения" запускается "внешнее предупреждение 1" (A7850). При превышении установленной температуры для "Ошибки" запускается "внешняя ошибка 1" (F7860).

Подключение

Таблица 4- 57 Клеммы -В140, -В141– соединение для блока обработки РТ100

Клемма	Технические данные
-В140: 1Т1-1Т3	AC / DC 24 ... 240 В; РТ100; датчик 1; группа 1
-В140: 2Т1-2Т3	AC / DC 24 ... 240 В; РТ100; датчик 2; группа 1
-В140: 3Т1-3Т3	AC / DC 24 ... 240 В; РТ100; датчик 3; группа 1
-В141: 1Т1-1Т3	AC / DC 24 ... 240 В; РТ100; датчик 1; группа 2
-В141: 2Т1-2Т3	AC / DC 24 ... 240 В; РТ100; датчик 2; группа 2
-В141: 3Т1-3Т3	AC / DC 24 ... 240 В; РТ100; датчик 3; группа 2

Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм²

Диагностика

Сообщения, появляющиеся при эксплуатации и при ошибках (значение светодиодов на -В140, -В141), описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

4.11.18 Контроль изоляции (опция L87)

Описание

Устройство контроля изоляции контролирует в незаземленных цепях (сетях IT) всю гальванически соединенную друг с другом цепь на повреждения изоляции. Регистрируется сопротивление изоляции, а также все повреждения изоляции от сетевого питания до двигателя в шкафном устройстве. Возможна настройка двух значений срабатывания (в пределах 1 кΩ ... 10 МΩ). При превышении значения срабатывания на клемму выдается предупреждение. Через сигнальное реле системы выдается системная ошибка.

На момент поставки шкафного устройства объем оборудования (один или несколько источников потребления в гальванически соединенной друг с другом сети), а также концепция защиты (немедленное выключение при повреждении изоляции или ограниченное продолжение работы) неизвестны. Заказчик должен интегрировать сигнальные реле устройства контроля изоляции в цепь неисправностей или предупреждений.

Указания по безопасности

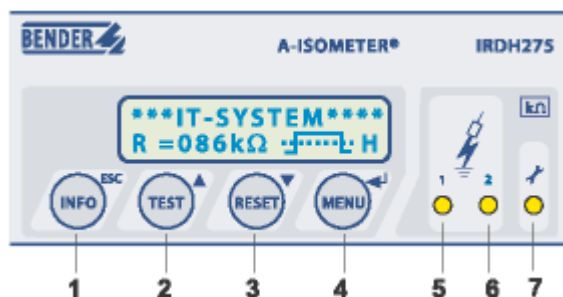
ЗАМЕТКА

В пределах гальванически соединенной друг с другом сети разрешается использовать только одно устройство контроля изоляции!

Примечание

При использовании реле контроля изоляции необходимо удалить соединительную скобу к помехоподавляющему конденсатору (см. главу "Электрический монтаж / удаление скобы к помехоподавляющему конденсатору при работе с незаземленной сетью (сеть IT)").

Органы управления и индикаторы на устройстве контроля изоляции



Изображение 4-27 Органы управления и индикаторы на устройстве контроля изоляции

Таблица 4- 58 Значение органов управления и индикаторов на устройстве контроля изоляции

Позиция	Значение
1	Клавиша INFO: для запроса стандартной информации / Кнопка ESC: возврат в функцию Меню
2	Клавиша TEST: вызов автоматического тестирования Кнопка со стрелкой вверх: изменение параметров, прокрутка
3	Кнопка RESET (СБРОС): удаление сообщений о изоляции и неисправностях Кнопка со стрелкой вниз: изменение параметров, прокрутка
4	Кнопка Меню: вызов системы меню Кнопка Enter: подтверждение изменения параметров
5	Светится аварийный светодиод 1: неисправность изоляции, достигнут первый порог предупреждения
6	Светится аварийный светодиод 2: неисправность изоляции, достигнут второй порог предупреждения
7	Светится светодиод: наличие системной ошибки

Подключение

Таблица 4- 59 соединения на устройстве контроля изоляции

Клемма	Технические данные
A1	Напряжение питания через плавкий предохранитель 6 А: AC 88 ... 264 В, DC 77 ... 286 В
A2	
L1	Подключение контролируемой 3-фазной системы переменного тока
L2	
AK	Присоединение к устройству соединения
KE	Присоединение к РЕ
T1	Внешняя клавиша контроля
T2	Внешняя клавиша контроля
R1	Внешняя клавиша удаления (размыкающий контакт или проволочная перемычка, иначе сообщение об ошибке не сохранится)
R2	Внешняя клавиша удаления (размыкающий контакт или проволочная перемычка)
F1	STANDBY с помощью функционального входа F1, F2:
F2	
M+	Внешняя индикация сопротивления в кОм, аналоговый выход (0 ... 400 мкА)
M-	Внешняя индикация сопротивления в кОм, аналоговый выход (0 ... 400 мкА)
A	Последовательный интерфейс RS485 (установление срока с помощью сопротивления 120 ом)
B	
11	Сигнальное реле ТРЕВОГА 1 (база)
12	Сигнальное реле ТРЕВОГА 1 (размыкатель)
14	Сигнальное реле ТРЕВОГА 1 (замыкатель)
21	Сигнальное реле ТРЕВОГА 2 (база)
22	Сигнальное реле ТРЕВОГА 2 (размыкатель)
24	Сигнальное реле ТРЕВОГА 2 (замыкатель)

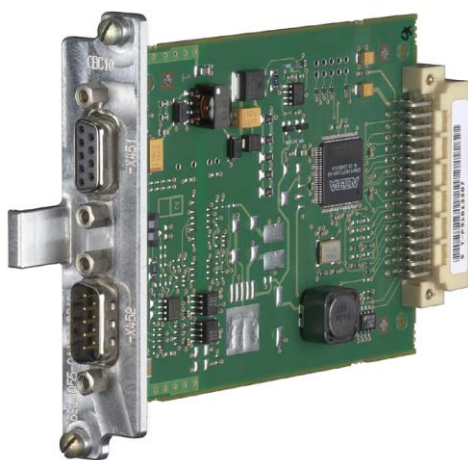
Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм²

Диагностика

Сообщения, появляющиеся при эксплуатации и при неполадках (значение LED на -B101), описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

4.11.19 Плата Communication Board CAN CBC10 (опция G20)

Описание



Изображение 4-28 Плата связи CAN CBC10

С помощью CANopen-коммуникационного модуля CBC10 (плата связи CAN) приводы приводной системы SINAMICS подключаются к системам автоматизации верхнего уровня с шиной CAN.

Для подключения к шинной системе CAN опционный модуль CANopen использует два 9-контактных штекера SUB-D.

Штекеры можно использовать как вход, так и как выход. Не используемые полюса перемкнуты.

Среди прочего поддерживается следующая скорость в бодах: 10, 20, 50, 125, 250, 500, 800 кбод и 1 Мбод.

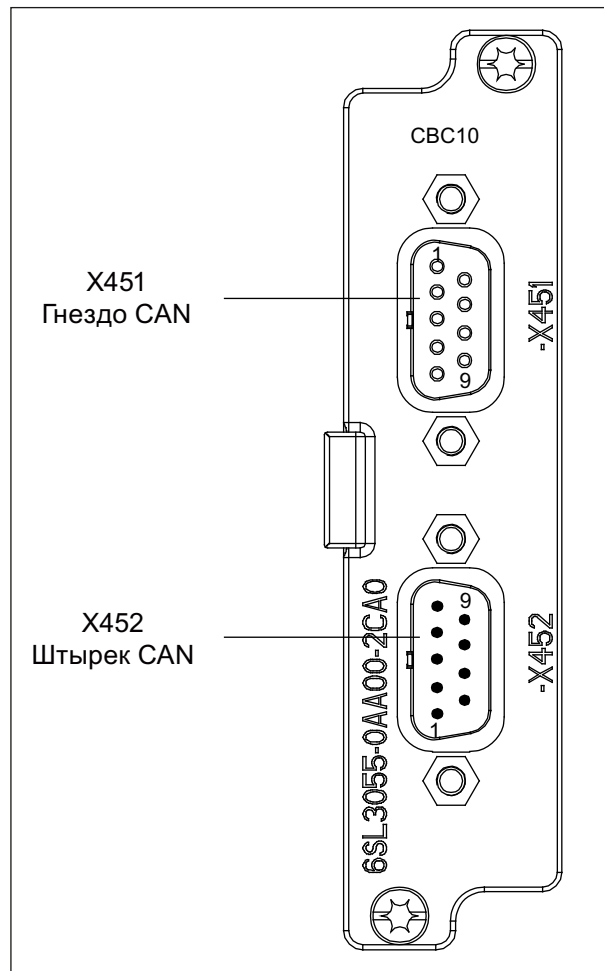
ВНИМАНИЕ

Опциональную плату следует вставлять и извлекать только в обесточенном состоянии управляющего модуля и опциональной платы.

Обслуживание CBC10 может осуществляться только квалифицированным персоналом. Соблюдать указания по ЭЧД.

Модуль устанавливается на заводе в слот опций управляющего модуля.

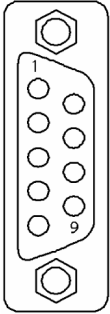
Обзор интерфейсов



Изображение 4-29 Плата связи CAN CBC10

Шина CAN Интерфейс -X451

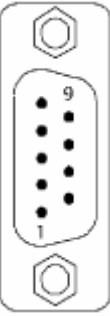
Таблица 4- 60 Шина CAN Интерфейс -X451

	Контакт	Обозначение	Технические данные
	1	зарезервировано, не использовать	
	2	CAN_L	CAN-сигнал (dominant low)
	3	CAN_GND	CAN-масса
	4	зарезервировано, не использовать	
	5	CAN_SHLD	опциональный экран
	6	GND	CAN-масса
	7	CAN_H	CAN-сигнал
	8	зарезервировано, не использовать	
	9	зарезервировано, не использовать	

Тип штекера: 9-полюсная розетка SUB-D

Шина CAN Интерфейс -X452

Таблица 4- 61 Шина CAN Интерфейс -X452

	Контакт	Обозначение	Технические данные
	1	зарезервировано, не использовать	
	2	CAN_L	CAN-сигнал (dominant low)
	3	CAN_GND	CAN-масса
	4	зарезервировано, не использовать	
	5	CAN_SHLD	опциональный экран
	6	GND	CAN-масса
	7	CAN_H	CAN-сигнал
	8	зарезервировано, не использовать	
	9	зарезервировано, не использовать	

Тип штекера: 9-полюсный штекер SUB-D (контактные выводы)

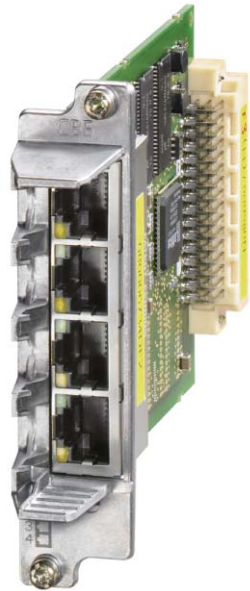
Дополнительная информация по коммуникации через шину CAN

Примечание

Подробное описание всего принципа действия и использования интерфейса CANopen содержится в соответствующем справочнике по функциям. Эта документация содержится на прилагаемом DVD заказчика в виде дополнительной документации.

4.11.20 Плата Communication Board Ethernet CBE20 (опция G33)

Описание



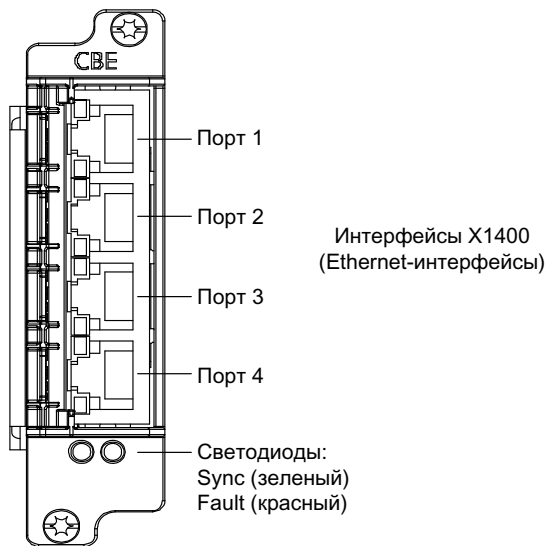
Изображение 4-30 Плата связи Ethernet CBE20

Для коммуникации через PROFINET используется интерфейсный модуль CBE20.

Модуль устанавливается на заводе в слот опций управляющего модуля.

На модуле имеется 4 интерфейса для Ethernet, диагностика рабочего состояния и коммуникации возможна с помощью LED.

Обзор интерфейсов



Изображение 4-31 Плата связи Ethernet CBE20

MAC-адрес

MAC-адрес интерфейсов Ethernet находится на верхней стороне CBE20. Шильдик во встроенном состоянии модуля скрыт.

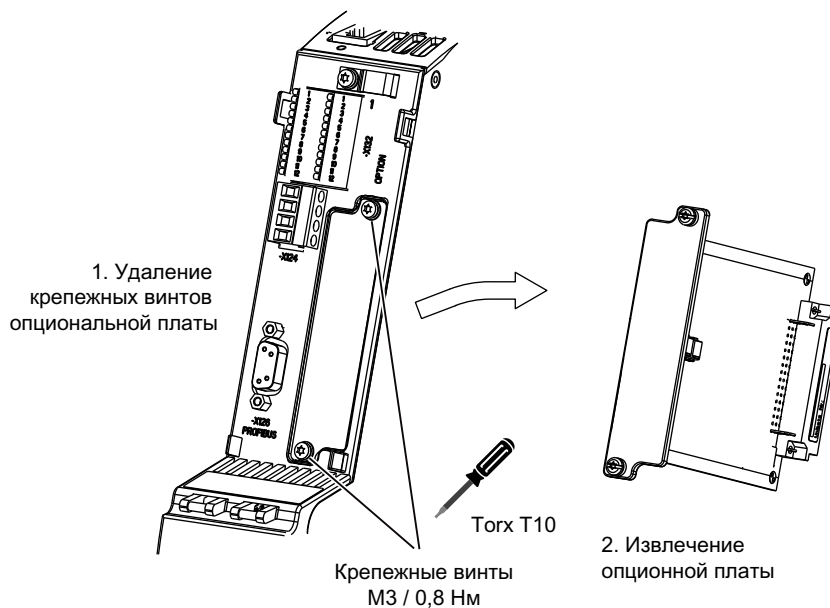
Примечание

Извлечь модуль из слота опций управляющего модуля и запомнить MAC-адрес, чтобы использовать его при последующем вводе в эксплуатацию.

Демонтаж / монтаж

ВНИМАНИЕ

Оptionальную плату следует вставлять и извлекать только в обесточенном состоянии управляющего модуля и опциональной платы.



Изображение 4-32 Демонтаж CBE20 из слота опций управляющего модуля

X1400 Ethernet-интерфейс

Таблица 4- 62 Штекер X1400, порт 1 - 4

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	RX+	Принимаемые данные +
	2	RX-	Принимаемые данные -
	3	TX+	Передаваемые данные +
	4	---	зарезервировано, не использовать
	5	---	зарезервировано, не использовать
	6	TX-	Передаваемые данные -
	7	---	зарезервировано, не использовать
	8	---	зарезервировано, не использовать
	Обод экрана	M_EXT	Экран, соединенный неподвижно

4.11.21 Модули датчиков температуры TM150 (опция G51)

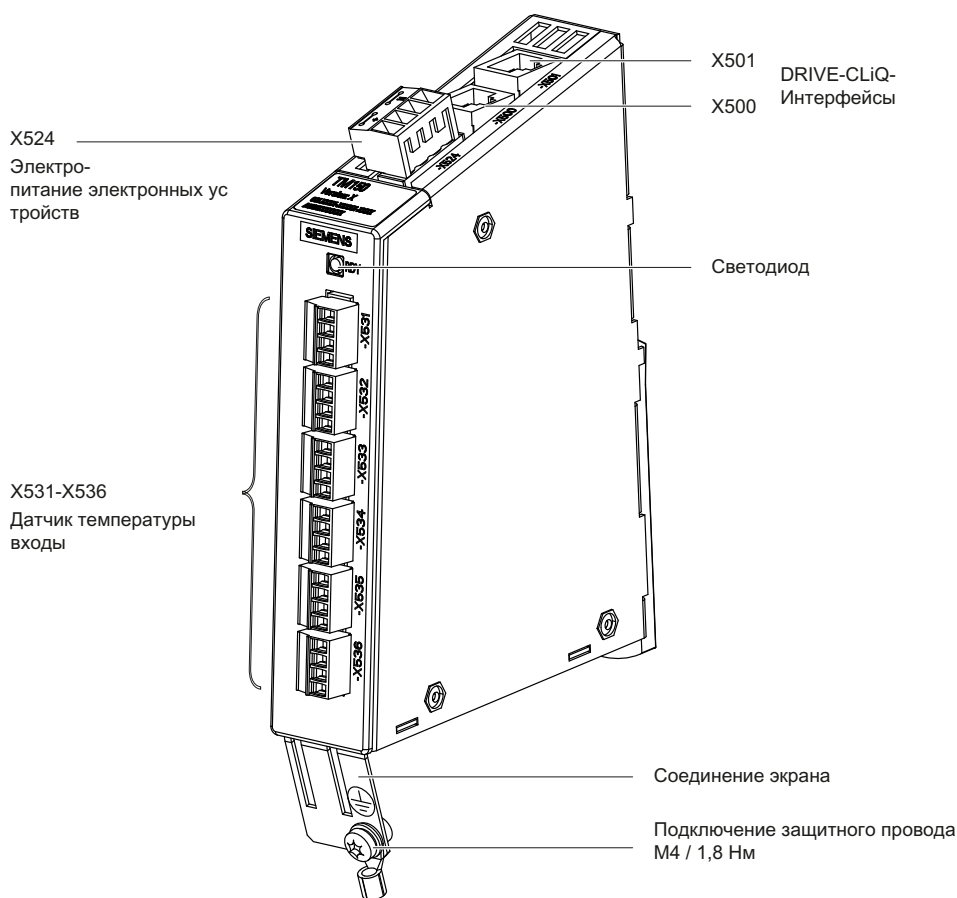
4.11.21.1 Описание

Терминальный модуль TM150 применяется для учета и обработки нескольких датчиков температуры. Температура регистрируется в диапазоне от -99 °C до +250 °C для следующих датчиков температуры:

- PT100 (с контролем на предмет обрыва провода и короткого замыкания)
- PT1000 (с контролем на предмет обрыва провода и короткого замыкания)
- КТУ84 (с контролем на предмет обрыва провода и короткого замыкания)
- PTC (с контролем на предмет короткого замыкания)
- Биметаллический NC (без контроля)

Для входов датчиков температуры для каждого клеммного блока может быть спараметрирована 1x2-проводная, 2x2-проводная, 3-проводная или 4-проводная обработка. Развязка по напряжению в TM150 отсутствует.

К терминальному модулю TM150 могут подключаться максимально 12 датчиков температуры.

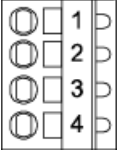


Изображение 4-33 Терминальный модуль TM150

4.11.21.2 Подключение

Подключения датчиков температуры

Таблица 4- 63 X531-X536 Входы датчиков температуры

	Клемма	Функция 1x2- / 2x2-проводная	Функция 3- и 4-проводная	Технические данные
	1	+ Temp (канал x)	+ (канал x)	Подключение для датчиков температуры с 1x2 проводами Подключение 2-й ИЛ для датчиков с 4 проводами
	2	- Temp (канал x)	- (канал x)	Подключение для датчиков температуры с 1x2 проводами Подключение 1-й ИЛ для датчиков с 3 и 4 проводами
	3	+ Temp (канал y)	+ I _c (постоянный ток положительный канал x)	Подключение для датчиков температуры с 2x2, 3-и 4 проводами
	4	- Temp (канал y)	- I _c (постоянный ток отрицательный канал x)	

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

Измерительный ток через подключение датчика температуры: около 0,83 мА

При подключении датчиков температуры с 3 проводами необходимо установить перемычку между X53x.2 и X53x.4.

Таблица 4- 64 Согласование каналов

Клемма	Номер канала [x] при 1x2, 3 и 4 проводах	Номер [y] при 2x2 проводах
X531	0	6
X532	1	7
X533	2	8
X534	3	9
X535	4	10
X536	5	11

<p>⚠ ОПАСНОСТЬ</p> <p>Опасность поражения электрическим током!</p> <p>К клеммам +Temp и -Temp могут подключаться только датчики температуры, отвечающие требованиям защитного разделения по EN 61800-5-1.</p> <p>При несоблюдении существует опасность поражения электрическим током!</p>

ЗАМЕТКА

Соблюдать полярность при подключении датчика температуры КТУ. Подключенный с неправильной полярностью датчик не может определить перегрева двигателя.

ЗАМЕТКА

При подключении нескольких датчиков температуры подключить каждый датчик по отдельности к "+ Temp" и "- Temp" соответственно.

Запрещено переключать сигналы "+ Temp" и "- Temp" друг с другом между отдельными клеммными колодками!

ЗАМЕТКА

Длина и сечение кабеля

Длина и сечение кабеля могут влиять на измерение температуры (сопротивление проводника в 10 Ом у РТ100 может вызвать 10% погрешность измерения).

Для длин > 100 м использовать кабели с сечением $\geq 1 \text{ мм}^2$.

Макс. длина кабеля составляет 300 м.

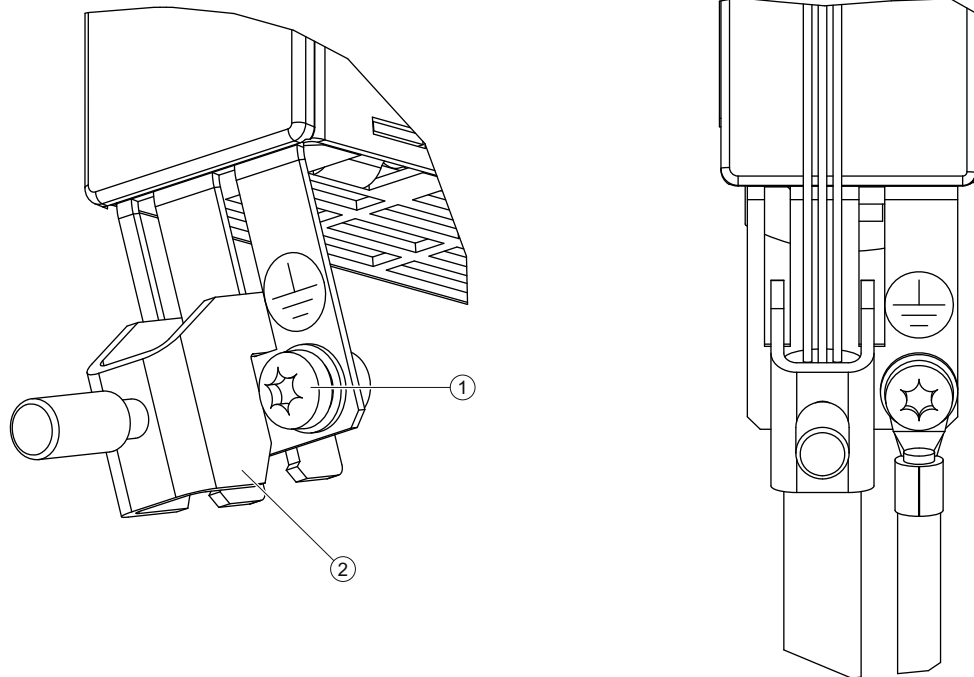


ВНИМАНИЕ

При прокладке соединительных кабелей к датчику температуры использовать только экранированные кабели. Экран кабеля должен быть соединен с большим поверхностным контактом с обеих сторон с потенциалом корпуса. При прокладке кабелей датчиков температуры вместе с кабелем двигателя, они должны быть попарно скручены и защищены отдельным экраном.

Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана

На следующем рисунке показан типовой зажим для экрана фирмы Weidmüller для пластин для подключения экрана.



- ① Подключение защитного провода M4 / 1,8 Нм
- ② Зажим для экрана фирмы Weidmüller, тип: KLBÜ CO1, заказной №: 1753311001

Изображение 4-34 Земление экрана и подключение защитного провода TM150

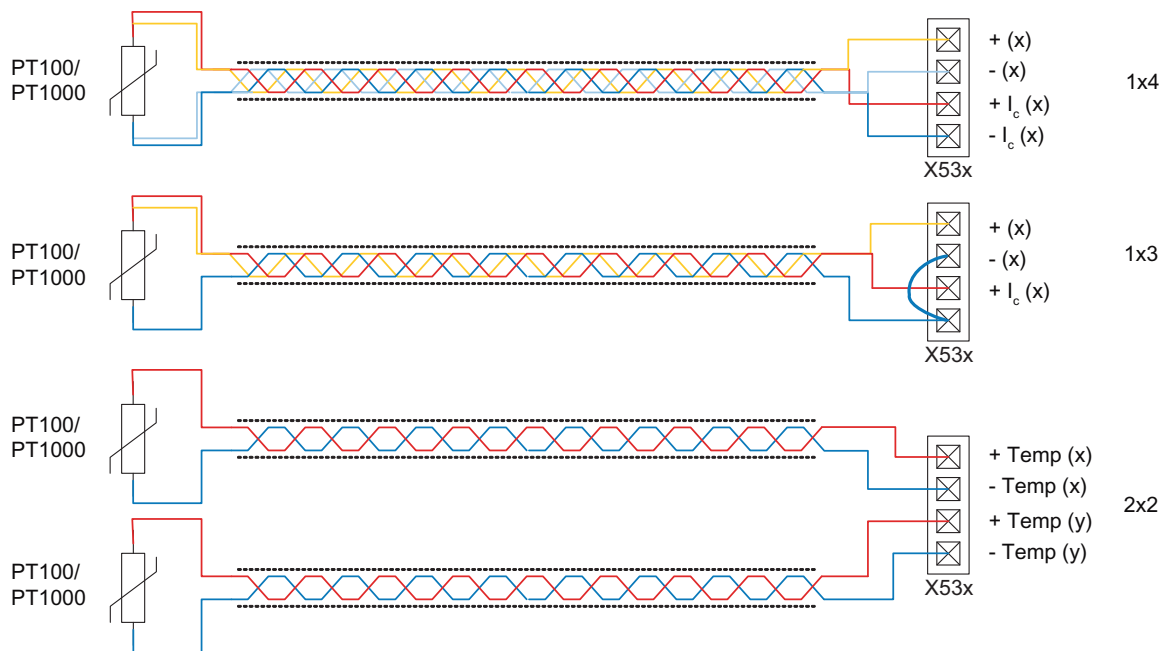
⚠ ОПАСНОСТЬ

Неправильное экранирование и несоблюдение допустимых длин кабелей может стать причиной сбоя в работе машины.

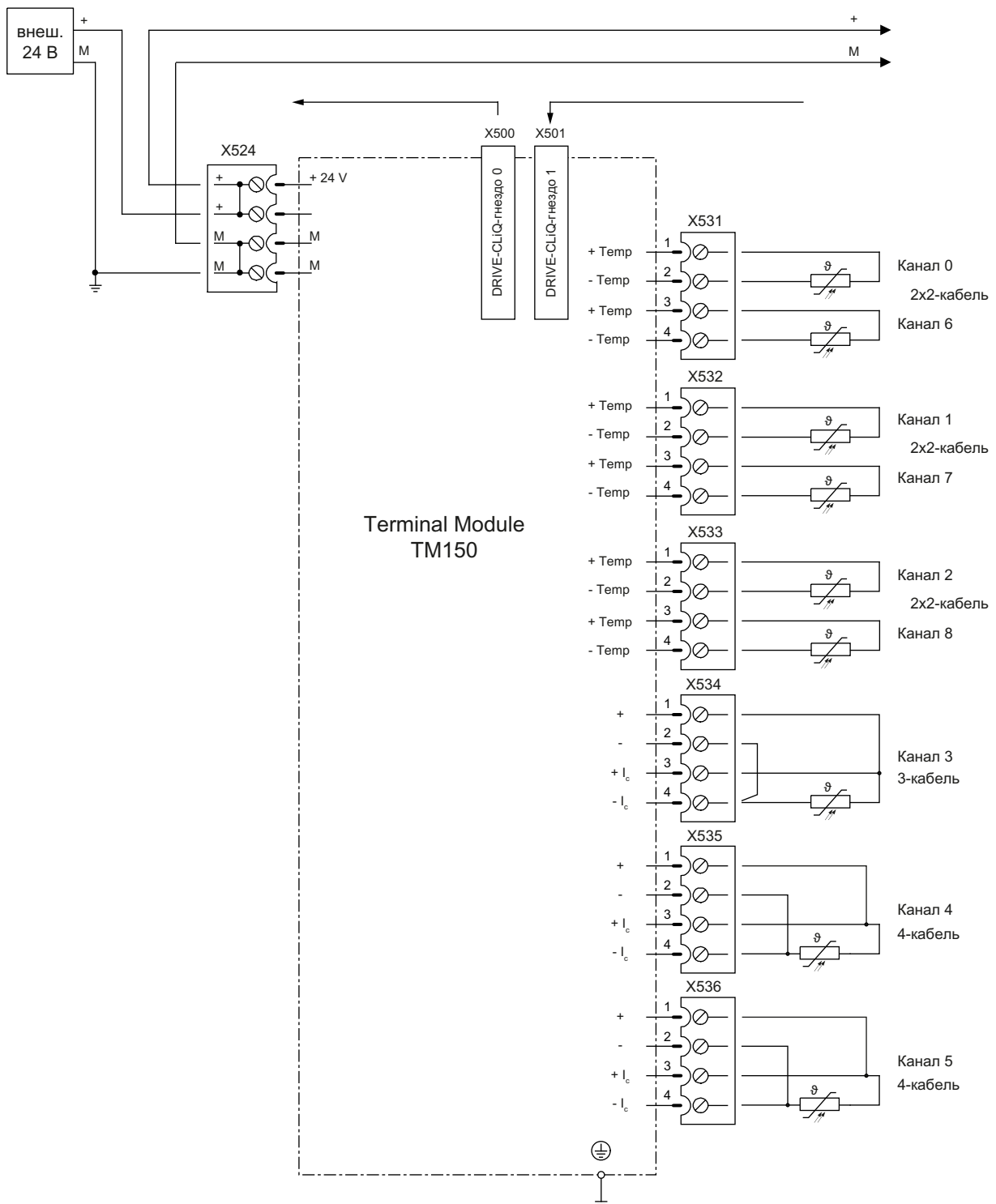
ЗАМЕТКА

Разрешается использование только винтов с допустимой монтажной глубиной 4-6 мм.

4.11.21.3 Примеры подключения



Изображение 4-35 Подключение PT100/PT1000 с 2х2, 3 и 4 проводами к входам датчиков температуры X53x терминального модуля TM150



Изображение 4-36 Пример подключения для терминального модуля TM150

4.11.22 Устанавливаемый в шкафу модуль датчиков SMC30 (опция K50)

4.11.22.1 Описание

Для регистрации фактической частоты вращения двигателя используется модуль датчика SMC30. В нем преобразуются сигналы, поступающие с датчика момента вращений, которые затем передаются в управляющий модуль на обработку через интерфейс DRIVE-CLiQ.

В комбинации с SINAMICS G150 к модулю датчика SMC30 могут подключаться следующие датчики:

- датчик TTL
- датчик HTL
- датчик температуры KTY или PTC

Таблица 4- 65 Подсоединяемые датчики с напряжением питания

Тип датчика	X520 (SUB-D)	X521 (клемма)	X531 (клемма)	Контроль обрыва провода	Дистанционное измерение (Remote Sense)
HTL двухполюсный 24 В	да	да	да	да	нет
HTL однополярный 24 В	да	да	да	нет	нет
TTL двухполюсны 24 В	да	да	да	да	нет
TTL биполярный 5 В	да	да	да	да	к X520
TTL однополярный	нет	нет	нет	нет	нет

Таблица 4- 66 Максимальная длина сигнального кабеля

Тип датчика	Максимальная длина сигнального кабеля в м
TTL	100
HTL однополярный	100
HTL биполярный	300

Примечание

По причине более надежной физики передачи в датчиках HTL предпочтение принципиально должно отдаваться двухполюсному подключению. Только в том случае, когда применяемый тип датчика не предоставляет дифференциальных сигналов, следует выбрать однополярное подключение.

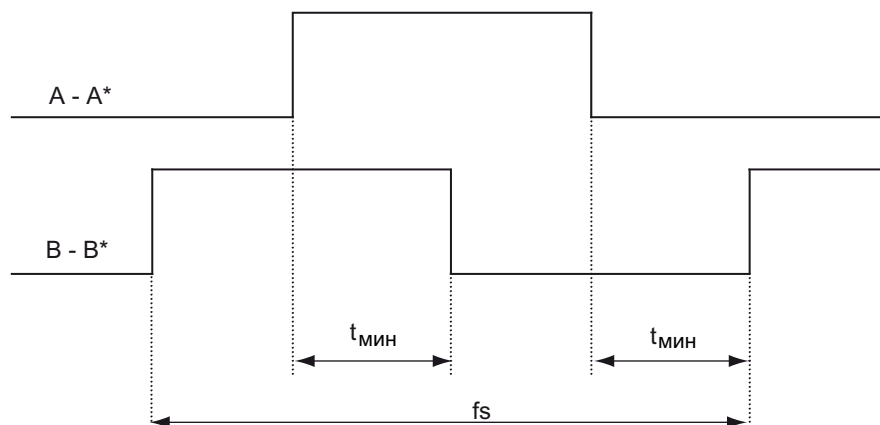
ЗАМЕТКА

На модуле датчика может быть подключена только одна система датчика, либо к X520, либо к X521 / X531. Соответствующий не используемый интерфейс должен оставаться свободным.

Таблица 4- 67 Спецификация подключаемых измерительных систем

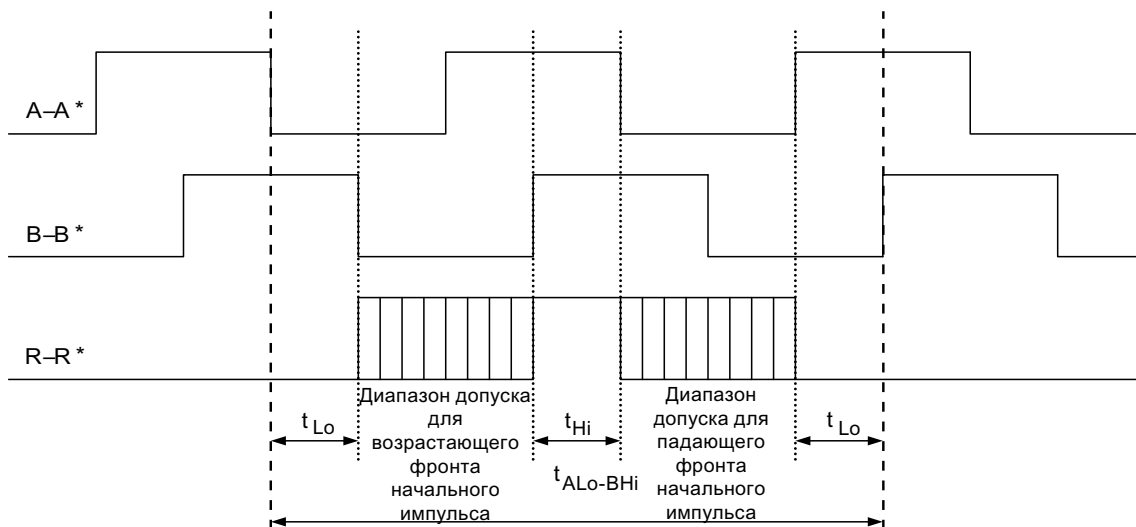
Параметр	Обозначение	Порог 4)	Мин.	Макс.	Единица
Высокий уровень сигнала (TTL биполярный на X520 или X521/X531) 1)	U_{Hdiff}		2	5	В
Низкий уровень сигнала (TTL биполярный на X520 или X521/X531) 1)	U_{Ldiff}		-5	-2	В
Высокий уровень сигнала (HTL однополярный)	$U_H^{4)}$	Высокий	17	V_{CC}	В
		Низкий	10	V_{CC}	В
Низкий уровень сигнала (HTL однополярный)	$U_L^{4)}$	Высокий	0	7	В
		Низкий	0	2	В
Высокий уровень сигнала (HTL двухполюсный) 2)	U_{Hdiff}		3	V_{CC}	В
Низкий уровень сигнала (HTL двухполюсный) 2)	U_{Ldiff}		$-V_{CC}$	-3	В
Частота сигнала	f_s		-	300	кГц
Интервал фронтов	$t_{мин}$		100	-	нс
Начальный импульс неактивен - время (до и после A=B=высокий)	t_{Lo}		640	$(t_{ALo-BHi} - t_{Hi})/2$ 3)	нс
Начальный импульс активен - время (во время A=B=высокий и после)	t_{Hi}		640	$t_{ALo-BHi} - 2 \times t_{Lo}$ 3)	нс

- 1) Остальные уровни сигнала по стандарту RS422.
- 2) Абсолютный уровень отдельных сигналов перемещается между 0 В и V_{CC} измерительной системы.
- 3) $t_{ALo-BHi}$ является специфицированным значением, а является временным расстоянием между задним фронтом дорожки A и последующим (через один) передним фронтом дорожки B.
- 4) Порог можно настраивать с помощью р0405.04 (порог переключения) (состояние при поставке "Низкий").



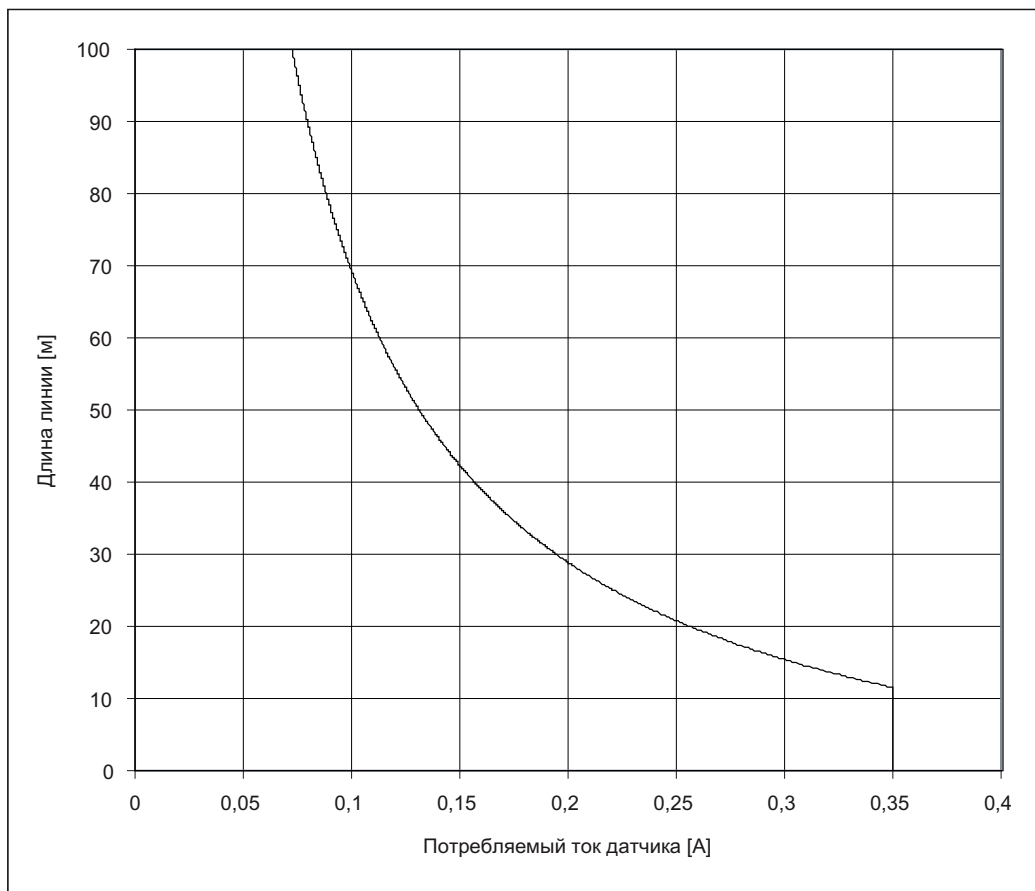
Изображение 4-37 Характеристика сигнала дорожки A и B между двумя фронтами: Время между двумя фронтами для импульсных датчиков

4.11 Дополнительные присоединения



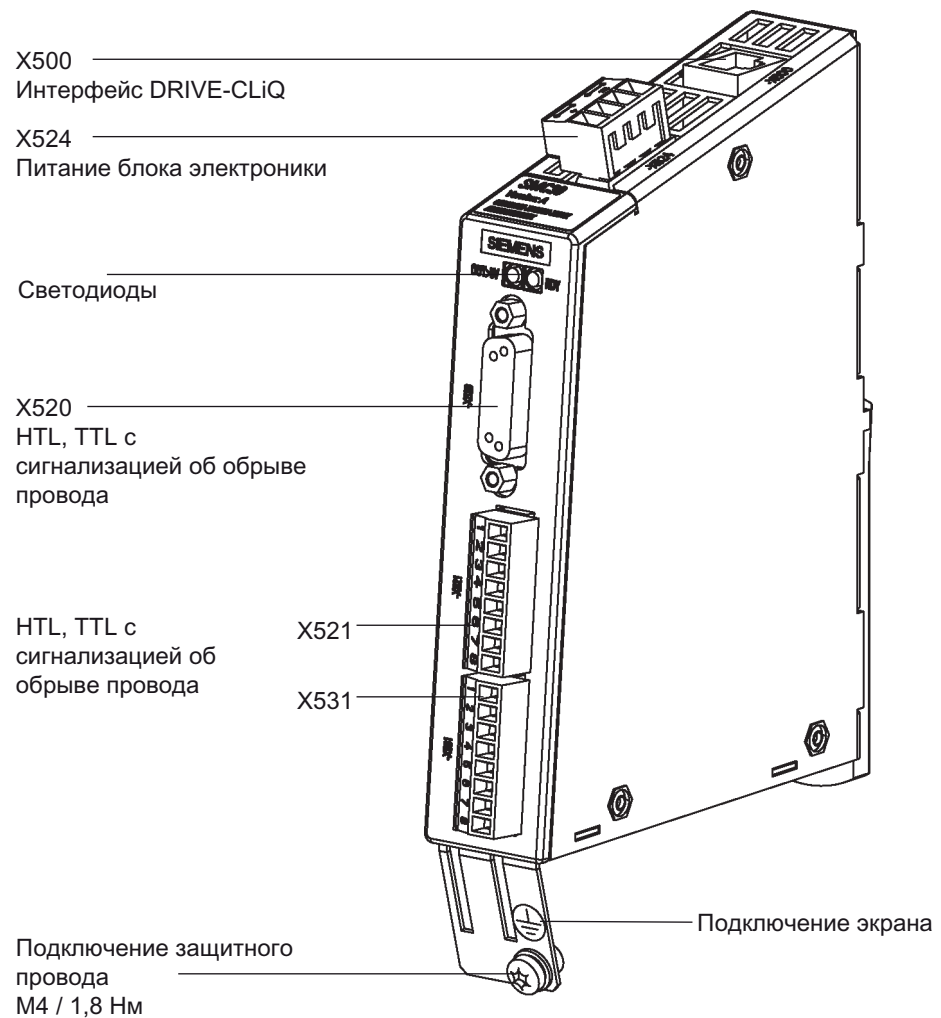
Изображение 4-38 Положение начального импульса относительно сигналов траектории

Длина кабеля датчиков с питанием 5 В на X521/X531 зависит от тока датчика (применяется для сечений кабеля 0,5 мм²):



Изображение 4-39 Длина сигнального кабеля в зависимости от потребляемого тока датчика

Для датчиков без Remote Sense допустимая длина кабеля – не более 100 м (причина: падение напряжения зависит от длины кабеля и тока датчика).

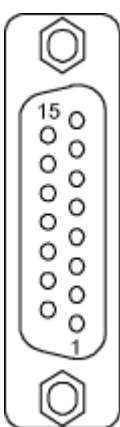


Изображение 4-40 Модуль датчика SMC30

4.11.22.2 Подключение

X520: соединение 1 для подключения НТL/ТТL-датчика с распознаванием обрыва провода

Таблица 4- 68 Подключение датчика X520

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	+Temp	Подключение датчика температуры КТУ84-1С130/РТС
	2	зарезервировано, не использовать	
	3	зарезервировано, не использовать	
	4	P-Encoder 5 В / 24 В	Электропитание датчика
	5	P-Encoder 5 В / 24 В	Электропитание датчика
	6	P-Sense	Вход измерения - электропитание датчика
	7	M-Encoder (M)	Масса электропитания датчика
	8	-Temp	Подключение датчика температуры КТУ84-1С130/РТС
	9	M-Sense	Масса входа измерения
	10	R	Опорный сигнал R
	11	R*	Инверсный опорный сигнал R
	12	B*	Инверсный инкрементальный сигнал B
	13	B	Инкрементный сигнал B
	14	A*	Инверсный инкрементный сигнал A
	15	A	Инкрементный сигнал A

Тип штекера: 15-полюсная розетка SUB-D

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током!

К клеммам +Temp и -Temp могут подключаться только датчики температуры, отвечающие требованиям защитного разделения по EN 61800-5-1.

При несоблюдении существует опасность поражения электрическим током!

ВНИМАНИЕ

Параметр напряжения питания датчика может устанавливаться на 5 В или 24 В. При неправильном параметрировании датчик может быть поврежден.

ЗАМЕТКА

Датчик температуры КТУ должен быть подключен с правильной полярностью. Подключенный с неправильной полярностью датчик не может определить перегрева двигателя.

X521 / X531: соединение 2 для подключения НТЛ/ТТЛ-датчика с распознаванием обрыва провода

Таблица 4- 69 Подключение датчика X521

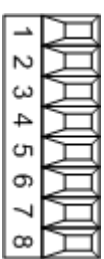
	Клемма	Имя сигнала	Технические данные
	1	A	Инкрементный сигнал A
	2	A*	Инверсный инкрементный сигнал A
	3	B	Инкрементный сигнал B
	4	B*	Инверсный инкрементальный сигнал B
	5	R	Опорный сигнал R
	6	R*	Инверсный опорный сигнал R
	7	CTRL	Контрольный сигнал
	8	M	Масса через индуктивность

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

Примечание

При использовании однополярных НТЛ-датчиков необходимо шунтировать на клеммном блоке A*, B*, R* с M_Encoder (X531).

Таблица 4- 70 Подключение датчика X531

	Клемма	Имя сигнала	Технические данные
	1	P-Encoder 5 В / 24 В	Электропитание датчика
	2	M-Encoder	Масса электропитания датчика
	3	-Temp	Подключение датчика температуры KTY84-1C130/PTC
	4	+Temp	
	5	зарезервировано, не использовать	
	6	зарезервировано, не использовать	
	7	зарезервировано, не использовать	
	8	зарезервировано, не использовать	

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

⚠ ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током!

К клеммам +Temp и -Temp могут подключаться только датчики температуры, отвечающие требованиям защитного разделения по EN 61800-5-1.

При несоблюдении существует опасность поражения электрическим током!

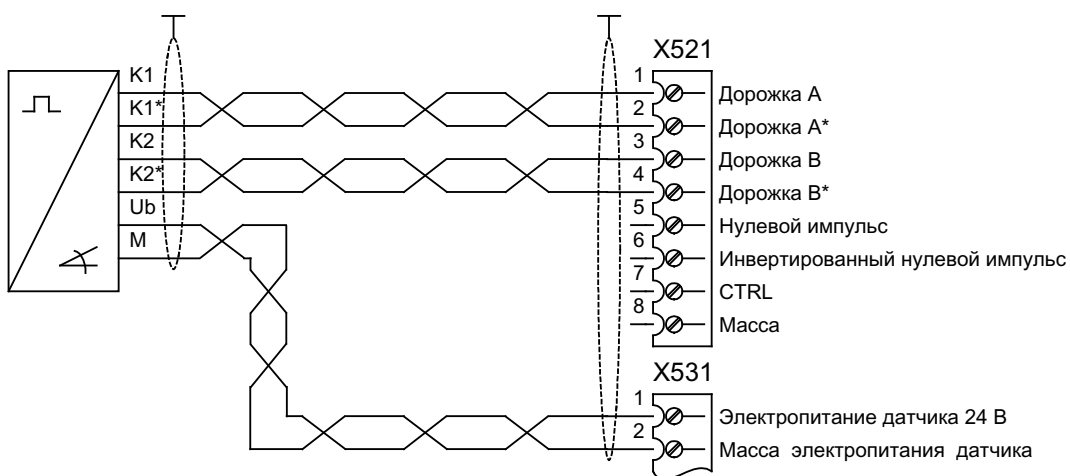
Примечание

Следить за тем, чтобы при подсоединении датчика посредством клемм экран кабеля был подключен на модуле.

ЗАМЕТКА
 Датчик температуры КТУ должен быть подключен с правильной полярностью. Подключенный с неправильной полярностью датчик не может определить перегрева двигателя.

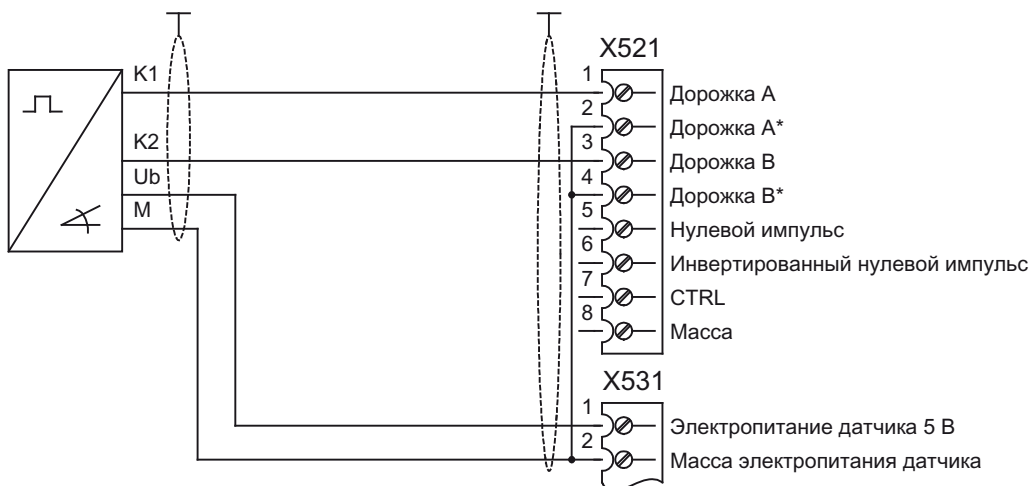
4.11.22.3 Примеры подключения

Пример подключения 1: HTL-датчик, биполярный, без нулевой отметки -> r0405 = 9 (hex)



Изображение 4-41 Пример подключения 1: HTL-датчик, биполярный, без нулевой отметки

Пример подключения 2: HTL-датчик, однополярный, без нулевой отметки -> r0405 = A (hex)



Изображение 4-42 Пример подключения 2: TTL-датчик, однополярный, без нулевой отметки

4.11.23 Модуль Voltage Sensing Module для регистрации частоты вращения двигателя и угла сдвига фазы (опция K51)

Для работы синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов без датчика с требованием подключения к уже вращающемуся двигателю (функция рестарта на лету) используется модуль измерения напряжения VSM10.

Клеммы модуля измерения напряжения (-B51) предустановлены на заводе, изменять установки запрещено.

Для ввода в эксплуатацию в дополнение к вводу синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов без датчика необходимо активировать функцию "Рестарт на лету" через p1200.

4.11.24 Клеммная колодка заказчика TM31 (опция G60)

Описание

С опцией G60 интерфейсный модуль TM31 (клеммная колодка заказчика –A60) находится в шкафном устройстве. Он предлагает следующие интерфейсы:

- 8 цифровых входов
- 4 двунаправленных цифровых входа/выхода
- 2 релейных выхода с переключающим контактом
- 2 аналоговых входа
- 2 аналоговых выхода
- 1 вход датчика температуры (КТУ84-130/PTC)

Описание интерфейсов можно найти в главе "Электрический монтаж/Сигнальные соединения".

Интеграция интерфейсов клеммной колодки заказчика со стороны установки осуществляется через предустановленные на заводе макросы, которые могут быть выбраны при вводе в эксплуатацию.

4.11.25 Дополнительная клеммная колодка заказчика ТМ31 (опция G61)

Описание

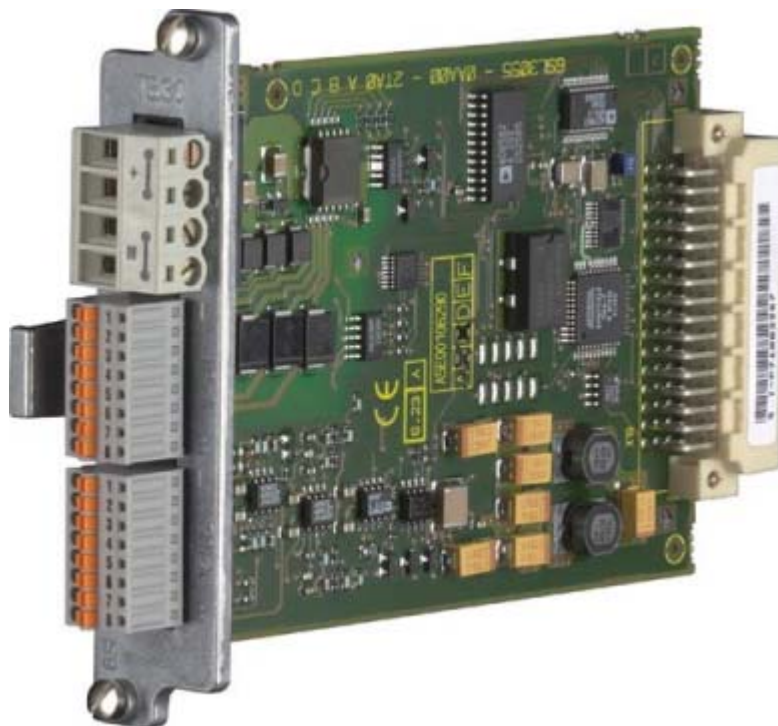
С опцией G60 интерфейсный модуль ТМ31 (клеммная колодка заказчика –А60) находится в шкафном устройстве. Благодаря второму модулю (–А61) количество имеющихся цифровых входов/выходов, а также количество аналоговых входов/выходов внутри приводной системы увеличивается на:

- 8 цифровых входов
- 4 двунаправленных цифровых входа/выхода
- 2 релейных выхода с переключающим контактом
- 2 аналоговых входа
- 2 аналоговых выхода
- 1 вход датчика температуры (КТУ84-130/PTC)

Интеграция второго ТМ31 должна осуществляться со стороны оборудования. Заводские установки по умолчанию в данном случае не предусмотрены.

4.11.26 Терминальная плата ТВ30 (опция G62)

Описание



Изображение 4-43 Терминальная плата ТВ30

Терминальная плата ТВ30 предлагает возможность добавления к управляющему модулю цифровых входов/выходов, а также аналоговых входов/выходов.

На терминальной плате ТВ30 находятся:

- Электропитание цифровых входов/выходов
- 4 цифровых входа
- 4 цифровых выхода
- 2 аналоговых входа
- 2 аналоговых выхода

Терминальная плата ТВ30 вставляется в слот опций управляющего модуля.

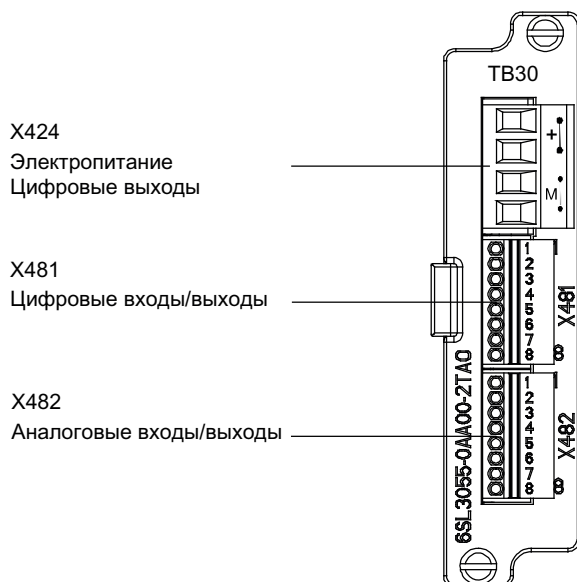
Пластина для подключения экрана для экрана сигнального кабеля находится на управляющем модуле.

ВНИМАНИЕ

Опциональную плату следует вставлять и извлекать только в обесточенном состоянии управляющего модуля и опциональной платы.

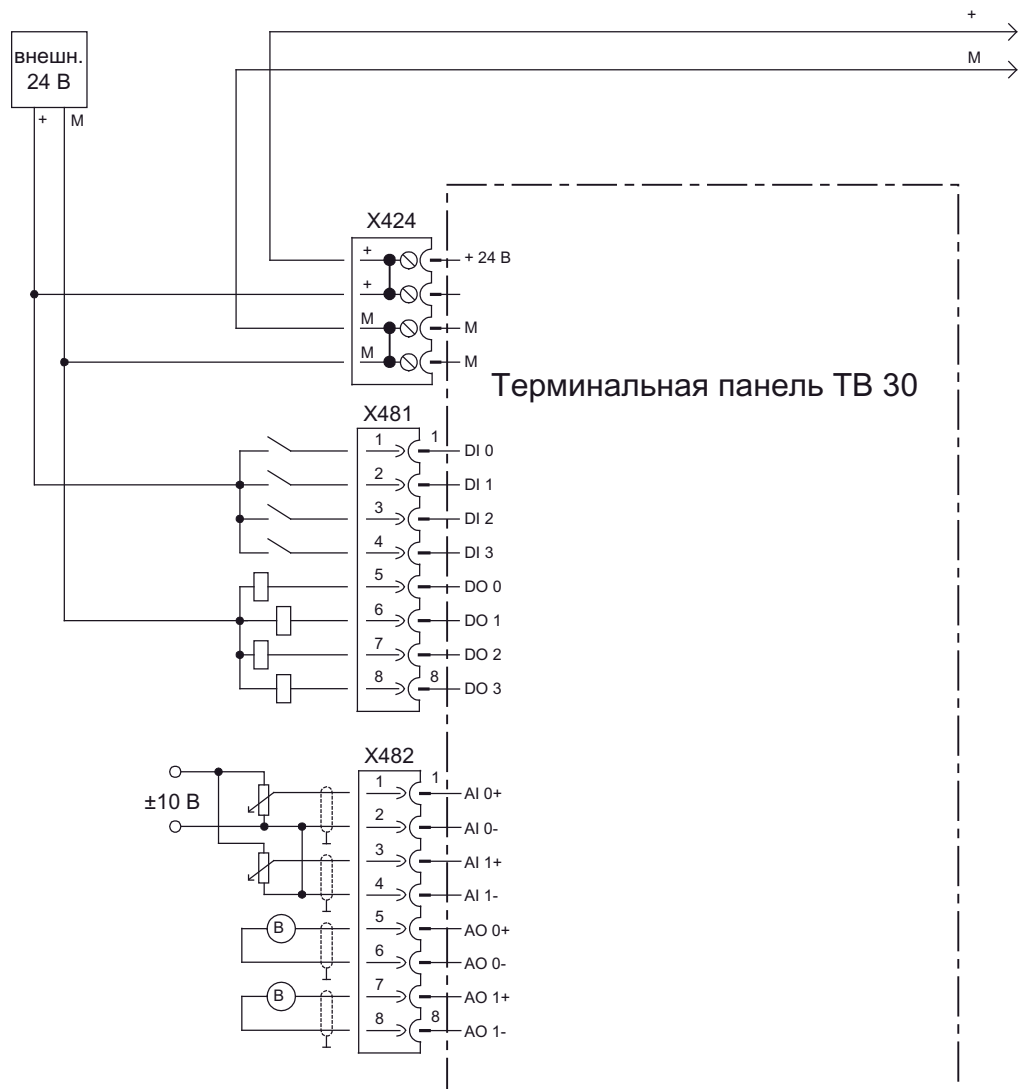
Модуль устанавливается на заводе в слот опций управляющего модуля.

Обзор интерфейсов



Изображение 4-44 Обзор интерфейсов - терминальная плата ТВ30

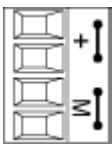
Обзор соединений



Изображение 4-45 Обзор соединений - терминальная плата ТВ30

Х424 Электропитание цифровых выходов

Таблица 4- 71 Клеммная колодка Х424

	Клемма	Функция	Технические данные
	+	Электропитание	Напряжение: DC 24 В (20,4–28,8 В) Потребляемый ток: макс. 4 А (на каждый цифровой выход макс. 0,5 А)
	+	Электропитание	
	М	Масса	макс. ток через перемычку в штекере: 20 А при 55 °С
	М	Масса	

Макс. подключаемое сечение: 2,5 мм²

Примечание

Обе клеммы "+"- или "М" шунтированы в штекере. За счет этого обеспечивается питание по петлевой схеме.

Такое питание необходимо только для цифровых выходов, питание блока электроники и питание аналоговых входов/выходов осуществляется через слот опций управляющего модуля.

Примечание

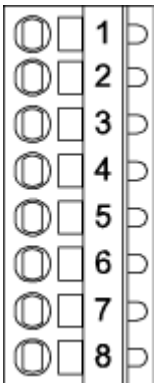
Электропитание цифровых выходов и питание блока электроники управления гальванически развязаны.

Примечание

Если на питании 24 В происходят кратковременные исчезновения напряжения, то в такие периоды цифровые выходы переключаются в "неактивный" режим.

Х481 Цифровые входы/выходы

Таблица 4- 72 Клеммная колодка Х481

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DI 0	Напряжение: - 3 ... 30 В Потребление тока, типичное: 10 мА при DC 24 В Опорный потенциал: X424. М Задержка на входе: - при "0" на "1": 20 мкс - при "1" на "0": 100 мкс Уровень (включ. пульсацию) Высокий уровень (H): 15 ... 30 В Низкий уровень: -3 ... 5 В
	2	DI 1	
	3	DI 2	
	4	DI 3	
	5	DO 0	Напряжение: DC 24 В Макс. ток нагрузки на каждый выход: 500 мА Опорный потенциал: X424.М устойчив к длительному короткому замыканию Задержка на выходе: - при "0" на "1": тип. 150 мкс при 0,5 А омической нагрузки (500 мкс максимум) - при "1" на "0": тип. 50 мкс при 0,5 А омической нагрузки
	6	DO 1	
	7	DO 2	
	8	DO 3	

Макс. подключаемое сечение: 0,5 мм²

¹⁾ DI: цифровой вход, DO: Цифровой выход

Примечание

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

Электропитание и цифровые выходы/входы гальванически развязаны с управляющим модулем.

Примечание

Если на питании 24 В происходят кратковременные исчезновения напряжения, то в такие периоды цифровые выходы переключаются в "неактивный" режим.

X482 Аналоговые входы/выходы

Таблица 4- 73 Клеммная колодка X482

	Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	AI 0+	Аналоговые входы (AI) Напряжение: -10 ... +10 В Внутреннее сопротивление: 65 кОм Разрешение: 13 бит + знак
	2	AI 0-	
	3	AI 1+	
	4	AI 1-	
	5	АО 0+	Аналоговые выходы (АО) Диапазон напряжений: -10 ... +10 В Ток нагрузки: макс. -3 ... +3 мА Разрешение: 11 бит + знак устойчив к длительному короткому замыканию
	6	АО 0-	
	7	АО 1+	
	8	АО 1-	

Макс. подключаемое сечение: 0,5 мм²

¹⁾ AI: Аналоговый вход, АО: Аналоговый выход

Примечание

Открытый вход приблизительно интерпретируется как «0 В».

Электропитание аналоговых входов/выходов осуществляется через слот опций управляющего модуля, а не через X424.

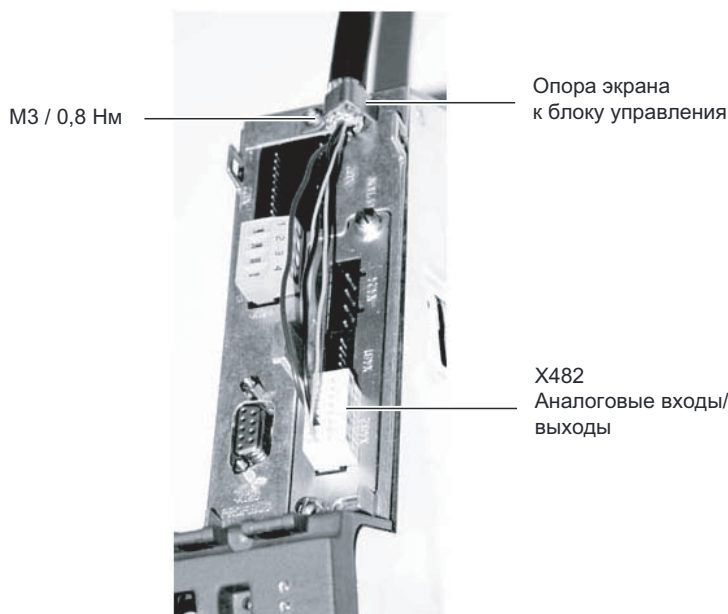
Экран подключается на управляющем модуле.

ВНИМАНИЕ

Нельзя выходить за диапазон синфазности.

Аналоговые дифф. сигналы напряжения могут иметь максимальное напряжение смещение к потенциалу земли +/- 30 В. Несоблюдение может привести к неверным результатам при аналого-цифровом преобразовании.

Подключение экрана ТВ30 на управляющем модуле



Изображение 4-46 ТВ30 Подключение экрана

При прокладке кабелей следует обращать внимание на то, чтобы не были превышены допустимые для этих кабелей радиусы изгиба.

4.11.27 Клеммный модуль для управления "Safe Torque Off" и "Safe Stop 1" (опция K82)

Описание

Опция K82 (клеммный модуль для управления "Safe Torque Off" и "Safe Stop 1") предназначена для управления через переменный диапазон управляющего напряжения с гальванической развязкой устанавливаемыми по умолчанию функциями безопасности, которые могут использоваться и без опции K82.

Посредством опции K82 могут управляться следующие функции Safety-Integrated (термины согласно EN 61800-5-2):

- Safe Torque Off (STO)
- Safe Stop 1 (SS1) (регулируемый по времени)

Примечание

Встроенные функции безопасности соответствуют от Safety Integrated (SI) - входных клемм компонентов SINAMICS (управляющий модуль, силовой модуль) требованиям согласно EN 61800-5-2, EN 60204-1, EN ISO 13849-1 категории 3 (прежде EN 954-1) для Performance Level (PL) d и EN 61508 SIL 2.

В сочетании с опцией K82 выполняются требования согласно EN 61800-5-2, EN 60204-1, а также EN ISO 13849-1 категории 3 (ранее EN 954-1) для Performance Level (PL) d и EN 61508 SIL 2.

Примечание

Подробное описание всего принципа действия и обращения с функциями Safety-Integrated содержится в соответствующем описании функций. Эта руководство находится на прилагаемом к устройству DVD заказчика в виде дополнительной документации.

4.11.28 Безопасный адаптер тормоза SBA AC 230 В (опция K88)

Описание

Безопасное управление торможением (SBC) это функция безопасности, используемая в безопасно-ориентированных приложениях. Благодаря усилию пружины тормоз в обесточенном состоянии воздействует на двигатель привода. При прохождении тока тормоз отпускается (=возбуждаемый низким уровнем сигнала).

Безопасный адаптер тормоза AC 230 В устанавливается на заводе в шкафное устройство. Электропитание подключается к клемме -X12 на безопасном адаптере тормоза. Кроме этого, для управления на заводе устанавливается соединение через фанонный кабель между безопасным адаптером тормоза и интерфейсным модулем управления.

Со стороны установки для управления тормозом необходимо установить соединение между клеммой -X14 на безопасном адаптере тормоза и тормозом.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

<p>Подключение со стороны установки к опции K88, безопасный адаптер тормоза AC 230 В, тормоза DC 24 В может вызвать повреждения в безопасном адаптере тормоза. Возможны следующие нежелательные последствия:</p>
--

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Включение тормоза не будет отображаться светодиодом. • Срабатывает предохранитель. • Срок службы контактов реле сокращается. |
|--|

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Макс. длина кабеля управления торможением

Необходимо соблюдать макс. допустимую длину кабеля в 300 м между безопасным адаптером тормоза AC 230 В и тормозом. Точный расчет макс. длины кабеля см. Руководство по проектированию SINAMICS - Low Voltage на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

Быстрое развозбуждение

Для быстрого развозбуждения тормоза постоянного тока частично используют тормозной выпрямитель (AC 230 В со стороны входа). Некоторые марки тормозных выпрямителей оснащены двумя дополнительными соединениями для переключения тормозного усилия со стороны DC. Таким образом возможно быстрое развозбуждение катушки тормоза, т.е. тормозное действие начинается раньше.

Безопасный адаптер тормоза поддерживает быстрое развозбуждение такого рода через два дополнительных соединения -X15:1 и -X15:2, предназначенные для управления контактором. Реле в свою очередь отвечает за переключение тока тормоза со стороны DC. Функция не относится к Безопасному управлению торможением.

Указания

Примечание

Запасные предохранители

Заказные номера запасных предохранителей можно взять из прилагаемого каталога запасных частей.

Примечание

Встроенные функции безопасности отвечают от Safety Integrated (SI) - входных клемм компонентов SINAMICS (управляющий модуль, модуль двигателя) требованиям согласно EN 61800-5-2, EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 категории 3 (прежде EN 954-1) для Performance Level (PL) d и IEC 61508 SIL2.

С безопасным адаптером тормоза (опция K88) выполняются требования согласно EN 61800-5-2, EN 60204-1, а также DIN EN ISO 13849-1 категории 3 (прежде EN 954-1), а также Performance Level (PL) d и IEC 61508 SIL 2.

Примечание

Описание функций Safety Integrated

Подробное описание всего принципа действия и обращения с функциями Safety-Integrated содержится в соответствующем описании функций. Эта руководство находится на прилагаемом к устройству DVD заказчика в виде дополнительной документации.

4.11.29 Безопасный адаптер тормоза SBA DC 24 В (опция К89)

Описание

Безопасное управление торможением (SBC) это функция безопасности, используемая в безопасно-ориентированных приложениях. Благодаря усилию пружины тормоз в обесточенном состоянии воздействует на двигатель привода. При прохождении тока тормоз отпускается (=возбуждаемый низким уровнем сигнала).

Безопасный адаптер тормоза DC 24 В устанавливается на заводе в шкафное устройство. Электропитание подключается к клемме -X13 на безопасном адаптере тормоза. Кроме этого, для управления на заводе устанавливается соединение через фасонный кабель между безопасным адаптером тормоза и интерфейсным модулем управления.

Со стороны установки для управления тормозом необходимо установить соединение между клеммой -X14 на безопасном адаптере тормоза и тормозом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Макс. длина кабеля управления торможением

Необходимо соблюдать макс. допустимую длину кабеля в 30 м между безопасным адаптером тормоза DC 24 В и тормозом. Точный расчет макс. длины кабеля см. Руководство по проектированию SINAMICS - Low Voltage на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

Указания

Примечание

Запасные предохранители

Заказные номера запасных предохранителей можно взять из прилагаемого каталога запасных частей.

Примечание

Встроенные функции безопасности отвечают от Safety Integrated (SI) - входных клемм компонентов SINAMICS (управляющий модуль, модуль двигателя) требованиям согласно EN 61800-5-2, EN 60204-1, DIN EN ISO 13849-1 категории 3 (прежде EN 954-1) для Performance Level (PL) d и IEC 61508 SIL2.

С безопасным адаптером тормоза (опция К89) выполняются требования согласно EN 61800-5-2, EN 60204-1, а также DIN EN ISO 13849-1 категории 3 (прежде EN 954-1), а также Performance Level (PL) d и IEC 61508 SIL 2.

Примечание

Описание функций Safety Integrated

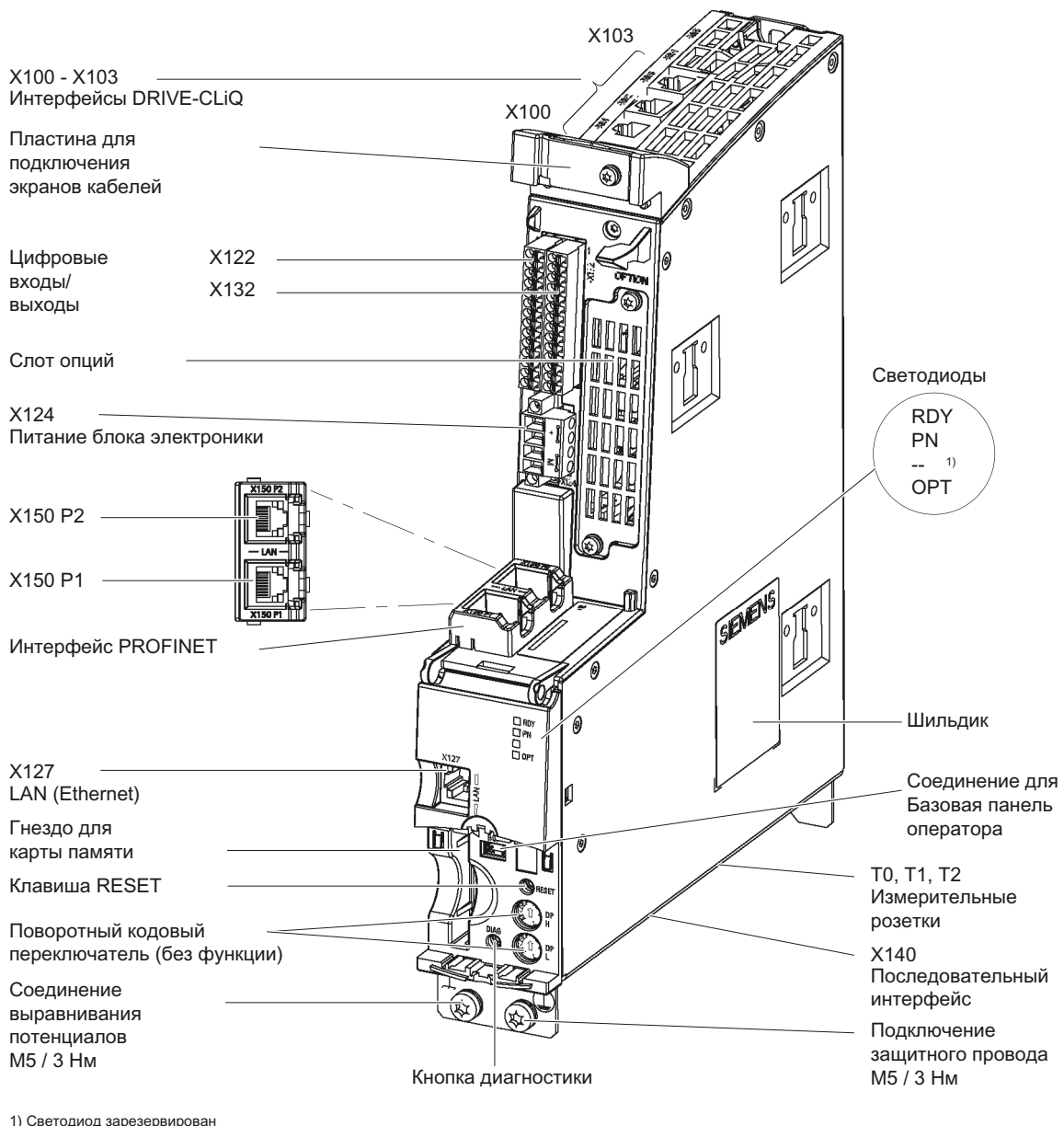
Подробное описание всего принципа действия и обращения с функциями Safety-Integrated содержится в соответствующем описании функций. Эта руководство находится на прилагаемом к устройству DVD заказчика в виде дополнительной документации.

4.11.30 Управляющий модуль CU320-2 PN (опция K95)

С опцией K95 шкафное устройство оснащено управляющим модулем CU320-2 PN, выполняющим функции коммуникации, управления и регулирования.

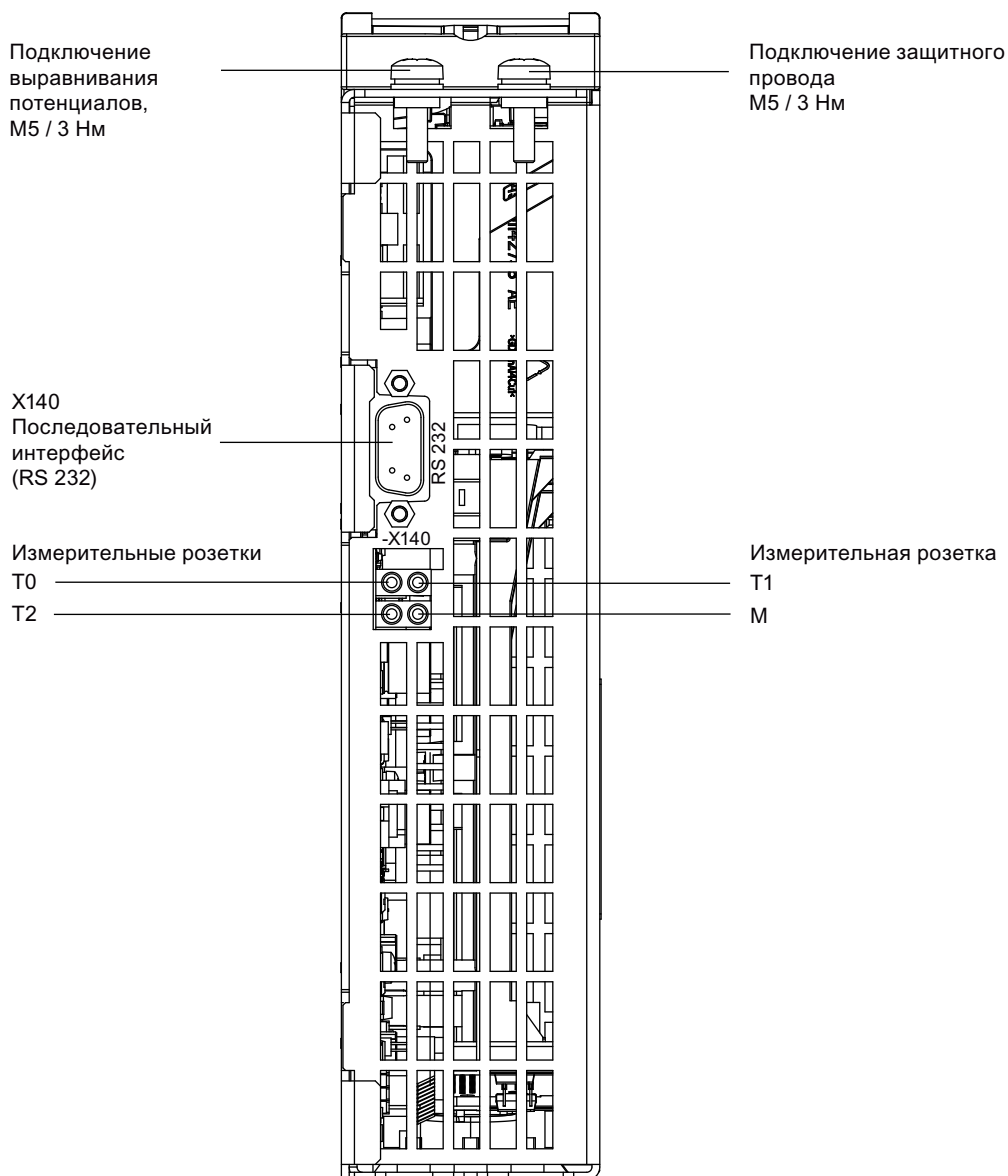
Для коммуникации верхнего уровня имеется интерфейс PROFINET.

Обзор соединений



Изображение 4-47 Обзор соединений управляющего модуля CU320-2 PN (без крышки)

4.11 Дополнительные присоединения



Изображение 4-48 Интерфейс X140 и измерительные розетки T0 до T2 - CU320-2 PN (вид снизу)

ВНИМАНИЕ

Карту CompactFlash можно вставлять и извлекать только в обесточенном состоянии управляющего модуля.

Несоблюдение при текущей работе может привести к потере данных и даже остановке работы устройства.

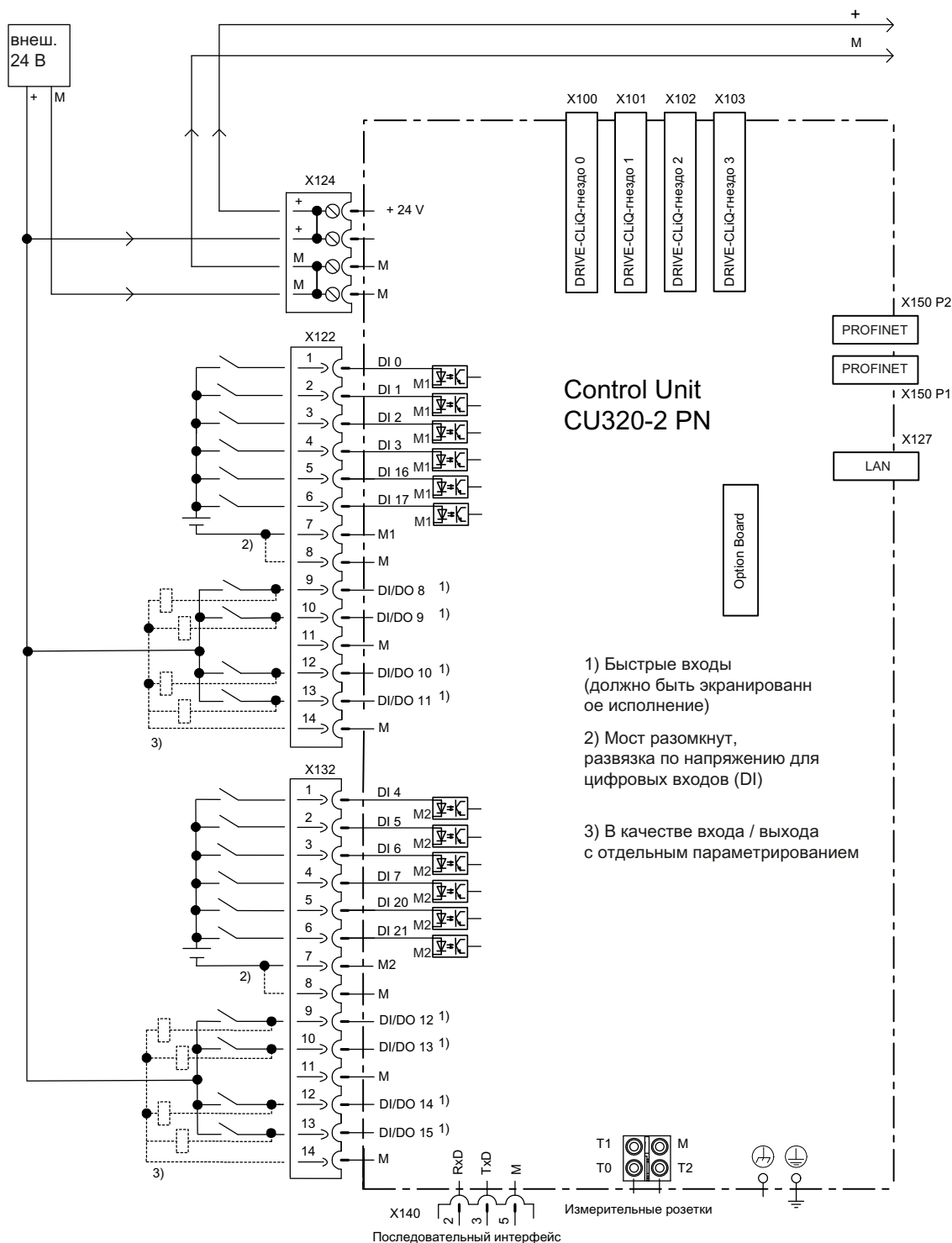
ВНИМАНИЕ

Карта CompactFlash является электростатически-чувствительным компонентом. При извлечении и вставке карты необходимо соблюдать правила ЭЧД.

ВНИМАНИЕ

Опциональную плату следует вставлять и извлекать только в обесточенном состоянии управляющего модуля и опциональной платы.

Пример подключения



Изображение 4-49 Пример подключения CU320-2 PN

Примечание

Питание цифровых входов (клемма -X122 и -X132) в примере схемы осуществляется внутренним напряжением 24 В управляющего модуля (клемма -X124).

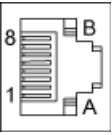
Объединенные в две группы цифровые входы (оптронные входы) имеют в каждой группе общий опорный потенциал (M1 или M2). Для замыкания электрической цепи при использовании внутреннего питания 24 В опорные потенциалы M1 / M2 соединен с внутренней массой M.

Если электропитание осуществляется не от внутреннего питания 24 В (клемма -X124), то во избежание закливания потенциалов необходимо удалить перемычку между массами M1 и M или M2 и M. В этом случае внешнюю массу необходимо подсоединить к клеммам M1 и M2.

Быстрые входы могут использоваться как входы измерительного щупа или как входы для эквивалента нулевой метки.

X100 до X103: Интерфейс DRIVE-CLiQ

Таблица 4- 74 DRIVE-CLiQ Интерфейс X100 ... X103

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	TXP	Передаваемые данные +
	2	TXN	Передаваемые данные -
	3	RXP	Принимаемые данные +
	4	зарезервировано, не использовать	
	5	зарезервировано, не использовать	
	6	RXN	Принимаемые данные -
	7	зарезервировано, не использовать	
	8	зарезервировано, не использовать	
	A	+ (24 В)	Электропитание
	B	M (0 В)	Масса электроники
Тип штекера: розетка RJ45 Глухая крышка для интерфейсов DRIVE-CLiQ (50 шт.) Заказной номер: 6SL3066-4CA00-0AA0			

X122: Цифровые входы/выходы

Таблица 4- 75 Клеммная колодка X122

	Контакт	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DI 0	Напряжение: -30 ... 30 В
	2	DI 1	Потребление тока, типичное: 9 мА при DC 24 В
	3	DI 2	Развязка по напряжению: Опорным потенциалом является клемма M1
	4	DI 3	Уровень (включая пульсацию)
	5	DI 16	Высокий уровень (H): +15 ... +30 В
	6	DI 17	низкий уровень: -30 ... +5 В Задержка на входе (тип.): L -> H: ок. 50 мкс H -> L: ок. 150 мкс
	7	M1	Опорный потенциал для клемм 1 ... 6
	8	M	Масса
	9	DI/DO 8	в качестве входа:
	10	DI/DO 9	Напряжение: -30 ... 30 В
	11	M	Потребление тока, типичное: 9 мА при DC 24 В
	12	DI/DO 10	Уровень (включая пульсацию)
	13	DI/DO 11	Высокий уровень (H): +15 ... +30 В низкий уровень: -30 ... +5 В
	14	M	DI/DO 8, 9, 10 и 11 это "быстрые входы" ²⁾ Задержка на входе (тип.): L -> H: ок. 5 мкс H -> L: ок. 50 мкс в качестве выхода: Напряжение: DC 24 В Макс. ток нагрузки на каждый выход: 500 мА, устойчив к длительному короткому замыканию Задержка на выходе (тип./макс.): ³⁾ при "0" -> "1": 150 мкс / 400 мкс при "1" -> "0": 75 мкс / 100 мкс Частота коммутации: при омической нагрузке: макс. 100 Гц при индуктивной нагрузке: макс. 0,5 Гц при ламповой нагрузке: макс. 10 Гц макс. ламповая нагрузка: 5 Вт

Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм²

- ¹⁾ DI: Цифровой вход; DI/DO: Двухнаправленный цифровой вход/выход; M: Масса электроники; M1: Опорный потенциал
- ²⁾ Быстрые входы могут использоваться как входы измерительного щупа или как входы для эквивалента нулевой метки.
- ³⁾ Данные для: V_{cc}= 24 В; нагрузка 48 Ω; High ("1") = 90 % V_{out}; Low ("0") = 10 % V_{out}

Примечание

Если на питании 24 В происходят кратковременные исчезновения напряжения, то в такие периоды цифровые выходы переключаются в "неактивный" режим.

X132: Цифровые входы/выходы

Таблица 4- 76 Клеммная колодка X132

	Контакт	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DI 4	Напряжение: -30 ... 30 В Потребление тока, типичное: 9 мА при DC 24 В Развязка по напряжению: Опорным потенциалом является клемма M2 Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень (H): +15 ... +30 В низкий уровень: -30 ... +5 В Задержка на входе (тип.): L -> H: ок. 50 мкс H -> L: ок. 150 мкс
	2	DI 5	
	3	DI 6	
	4	DI 7	
	5	DI 20	
	6	DI 21	
	7	M2	Опорный потенциал для клемм 1 ... 6
	8	M	Масса
	9	DI/DO 12	в качестве входа: Напряжение: -30 ... 30 В Потребление тока, типичное: 9 мА при DC 24 В Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень (H): +15 ... +30 В низкий уровень: -30 ... +5 В DI/DO 12, 13, 14 и 15 это "быстрые входы" ²⁾ Задержка на входе (тип.): L -> H: ок. 5 мкс H -> L: ок. 50 мкс в качестве выхода: Напряжение: DC 24 В Макс. ток нагрузки на каждый выход: 500 мА, устойчив к длительному короткому замыканию Задержка на выходе (тип./макс.): ³⁾ при "0" -> "1": 150 мкс / 400 мкс при "1" -> "0": 75 мкс / 100 мкс Частота коммутации: при омической нагрузке: макс. 100 Гц при индуктивной нагрузке: макс. 0,5 Гц при ламповой нагрузке: макс. 10 Гц макс. ламповая нагрузка: 5 Вт
	10	DI/DO 13	
	11	M	
	12	DI/DO 14	
	13	DI/DO 15	
	14	M	

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

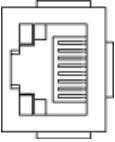
- 1) DI: Цифровой вход; DI/DO: Двухнаправленный цифровой вход/выход; M: Масса электроники; M2: Опорный потенциал
 2) Быстрые входы могут использоваться как входы измерительного щупа или как входы для эквивалента нулевой метки.
 3) Данные для: V_{cc}= 24 В; нагрузка 48 Ω; High ("1") = 90 % V_{out}; Low ("0") = 10 % V_{out}

Примечание

Если на питании 24 В происходят кратковременные исчезновения напряжения, то в такие периоды цифровые выходы переключаются в "неактивный" режим.

X127: LAN (Ethernet)

Таблица 4- 77 X127 LAN (Ethernet)

	Контакт	Обозначение	Технические данные
	1	TXP	Передаваемые данные Ethernet +
	2	TXN	Передаваемые данные Ethernet -
	3	RXP	Принимаемые данные Ethernet +
	4	зарезервировано, не использовать	
	5	зарезервировано, не использовать	
	6	RXN	Принимаемые данные Ethernet -
	7	зарезервировано, не использовать	
	8	зарезервировано, не использовать	
Тип штекера: розетка RJ45			

Примечание

Интерфейс X127 служит для поддержки при вводе в эксплуатацию и диагностике. Эксплуатационное подключение не допускается.

Для диагностики X127 LAN-интерфейс оснащен одним зеленым и одним желтым светодиодом. Они отображают следующую информацию о состоянии:

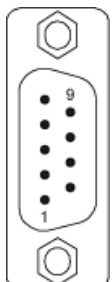
Таблица 4- 78 Состояния светодиодов на X127 LAN-интерфейсе

Светодиод	Состояние	Описание
Зеленый	Вкл	Имеется соединение 10 или 100 Мбит
	Выкл	Соединение отсутствует или ошибка соединения
Желтый	Вкл	Передача или прием
	Выкл	Активность отсутствует

X140: Последовательный интерфейс (RS232)

Через последовательный интерфейс можно подключить панель управления AOP30 для управления/параметрирования. Интерфейс находится на нижней стороне управляющего модуля.

Таблица 4- 79 Последовательный интерфейс (RS232) X140

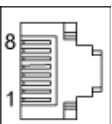
	Контакт	Обозначение	Технические данные
	2	RxD	Принимаемые данные
	3	TxD	Передаваемые данные
	5	Масса	Опорный потенциал
Тип штекера: 9-полюсный штекер SUB-D			

ВНИМАНИЕ

Соединительный кабель к AOP30 может иметь только три контакта, обозначенные на схеме, запрещено использовать кабель с полной разводкой.

X150 P1 / P2 Интерфейс PROFINET

Таблица 4- 80 X150 P1 и X150 P2 PROFINET

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	RXP	Принимаемые данные +
	2	RXN	Принимаемые данные -
	3	TXP	Передаваемые данные +
	4	зарезервировано, не использовать	
	5	зарезервировано, не использовать	
	6	TXN	Передаваемые данные -
	7	зарезервировано, не использовать	
	8	зарезервировано, не использовать	
Тип штекера: Розетка RJ45 Тип кабеля: PROFINET			

Примечание

Интерфейсы PROFINET поддерживают Auto-MDI(X). Поэтому для подключения устройств можно использовать как кросс-кабели, так и обычные патч-кабели.

4.11 Дополнительные присоединения

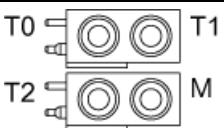
Для диагностики оба интерфейса PROFINET оснащены одним зеленым и одним желтым светодиодом каждый. Они отображают следующую информацию о состоянии:

Таблица 4- 81 Состояния светодиодов на X150 P1 / P2 PROFINET-интерфейс

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
Link Port	-	Выкл	Соединение отсутствует или ошибка соединения
	Зеленый	Светится постоянно	Имеется соединение 10 или 100 Мбит
Activity Port	-	Выкл	Активность отсутствует
	Желтый	Мигает	Передача или прием данных на порт x

T0, T1, T2: Измерительные розетки

Таблица 4- 82 Измерительные розетки T0, T1, T2

	Розетка	Функция	Технические данные
	T0	Измерительная розетка 0	Напряжение: 0 ... 5 В размыкание: 8 бит Ток нагрузки: макс. 3 мА устойчив к длительному короткому замыканию Опорным потенциалом является клемма М
	T1	Измерительная розетка 1	
	T2	Измерительная розетка 2	
	M	Масса	
Измерительные розетки пригодны только для банановых штепселей диаметром 2 мм.			

Примечание

Измерительные розетки служат для поддержки при вводе в эксплуатацию и диагностике. Эксплуатационное подключение не допускается.

В функциональной схеме FP8134 в Справочнике таблиц показано использование измерительных розеток.

Слот для карты CompactFlash



Изображение 4-50 Слот для карты CompactFlash

ВНИМАНИЕ

Разрешается извлекать и вставлять карту CompactFlash только в обесточенном состоянии управляющего модуля, иначе при текущей работе возможна потеря данных и даже остановка установки.

Разрешается вставлять карту CompactFlash только как показано на рисунке выше (стрелка справа вверх).

ВНИМАНИЕ

Карта CompactFlash является электростатически-чувствительным компонентом. При извлечении и вставке карты необходимо соблюдать правила ЭЧД.

ЗАМЕТКА

При возврате неисправного управляющего модуля просьба не прилагать к нему карту CompactFlash, а сохранить ее для комплектации подменного устройства. Иначе возможна потеря находящихся на карте CompactFlash данных (параметры, микропрограммное обеспечение, лицензии и т.д.).

Примечание

Просьба учитывать, что для работы управляющего модуля можно использовать только карты CompactFlash SIEMENS.

4.11.31 Клеммная колодка по NAMUR (опция В00)

Описание

Клеммная колодка изготовлена в соответствии с требованиями и директивами Организации по стандартизации измерительной и регулировочной техники в химической промышленности (NAMUR -Рекомендация NE37), т.е. определенные функции устройств закреплены за определенными клеммами. Выведенные на клеммы входы и выходы выполняют требования "защитного сверхнизкого напряжения PELV".

Клеммная колодка и соответствующие функции сокращены до нужного объема. В отличие от рекомендации NAMUR опциональные клеммы не указаны.

Питание DC 24 В осуществляется со стороны установки через клеммы -X2:1-3 (защищены в преобразователе с 1 А). Необходимо обеспечение выполнения требований безопасности «защитное сверхнизкое напряжение PELV».

Для контроля температуры взрывозащищенных двигателей опция В00 оснащена позисторным термореле с допуском РТВ. При превышении предельного значения происходит отключение. Соответствующий датчик РТС подключается к клемме -X3:90, 91.

Клеммная колодка разделена на три части:

- -X1; -X2: для силовых соединений
- -X2: для сигнальных кабелей, которые должны соответствовать требованиям «защитное сверхнизкое напряжение PELV».
- -X3: для подсоединения позисторного датчика двигателя

Подключение

Таблица 4- 83 Клеммный блок -X2 – соединение питания 24 В

Клемма	Обозначение	Предустановка	Примечание
1	M	Опорный провод	
2	P24 V	Питание DC 24 В	Внутренний предохранитель 1 А
3	P24 V	Фидер DC 24 В	

Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм²

Таблица 4- 84 Клеммный блок -X2 – соединение NAMUR-колодка управляющих клемм

Клемма	Обозначение	Предустановка	Примечание
10	DI	ВКЛ/ВЫКЛ (динамически)/ ВКЛ/ВКЛ (статически)	Действующий режим может быть закодирован проволочной перемычкой на клемме -X400:9;10 (состояние при поставке: перемычка установлена): перемычка установлена: ВКЛ/ВЫКЛ (динамически) перемычка удалена: ВКЛ/ВЫКЛ (статически)
11	DI	ВЫКЛ (динамически)	
12	DI	Быстрее	Потенциометр двигателя
13	DI	Медленнее	Потенциометр двигателя
14	DI	RESET	Квитирование ошибки
15	DI	Блокировка	ВЫКЛ2
16	DI	Левое вращение	Сигнал "0": Правовращающееся поле Сигнал "1": Левовращающееся поле
17	DI	Развязка от сети	Цепь АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ Сигнал "0": Развязка от сети Сигнал "1": Отсутствие развязки от сети
18			
30	DO (COM)	Готовность к работе	Релейный выход (Замыкатель)
31	DO (NO)		
32	DO (COM)	Двигатель вращается	Релейный выход (Замыкатель)
33	DO (NO)		
34	DO (NO)	Неисправность	Релейный выход (переключающий контакт)
35	DO (COM)		
36	DO (NC)		
50/51	AI 0/4-20 мА	Заданное значение скорости	Предустановка: 4 ... 20 мА
60/61	AO 0/4-20 мА	Частота двигателя	Предустановка: 4 ... 20 мА (предустановлено на частоту двигателя / можно перепараметрировать для других величин)
62/63	AO 0/4-20 мА	Ток двигателя	Предустановка: 4 ... 20 мА (предустановлено на ток двигателя / можно перепараметрировать для других величин)

Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм²

Таблица 4- 85 Клеммный блок -X3 – Соединение позисторного датчика двигателя

Клемма	Обозначение	Предустановка	Примечание
90/91	AI	Соединение датчика PTC	При превышении предельного значения происходит отключение

Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм²

4.11 Дополнительные присоединения

Согласование цифровых входов/выходов

Если необходимо изменить диапазоны установки аналоговых входов/выходов, то должны быть установлены соответствующие интерфейсные преобразователи (-Т401 / -Т402 / -Т403). Для этого необходимо демонтировать соответствующий интерфейсный преобразователь и установить имеющийся сбоку поворотный регулятор ("S1") в соответствующее положение.

Таблица 4- 86 Клеммный блок -X2 – Настройка аналоговых входов/выходов

Клемма	Обозначение	Идентификатор оборудования интерфейсного преобразователя	Установки поворотного регулятора S1
50/51	AI	T401	2: 0 ... 20 мА 4: 4 ... 20 мА (предустановка)
60/61	AO	T402	1: 0 ... 20 мА 2: 4 ... 20 мА (предустановка)
62/63	AO	T403	1: 0 ... 20 мА 2: 4 ... 20 мА (предустановка)

4.11.32 Безопасно разделенное питание DC 24 В для NAMUR (опция В02)

Описание

При отсутствии безопасно разделенного питания DC 24 В (PELV-напряжения), с помощью этой опции устанавливается второй источник питания для обеспечения напряжения PELV (назначение клемм как опция В00, питание 24 В на клемме -X1:1,2,3 не нужно).

4.11.33 Внешний отвод на вспомогательные устройства для NAMUR (опция В03)

Описание

Если со стороны установки должно поступать питание на вентилятор двигателя, то с помощью опции В03 предусматривается неуправляемый сторонний фидер с предохранителем 10 А. При подаче напряжения питания на вход преобразователя напряжение также подается на эти клеммы. Напряжение соответствует входному напряжению преобразователя. Этот необходимо учитывать при проектировании внешних вентиляторов.

Подключение

Таблица 4- 87 Клеммный блок -X1 – неуправляемый силовой фидер (10 А) для питания принудительного вентилятора двигателя

Клемма	Предустановка	Примечание
1,2,3,PE	Сторонний фидер для принудительного вентилятора двигателя	$U = U_{\text{сеть}}$

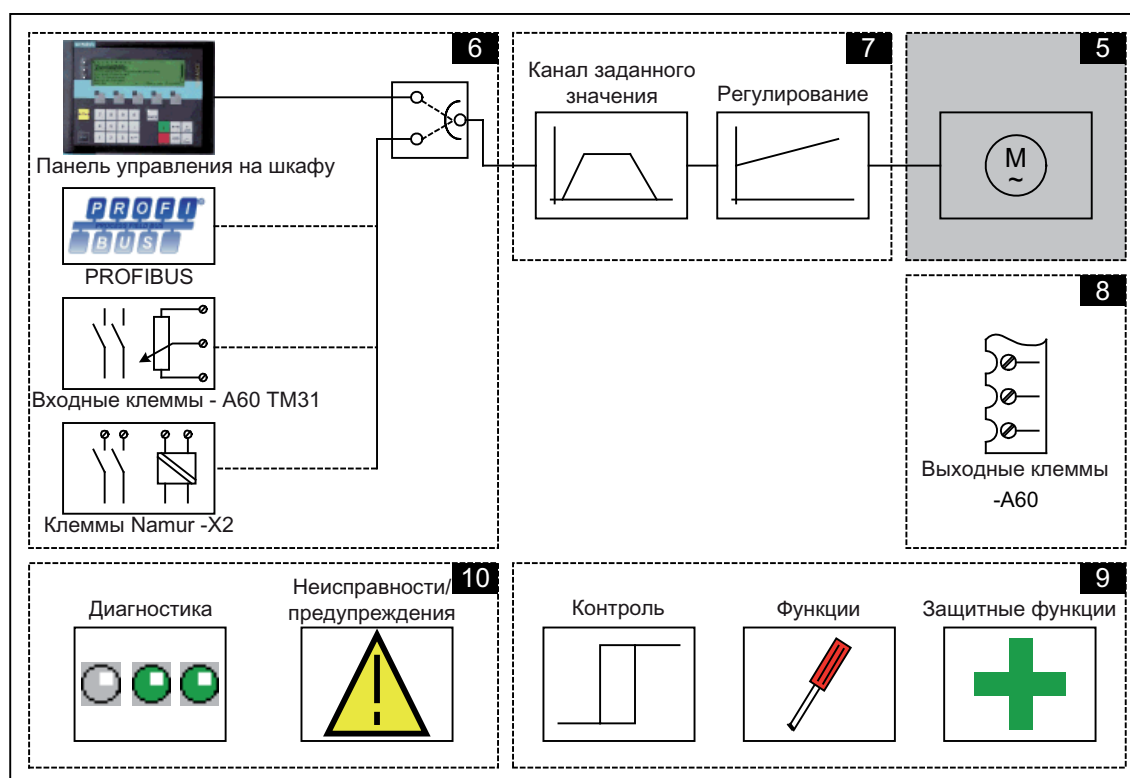
Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм²

Ввод в эксплуатацию

5.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Обзор функций панели управления
- Первоначальный ввод шкафного устройства в эксплуатацию (инициализация) со STARTER и AOP30
 - Ввод данных двигателя (ввод привода в эксплуатацию)
 - Ввод важных параметров (базовый ввод в эксплуатацию) с завершением путем идентификации двигателя
- Резервное копирование данных
- Сброс параметров на заводскую установку



Важные указания перед вводом в эксплуатацию

В зависимости от состояния на момент поставки и установленных опций шкафное устройство содержит разное индивидуальное число внутренних сигнальных соединений. Для того чтобы система управления преобразователя могла соответственно обрабатывать сигналы, в программном обеспечении необходимо выполнить некоторые настройки.

При первом запуске управляющего модуля и при первоначальном вводе в эксплуатацию выполняются параметрические макросы, применяющие требуемые установки. Сделанные при этом установки задокументированы в приложении.

После первого запуска или после первоначального ввода в эксплуатацию, а также после "сброса параметров на заводскую установку" некоторые значения параметров отличаются от значений, приведенных в Справочнике по параметрированию как значения заводских установок.

5.2 Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER

Описание

С помощью инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER можно конфигурировать и вводить в эксплуатацию приводы SINAMICS или приводные системы. Конфигурацию привода можно выполнить с помощью мастера конфигурации приводов STARTER.

Примечание

В настоящей главе описывается ввод в эксплуатацию с помощью STARTER. STARTER располагает широкой интерактивной помощью, которая детально объясняет все процедуры и возможности настройки в системе.

Поэтому данная глава ограничивается отдельными этапами ввода в эксплуатацию.

Условие - версия STARTER

Для ввода в эксплуатацию SINAMICS с микропрограммным обеспечением V4.5 необходима следующая версия STARTER:

- STARTER V4.3

Требования к установке STARTER

Аппаратное обеспечение

Должны быть выполнены следующие минимальные требования:

- PG или PC
- Pentium III мин. 1 ГГц (рекомендуется > 1 ГГц)
- Оперативная память 1 ГБ (рекомендуется 2 ГБ)
- Расширение экрана 1024 × 768 пикселей, качество цветопередачи 16 бит
- Свободное место на жестком диске > 3 ГБ

Программное обеспечение

Должны быть выполнены следующие минимальные требования для использования STARTER без установленной STEP 7:

- Microsoft Internet Explorer V6.0 или выше

Операционные системы 32-бит:

- Microsoft Windows Server 2003 SP2
- Microsoft Windows Server 2008
- Microsoft Windows XP Professional SP2 *) и SP3
- Microsoft Windows 7 Professional вкл. SP1
- Microsoft Windows 7 Ultimate вкл. SP1
- Microsoft Windows 7 Enterprise вкл. SP1 (стандартная установка)

Операционные системы 64-бит:

- Microsoft Windows 7 Professional SP1
- Microsoft Windows 7 Ultimate SP1
- Microsoft Windows 7 Enterprise SP1 (стандартная установка)
- Microsoft Windows Server 2008 R2

*) ограниченный тестовый вариант

STARTER-Setup на "региональных" версиях Windows с дальневосточными языками может быть выполнен только в том случае, когда речь идет о MUI-версии Windows XP или Windows 7.

Для открытия функциональных схем в режиме интерактивной помощи потребуется программа Acrobat Reader от V5.0.

Примечание

Если STARTER используется в сочетании с другими компонентами STEP7, то действуют требования соответствующих компонентов S7.

5.2.1 Установка инструмента для ввода в эксплуатацию Starter

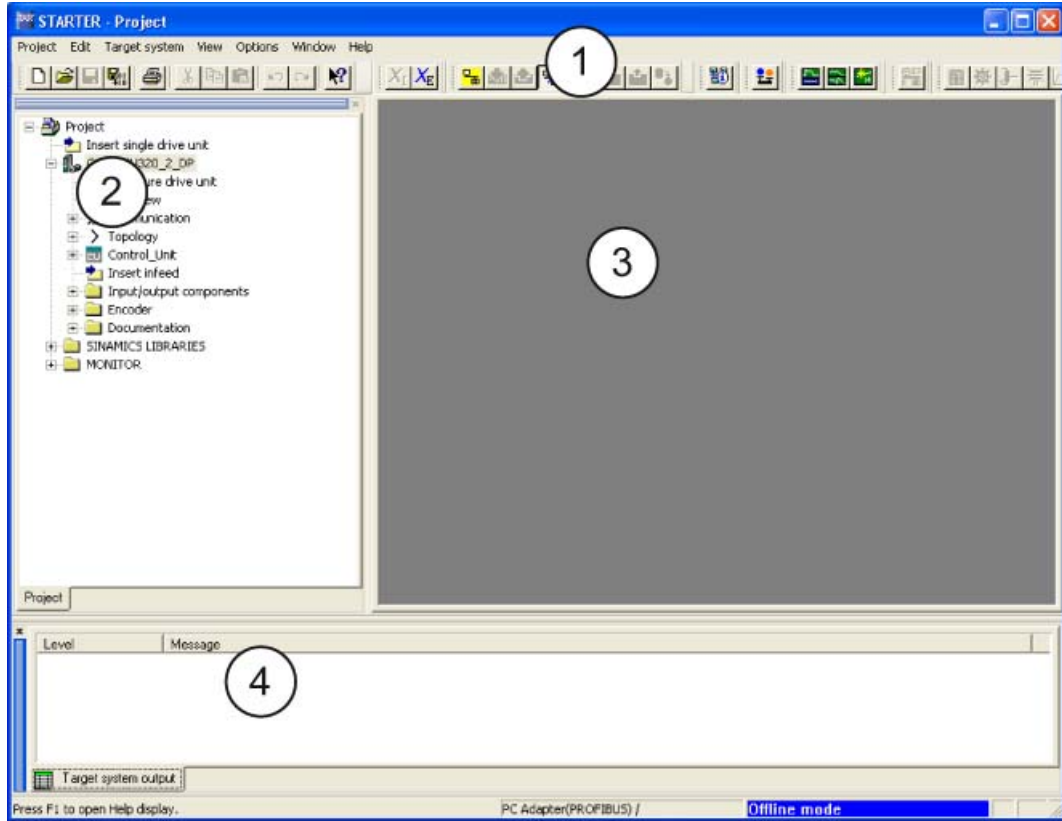
Установка STARTER осуществляется через файл "Setup", находящийся на прилагаемом DVD заказчика. После двойного щелчка по файлу «Setup» мастер установки руководит действиями пользователя до успешного завершения инсталляции STARTER.

Примечание**Длительность установки**

Установка длится больше часа, в зависимости от производительности компьютера и от источника установки (напр., DVD, жесткий диск, сеть). Мы рекомендуем производить установку с локального носителя данных.

5.2.2 Структура пользовательского интерфейса Starter

STARTER предлагает 4 окна обслуживания:



Изображение 5-1 Окна обслуживания STARTER

Окно обслуживания	Пояснение
1: Строки меню	На этой панели через значки доступны наиболее часто используемые функции.
2: Навигатор проектирования	В этом окне отображаются элементы и объекты, имеющиеся в проекте.
3: Рабочее окно	В этом окне проводятся изменения приводных устройств.
4: Детальная индикация	В этом окне отображается детальная информация, например, неисправности и предупреждения.

5.3 Порядок ввода в эксплуатацию с помощью STARTER

Принципиальная процедура работы со STARTER

STARTER использует целый ряд диалоговых масок для регистрации необходимых данных приводного устройства.

ЗАМЕТКА

В этих диалоговых масках занесены значения предварительных установок, которые при необходимости вы подберете в зависимости от применения и конфигурации.

Это - обдуманый подход!

Цель: За счет внимательного и продуманного ввода данных конфигурации вы можете избежать отклонений проектных данных от данных приводного устройства (видны в онлайнном режиме).

5.3.1 Создание проекта

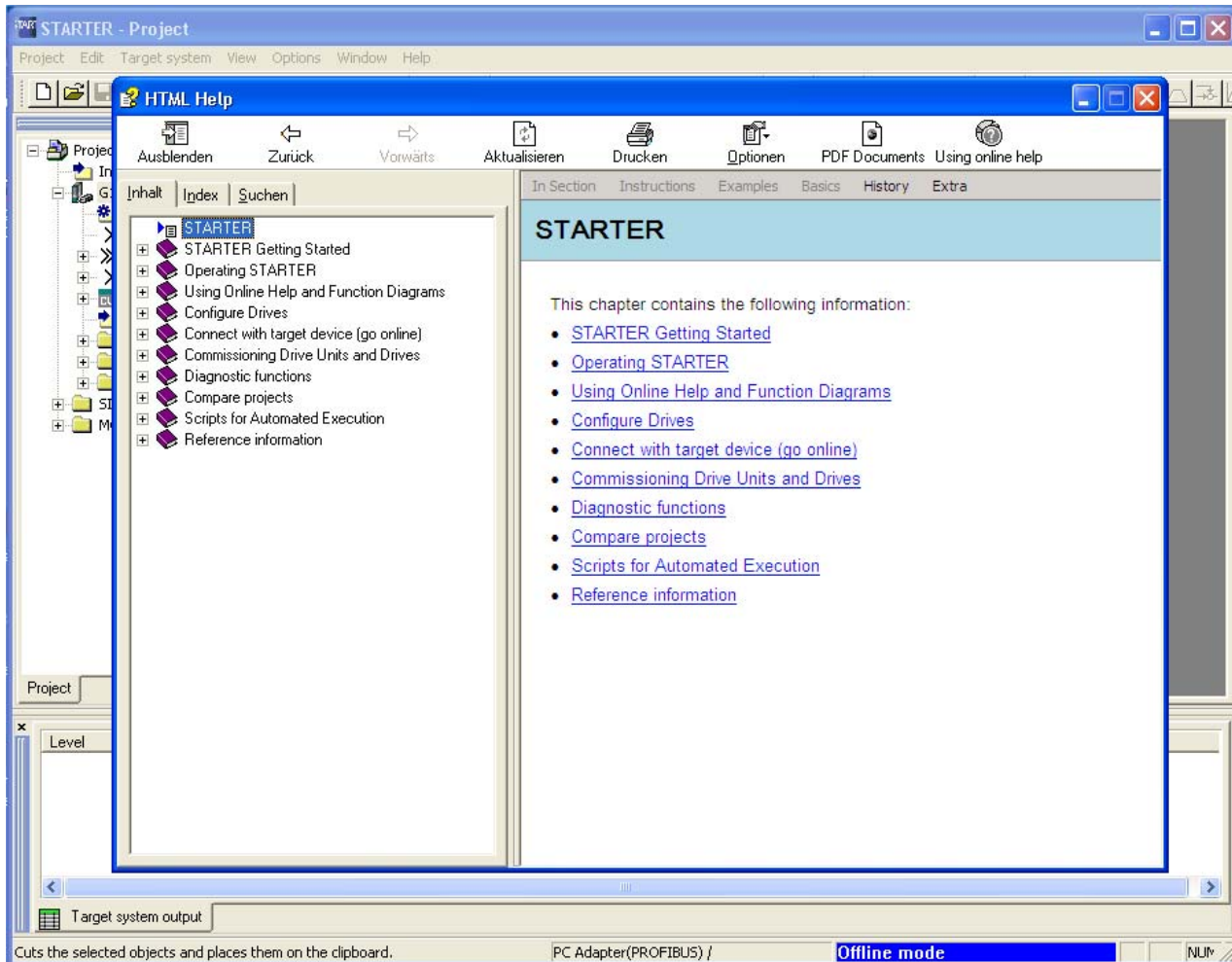
Для запуска инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER щелкнуть на его символе на рабочем столе или выбрать Пуск > SIMATIC > STEP 7 > STARTER в меню "Пуск" Windows.

После первого запуска появляется следующий основной экран с диалоговыми масками:

- STARTER Первые шаги Ввод в эксплуатацию Привод
- STARTER Мастер проектов

Ниже процесс ввода в эксплуатацию показан как последовательность шагов.

Доступ к мастеру проектов STARTER



Изображение 5-2 Основной экран инструмента параметризации и ввода в эксплуатацию STARTER

⇒ STARTER Первые шаги Ввод в эксплуатацию Обзор привода с помощью HTML > **Закреть**

Примечание

После деактивации поля **Отобразить мастер при запуске** мастер проектов при следующем запуске STARTER не появится.

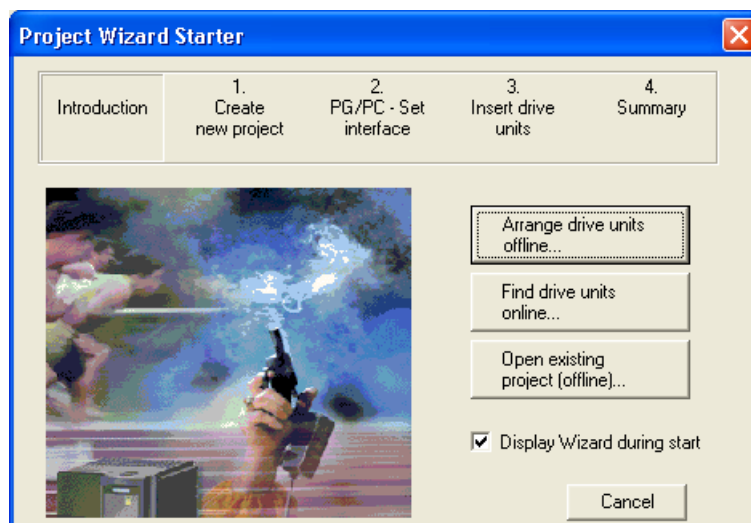
Через меню **Проект > новый - при помощи мастера** можно вызвать ассистент проектирования.

Для деактивации онлайн помощи **Первые шаги** соблюдайте, пожалуйста, информацию, приведенную в помощи.

В любое время можно снова вызвать онлайн помощь **Помощь > Первые шаги**.

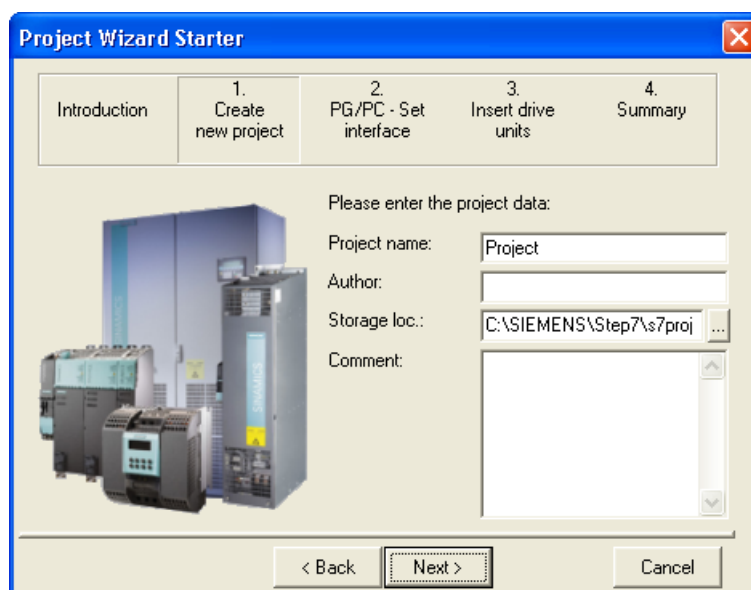
В STARTER имеется в распоряжении обширная онлайн помощь.

Ассистент проектирования STARTER



Изображение 5-3 Ассистент проектирования для STARTER

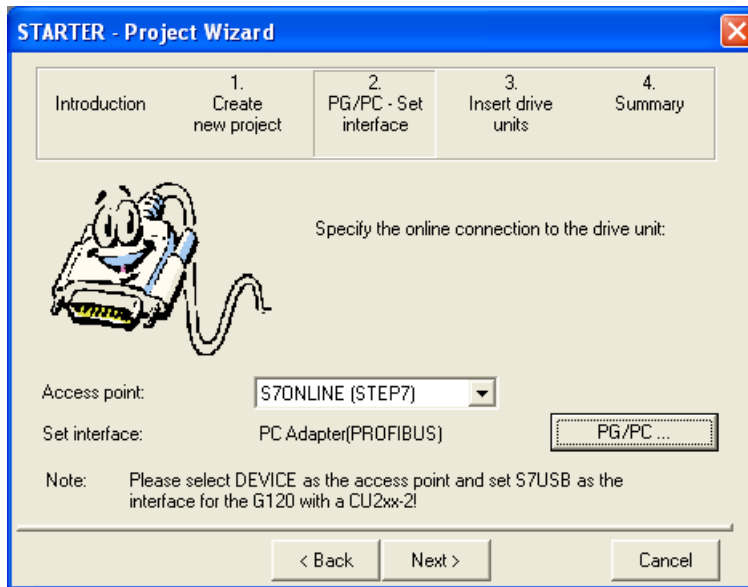
⇒ Кнопкой мышки нажмите на **Сбор привода в режиме offline...** в помощнике проекта от STARTER



Изображение 5-4 Создание нового проекта

⇒ Введите **название проекта** и при необходимости **автора, место сохранения и комментарий**.

⇒ Кликните по **Далее >** для того, чтобы настроить интерфейс PG/PC.



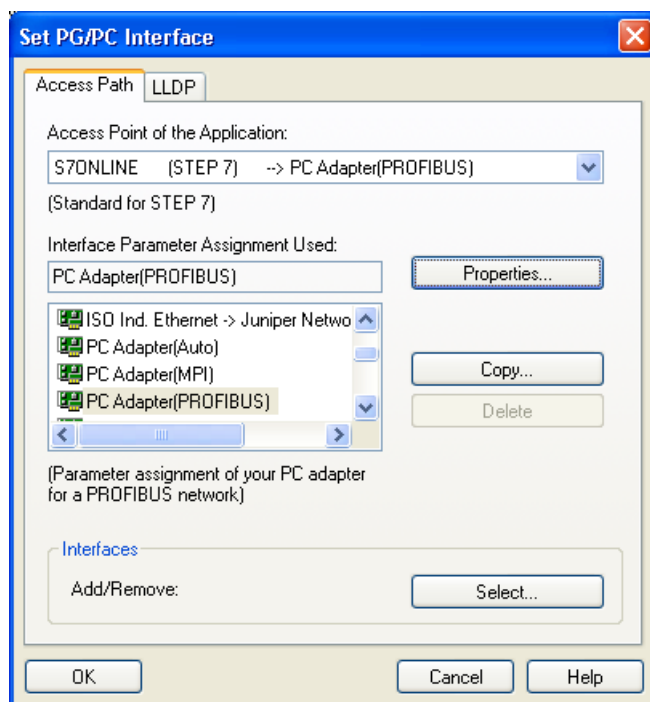
Изображение 5-5 Настройка интерфейса

⇒ Выберите в **Точка доступа:** интерфейс в соответствии с конфигурацией Вашего устройства:

- Выберите доступ S7ONLINE (STEP7), если соединение с приводным устройством осуществляется через PROFINET или PROFIBUS.
- Выберите доступ DEVICE, если соединение с приводным устройством осуществляется через интерфейс Ethernet.

⇒ Кликните по **Изменить и протестировать...** и настройте интерфейс в соответствии с конфигурацией Ваших устройств.

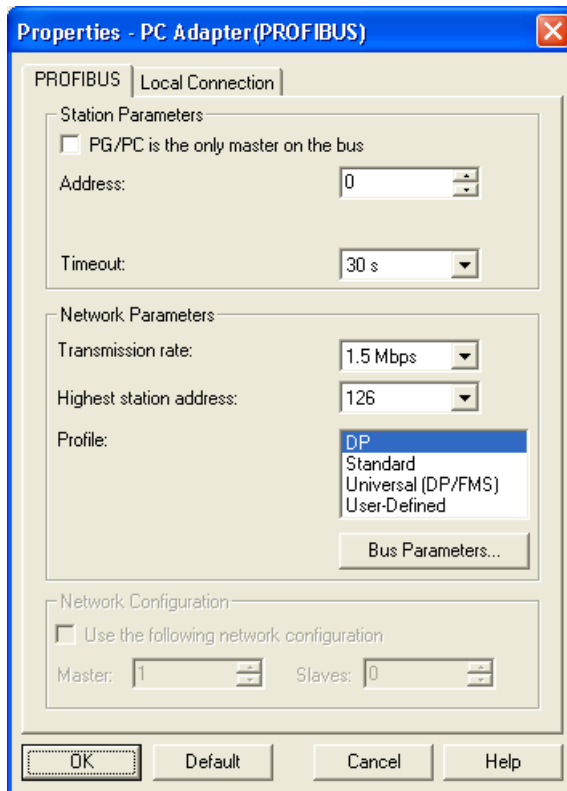
Доступны вкладки **Свойства...**, **Копировать...** и **Выбрать....**



Изображение 5-6 Настройка интерфейса

Примечание

Для выполнения такой настройки интерфейса должна быть установлена соответствующая интерфейсная плата, например: Адаптер ПК (PROFIBUS) должен быть установлен.



Изображение 5-7 Настройка интерфейса - Свойства

ЗАМЕТКА

Опция **PG/PC единственный мастер на шине** должна быть активирована PG/PC, если иных мастер-устройств (PC, S7 и т.д.) на шине не имеется.

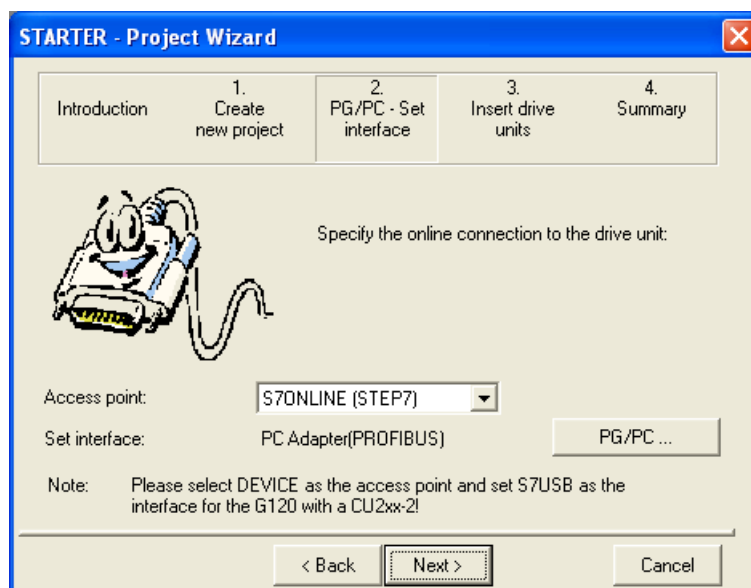
Примечание

Создание проектов и присвоение адресов PROFIBUS для приводных объектов возможно также в том случае, если в ПК не установлен интерфейс PROFIBUS.

Предлагаются только доступные в проекте адреса шины. Благодаря этому предотвращается присвоение адреса шины дважды.

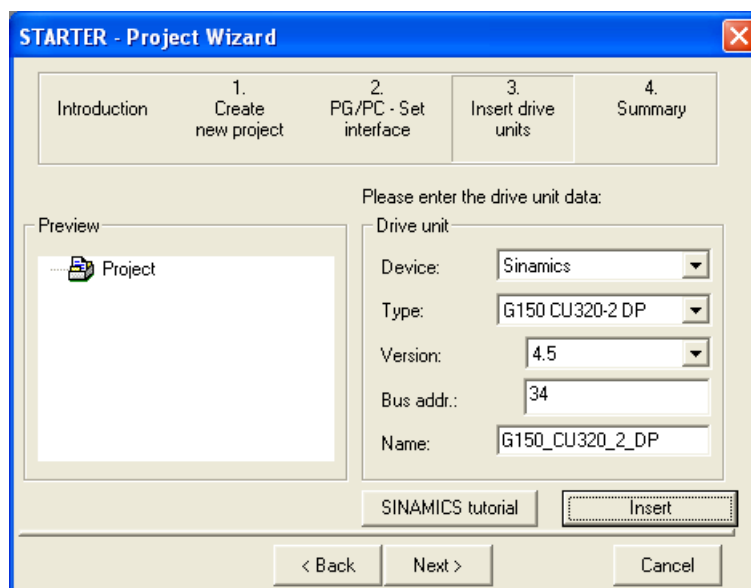
При необходимости путем ручного ввода адреса уже присвоенный адрес может быть введен еще раз.

⇒ По завершении нажмите **ОК** для того, чтобы подтвердить настройки и вернуться в помощника проекта.



Изображение 5-8 Настройка интерфейса

⇒ Кликните по **Далее >** для того, чтобы настроить привод в помощнике проекта.



Изображение 5-9 Добавление приводного устройства

⇒ Выбрать следующие данные из полей:

Устройство: Sinamics

Тип: G150 CU320-2 DP или G150 CU320-2 PN с опцией K95

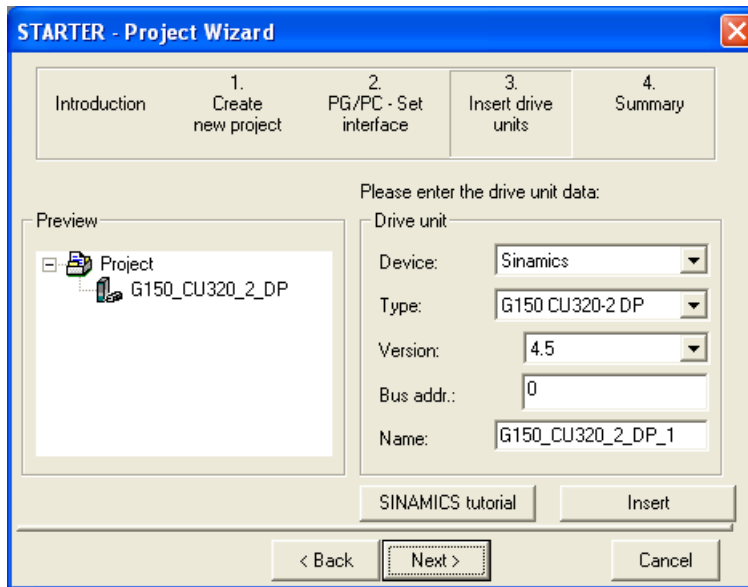
Версия: 4.5

Адрес шины: соответствующий адрес шины шкафного устройства

Ввод в поле Имя: выбирается свободно

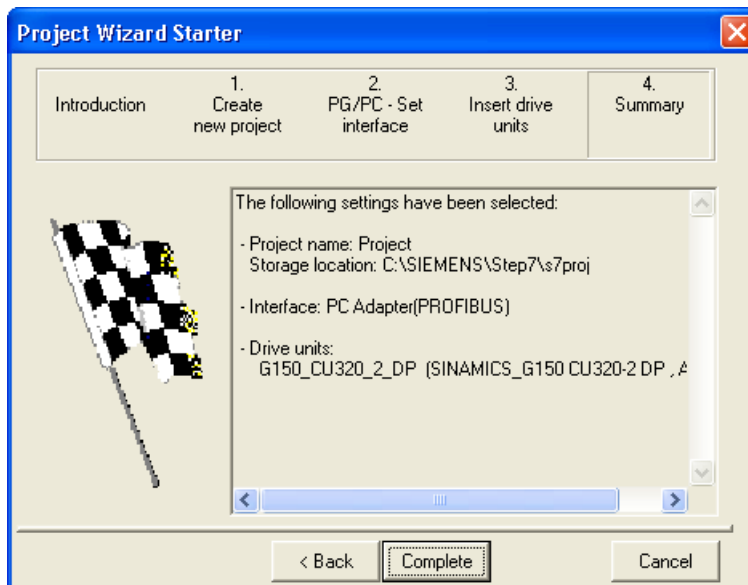
⇒ Щелкнуть на **Вставить**

Выбранное приводное устройство будет показано в окне предварительного просмотра в мастере проектов.



Изображение 5-10 Добавление приводного устройства

⇒ Щелкнуть на **Далее >**
Будет показан обобщенный проект.

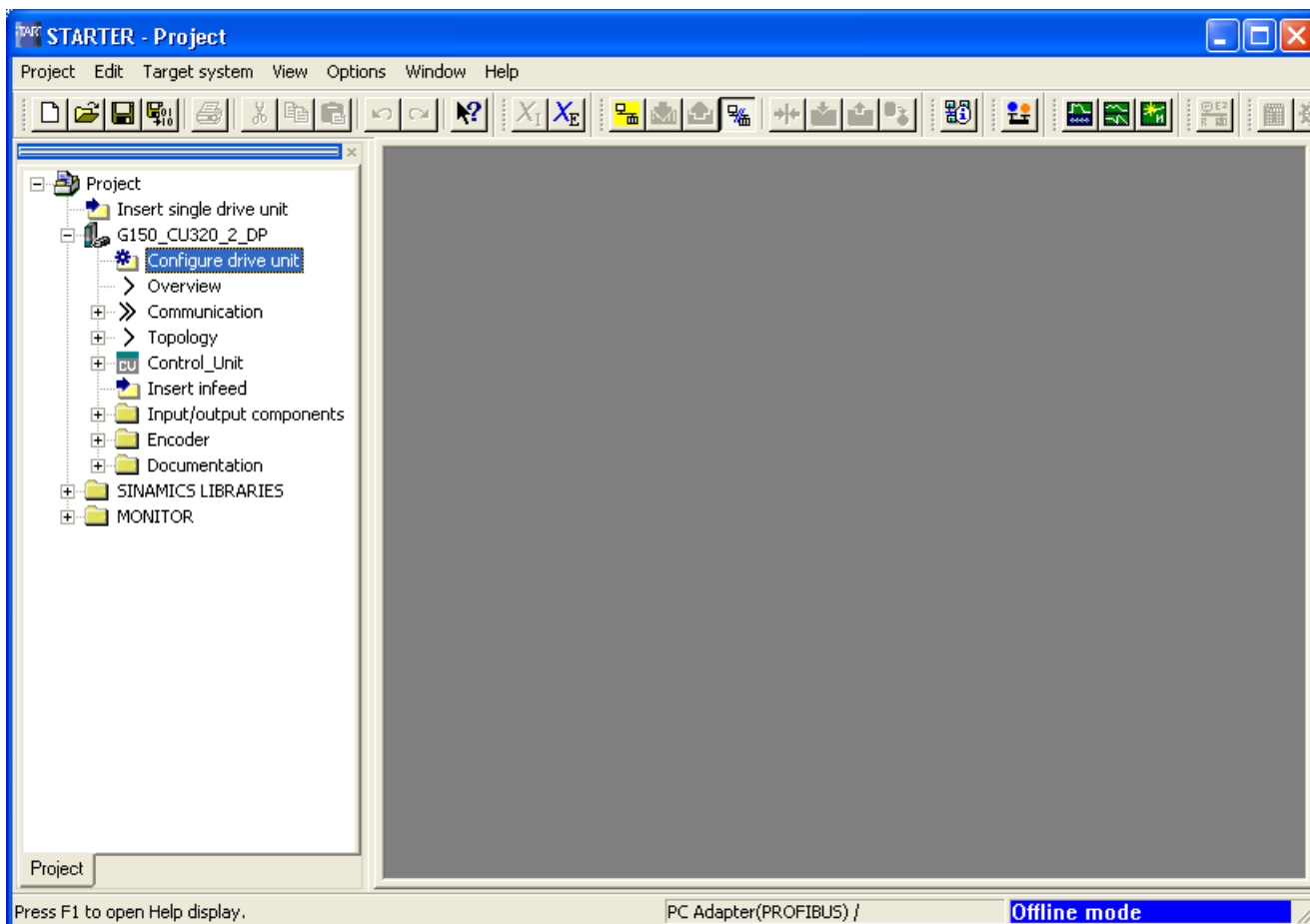


Изображение 5-11 Сводка данных

⇒ Щелкнуть на **Завершить** для того, чтобы завершить создание нового проекта для приводного устройства.

5.3.2 Конфигурирование приводного устройства

Откройте в навигаторе проекта тот элемент, который содержится в вашем приводном устройстве.

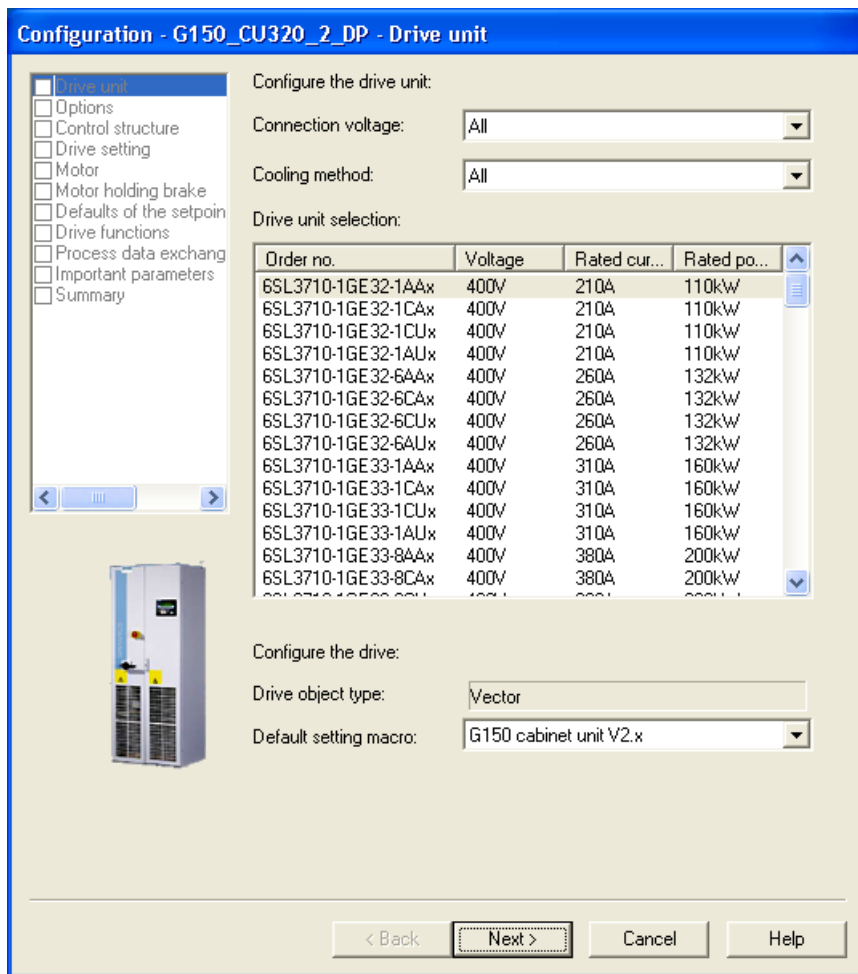


Изображение 5-12 Навигатор проектирования - Конфигурировать приводное устройство

⇒ Кликните в навигаторе проекта по плюсу рядом с приводом, конфигурацию которого Вы хотите изменить. Символ с плюсом меняется на символ с минусом и опции для конфигурации приводного устройства появляются в формате дерева каталога под приводным устройством.

⇒ Дважды кликните по **Конфигурация привода**

Конфигурирование приводного устройства



Изображение 5-13 Конфигурирование приводного устройства

⇒ Выберите в **Напряжение питающей сети:** выберите правильное напряжение, а в пункте **Тип охлаждения:** правильный тип охлаждения для данного приводного устройства.

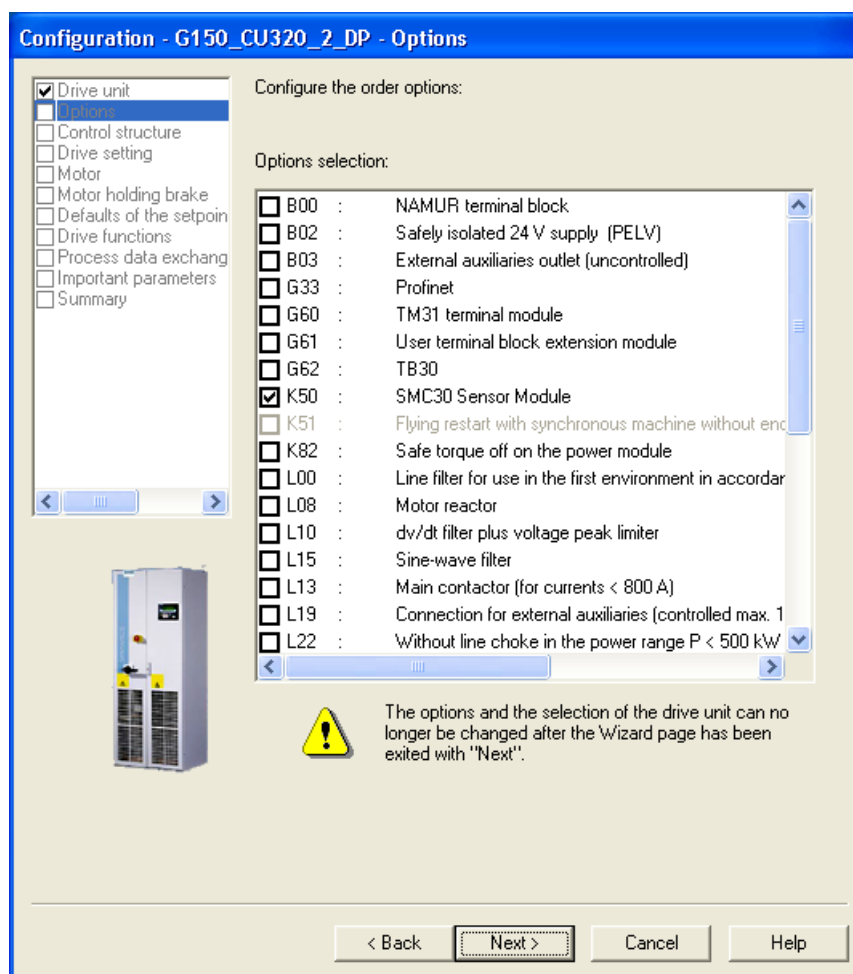
Примечание

На данном этапе Вы предварительно выбираете шкафное устройство. Установка сетевого напряжения и типа охлаждения пока не производится.

⇒ Из списка в меню **Выбор привода:**, выберите соответствующий тип привода (номер для заказа) (см. заводскую табличку).

⇒ Кликните по **Далее >**

Выбор опций



Изображение 5-14 Выбор опций

⇒ Выберите в комбинационном поле **Выбор опций**: выберите опции, относящиеся к Вашему приводному устройству, отметив их крестиком (см. шильдик).

ВНИМАНИЕ

Если подключен синусный фильтр (опция L15), обязательно активируйте его при выборе опций, поскольку в противном случае он может быть разрушен!

ЗАМЕТКА

Имеющийся дроссель двигателя (опция L08) или фильтр du/dt (опция L07, L10) должен быть обязательно активирован при выборе опций, в ином случае регулирование двигателя не может работать оптимально.

Примечание

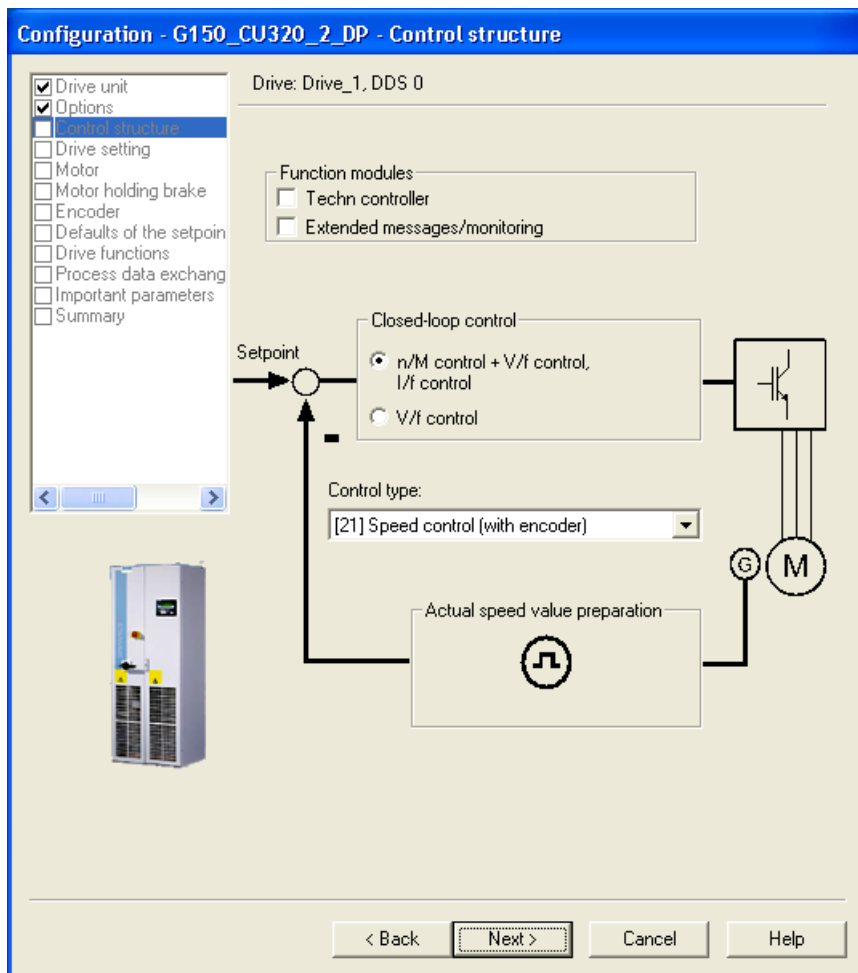
Внимательно сравните выбранные опции с опциями, указанными на шильдике устройства.

По результатам выбора опции мастер выполняет внутренние соединения, поэтому дополнительно выбранные опции невозможно изменить через экранную кнопку **< Назад**.

Если Вы ввели неправильные данные полностью удалите приводное устройство в навигаторе проекта и вставьте новое!

⇒ После тщательной проверки опций нажмите на **Далее >**

Выбор структуры регулирования



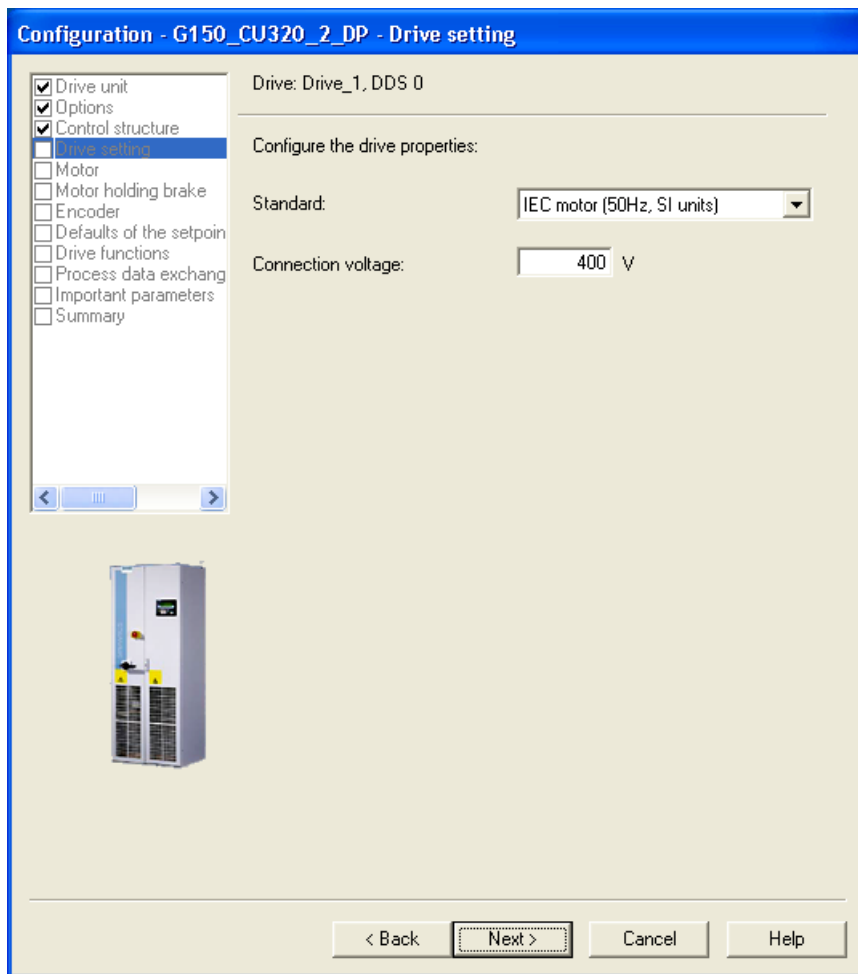
Изображение 5-15 Выбор структуры регулирования

⇒ Выберите соответствующие настройки для структуры регулирования:

- **Функциональные модули:**
 - Технологический регулятор
 - Расширенные сообщения/контроли
- **Регулирование:**
 - Регулирование n-/M + управление U/f, управление I/f
 - Управление U/f
- **Тип регулирования:**
в зависимости от выбранного регулирования выберите из следующих типов управления / регулирования:
 - 0: Управление U/f с линейной характеристикой
 - 1: Управление U/f с линейной характеристикой и FCC
 - 2: Управление U/f с параболической характеристикой
 - 3: Управление U/f с параметрируемой характеристикой
 - 4: Управление U/f с линейной характеристикой и ECO
 - 5: Управление U/f для приводов с точной частотой (текстильная промышленность)
 - 6: Управление U/f для привода с точной частотой и FCC
 - 7: Управление U/f для параболической характеристики и ECO
 - 15: Работа с тормозным резистором
 - 18: Управление I/f фиксированным током
 - 19: Управление U/f с независимым заданным значением напряжения
 - 20: Регулирование частоты вращения (без датчика)
 - 21: Регулирование частоты вращения (с датчиком)
 - 22: Регулирование вращающего момента (без датчика)
 - 23: Регулирование вращающего момента (с датчиком)

⇒ Щелкнуть на **Далее** >

Конфигурирование свойств привода



Изображение 5-16 Конфигурирование свойств привода

⇒ Выберите в пункте **Стандарт**: выберите стандарт, соответствующий Вашему двигателю.

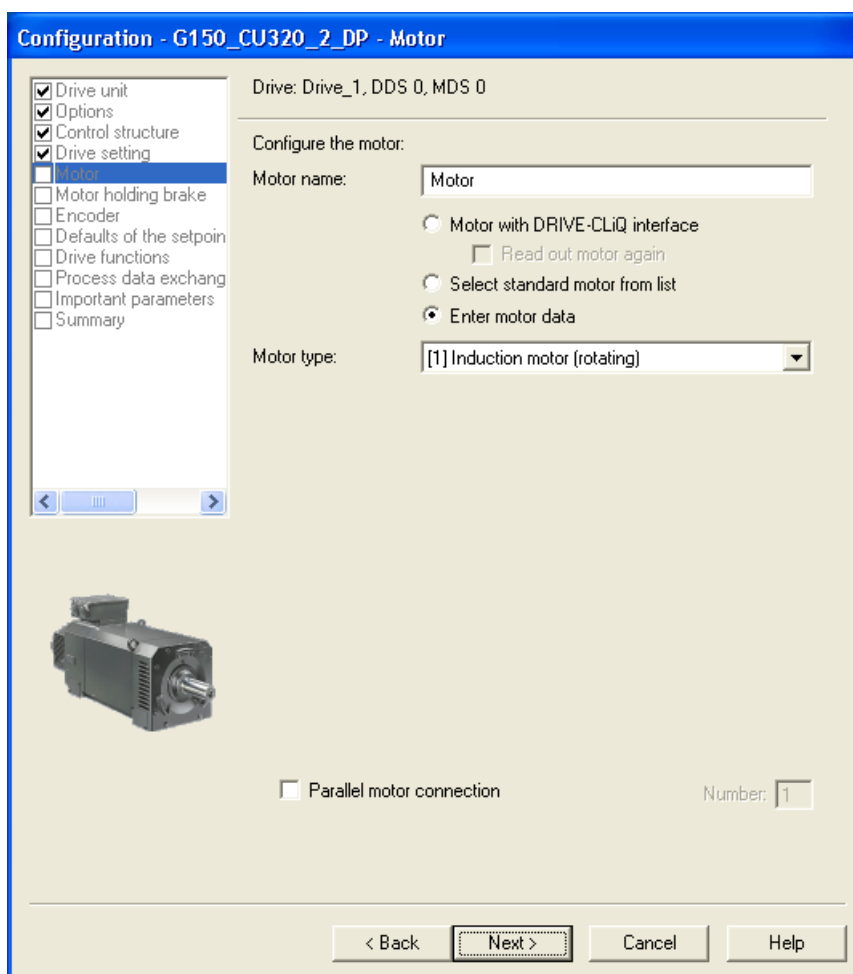
Доступны следующие варианты:

- Двигатель по МЭК (50 Гц, един. SI): Частота сети 50 Гц, параметры двигателя в кВт
- Двигатель по NEMA (60 Гц, един. US): Частота сети 60 Гц, параметры двигателя в л.с.

⇒ В пункте **Напряжение питающей сети**: ввести напряжение шкафного устройства.

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Конфигурирование двигателя - Выбор типа двигателя



Изображение 5-17 Конфигурирование двигателя - Выбор типа двигателя

- ⇒ В пункте **Имя двигателя**: ввести любое имя двигателя.
- ⇒ Выбрать из соседнего поля **Тип двигателя**: соответствующий Вашим задачам двигатель.
- ⇒ В пункте **Параллельное включение двигателя** при необходимости ввести количество параллельно включенных двигателей. Параллельно включенные двигатели должны быть одинакового типа и размера.

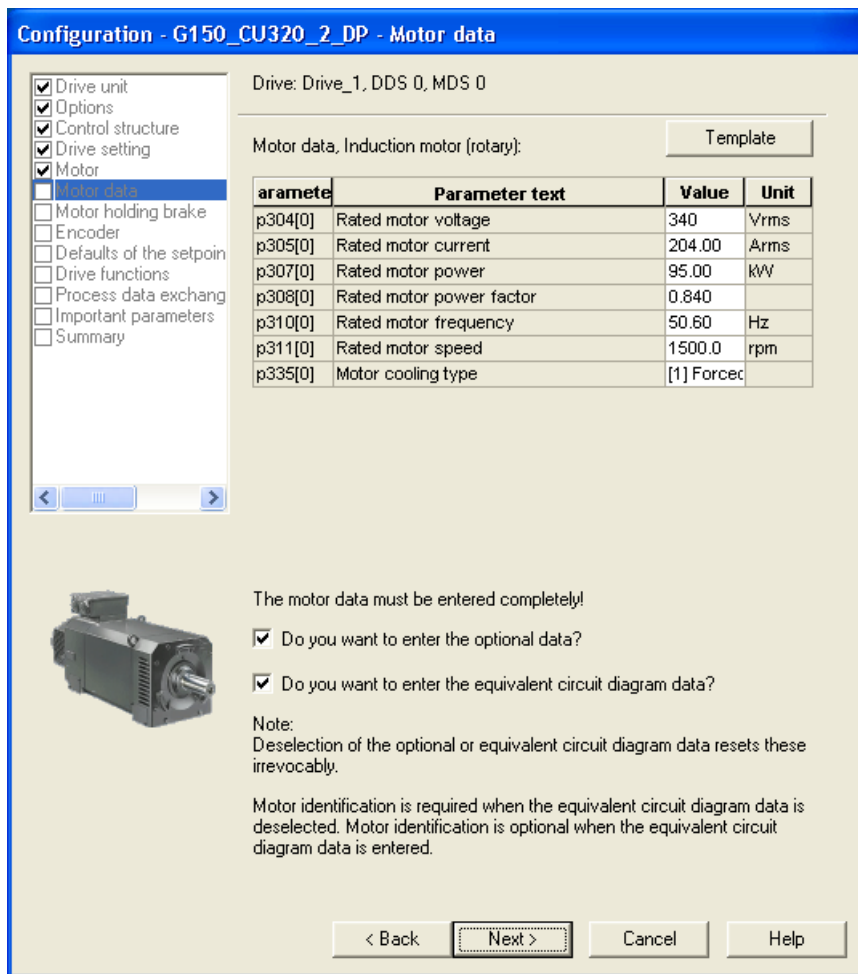
Примечание

Описание следующих шагов действительно для ввода в эксплуатацию асинхронного двигателя.

При вводе в эксплуатацию синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов действуют некоторые специальные граничные условия, описываемые в отдельной главе (см. главу "Канал заданного значения и регулирование / Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов").

- ⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Конфигурирование двигателя – Ввод данных двигателя



Изображение 5-18 Конфигурирование двигателя – Ввод данных двигателя

⇒ Ввести данные двигателя (см. шильдик двигателя).

⇒ При необходимости активировать **Ввести опционные данные?**.

⇒ При необходимости активировать **Ввести данные эквивалентной схемы?**.

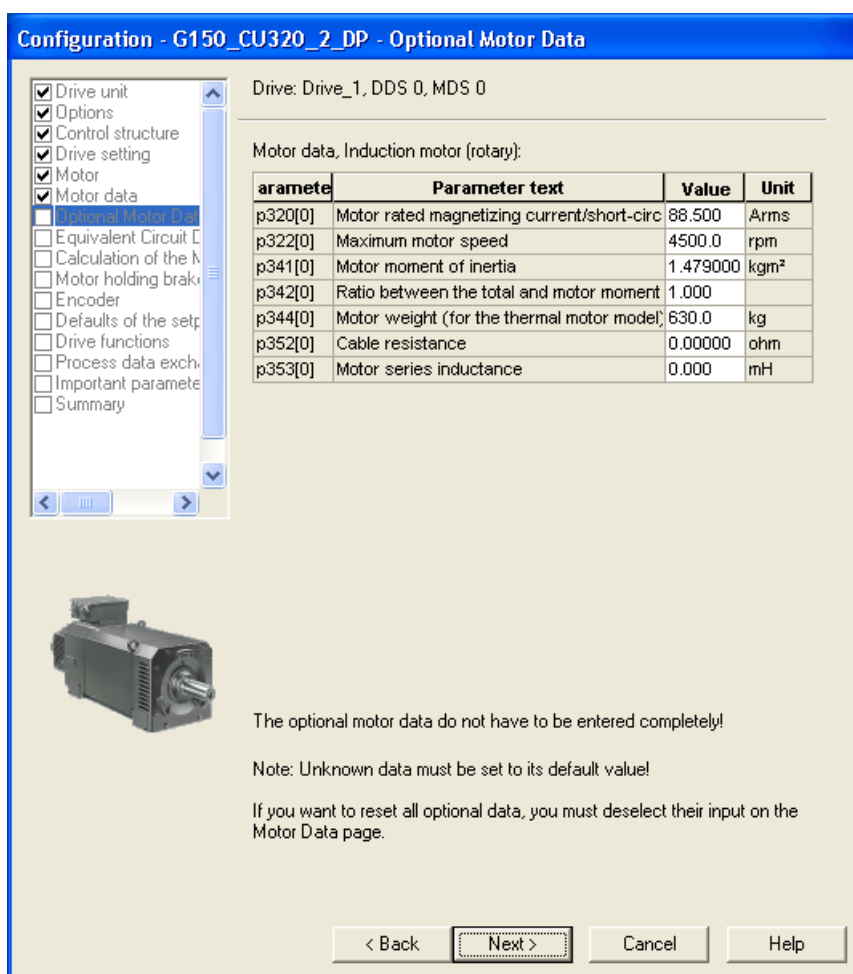
Примечание

После нажатия экранной кнопки **Проект** открывается дополнительное окно выбора, в которой можно выбрать двигатель, использующийся для Ваших задач, из числа предложенных типов. При этом введенные в систему параметры выбранного двигателя автоматически заносятся в соответствующие поля.

ЗАМЕТКА

Активируйте опцию «Вы хотите ввести данные эквивалентных схем?» только тогда, когда имеется технический паспорт с эквивалентными схемами. При неполном вводе данных в окне попытка загрузить проект привода в целевую систему приведет к сообщениям об ошибке.

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

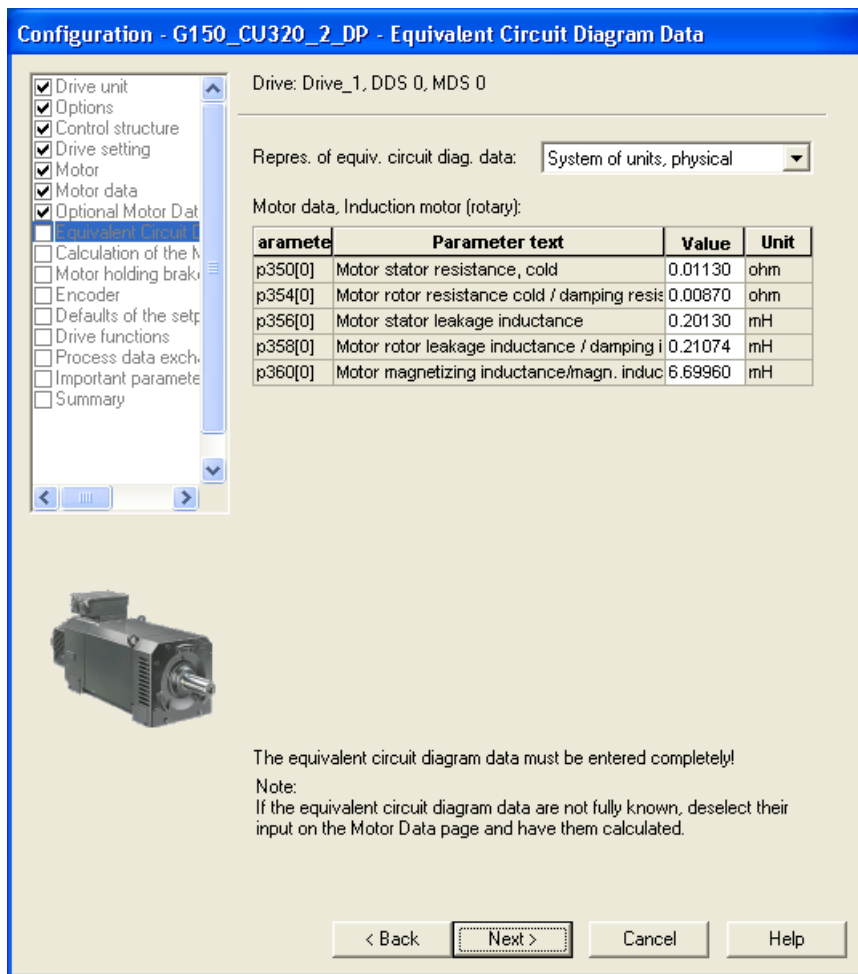
Конфигурирование двигателя – Ввод опциональных данных

Изображение 5-19 Ввод опциональных данных двигателя

⇒ При необходимости ввести опциональные данные двигателя.

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Конфигурирование двигателя – Ввод данных эквивалентной схемы



Изображение 5-20 Ввод данных эквивалентной схемы

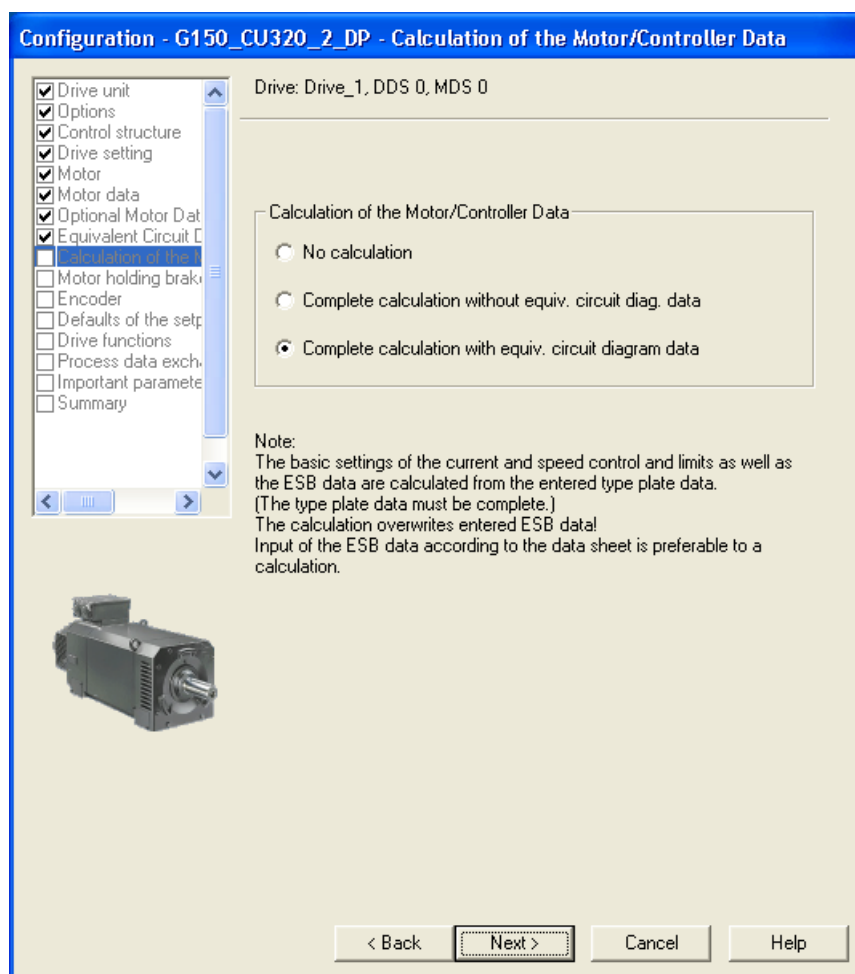
⇒ Выбрать представление данных эквивалентной схемы:

- Система единиц – физическая
Представление эквивалентных схем происходит в физической единице.
- Система единиц – относительная
Представление эквивалентных схем происходит в %, относительно номинальных параметров двигателя.

⇒ Ввести полные данные эквивалентной схемы.

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Расчет данных двигателя/регулятора



Изображение 5-21 Расчет данных двигателя/регулятора

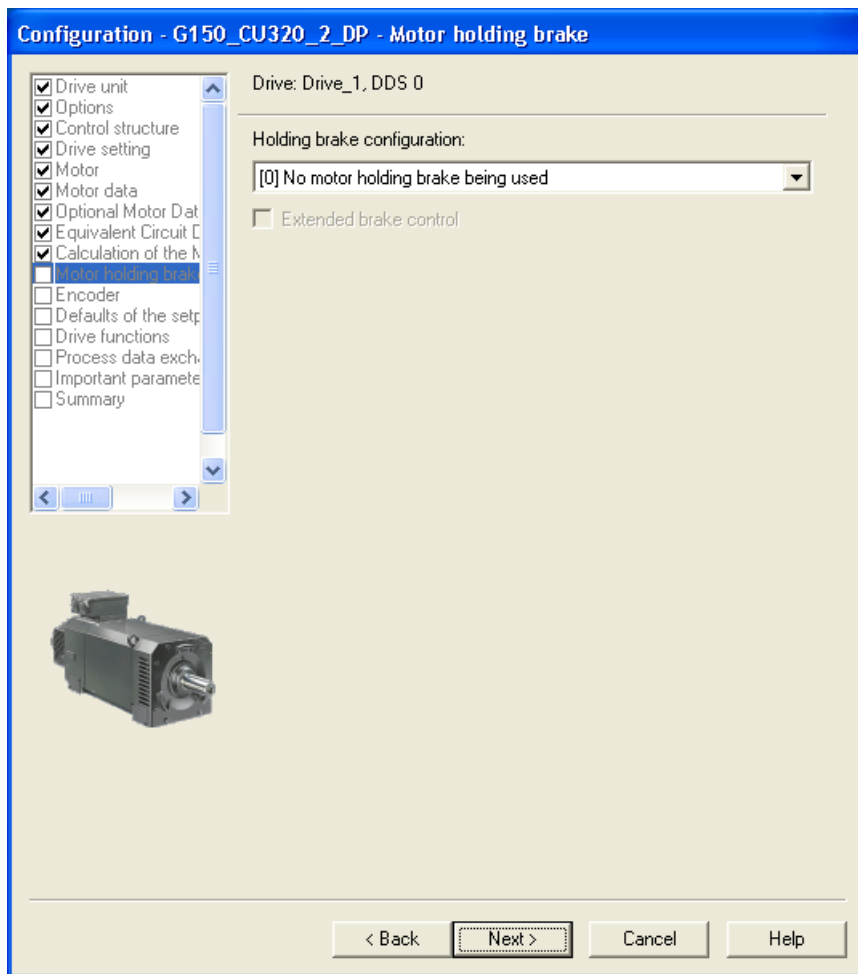
⇒ В пункте **Расчет данных двигателя/регулятора** выбрать соответствующие предварительные установки для конфигурации устройств.

Примечание

Если ввод данных эквивалентной схемы выполнен вручную (см. рис. "Ввод данных эквивалентной схемы"), то расчет данных двигателя/регулятора должен осуществляться **без** расчета данных эквивалентной схемы.

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Конфигурирование стояночного тормоза двигателя



Изображение 5-22 Конфигурирование стояночного тормоза двигателя

⇒ В пункте **Конфигурация стояночного тормоза:** соответствующую установку для конфигурации Вашего устройства.

- 0: стояночный тормоз двигателя отсутствует
- 1: стояночный тормоз двигателя как цикловое программное управление (ЦПУ)
- 2: стояночный тормоз двигателя постоянно отпущен
- 3: стояночный тормоз двигателя как ЦПУ, подключение через BICO

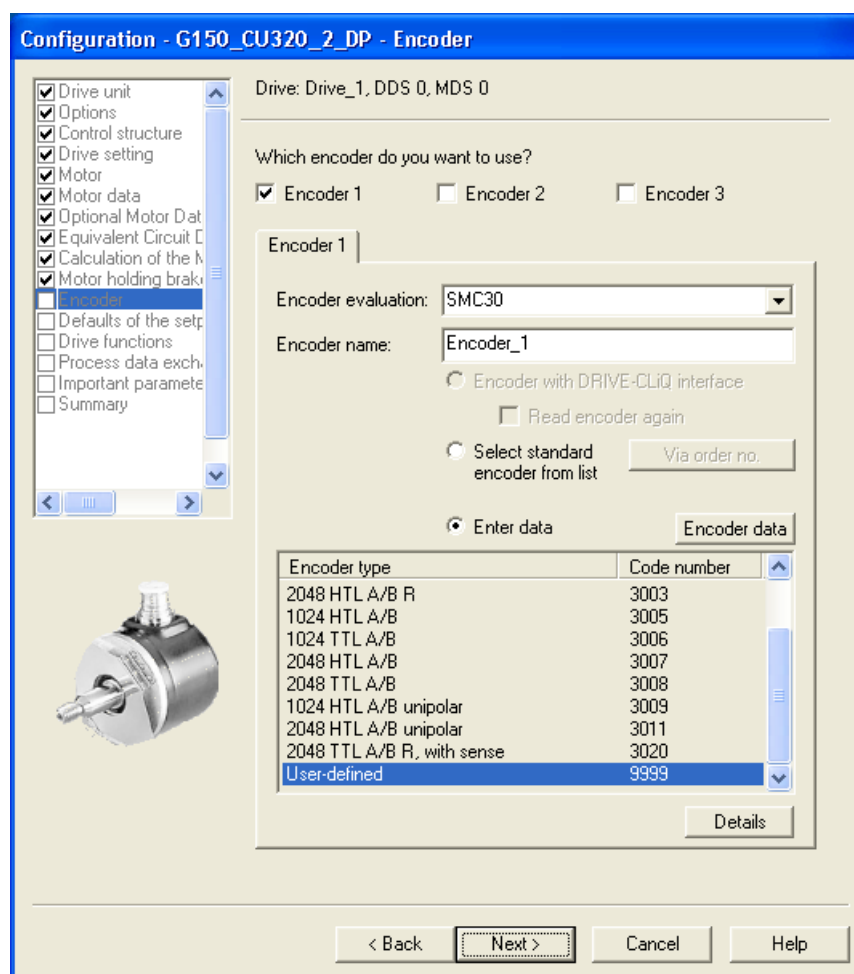
⇒ При выборе стояночного тормоза двигателя можно дополнительно активировать функциональный модуль "Расширенное управление торможением".

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Ввод данных датчика (опция K50)

Примечание

Если при выборе опций была указана опция K50 (модуль датчика SMC30), то появляется следующая маска для ввода данных датчика!



Изображение 5-23 Ввод данных датчика

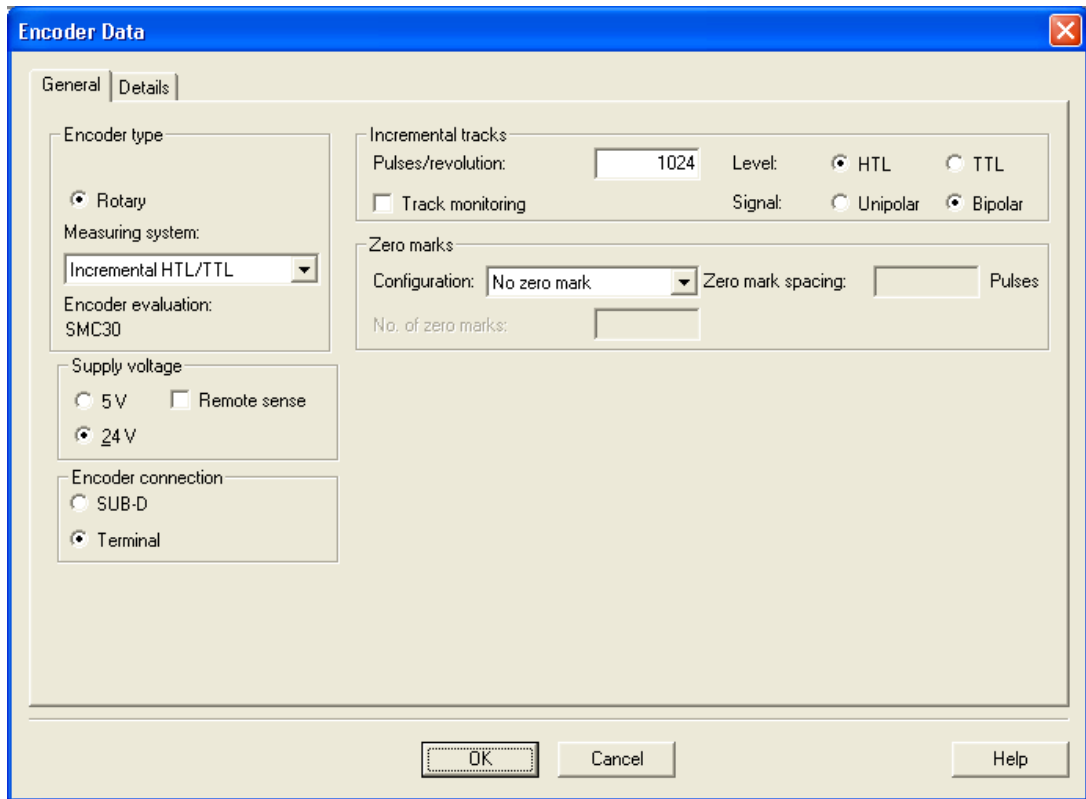
⇒ Ввести в пункте **Имя датчика**: любое имя.

Примечание

В состоянии при поставке датчик HTL настроен биполярно с 1024 импульсами на оборот на клеммной колодке X521/X531.

⇒ Для выбора другой предустановленной конфигурации датчика щелкнуть на поле опции **Выбрать стандартный датчик из списка** и выбрать из списка один из предложенных датчиков.

⇒ Для ввода специальных конфигураций датчиков щелкнуть по полю опций **Ввод данных** и затем по экранной кнопке **Данные датчика**. Для ввода данных появляется следующая маска ввода.



Изображение 5-24 Ввод данных датчика - пользовательские параметра датчика

⇒ Выбрать **Измерительная система**.

Вместе с SINAMICS G150 возможен выбор следующих датчиков:

- HTL
- TTL

⇒ Ввести соответствующие данные датчика.

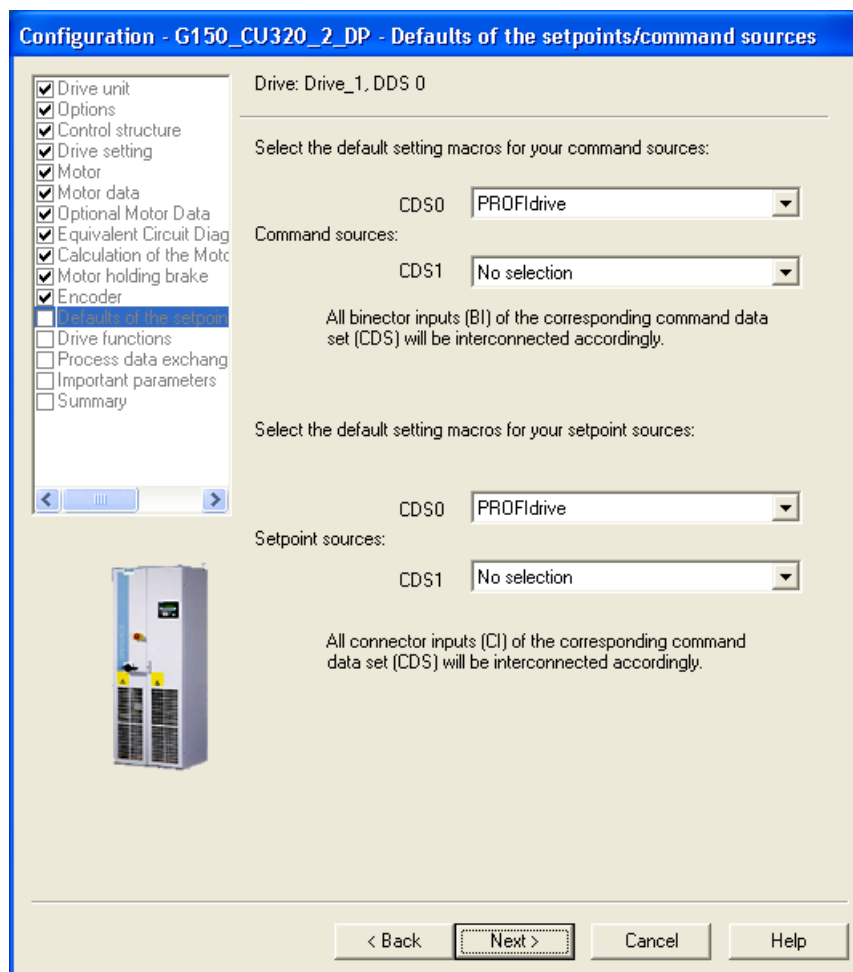
⇒ На вкладке **Подробности** можно установить специальные свойства датчика, к примеру, передаточное число, точное разрешение, инверсию, отслеживание положения силовой передачи.

⇒ После щелкнуть на **ОК**.

ВНИМАНИЕ

После ввода датчика в эксплуатацию на модуле SMC30 активируется установленное напряжение питания (5/24 В) для датчика. Если подключен датчик на 5 В, и напряжение питания установлено неправильно, возможно повреждение датчика.

Предварительные установки заданных значений / источники команд



Изображение 5-25 Предварительная установка заданных значений / источники команд

⇒ В пункте **Источники команд:** и **Заданные значения:** выберите предварительные настройки, соответствующие конфигурации Вашего устройства.

Имеются следующие опции выбора источников команд и заданных значений:

Источники команд:	PROFdrive (предустановка) Клеммы TM31 NAMUR PROFdrive NAMUR
Источники заданных значений:	PROFdrive (предустановка) Клеммы TM31 Потенциометр двигателя Постоянное заданное значение

Примечание

По умолчанию для SINAMICS G150 используется только CDS0 для предварительной установки источников команд и источников заданных значений.

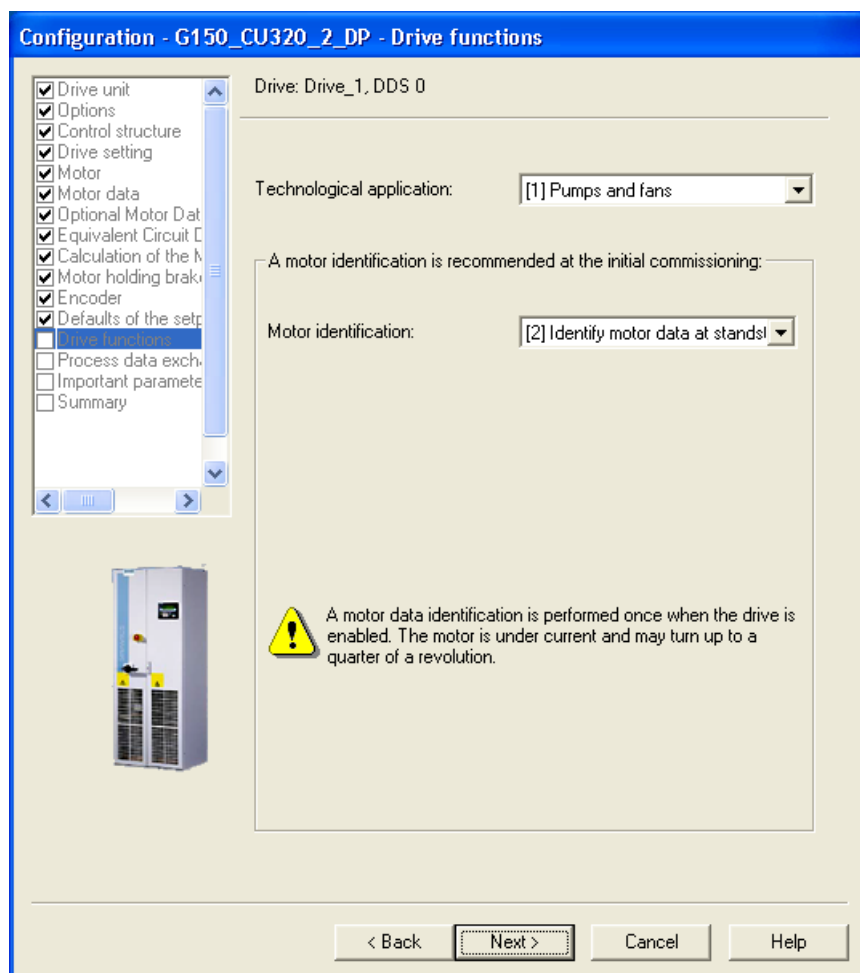
Убедитесь в том, что выбранная предварительная установка соответствует фактической конфигурации системы.

Примечание

Дополнительно для предварительной настройки источника команд и заданных значений доступен выбор "без выбора", причем в этом случае для источников команд и заданных значений предварительные настройки не выполняются.

⇒ После тщательной проверки выбора предварительных настроек нажмите на **Далее >**

Определение технологического приложения / идентификация двигателя



Изображение 5-26 Определение технологического приложения / идентификация двигателя

⇒ Выбрать соответствующие данные:

- **Технологическое приложение:**
 - "(0) Стандартный привод (VECTOR)"
Ф-модуляция не разрешена.
Динамический запас напряжения увеличивается (10 В), из-за этого уменьшается макс. выходное напряжение.
 - "(1) Насосы и вентиляторы" (предустановка)
Ф-модуляция разрешена.
Динамический запас напряжения уменьшается (2 В), из-за этого увеличивается макс. выходное напряжение.
 - "(2) Регулирование без датчика до $f = 0$ (пассивные нагрузки)"
При пассивных нагрузках регулируемый режим возможен до состояния покоя. К таковым относятся случаи, когда нагрузка не создает генераторный момент вращения при старте, и двигатель при запираии импульсов останавливается самостоятельно
- **Идентификация двигателя:**
 - (0): заблокировано
 - (1): идентификация данных двигателя в состоянии покоя и при вращающемся двигателе
 - (2): идентификация данных двигателя в состоянии покоя
 - (3): идентификация данных двигателя при вращающемся двигателе

Примечание

"Идентификация параметров двигателя в состоянии покоя" во многих случаях является правильной предустановкой для SINAMICS G150.

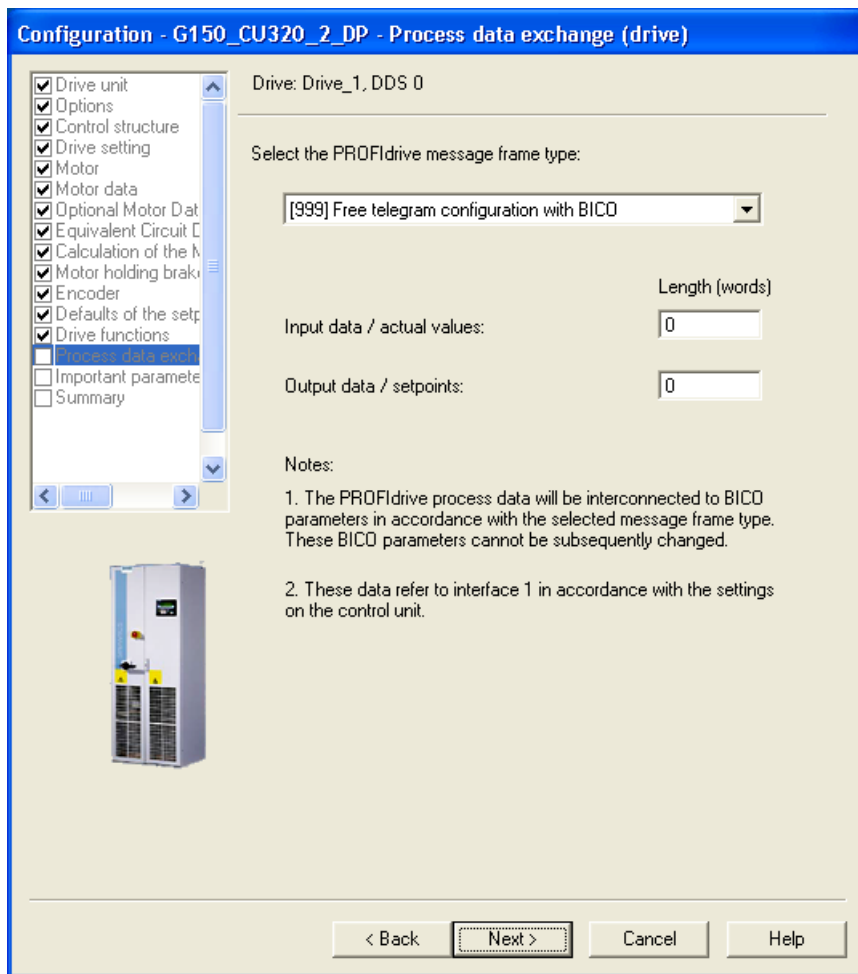
При регулировании скорости с датчиком рекомендуется выбрать "Идентификация параметров двигателя в состоянии покоя и при вращающемся двигателе", это измерение обычно осуществляется для не соединенной машины.

 ОПАСНОСТЬ
--

<p>При выборе измерения при вращении привод вызывает движения двигателя, которые достигают максимальной скорости двигателя. Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны быть работоспособными. Необходимо соблюдать соответствующие предписания по техники безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.</p>
--

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Выбор типа телеграммы PROFIdrive



Изображение 5-27 Выбор типа телеграммы PROFIdrive

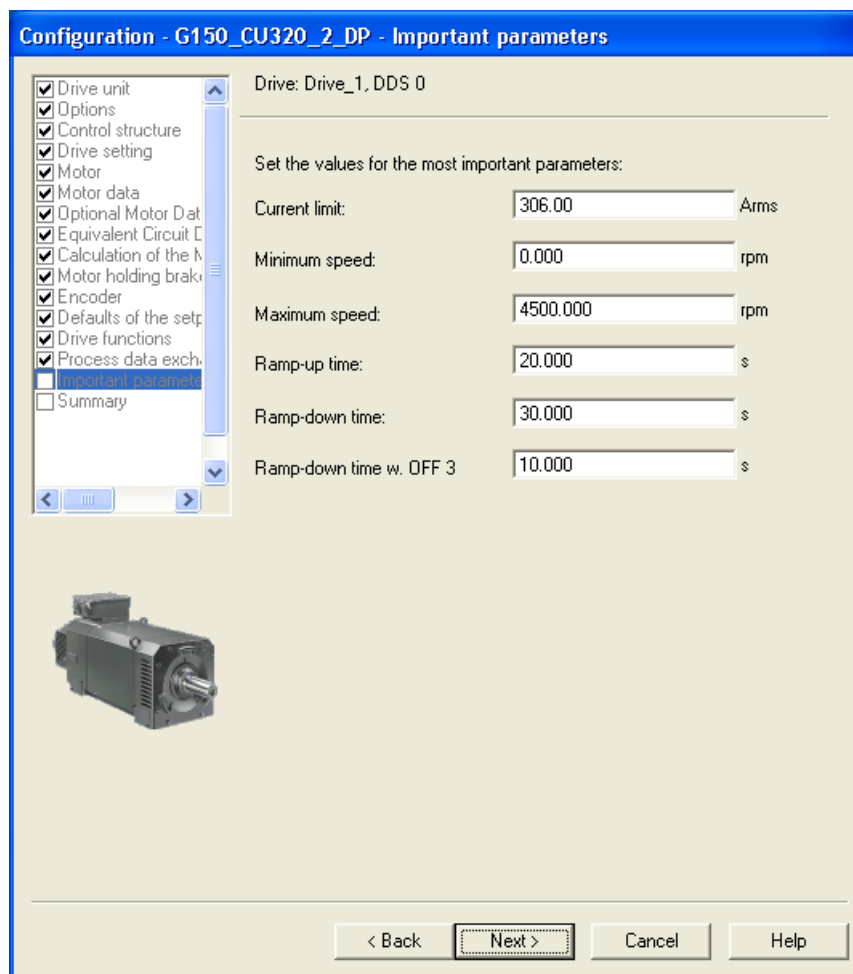
⇒ Выбрать в **Тип телеграммы PROFIdrive**: тип телеграммы PROFIdrive.

Типы телеграмм

- 1: стандартная телеграмма 1
- 2: стандартная телеграмма 2
- 3: стандартная телеграмма 3
- 4: стандартная телеграмма 4
- 20: телеграмма SIEMENS 20 (VIK-NAMUR)
- 220: телеграмма SIEMENS 220 (Branche Metall)
- 352: телеграмма SIEMENS 352 (PCS7)
- 999: Независимое проектирование телеграммы с помощью BICO (предварительная установка)

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Ввод важных параметров



Изображение 5-28 Важные параметры

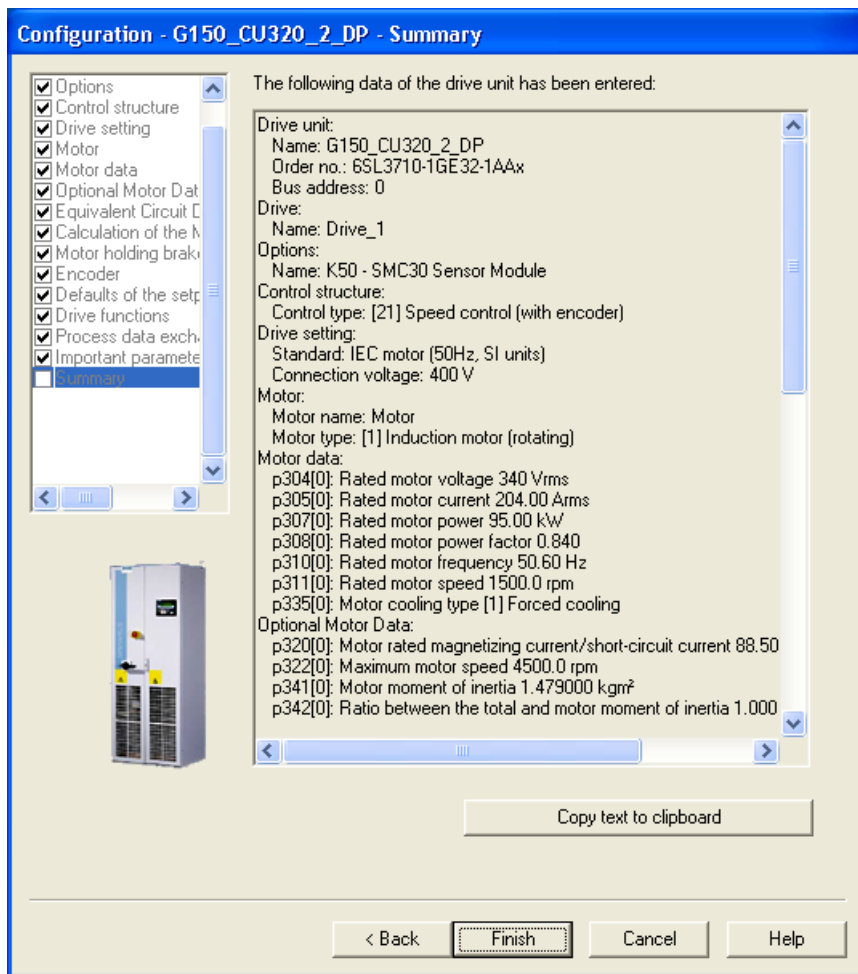
⇒ Введите соответствующие значения параметров.

Примечание

STARTER предлагает подсказки, если переместить курсор мыши на желаемое поле, **не нажимая на поле**.

⇒ Кликните по **Далее >**

Сводка данных приводного устройства



Изображение 5-29 Сводка данных приводного устройства

⇒ С помощью **Скопировать текст в буфер обмена** Вы можете вставлять показанное в окне обобщение данных Вашего привода в текст для последующего использования.

⇒ Кликните по **Завершить**.

⇒ Сохраните проект на жестком диске в пункте **Проект > Сохранить**.

5.3.3 Требующиеся дополнительные настройки для параллельно включенных устройств


После ввода в эксплуатацию с помощью STARTER на параллельно включенных устройствах требуется выполнение дополнительных настроек:

- для 3 AC 380 до 480 В:
6SL3710-2GE41-1AAx, 6SL3710-2GE41-4AAx, 6SL3710-2GE41-6AAx
- для 3 AC 500 до 600 В:
6SL3710-2GF38-6AAx, 6SL3710-2GF41-1AAx, 6SL3710-2GF41-4AAx
- для 3 AC от 660 до 690 В:
6SL3710-2GH41-1AAx, 6SL3710-2GH41-4AAx, 6SL3710-2GH41-5AAx

Настройки для контроля ответа главного контактора или силового выключателя при 12-пульсном питании

Эхо-контакты главного контактора или силового выключателя соединены на заводе последовательно и выведены на цифровой вход 5 управляющего модуля.

После ввода в эксплуатацию необходимо активировать контроль эхо-сигналов. Это осуществляется через параметр $p0860\{VECTOR\} = 722.5\{CU\}$.

 ОПАСНОСТЬ
Если контроль ответа главных контакторов или силовых выключателей не активирован, привод может включиться даже при выходе из строя главного контактора или силового выключателя отдельной системы. В этом случае не исключена перегрузка и выход из строя входного выпрямителя отдельной системы.

ЗАМЕТКА
При сбросе параметров до заводских настроек данную настройку необходимо выполнить заново после заключительного повторного ввода в эксплуатацию.

Настройки при подключении двигателя к двигателю с однообмоточной системой

Во время ввода в эксплуатацию автоматически устанавливается двигатель с несколькими системами обмоток.

Настройка для одной системы обмотки выполняется после ввода в эксплуатацию с помощью параметра $p7003 = 0$.

ЗАМЕТКА
Если настройка «Двигатель с одной системой обмотки» не была выполнена с использованием параметра $p7003 = 0$, привод при идентификации двигателя отключается с сообщением об ошибке «Ток перегрузки». Согласование системы не оптимальное.

ЗАМЕТКА
При сбросе параметров до заводских настроек данную настройку необходимо выполнить заново после заключительного повторного ввода в эксплуатацию.

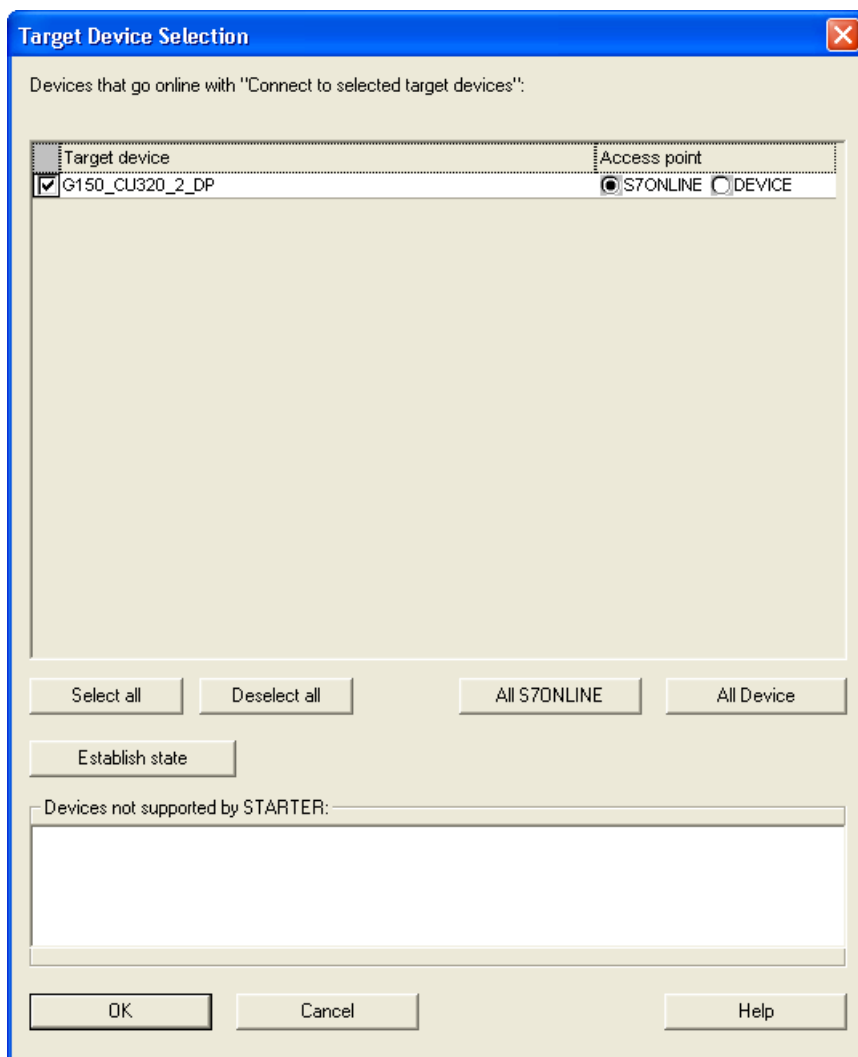
5.3.4 Передача проекта привода

Проект создан и сохранен на жестком диске. Следующий этап – передача данных конфигурации, содержащихся в проекте, на приводное устройство.

Определение точки доступа Online

Для соединения с целевой системой необходимо определить выбранную точку доступа.

Выбрать на панели меню **Целевая система > Выбрать целевые устройства...**, появляется следующая диалоговая маска.



Изображение 5-30 Выбор целевых устройств и определение точек доступа



В диалоговой маске перечисляются все имеющиеся в проекте устройства.

Определение точки доступа:

- Активировать доступ S7ONLINE для устройства, если соединение с PG/PC осуществляется через PROFINET или PROFIBUS.
- Активировать доступ DEVICE для устройства, если соединение с PG/PC осуществляется через интерфейс Ethernet.

STARTER - Передача проекта на приводное устройство

Необходимы следующие шаги, чтобы передать на приводное устройство проект STARTER, составленный в режиме offline:

Шаг		Выбор на панели инструментов
1	Выбрать пункт меню Проект > Соединить с выбранной целевой системой	
2	Выбрать пункт меню Целевая система > Загрузить > Проект в целевую систему	

ЗАМЕТКА

Данные проекта были переданы на приводное устройство. Эти данные в настоящий момент имеются только в энергозависимой памяти приводного устройства, однако не на карте CompactFlash!

Для энергонезависимого сохранения данных проекта на карту CompactFlash приводного устройства выполнить следующее.

Шаг		Выбор на панели инструментов
3	Выбрать пункт меню Целевая система > Копировать RAM в ROM	

Примечание

Символ копирования **RAM в ROM** активирован только в том случае, если приводное устройство помечено в навигаторе по проекту.

Результаты предыдущих шагов

- Проект для приводного устройства был создан с помощью STARTER offline.
- Все данные проекта были сохранены на жесткий диск PC.
- Данные проекта были переданы на приводное устройство.
- Данные проекта были сохранены энергонезависимо от карты CompactFlash приводного устройства.

Примечание

STARTER представляет собой инструмент для ввода в эксплуатацию, который поддерживает вас в любое время при сложных вмешательствах в приводную систему.

Если вы в режиме Online возникают состояния системы, которые кажутся не управляемыми, рекомендуется удалить проект привода из навигатора по проекту и при помощи STARTER внимательно составить новый проект с соответствующими данными конфигурации для Вашего приложения.

5.3.5 Ввод в эксплуатацию со STARTER через Ethernet

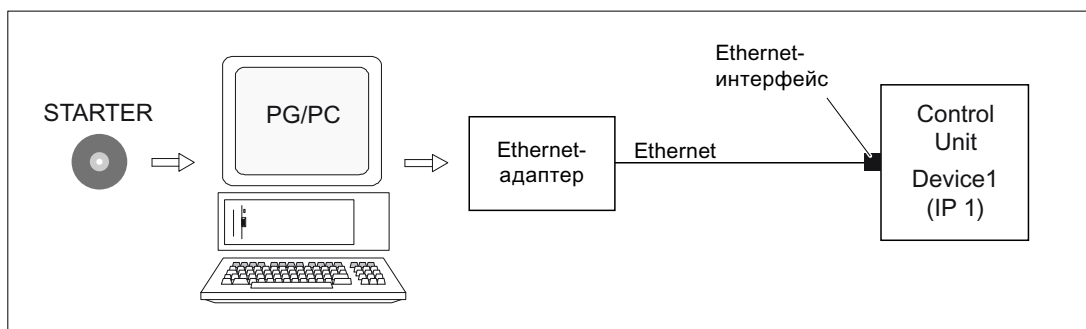
Описание

Управляющий модуль может быть введен в эксплуатацию с помощью PG/PC через встроенный Ethernet-интерфейс. Этот интерфейс предусмотрен только для ввода в эксплуатацию, не для управления приводом при эксплуатации.

Начальные условия

- STARTER от версии 4.1.5 или выше
- Управляющий модуль CU320-2 DP от версии устройства "C", управляющий модуль CU320-2 PN

STARTER через Ethernet (пример)



Изображение 5-31 STARTER через Ethernet (пример)

Процедура установки режима Online через Ethernet

1. Установка интерфейса Ethernet в PG/PC согласно инструкциям изготовителя
2. Установка IP-адреса в Windows XP.

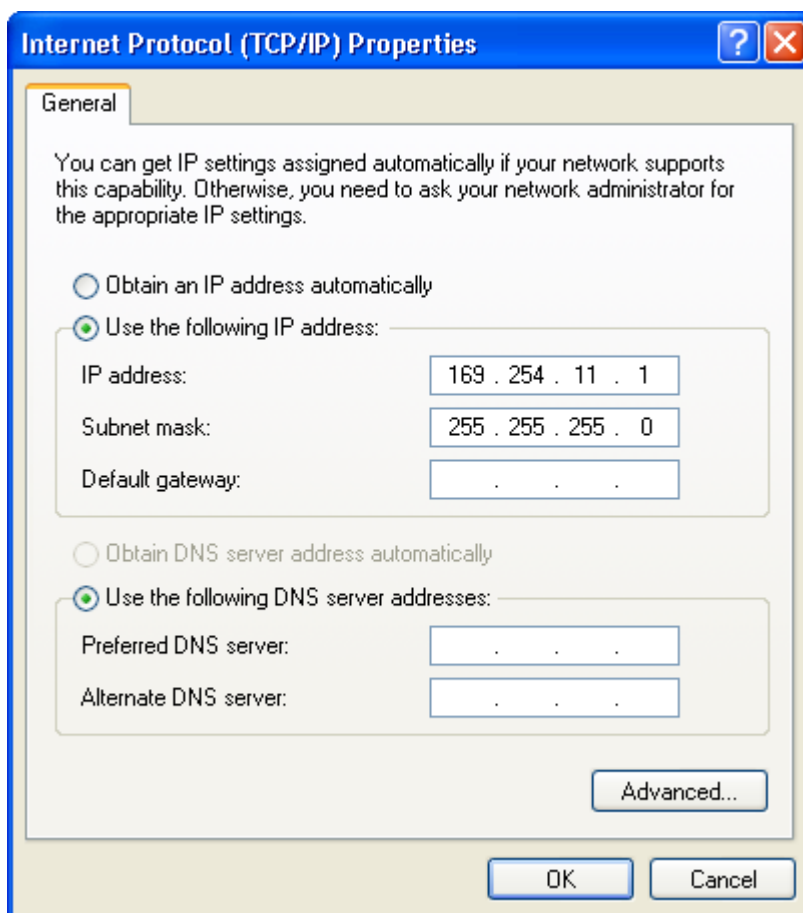
PG/PC присваивается свободный IP-адрес (к примеру, 169.254.11.1). Заводская установка внутреннего интерфейса Ethernet -X127 управляющего модуля 169.254.11.22.

3. Настройка интерфейса Online в STARTER.
4. Присвоение IP-адреса и имени через STARTER (назначение узла)

Для того, чтобы STARTER мог установить связь, интерфейсу Ethernet должен быть присвоен адрес. Выбрать режим Online в STARTER.

Настройка IP-адреса в Windows XP

На рабочем столе щелкнуть правой кнопкой мыши на "Сетевом окружении" -> Свойства -> Двойной щелчок на сетевой карте -> Свойства -> Выбрать протокол Интернет (TCP/IP) -> Свойства -> Ввод IP-адресов и маски подсети.

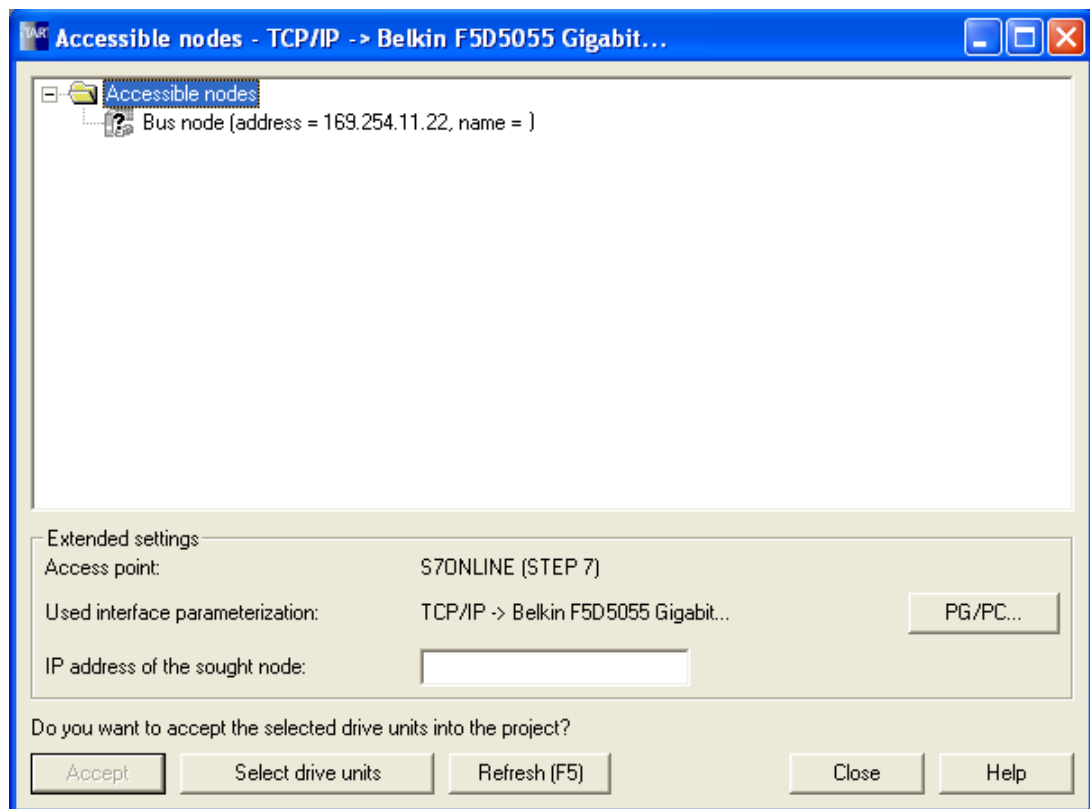


Изображение 5-32 Свойства интернет-протокола (TCP/IP)

Присвоение IP-адреса и имени со STARTER, функция "Доступные участники"

Через STARTER интерфейсу Ethernet присваивается IP-адрес и имя.

- Соединить PG/PC и управляющий модуль Ethernet-кабелем.
- Включить управляющий модуль.
- Открыть STARTER.
- Создать новый или открыть существующий проект
- Через Проект -> Доступные участники или экранную кнопку "Доступные участники" выполняется поиск доступных участников в Ethernet.
- Приводной объект SINAMICS определяется и отображается как участник на шине с IP-адресом 169.254.11.22 и без имени.

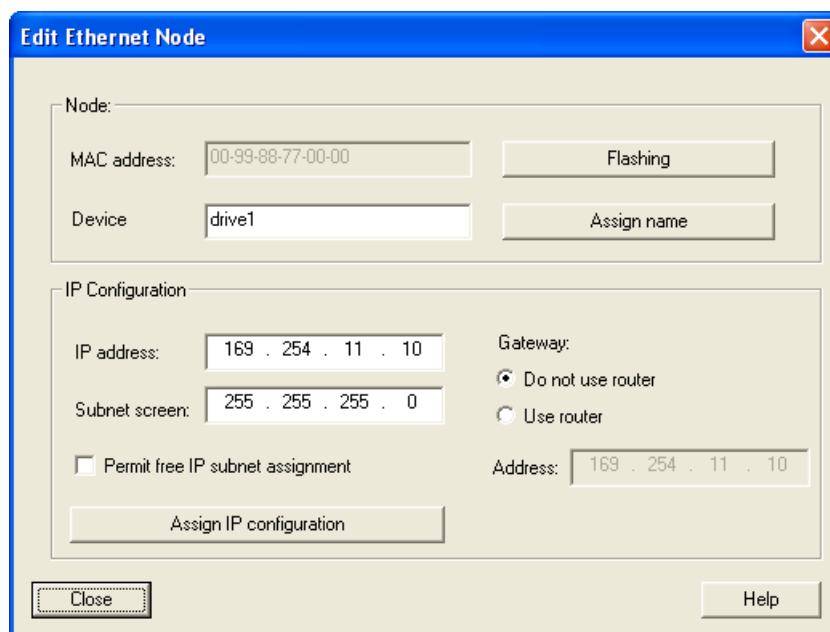


Изображение 5-33 Доступные участники

- Отметить строку участника на шине и выбрать правой кнопкой мыши отображаемый пункт меню "Ethernet обработать участников".
- В маске "Обработать участников Ethernet" ввести имя устройства для интерфейса Ethernet (к примеру, "drive1") и щелкнуть на экранной кнопке "Присвоить имя". В конфигурации IP ввести IP-адрес (к примеру, 169.254.11.10) и маску подсети (к примеру, 255.255.255.0). После щелкнуть на экранной кнопке "Назначить конфигурацию IP" и закрыть маску.

Примечание

Для присвоения имени устройствам IO в Ethernet (компоненты SINAMICS) нужно использовать условные обозначения ST (структурированный текст). Имена должны быть однозначными в пределах Ethernet. Символы "-" и "." в имени устройства IO запрещены.



Изображение 5-34 Обработка участников Ethernet

- После нажатия экранной кнопки "Обновить (F5)" IP-адрес и имя отображаются в строке для участника на шине. Если нет, то закрыть маску "Доступные участники" и повторно выполнить поиск доступных участников.
- Если интерфейс Ethernet отображается как участник на шине, то отметить строку и щелкнуть на экранной кнопке "Применить".
- Привод SINAMICS отображается как приводной объект в навигаторе по проекту.
- Теперь можно сконфигурировать приводное устройство, см. главу "Конфигурирование приводного устройства".

Примечание

IP-адрес и имя устройства сохраняются на энергонезависимой карте памяти управляющего модуля.

Параметр

Свойства интерфейса Ethernet могут изменяться или отображаться и через параметры.

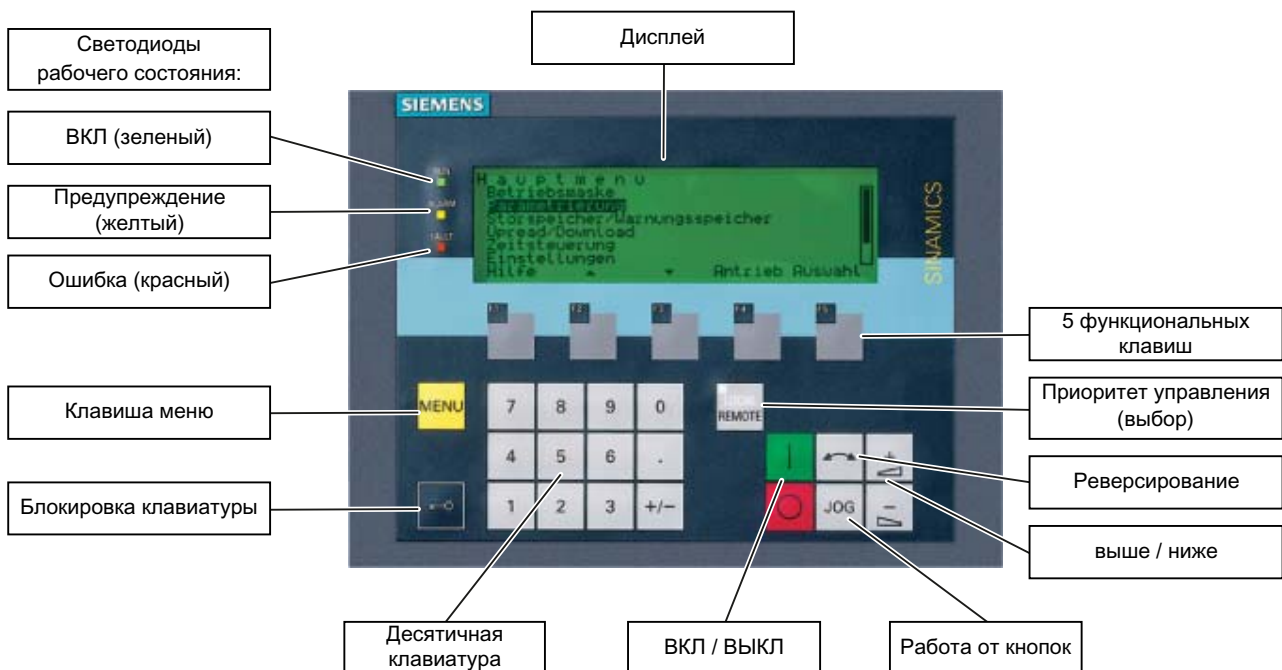
- p8900 IE Name of Station
- p8901 IE IP Address of Station
- p8902 IE Default Gateway of Station
- p8903 IE Subnet Mask of Station
- p8904 IE DHCP Mode
- p8905 IE конфигурация интерфейсов
- r8910 IE Name of Station active
- r8911 IE IP Address of Station active
- r8912 IE Default Gateway of Station active
- r8913 IE Subnet Mask of Station active
- r8914 IE DHCP Mode of Station active
- r8915 IE MAC Address of Station

5.4 Панель управления AOP30

Описание

Для обслуживания и контроля, а также ввода в эксплуатацию шкафное устройство имеет на дверце панель управления, отличающуюся следующими особенностями:

- Жидкокристаллический графический дисплей с задней подсветкой для вывода сопроводительных текстовых сообщений и «полосовым индикатором» выполнения процессов
- Светодиоды для индикации состояний режимов
- Функция помощи с описанием причин и способов устранения неисправностей и предупреждений
- Клавиатура для производственного управления приводом
- Переключатель ЛОКАЛЬНЫЙ / УДАЛЕННЫЙ для выбора пункта управления (независимое обслуживание с панели управления или клиентской клеммной колодки / PROFIdrive)
- Десятикнопочный клавиатурный блок для цифрового ввода заданных значений или значений параметров
- Функциональные клавиши для навигации в системе меню
- Двухуровневая концепция защиты от случайного или несанкционированного изменения настроек
- Степень защиты IP54 (в монтированном состоянии)



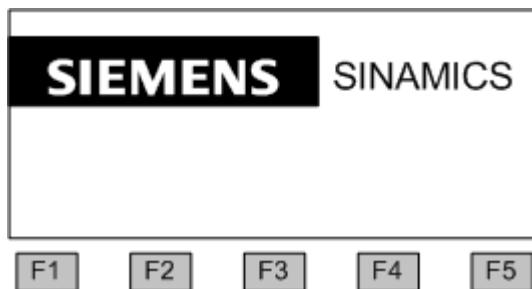
Изображение 5-35 Элементы панели управления шкафным устройством (AOP30)

5.5 Первый ввод в эксплуатацию с помощью AOP30

5.5.1 Первый запуск

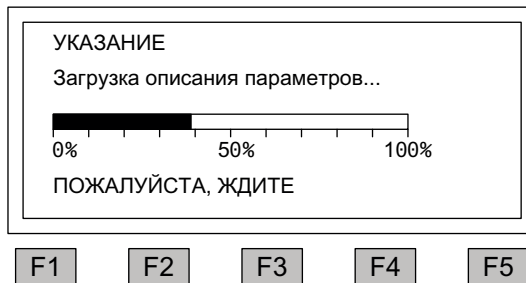
Начальная маска

После первого включения автоматически начинается инициализация управляющего модуля. При этом отображается следующее окно:



Изображение 5-36 Приветственный экран

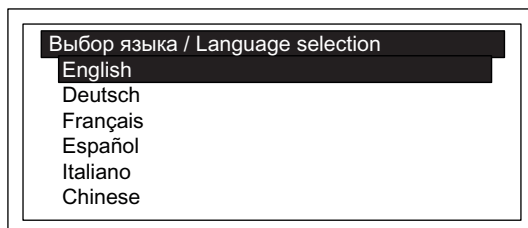
Во время запуска системы описания параметров с карты компакт-флэш загружаются в панель управления.



Изображение 5-37 Загрузка описаний параметров во время запуска системы

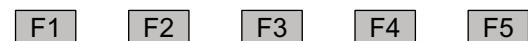
Выбор языка

При первом запуске появляется окно выбора языка.



Выбор языка осуществляется в диалоговом окне.

Изменение языка с помощью <F2> и <F3>
Выбор языка с помощью <F5>



После выбора языка процедура запуска продолжается.

После запуска при первом включении после поставки необходимо провести ввод привода в эксплуатацию. После этого возможно включение преобразователя.

При дальнейшем разгоне можно непосредственно начать эксплуатацию.

Навигация в пределах диалоговых окон

В пределах диалоговых окон выбор полей в большинстве случаев возможен с помощью клавиш <F2> или <F3>. Поля выбора представляют собой, как правило, текст в рамке, который при выборе маркируется инверсией цвета (белый шрифт на черном фоне).

Текущее значение выделенного поля для выбора в большинстве случаев может изменяться путем подтверждения с помощью <F5> "ОК" или "Изменить", появляется следующее окно для ввода, в котором возможен ввод необходимого значения непосредственно с цифровой клавиатуры или его выбор из списка.

Переход из одного диалогового окна в следующее или предыдущее осуществляется с помощью кнопок «Дальше» или «Назад» и последующего подтверждения с помощью <F5> "ОК".

В окнах с особо важными параметрами кнопка "Дальше" появляется только в нижней части диалогового окна. Причина заключается в том, что каждый отдельный параметр в данной диалоговом окне подлежит точному контролю или корректировке до того, как будет возможен переход к следующей диалоговом окне.

5.5.2 Базовый ввод в эксплуатацию

Регистрация параметров двигателя

При базовом вводе в эксплуатацию параметры двигателя необходимо вводить с панели управления. Они указаны на фирменной табличке двигателя.



Изображение 5-38 Пример фирменной таблички двигателя

Таблица 5-1 Параметры двигателя

	№ параметра	Значения	Единица
Система единиц измерения для частоты сети и ввода данных двигателя	p0100	0	IEC [50 Гц / кВт]
		1	NEMA [60 Гц / л.с.]
Двигатель:			
Расчетное напряжение	p0304		[В]
Расчетный ток	p0305		[А]
Расчетная мощность	p0307		[кВт] / [л.с.]
Расчетный коэффициент мощности cos φ (только для p0100 = 0)	p0308		
Расчетный к.п.д. η (только при p0100 = 1)	p0309		[%]
Расчетная частота	p0310		[Гц]
Расчетная частота вращения	p0311		[мин-1] / [об/мин]

Базовый ввод в эксплуатацию: Выбор типа двигателя и ввод данных двигателя

Для следующих шкафных устройств по обстоятельствам требуется выполнение дополнительных настроек перед следующей операцией (см. главу "Дополнительные настройки для шкафных устройств большой мощности"):

- для 3 AC 380 до 480 В:
6SL3710-2GE41-1AAx, 6SL3710-2GE41-4AAx, 6SL3710-2GE41-6AAx
- для 3 AC 500 до 600 В:
6SL3710-2GF38-6AAx, 6SL3710-2GF41-1AAx, 6SL3710-2GF41-4AAx
- для 3 AC от 660 до 690 В:
6SL3710-2GH41-1AAx, 6SL3710-2GH41-4AAx, 6SL3710-2GH41-5AAx

5.5 Первый ввод в эксплуатацию с помощью AOP30

{2:VECTOR} стандарт двигателя/тип двигателя

далее

r0100 стандарт двигателя IEC/NEMA

r0300mТип двигателя, выбор

Отм.вв.в экс.

Помощь ▲ ▼

F1 F2 F3 F4 F5

↓

Выбор стандарта и типа двигателя осуществляется в диалоговом окне.

В качестве стандарта двигателя доступное следующее:

- 0: Частота сети 50 Гц, параметры двигателя в кВт
- 1: Частота сети 60 Гц, параметры двигателя в л.с.

При выборе типа двигателя доступны следующие варианты:

- 1: Асинхронный двигатель
 - 2: Синхронный двигатель с постоянным возбуждением
- другие значения недопустимы.

Навигация в пределах полей выбора с помощью <F2> и <F3>

Активация выбора, сделанного в ходе навигации, с помощью <F5>

Ввод параметров двигателя по фирменной табличке

Навигация в пределах полей выбора с помощью <F2> и <F3>

Активация выбора, сделанного в ходе навигации, с помощью <F5>

Для изменения значения параметра перейдите в нужное поле и активируйте, нажав <F5>.

Появляется окно, в котором

- можно непосредственно ввести нужное значение или
- выбрать его из списка.

Ввод данных двигателя завершается выбором поля "Дальше" под последним значением параметра и активируется с помощью <F5> .

{2:VECTOR} параметры двигателя m:0

r0210 напряжение питающей сети В

r0304mДвигат U_ном Вэфф

r0305mДвигат I_ном Аэфф

Пом. ▲ ▼

F1 F2 F3 F4 F5

↑ ↓

{2:VECTOR} параметры двигателя m:0

r0306mДвиг число

r0307mДвигат P_ном кВт

r0308mДвигат cosphi_ном

Отм.вв.в экс.

Пом. ▲ ▼

F1 F2 F3 F4 F5

↑ ↓

{2:VECTOR} параметры двигателя m:0

r0310mДвигат f_ном Гц

r0311mДвигат n_ном мин⁻¹

r0335mТип охлаждения двигателя

Отм.вв.в экс.

Пом. ▲ ▼

F1 F2 F3 F4 F5

Примечание

Описание следующих шагов действительно для ввода в эксплуатацию асинхронного двигателя.

При вводе в эксплуатацию синхронного двигателя с постоянным возбуждением (p0300 = 2) действуют некоторые особые краевые условия, которые подробно рассматриваются в отдельной главе (см. главу "Канал заданных значений и регулирование / Синхронные двигатели с постоянным возбуждением").

Базовый ввод в эксплуатацию: Ввод данных датчика при наличии

{2:VECTOR} ввод в эксплуатацию датчика e:0

назад

p0400eТип датчика, выбор 9999:

p0404eДатч_конфиг активна 00200008H

p0405eДатчик прямоугольных сигналов A/B 00000009H

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

↑ ↓

{2:VECTOR} ввод в эксплуатацию датчика e:0

p0405eДатчик прямоугольных сигналов A/B 00000009H

p0408eКруг датч число делений 1024

p0491 Реакция на ошибку 0:ВЫКЛ2

ДАТЧИК

Отм.вв.в экс. далее ОК

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

Если модуль SMC30 подключен к системе обработки датчика (для опции K50), это обнаруживается AOP30, и появляется маска ввода данных датчика.

Навигация в пределах полей выбора с помощью <F2> и <F3>

Активация выбора, сделанного в ходе навигации, с помощью <F5>

Благодаря выбору параметра p0400 (выбор типа датчика) возможно удобная настройка predetermined датчиков:

3001:	1024 HTL A/B R
3002:	1024 TTL A/B R
3003:	2048 HTL A/B R
3005:	1024 HTL A/B
3006:	1024 TTL A/B
3007:	2048 HTL A/B
3008:	2048 TTL A/B
3009:	1024 HTL A/B однополярный
3011:	2048 HTL A/B однополярный
3020:	2048 TTL A/B R с Sense

Примечание

В состоянии при поставке датчик HTL настроен биполярно с 1024 импульсами на оборот и напряжением питания 24 В.

В разделе «Электрический монтаж» приведены два примера подключения HTL-датчика и TTL-датчика.

Примечание

Если через r0400 выбран predetermined тип датчика, то установки следующих параметров r0404, r0405 и r0408 не могут быть изменены.

Если подключенный датчик не полностью соответствует одному из предустановленных в r0400 датчиков, процесс ввода данных датчика можно упростить следующим образом:

- Выбрать через r0400 такой тип датчика, параметры которого аналогичны подключенному датчику.
- Выбрать "пользовательский датчик" (r0400 = 9999); при этом сохраняются установленные ранее значения.
- Изменение битовых полей r0404, r0405 и r0408 в соответствии с параметрами подключенного датчика.

Таблица 5- 2 Значение установки бита для r0404

Бит	Значение	Значение 0	Значение 1
20	Напряжение 5 В	Нет	Да
21	Напряжение 24 В	Нет	Да

Таблица 5- 3 Значение установок битов для r0405

Бит	Значение	Значение 0	Значение 1
0	Сигнал	однополярный	биполярный
1	Уровень	HTL	TTL
2	Контроль дорожки	Отсутствует	A/B>< -A/B
3	Начальный импульс	24 В однополярный	Как дорожка A/B
4	Порог срабатывания	Низкий	Высокий
5	Импульс/направление	Нет	Да

ВНИМАНИЕ

После ввода датчика в эксплуатацию на модуле SMC30 активируется установленное напряжение питания (5/24 В) для датчика. Если подключен датчик на 5 В, и посредством параметра r0404 напряжение питания установлено неправильно (бит 20 = «да», бит 21 = «нет»), возможно повреждение датчика.

Базовый ввод в эксплуатацию: Ввод основных параметров

{2:VECTOR} базовый ввод в эксплуатацию

назад | далее

p0230 привод, тип фильтра 0:нет фильтра

p0700cМакрос BI 5:PROFdrive

p1000cМакрос CI n_зад 1:PROFdrive

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

↑ ↓

{2:VECTOR} базовый ввод в эксплуатацию d:0

p1070cГлавное заданное значение {02}02050[001]

p1080dМинимальная скорость 0.000 мин⁻¹

p1082dМаксимальная скорость 1500.000 мин⁻¹

p1120dRFG время разгона 20.000 сек

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

↑ ↓

{2:VECTOR} базовый ввод в эксплуатацию d:0

p1120dRFG время разгона 20.000 сек

p1121dRFG время торможения 30.000 сек

p1135dRFG ВыклЛ3 t_тормож 10.000 сек

Отм.вв.в экс. | далее

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

Конечное подтверждение

назад

Постоянное применение параметров
выполнить с «далее» и ОК.

Отм.вв.в экс. | далее

Помощь ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

Ввод параметров базового ввода в эксплуатацию:

Если подсоединен синусный фильтр (опция L15), его необходимо обязательно активировать в p0230 (p0230 = 3), поскольку в противном случае он может получить повреждения!

p0700: Источник команд по умолчанию
5: PROFdrive

6: Клеммы TM31

7: Namur

10: PROFdrive Namur

p1000: Источник заданных значений по умолчанию

1: PROFdrive

2: Клеммы TM31

3: Потенциометр двигателя

4: Постоянное заданное значение

После выбора источника заданных значений (p1000) предварительно устанавливается соответственно основное заданное значение p1070.

Навигация в пределах полей выбора с помощью <F2> и <F3>

Активация выбора, сделанного в ходе навигации, с помощью <F5>

Для изменения значения параметра перейдите в нужное поле и активируйте, нажав <F5>.

Появляется следующее окно ввода, в котором

нужное значение можно ввести непосредственно или выбрать из списка.

Конечное подтверждение

За этим следует конечное подтверждение для сохранения введенных основных параметров.

После перехода на «Дальше» и активации с помощью <F5> введенные основные параметры сохраняются навсегда, выполняются необходимые расчеты для регулирования.

ЗАМЕТКА

Если имеется фильтр со стороны двигателя, необходимо изменить параметр p0230:

- Option L07 – фильтр du/dt compact плюс ограничитель максимального напряжения: p0230 = 2
- Опция L08 – дроссель двигателя: p0230 = 1
- Опция L10 – фильтр du/dt плюс ограничитель максимального напряжения: p0230 = 2
- Опция L15 – синусоидальный фильтр: p0230 = 3.

В противном случае регулирование двигателя не может работать оптимально.

С помощью p0230 = 4 «синусоидальный фильтр стороннего производителя» возможно указание собственного синусоидального фильтра, после этого появляется окно для ввода особых параметров фильтра.

Примечание

Дополнительно для предварительной настройки источника команд и заданных значений доступен выбор "без выбора", причем в этом случае для источников команд и заданных значений предварительные настройки не выполняются.

Базовый ввод в эксплуатацию: Идентификация двигателя

{2:VECTOR} идентификация двигателя

Выбрать тип идентификации

в состоянии покоя и при вращении

только в состоянии покоя

нет идентификации

число идентифицируемых фаз

Пом.

F1 F2 F3 F4 F5

↓

{2:VECTOR} идентификация двигателя

УКАЗАНИЕ

Запустить привод
с помощью LOCAL и клавиши ВКЛ.

Пом.

F1 F2 F3 F4 F5

Выбор идентификации двигателя

Навигация в пределах полей выбора с помощью <F2> и <F3>

Активация выбора, сделанного в ходе навигации, с помощью <F5>

Стационарное измерение повышает точность регулирования, т.к. при этом минимизируются отклонения электрических показателей, обусловленные свойствами материалов и допусками на изготовление.

При измерении при вращении определяются необходимые данные (например, момент инерции) для настройки регулятора скорости. Помимо этого измеряются характеристика намагничивания и номинальный ток намагничивания двигателя.

Число идентифицируемых фаз:

- При идентификации с одной фазой время измерения значительно сокращается.
- При идентификации с несколькими фазами результаты измерения усредняются.

Включение осуществляется нажатием на клавишу LOCAL (дождаться, когда в ней загорится светодиод) и нажатием клавиши ВКЛ.

Если идентификация двигателя не осуществляется, то система регулирования двигателя работает не с измеренными значениями, а с показателями двигателя, рассчитанными по шильдику.

Примечание

После завершения идентификации двигателя необходимо нажать клавишу ВЫКЛ, чтобы снять блокировку включения.

 **ОПАСНОСТЬ**

При выборе измерения при вращении привод вызывает движения двигателя, которые достигают максимальной скорости двигателя. Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны быть работоспособными. Необходимо соблюдать соответствующие предписания по техники безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.

Примечание

Убедиться, что требуемые разрешения даны, иначе выполнение идентификации двигателя невозможно.

Примечание

При наличии ошибки при выборе измерения при вращении или стационарного измерения выполнение идентификации двигателя невозможно. Для устранения ошибки следует выйти из маски с сообщением "Не идентифицирован" и устранить ошибку. Затем можно снова выбрать идентификацию двигателя через <МЕНЮ> - <Ввод в эксплуатацию/сервис> - <Ввод привода в эксплуатацию> - <Идентификация двигателя>.

5.5.3 Требующиеся дополнительные настройки для параллельно включенных устройств

Прежде чем выбирать двигатель и вводить данные двигателя с панели управления шкафа, на параллельно включенных устройствах необходимо выполнить дополнительные настройки:

- для 3 AC 380 до 480 В:
6SL3710-2GE41-1AAx, 6SL3710-2GE41-4AAx, 6SL3710-2GE41-6AAx
- для 3 AC 500 до 600 В:
6SL3710-2GF38-6AAx, 6SL3710-2GF41-1AAx, 6SL3710-2GF41-4AAx
- для 3 AC от 660 до 690 В:
6SL3710-2GH41-1AAx, 6SL3710-2GH41-4AAx, 6SL3710-2GH41-5AAx

Настройки для контроля ответа главного контактора или силового выключателя при 12-пульсном питании

Эхо-контакты главного контактора или силового выключателя соединены на заводе последовательно и выведены на цифровой вход 5 управляющего модуля.

После ввода в эксплуатацию необходимо активировать контроль эхо-сигналов. Это осуществляется с помощью параметра $p0860\{Vector\} = 722.5\{Control_Unit\}$.

$p0860 = r0722.5$

Выбор параметра $p0860$ "Эхо сетевого контактора" и соединение с цифровым входом DI5

<МЕНЮ> <Настройки> <Отдельный DO>
<2:VECTOR> <OK> "p0860" выбрать
<изменить> "{1:CU_G}" выбрать <OK>
"r0722" выбрать <OK> ".05 DI 5 (X132.2)"
<OK>

p0860[0] Сетевой контактор Эхо	
DO:	1:CU_G
Параметр:	r0722:CU_DI_статус
Бит:	5:DI 5 (X132.2)
Пом.	Отмена ОК
F1	F2 F3 F4 F5

Появляется окно для подтверждения, в котором отображается объединенное соединение эхо контактора.

После подтверждения с помощью <F5> настроенное соединение записывается.

ОПАСНОСТЬ

Если контроль ответа главных контакторов или силовых выключателей не активирован, привод может включиться даже при выходе из строя главного контактора или силового выключателя отдельной системы. В этом случае не исключена перегрузка и выход из строя входного выпрямителя отдельной системы.

ЗАМЕТКА

При сбросе параметров до заводских настроек данную настройку необходимо выполнить заново после заключительного повторного ввода в эксплуатацию.

Настройки при подключении двигателя к двигателю с однообмоточной системой

Перед вводом в эксплуатацию автоматически устанавливается двигатель с несколькими системами обмоток.

Настройка для одной системы обмотки выполняется во время ввода в эксплуатацию с помощью параметра $r7003 = 0$.

Настройки с помощью AOP30

Во время ввода в эксплуатацию появляется запрос, подключен ли двигатель с одной или несколькими системами обмоток. Эту настройку необходимо выполнять в соответствии с подключенным двигателем.

ЗАМЕТКА
Если настройка «Двигатель с одной системой обмотки» не была выполнена с использованием параметра $r7003 = 0$, привод при идентификации двигателя отключается с сообщением об ошибке «Ток перегрузки». Согласование системы не оптимальное.

ЗАМЕТКА
При сбросе параметров до заводских настроек данную настройку необходимо выполнить заново перед заключительным повторным вводом в эксплуатацию.

5.6 Состояние после ввода в эксплуатацию

Режим "ЛОКАЛЬНЫЙ" (управление через панель управления)

- Переключение на режим "ЛОКАЛЬНЫЙ" производится нажатием клавиши "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ".
- Управление (ВКЛ./ВЫКЛ.) осуществляется клавишами "ВКЛ." и "ВЫКЛ.".
- Заданные значения задаются клавишами "Больше" и "Меньше" или путем численного ввода через цифровую клавиатуру.

Аналоговые выходы (с опцией G60 "Клеммная колодка заказчика ТМ31")

- На аналоговом выходе 0 (X522:2,3) выводится фактическая скорость (r0063) как выход тока в диапазоне 0 ... 20 мА.
Ток в 20 мА соответствует макс. скорости в p1082.
- На аналоговом выходе 1 (X522:5,6) выдается фактическое значение тока (r0068) в виде выхода тока в диапазоне 0 ... 20 мА.
Ток 20 мА соответствует пределу тока (p0640), установленному предварительно на 1,5-кратный номинальный ток двигателя (p0305).

Цифровые выходы (с опцией G60 "Клеммная колодка заказчика ТМ31")

- На цифровом выходе 0 (X542:2,3) выдается сигнал для "Разрешить импульсы".
- На цифровом выходе 1 (X542:5,6) выдается сигнал для "нет активных неисправностей" (причина: безопасность обрыва проводов).
- На цифровом выходе 8 (X541:2) выдается сигнал для "Готово к включению".

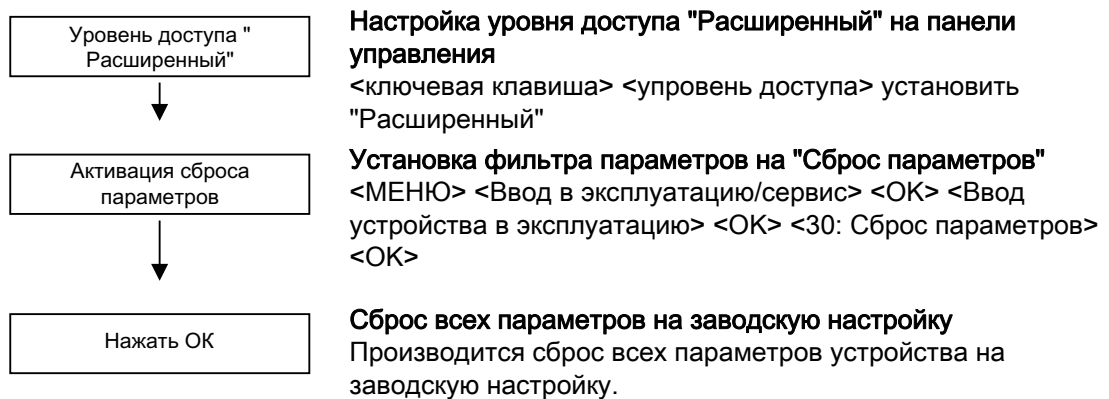
5.7 Восстановление заводских настроек

Заводская настройка представляет собой определенное исходное состояние устройства, в котором оно находится в состоянии поставки.

Путем сброса на заводские установки можно отменить все установки параметров, произведенные с момента поставки.


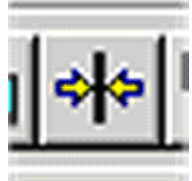
Сброс параметров через AOP30

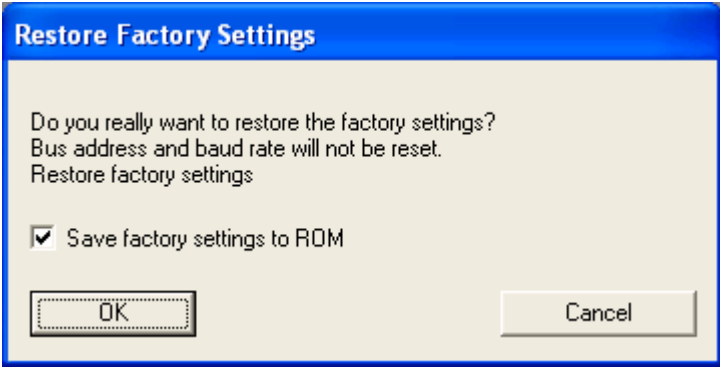

Таблица 5- 4 Процедура сброса параметров на заводскую настройку при помощи AOP30



Сброс параметров через STARTER

Сброс параметров в STARTER осуществляется в онлайнном режиме. Ниже приведены необходимые шаги:

Шаг обслуживания	Выбор на панели инструментов
Выберите меню Проект > Соединить с целевой системой	
Щелкните на устройстве, параметры которого должны быть сброшены на заводские установки и выберите символ Восстановить заводские настройки на панели инструментов.	

Шаг обслуживания	Выбор на панели инструментов
<p>Подтвердите контрольный вопрос, который затем появляется, нажимая ОК.</p> 	
<p>Выберите меню Целевая система > Копировать ОЗУ в ПЗУ</p>	

Примечание

Символ **Копировать ОЗУ в ПЗУ** активирован только, если в навигаторе проектирования выбрано приводное устройство.

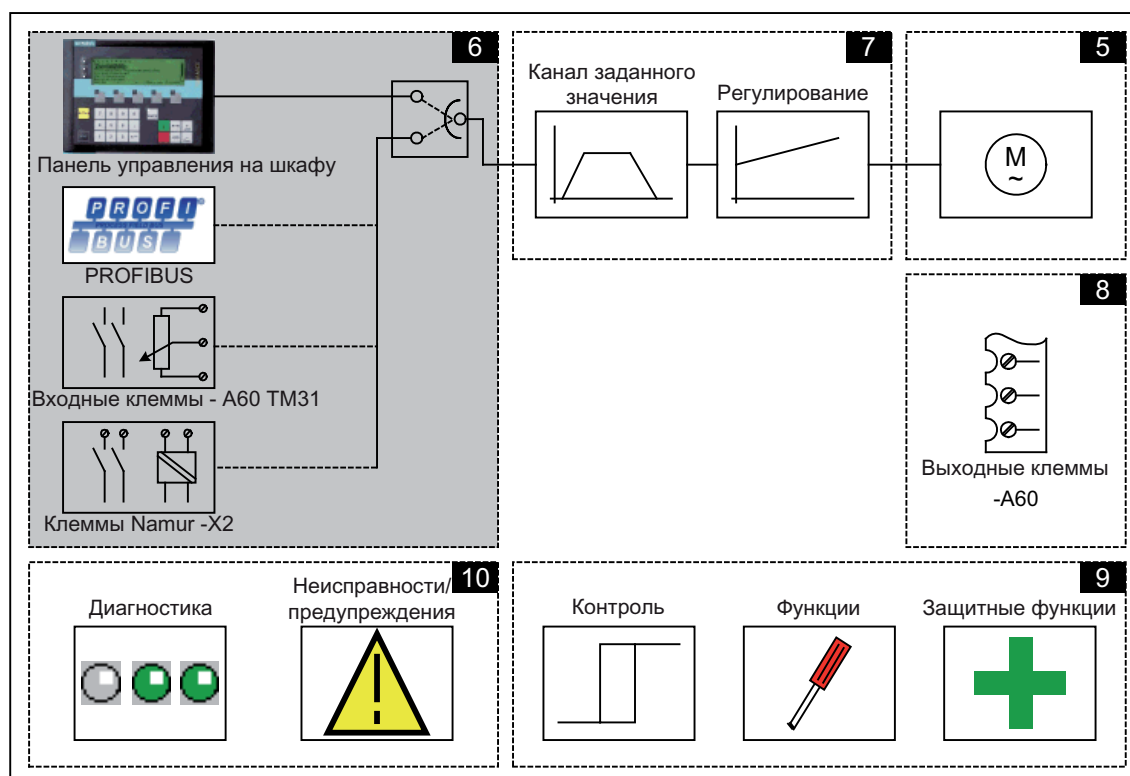
После сброса параметров на заводские настройки необходимо провести первый ввод в эксплуатацию.

Управление

6.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Основы приводной системы
- Выбор источников команд через
 - PROFIdrive
 - клеммную колодку
 - NAMUR-клеммную колодку
- Установка заданного значения через
 - PROFIdrive
 - аналоговые входы
 - потенциометр двигателя
 - постоянные заданные значения
- Управление с панели управления AOP30
- Коммуникация по PROFIdrive
- Коммуникация через
 - PROFIBUS DP
 - PROFINET IO
 - SINAMICS Link



6.2 Общая информация об источниках команд и заданных значений

Описание

Существуют 4 предварительные установки для выбора источников команд и 4 предварительные установки для выбора источников заданных значений шкафного устройства SINAMICS G150. Дополнительно доступен выбор "без выбора", причем в этом случае для источников команд и заданных значений предварительные настройки не выполняются.

Источники команд

- PROFIdrive
- Клеммы TM31
- NAMUR
- PROFIdrive NAMUR

Источники заданных значений

- PROFIdrive
- Аналоговые входы
- Потенциометр двигателя
- Постоянные заданные значения

Назначения разъемов разъясняются в последующих разделах.

Примечание

Подходящие предварительные установки для настоящей конфигурации шкафа должны выбираться при вводе в эксплуатацию (см. раздел "Ввод в эксплуатацию").

Сигналы аварийного выключения (L57, L59, L60), а также сигналы защиты двигателя (L83, L84) всегда активны (независимо от источника команд).

Функциональные схемы

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы. Они находятся на DVD заказчика в "Справочнике таблиц SINAMICS G130/G150", в котором для опытных пользователей в подробной форме описывается вся функциональность.

6.3 Основы приводной системы

6.3.1 Параметр

Обзор

Привод адаптируется под конкретные приводные задачи с помощью параметров. При этом каждый параметр имеет определенный номер и специфические атрибуты (например, чтение, запись, атрибут BICO, атрибут группы и т.д.).

Доступ к параметрам возможен через следующие блоки управления:

- ПК с инструментом для ввода в эксплуатацию "STARTER" через PROFIBUS
- Панель управления AOP30

Типы параметров

Существуют настроечные и контрольные параметры:

- Настроечные параметры (перезаписываемые и читаемые)

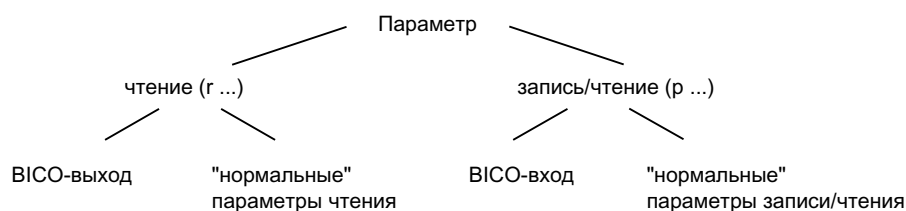
Эти параметры непосредственно влияют на поведение функции.

Пример: Время разгона и возврата датчика разгона

- Контрольные параметры (только чтение)

Эти параметры служат для индикации внутренних величин.

Пример: Текущий ток двигателя



Изображение 6-1 Типы параметров

Все эти параметры привода при помощи определяемых в профиле PROFIdrive механизмов можно считывать и изменять через PROFIBUS.

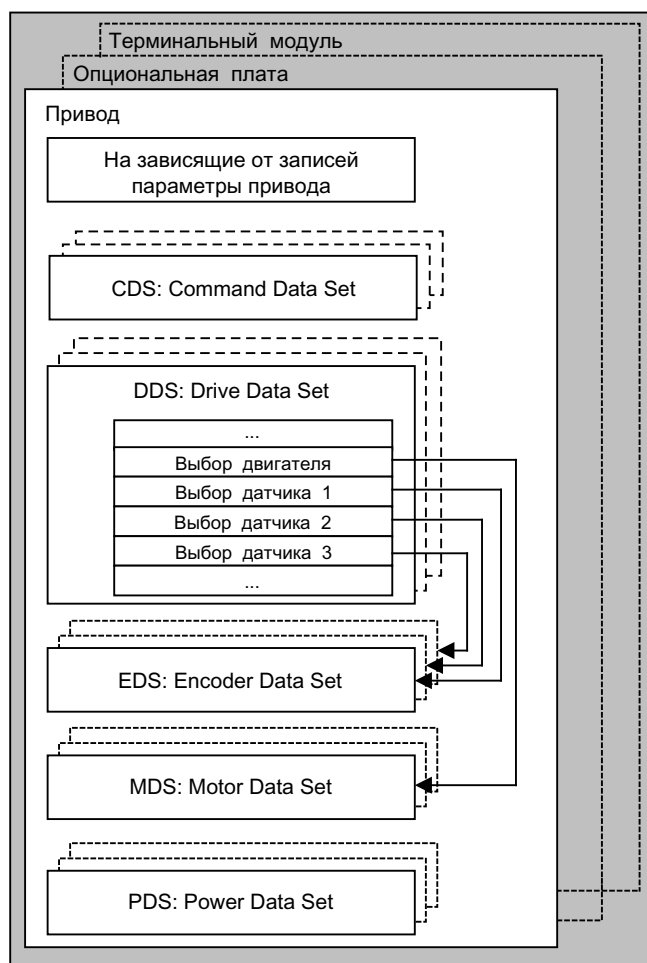
Подразделение параметров

Параметры отдельных объектов привода (см. главу "Объекты привода (Drive Objects)") делятся следующим образом на комплекты данных (см. главу "Управление/комплекты данных"):

- Параметры, не зависящие от наборов данных
Эти параметры встречаются в каждом приводном объекте только один раз.
- Параметры, зависящие от наборов данных
Эти параметры могут встречаться несколько раз в каждом приводном объекте и могут быть адресованы для перезаписи и чтения через индекс параметра. Различают разные виды типов наборов данных:
 - CDS: Command Data Set - набор команд
За счет соответствующей параметризации нескольких наборов команд и переключения наборов данных можно эксплуатировать привод с разными предварительно сконфигурированными источниками сигналов.
 - DDS: Drive Data Set - набор приводных данных
В Drive Data Set объединены параметры для переключения настроек регулирования привода.
 - PDS: Powerstack Data Set - Набор данных силового блока
Количество наборов данных силового блока соответствует количеству соединенных между собой силовых блоков на параллельно включенных устройствах.

Наборы данных CDS и DDS можно переключать во время текущей работы. Кроме того, существуют другие типы наборов данных, которые можно активировать только косвенным путем через переключение DDS.

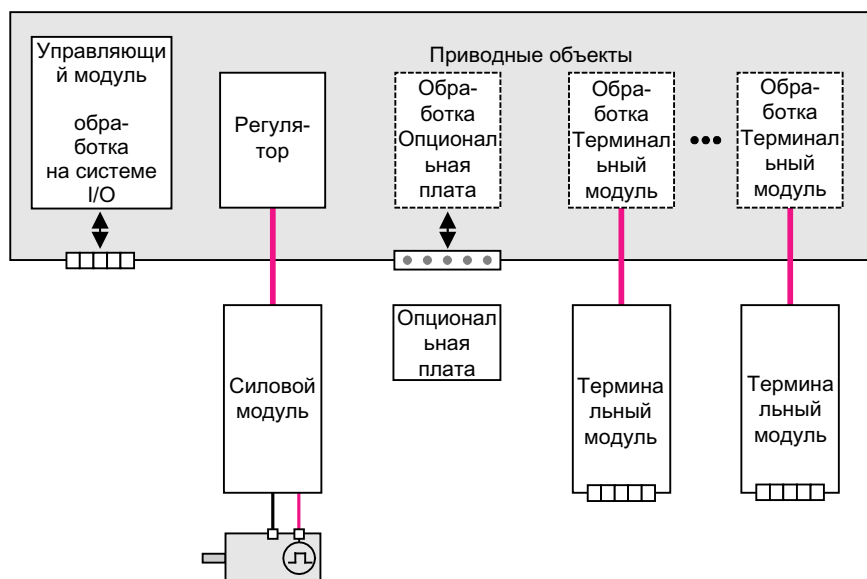
- EDS: Encoder Data Set - набор данных датчика
- MDS: Motor Data Set - набор данных двигателя



Изображение 6-2 Подразделение параметров

6.3.2 Приводные объекты (Drive Objects)

Приводной объект – это самостоятельная, замкнутая в себе программная функция, которая имеет свои собственные параметры и по обстоятельствам также свои собственные сообщения о неисправностях и предупреждения. Приводные объекты могут быть в наличии уже по умолчанию (например, обработка входов/выходов), быть доступны для однократного создания (например, опциональная плата) или для многократного создания (например, регулирование привода).



Изображение 6-3 Приводные объекты - Drive Objects

Стандартно имеющиеся приводные объекты

- Регулятор привода
Регулятор привода выполняет регулирование двигателя. Для регулирования привода предусмотрены не менее 1 силового модуля и не менее 1 двигателя и не более 3 датчиков.
- Блок управления, входы/выходы
Имеющиеся на блоке управления входы/выходы обрабатываются внутри объекта привода.

Опционально имеющиеся приводные объекты

- Обработка опциональной платы
Другой приводной объект обеспечивает обработку установленной опциональной платы. Специфический принцип работы зависит от соответствующего типа опциональной платы.
- Обработка терминальных модулей
За обработку опционально подключаемых терминальных модулей отвечает соответственно отдельный приводной объект.

Свойства приводного объекта

- собственное пространство параметров
- собственное окно в STARTER
- собственная система неисправностей/предупреждений
- собственная PROFIdrive-телеграмма для данных процесса

Конфигурация приводных объектов

Обработанные программным обеспечением в блоке управления «приводные объекты» настраиваются в STARTER с помощью параметров конфигурирования при первом вводе в эксплуатацию. В одном блоке управления можно создать разные объекты привода (Drive Objects).

У объектов привода речь идет о конфигурируемых функциональных блоках, с помощью которых можно выполнить определенные функции привода.

Если после первого ввода в эксплуатацию должны быть конфигурированы или удалены дополнительные объекты привода, то это должно быть выполнено через режим конфигурирования системы привода.

Доступ к параметрам объекта привода имеется только после конфигурирования объекта привода и перехода с режима конфигурирования в режим параметризации.

Примечание

Каждому из существующих объектов привода (Drive Objects) при первом вводе в эксплуатацию для внутренней идентификации присваивается номер в диапазоне от 0 до 63.

Параметр

- r0101 номера приводных объектов
- r0102 количество приводных объектов
- r0107 тип приводных объектов
- r0108 конфигурация приводных объектов

6.3.3 Наборы данных

Описание

Для многих задач выгодно, если во время работы или готовности к работе при помощи **одного** внешнего сигнала можно одновременно изменить несколько параметров.

Такую функциональную возможность можно решить с помощью индексированных параметров. При этом параметры по функциональной возможности объединяются в группу (набор данных) и индексируются. Благодаря индексированию в каждом параметре могут сохраняться несколько различных настроек, активирующихся путем переключения набора данных.

Примечание

В STARTER можно копировать наборы команд и приводных данных (Привод -> Конфигурация -> Закладка "Наборы команд" или "Наборы приводных данных"). В соответствующих окнах STARTER можно выбрать отображаемый набор команд и приводных данных.

CDS: Набор команд (Command Data Set)

В набор команд объединены параметры BICO (бинекторные/коннекторные входы). Эти параметры отвечают за соединение источников сигнала привода (см. главу "Управление / техника BICO: соединение сигналов").

За счет соответствующей параметризации нескольких наборов команд и переключения наборов можно эксплуатировать привод с разными предварительно сконфигурированными источниками сигналов.

В набор команд входят (примеры):

- Бинекторные входы для управляющих команд (цифровые сигналы)
 - Вкл/выкл, разблокировка (p0844 и т.д.)
 - Толчковый режим (p1055, и т.д.)
- Коннекторные входы для заданных значений (аналоговые сигналы)
 - Заданное значение напряжения для U/f-управления (p1330)
 - Предельные значения моментов и коэффициенты масштабирования (p1522, p1523, p1528, p1529)

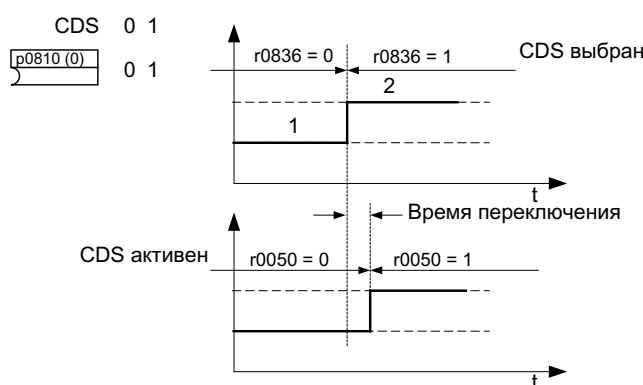
В состоянии при поставке существует два командных блока данных, через p0170 (число командных блоков данных (CDS)) число может быть увеличено макс. до четырех.

Для выбора наборов команд и индикации текущего выбранного набора имеются следующие параметры:

Таблица 6- 1 Набор команд: Выбор и индикация

CDS	Выбор бит 1 p0811	Выбор бит 0 p0810	Индикация	
			выбран (r0836)	задействован (r0050)
0	0	0	0	0
1	0	1	1	1
2	1	0	2	2
3	1	1	3	3

Если выбирается не существующий набор команд, то задействованным остается текущий набор.



Изображение 6-4 Пример: Переключение между наборами команд 0 и 1

DDS: Набор приводных данных (Drive Data Set)

Набор приводных данных содержит разные параметры настройки, которые имеют значение для регулирования и управления привода:

- Номера присвоенных наборов данных двигателя и датчиков:
 - p0186: присвоенный набор данных двигателя (MDS)
 - от p0187 до p0189: до 3 присвоенных наборов данных датчиков (EDS)
- разные параметры регулирования, как, например:
 - фиксированные заданные значения частоты вращения (p1001 до p1015)
 - пределы частоты вращения, мин/макс (p1080, p1082)
 - характеристики датчика разгона (p1120 ff)
 - характеристики регулятора (p1240 ff)
 - ...

Параметры, объединенные в набор приводных данных, в списке параметров SINAMICS обозначены "Набор данных DDS" и снабжены индексом [0..n].

Возможна параметризация нескольких наборов приводных данных. Это облегчает переключение между различными конфигурациями привода (вид регулирования, двигатель, датчик) путем выбора соответствующего набора приводных данных.

Приводной объект может управлять максимум 32 наборами приводных данных. Количество наборов приводных данных настраивается с помощью p0180.

Для активации набора приводных данных предназначены бинарные входы r0820 - r0824. Они формируют номер набора приводных данных (0 - 31) в двоичном виде (с помощью r0824 в качестве высшего бита).

- r0820 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 0
- r0821 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 1
- r0822 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 2
- r0823 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 3
- r0824 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 4

Крепкие условия и рекомендации

- Рекомендация по количеству DDS одного привода.
Количество DDS одного привода должно соответствовать возможностям переключения. Поэтому руководствуйтесь следующим правилом:
r0180 (DDS) ≥ r0130 (MDS)
- Максимальное количество DDS для одного объекта привода = 32 DDS

EDS: Набор данных датчика (Encoder Data Set)

Набор данных датчика содержит разные параметры настройки подключенного датчика, которые имеют значение для конфигурации привода.

- Параметры настройки, например:
 - Номер компонента интерфейса датчика (r0141)
 - Номер компонента датчика (r0142)
 - Выбор типа датчика (r0400)

Параметры, объединенные в набор данных датчика, в списке параметров обозначены "Набор данных EDS" и снабжены индексом [0..n].

Для каждого датчика, управляемого блоком управления, требуется отдельный набор данных датчика. С помощью параметров r0187, r0188 и r0189 набору приводных данных присваивается до 3 наборов данных датчика.

Переключение наборов данных датчика может осуществляться только с помощью переключения DDS.

Каждый датчик может быть закреплен только за одним приводом и в пределах привода в каждом наборе приводных данных должен быть всегда датчиком 1, датчиком 2 или датчиком 3.

Переключения EDS можно использовать, например, для силового блока, на котором попеременно работает несколько двигателей. Переключение с одного двигателя на другой осуществляется с помощью переключения контактора. Каждый из двигателей может быть оснащен одним датчиком или работать без датчика. Каждый датчик должен быть подключен к собственному SMx.

Если датчик 1 (r0187) переключается с помощью DDS, также требуется переключение MDS.

Приводной объект может управлять максимум 16 наборами данных датчика. Количество настроенных наборов данных датчика указано в r0140.

При выборе набора приводных данных выбираются также присвоенные наборы данных датчиков.

MDS: Набор данных двигателя (Motor Data Set)

Набор данных двигателя содержит разные параметры настройки подключенного двигателя, которые имеют значение для конфигурации привода. Помимо этого он содержит отдельные параметры контроля с рассчитанными данными.

- Параметры настройки, например:
 - Номер компонента двигателя (p0131)
 - Выбор типа двигателя (p0300)
 - Номинальные параметры двигателя (p0304 ff)
 - ...
- Контрольные параметры, например:
 - рассчитанные номинальные параметры (r0330 ff)
 - ...

Параметры, объединенные в набор данных двигателя, в списке параметров SINAMICS обозначены "Набор данных MDS" и снабжены индексом [0..n].

Для каждого двигателя, управляемого блоком управления через блок двигателя, требуется отдельный набор данных двигателя. Набор данных двигателя присваивается набору приводных данных с помощью параметра p0186.

Переключение набора данных двигателя может осуществляться только с помощью переключения DDS.

Переключение набора данных двигателя используется, например, для:

- Переключения между различными двигателями
- Переключения между различными обмотками в двигателе (например, переключение со звезды на треугольник)
- Согласования данных двигателя

Если несколько двигателей работают по очереди от одного модуля двигателя, то необходимо создать соответствующее количество наборов приводных данных. Другие указания по переключению двигателя смотрите в главе «Функции / функции привода».

Приводной объект может управлять максимум 16 наборами данных двигателя. Количество наборов данных двигателя в r0130 не должно превышать количества наборов приводных данных в r0180.

Пример присвоения набора данных

Таблица 6- 2 Пример присвоения набора данных

DDS	Двигатель (p0186)	Датчик 1 (p0187)	Датчик 2 (p0188)	Датчик 3 (p0189)
DDS 0	MDS 0	EDS 0	EDS 1	EDS 2
DDS 1	MDS 0	EDS 0	EDS 3	--
DDS 2	MDS 0	EDS 0	EDS 4	EDS 5
DDS 3	MDS 1	EDS 0	--	--

Копирование набора команд (CDS)

Установить параметр p0809 следующим образом:

1. p0809[0] = номер набора команд, который нужно копировать (источник)
2. p0809[1] = номер набора команд, в который нужно копировать (цель)
3. p0809[2] = 1

Копирование запускается.

Копирование завершено, если p0809[2] = 0.

Копирование набора приводных данных (DDS)

Установить параметр p0819 следующим образом:

1. p0819[0] = номер набора приводных данных, который нужно копировать (источник)
2. p0819[1] = номер набора приводных данных, в который нужно копировать (цель)
3. p0819[2] = 1

Копирование запускается.

Копирование завершено, если p0819[2] = 0.

Копирование набора данных двигателя MDS

Установить параметр p0139 следующим образом:

1. p0139[0] = номер набора данных двигателя, который нужно копировать (источник)
2. p0139[1] = номер набора данных двигателя, в который нужно копировать (цель)
3. p0139[2] = 1

Копирование запускается.

Копирование завершено, если p0139 [2] = 0.

Функциональная схема

FP 8560	Наборы команд (Command Data Set, CDS)
FP 8565	Наборы приводных данных (Drive Data Set, DDS)
FP 8570	Наборы данных датчика (Encoder Data Set, EDS)
FP 8575	Наборы данных двигателя (Motor Data Set, MDS)

Параметр

- p0120 Количество наборов данных силового блока (PDS)
- p0130 Количество наборов данных двигателя (MDS)
- p0139[0...2] Копирование набора данных двигателя MDS
- p0140 Количество наборов данных датчика (EDS)
- p0170 Количество наборов команд (CDS)
- p0180 Количество наборов приводных данных (DDS)
- p0186 присвоенный набор данных двигателя (MDS)
- p0187[0...n] Датчик 1 Набор данных датчика Номер
- p0188[0...n] Датчик 2 Набор данных датчика Номер
- p0189[0...n] Датчик 3 Набор данных датчика Номер
- p0809 Копирование набора команд CDS
- p0810 BI: Набор команд CDS бит 0
- p0811 BI: Набор команд CDS бит 1
- p0819[0...2] Копирование набора приводных данных DDS
- p0820 BI: Выбор набора приводных данных бит 0
- p0821 BI: Выбор набора приводных данных бит 1
- p0822 BI: Выбор набора приводных данных бит 2
- p0823 BI: Выбор набора приводных данных бит 3
- p0824 BI: Выбор набора приводных данных бит 4

6.3.4 Техника BICO: Соединение сигналов**Описание**

В любом приводном устройстве имеется множество соединяемых входных и выходных величин, а также внутренних величин регулирования.

При помощи техники BICO (по-английски: Binector Connector Technology) возможно согласование приводного устройства с самыми различными требованиями.

Свободно соединяемые посредством параметров BICO цифровые сигналы отмечены в названии параметра с помощью стоящих впереди VI, VO, CI или CO. Эти параметры отмечены соответственно в списке параметров или функциональных схемах.

Примечание


Для применения техники BICO рекомендуется использовать инструмент параметризации и ввода в эксплуатацию STARTER.

Бинекторы, VI: бинекторный вход, VO: Бинекторный выход

Бинектор представляет собой цифровой (двоичный) сигнал без единицы измерения и может принимать значение 0 или 1.

Бинекторы подразделяются на бинекторные входы (приемник сигнала) и бинекторные выходы (источник сигнала).

Таблица 6- 3 Бинекторы

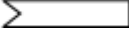

Аббревиатура и символ	Название	Описание
VI 	Бинекторный вход Бинекторный вход (Приемник сигнала)	Может быть соединен с бинекторным выходом в качестве источника. Номер бинекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
VO 	Бинекторный выход Бинекторный выход (Источник сигнала)	Может быть использован в качестве источника для бинекторного входа.

Коннекторы, CI: Коннекторный вход, CO: Коннекторный выход

Коннектор представляет собой цифровой сигнал, например, в 32-битовом формате. Он может использоваться для отображения слов (16 бит), двойных слов (32 бита) или аналоговых сигналов. Коннекторы подразделяются на коннекторные входы (приемник сигнала) и коннекторные выходы (источник сигнала).

По причинам производительности возможности соединений коннекторов ограничены.

Таблица 6- 4 Коннекторы

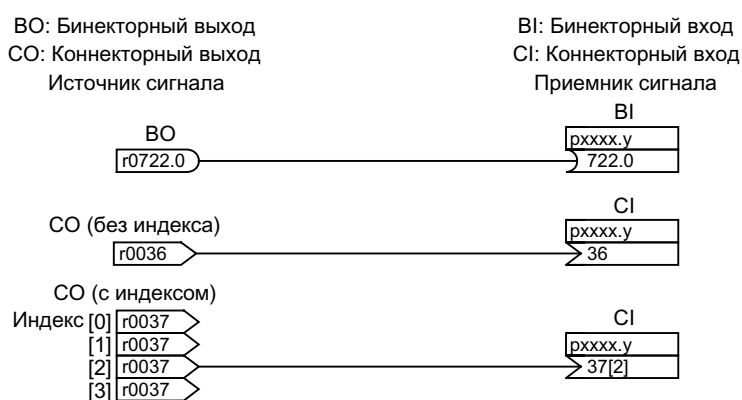
Аббревиатура и символ	Название	Описание
CI 	Коннекторный вход Коннекторный вход (Приемник сигнала)	Может быть соединен с коннекторным выходом в качестве источника. Номер коннекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
CO 	Коннекторный выход Коннекторный выход (Источник сигнала)	Может быть использован в качестве источника для коннекторного входа.

Соединить сигналы при помощи техники BICO

Для соединения двух сигналов одному входному параметру BICO (приемник сигнала) должен быть присвоен желаемый выходной параметр BICO (источник сигнала).

Для соединения бинекторного/коннекторного входа с бинекторным/коннекторным выходом необходима следующая информация:

- Бинекторы: Номер параметра, номер бита и идентификатор объекта привода
- Коннекторы без индекса: Номер параметра и идентификатор объекта привода
- Коннекторы с индексом: Номер параметра и индекс и идентификатор объекта привода



Изображение 6-5 Соединить сигналы при помощи техники BICO

Примечание

Вход коннектора (CI) не может соединяться с любым выходом коннектора (CO, источник сигнала). Аналогичное действует для входа бинектора (BI) и выхода бинектора (BO).

В списке параметров для каждого параметра CI и BI в пункте "Тип данных" представлена информация по типу данных параметра и типу данных параметра BICO.

Для параметров CO и BO указан только тип данных параметра BICO.

Форма записи:

- Типы данных входа BICO: тип данных параметра / тип данных параметра BICO
 Пример: Unsigned32 / Integer16
- Типы данных выхода BICO: тип данных параметра BICO
 Пример: FloatingPoint32

Возможные соединения между входом BICO (получатель сигнала) и выходом BICO (источник сигнала) описаны в руководстве со списками в главе "Пояснения к списку параметров" в таблице "Возможные комбинации схем BICO".

Соединение с помощью параметров BICO может выполняться в различных наборах данных (CDS, DDS, MDS, ...). В результате переключения наборов данных активируется различное соединение в наборах данных. Также возможно соединение с помощью приводных объектов.

Внутренняя кодировка параметров бинекторных/коннекторных выходов

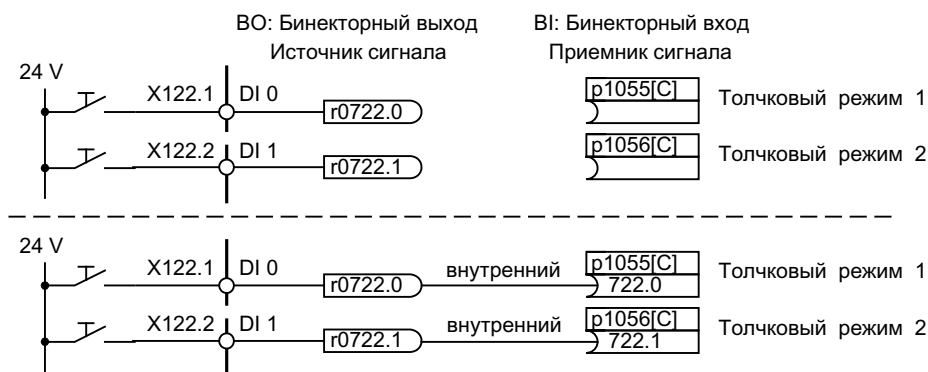
Внутренняя кодировка требуется, например, для записи параметров BICO через PROFIdrive .



Изображение 6-6 Внутренняя кодировка параметров бинекторных/коннекторных выходов

Пример 1: Соединение цифровых сигналов

Привод должен включаться через клеммы DI 0 и DI 1 на блоке управления в толчковом режиме 1 и толчковом режиме 2.

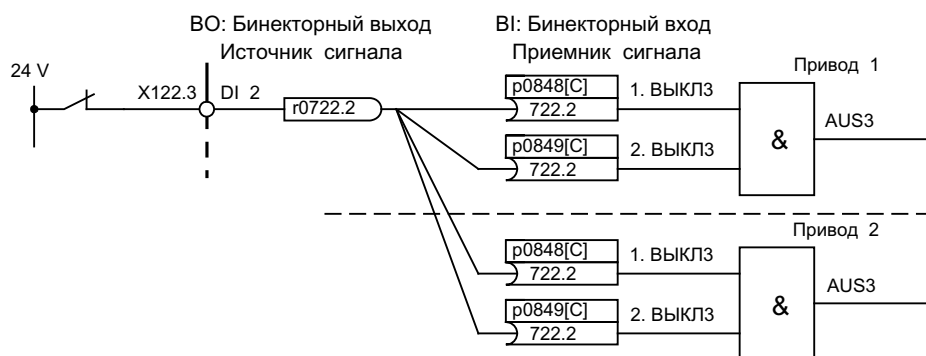


Изображение 6-7 Соединение цифровых сигналов (пример)

Пример 2: Соединить ВВ/ОТКЛЗ с несколькими приводами

Сигнал ОТКЛЗ должен быть соединен через клемму DI 2 на блок управления с двумя приводами.

На каждом приводе есть бинекторный вход 1-й ВЫКЛЗ и 2-й ВЫКЛЗ. Обработка обоих сигналов осуществляется через логическую операцию И к STW1.2 (ОТКЛЗ).



Изображение 6-8 Соединить ОТКЛЗ с несколькими приводами (пример)

Соединения ВICO с другими приводами

Для схем соединений ВICO для привода с другими приводами существуют следующие параметры:

- r9490 Количество соединений ВICO с другими приводами
- r9491[0...15] VI/CI соединений ВICO с другими приводами
- r9492[0...15] VO/CO соединений ВICO с другими приводами
- r9493[0...15] Сброс соединения ВICO с другими приводами

Преобразователь бинектор-коннектор и преобразователь коннектор-бинектор

Преобразователь бинектор-коннектор

- Несколько цифровых сигналов преобразуются в 32-разрядное целочисленное двойное слово или 16-разрядное целочисленное слово.
- r2080[0...15] VI: PROFIdrive PZD побитовая передача

Преобразователь коннектор-бинектор

- 32-разрядное целочисленное двойное слово или 16-разрядное целочисленное слово преобразуется в отдельные цифровые сигналы.
- r2099[0...1] CI PROFIdrive PZD прием выбора по битам

Неизменные значения для соединения по технике ВІСО

Для соединения любых устанавливаемых неизменных значений имеются следующие коннекторные выходы:

- p2900[0...n] CO: Неизменное значение_%_1
- p2901[0...n] CO: Неизменное значение_%_2
- p2930[0...n] CO: Неизменное значение_M_1

Пример:

Эти параметры можно использовать для соединения коэффициента масштабирования для основного заданного значения или для соединения дополнительного момента.

6.4 Источники команд

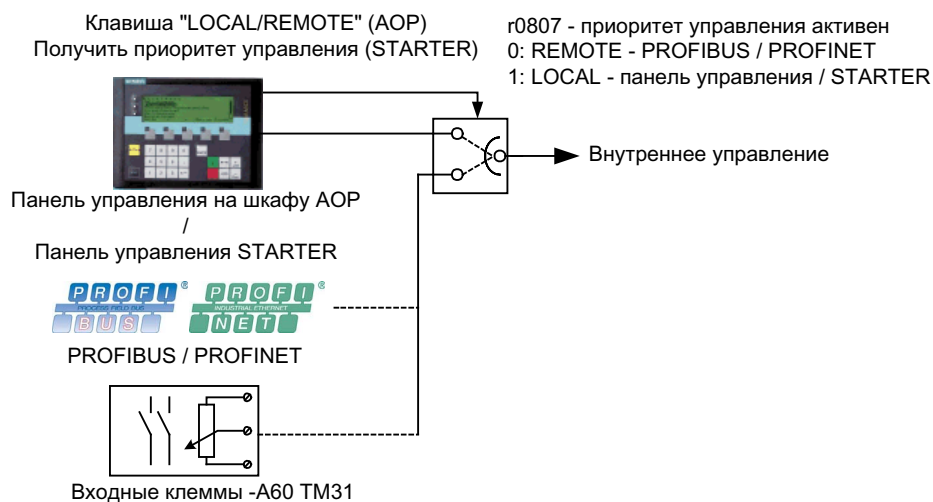
6.4.1 Предварительная установка "PROFdrive"

Начальные условия

Предварительная установка "PROFdrive" была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "PROFdrive"
- AOP30: "5: PROFdrive"

Источники команд



Изображение 6-9 Источники команд - AOP30 ↔ PROFdrive

Приоритет

Приоритет источников команд указан на рисунке "Источники команд - AOP30 ↔ PROFdrive".

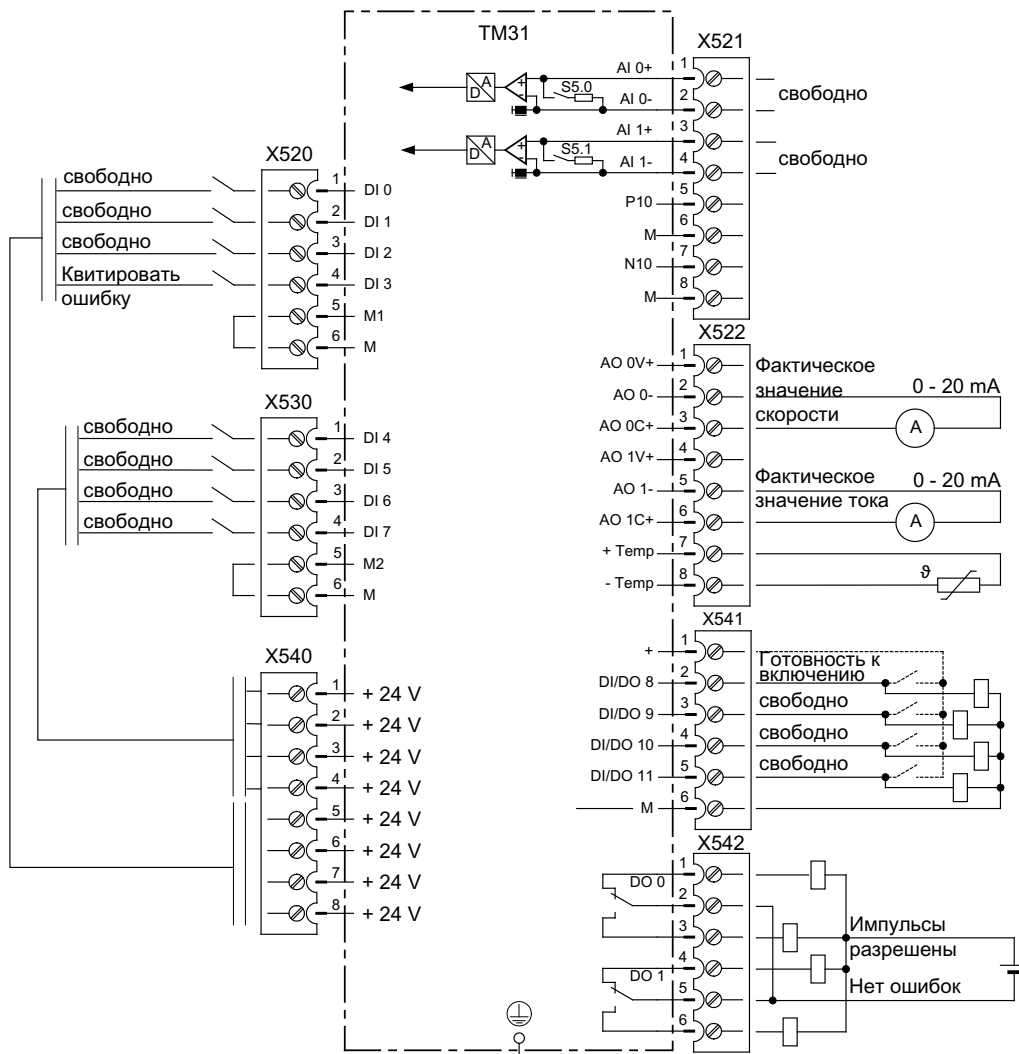
Примечание

Сигналы аварийного выключения, а также сигналы защиты двигателя всегда активны (независимо от источника команд).

При приоритете локального управления деактивируются все дополнительные заданные значения.

Назначение клемм TM31 при предустановке "PROFIdrive" (при наличии опции G60)

В результате выбора предварительной установки "PROFIdrive" назначение клемм для TM31 следующее:



Изображение 6-10 Назначение клемм TM31 при предварительной установке "PROFIdrive"

Управляющее слово 1

Использование разрядов для управляющего слова 1 описано в разделе "Описание управляющих слов и заданных значений".

Слово состояния 1

Использование разрядов для слова состояния 1 описано в разделе "Описание управляющих слов и заданных значений".

Переключение источника команд

Можно переключить источник команд при помощи клавиши "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ" на AOP30.

6.4.2 Предварительная установка "Клеммы ТМ31"

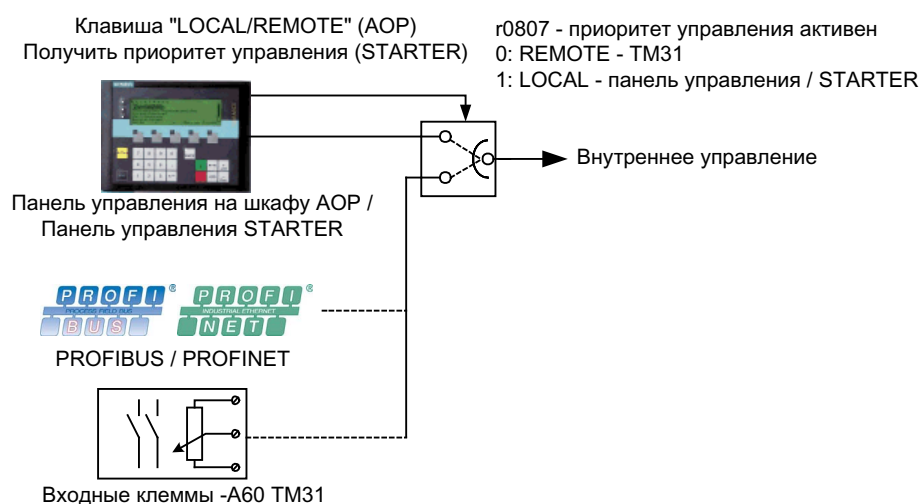
Начальные условия

Опция Клеммная колодка заказчика (G60) смонтирована в шкафное устройство.

Предварительная установка "Клеммы ТМ31" была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "Клеммы ТМ31"
- AOP30: "6: Клеммы ТМ31"

Источники команд



Изображение 6-11 Источники команд - AOP30 ↔ Клеммы ТМ31

Приоритет

Приоритет источников команд указан на рисунке "Источники команд - AOP30 ↔ клеммы ТМ31".

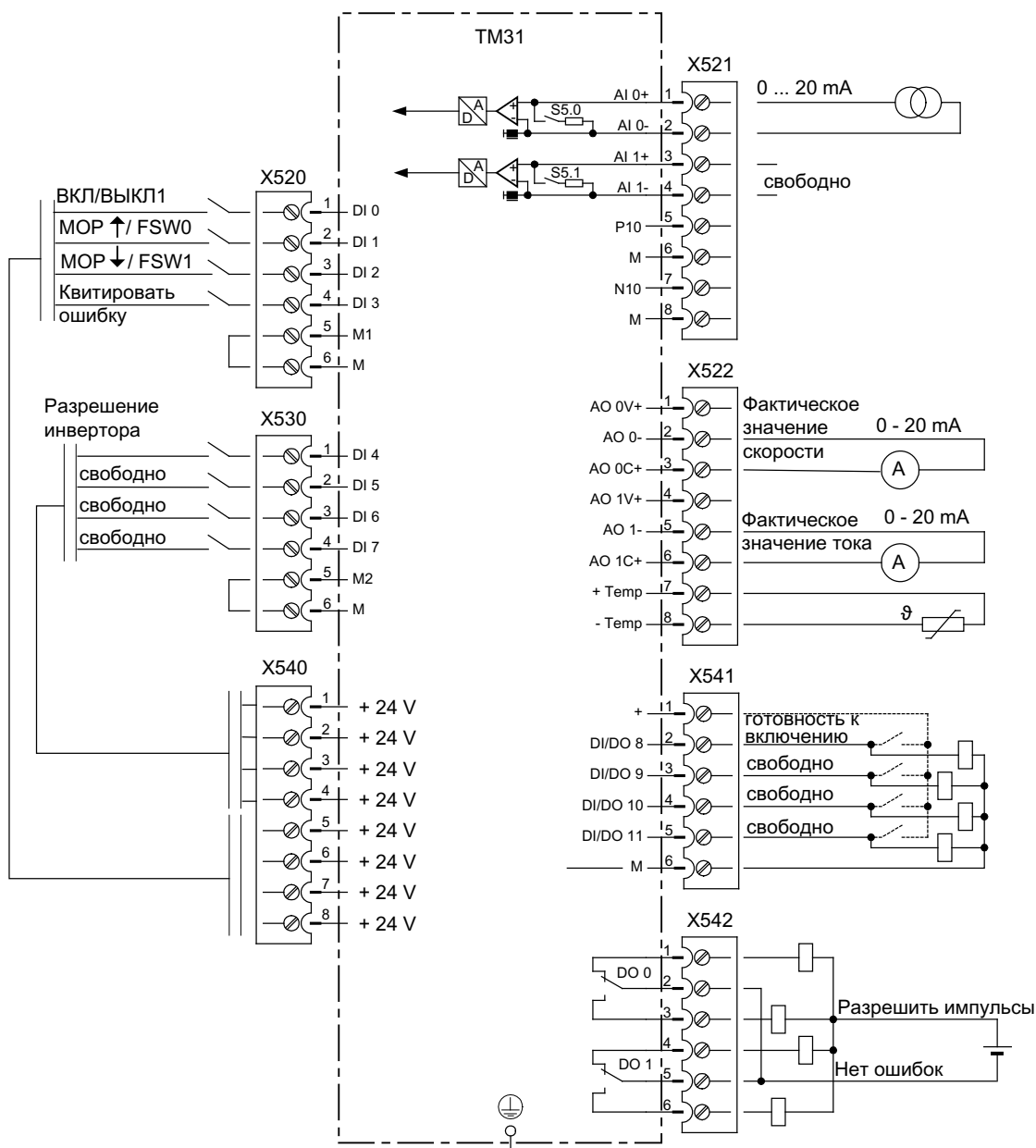
Примечание

Сигналы аварийного выключения, а также сигналы защиты двигателя всегда активны (независимо от источника команд).

При приоритете локального управления деактивируются все дополнительные заданные значения.

Назначение клемм ТМ31 при предварительной установке "Клеммы ТМ31"

Выбор предварительной установки "Клеммы ТМ31" сводится к следующему использованию клемм для ТМ31:



Изображение 6-12 Назначение клемм ТМ31 при предварительной установке "Клеммы ТМ31"

Переключение источника команд

Можно переключить источник команд при помощи клавиши "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ" на АОР30.

6.4.3 Предварительная установка "NAMUR"

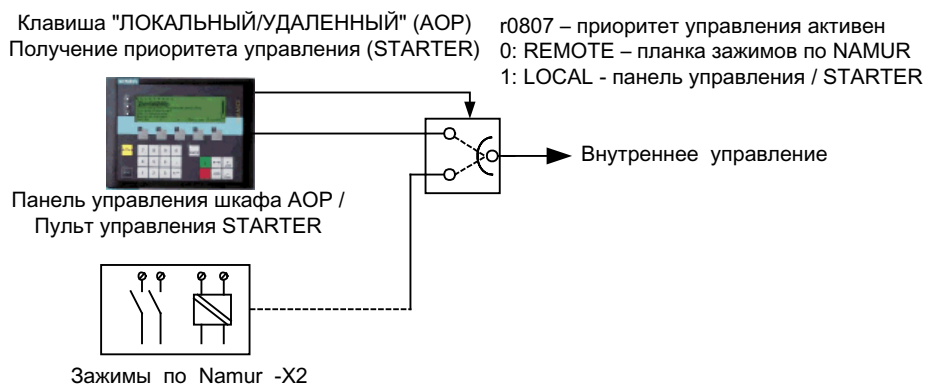
Начальные условия

Опция клеммной колодки по NAMUR (B00) встроена в шкафное устройство.

Предварительная установка "NAMUR" была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "NAMUR"
- AOP30: "7: NAMUR"

Источники команд



Изображение 6-13 Источники команд - AOP30 ↔ Клеммная колодка по NAMUR

Приоритет

Приоритет источников команд указан на рисунке "Источники команд - AOP30 ↔ Клеммная колодка по NAMUR".

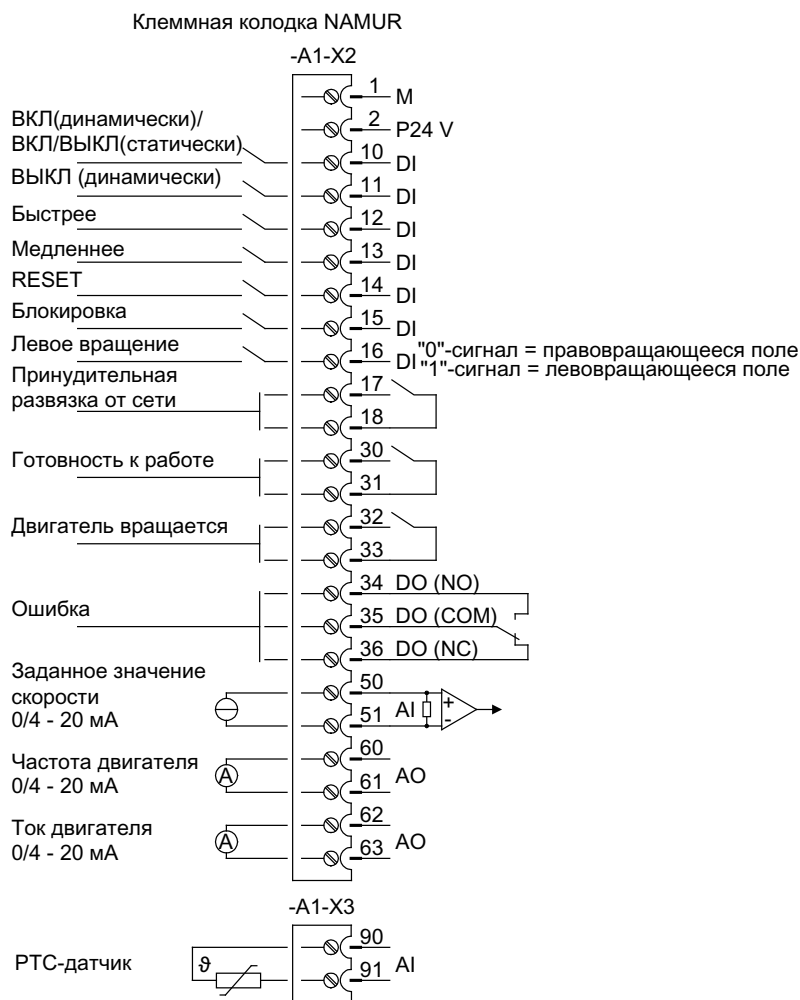
Примечание

Сигналы аварийного выключения, а также сигналы защиты двигателя всегда активны (независимо от источника команд).

При приоритете локального управления деактивируются все дополнительные заданные значения.

Назначение клемм при предварительной установке "NAMUR"

Выбор предварительной установки "NAMUR" сводится к следующему использованию клемм (как для опции В00):



Изображение 6-14 Назначение клемм при предварительной установке "Клеммная колодка по NAMUR"

Переключение источника команд

Можно переключить источник команд при помощи клавиши "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ" на АОР30.

6.4.4 Предварительная установка "PROFIdrive NAMUR"

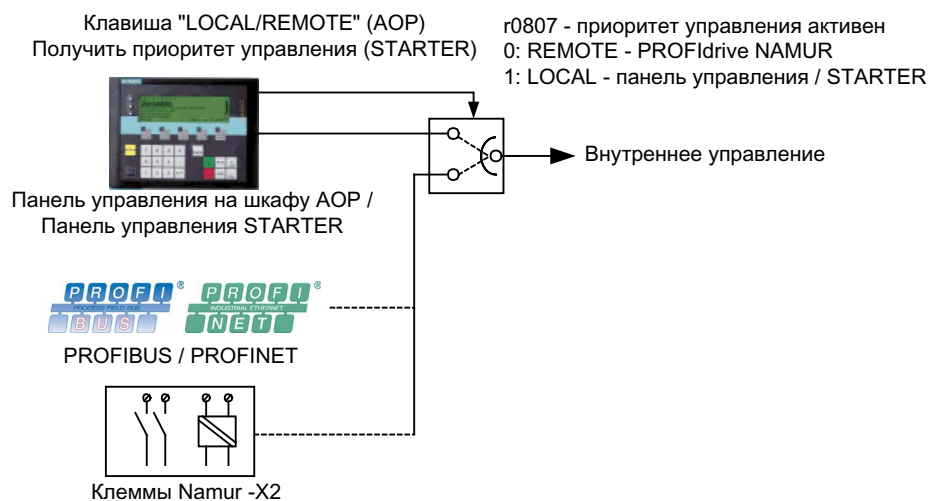
Начальные условия

Опция клеммной колодки по NAMUR (B00) встроена в шкафное устройство.

Предварительная установка "PROFIdrive" была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "PROFIdrive Namur"
- AOP30: "10: PROFIdrive Namur"

Источники команд



Изображение 6-15 Источники команд - AOP30 ↔ PROFIdrive NAMUR

Приоритет

Приоритет источников команд указан на рисунке "Источники команд - AOP30 ↔ PROFIdrive NAMUR".

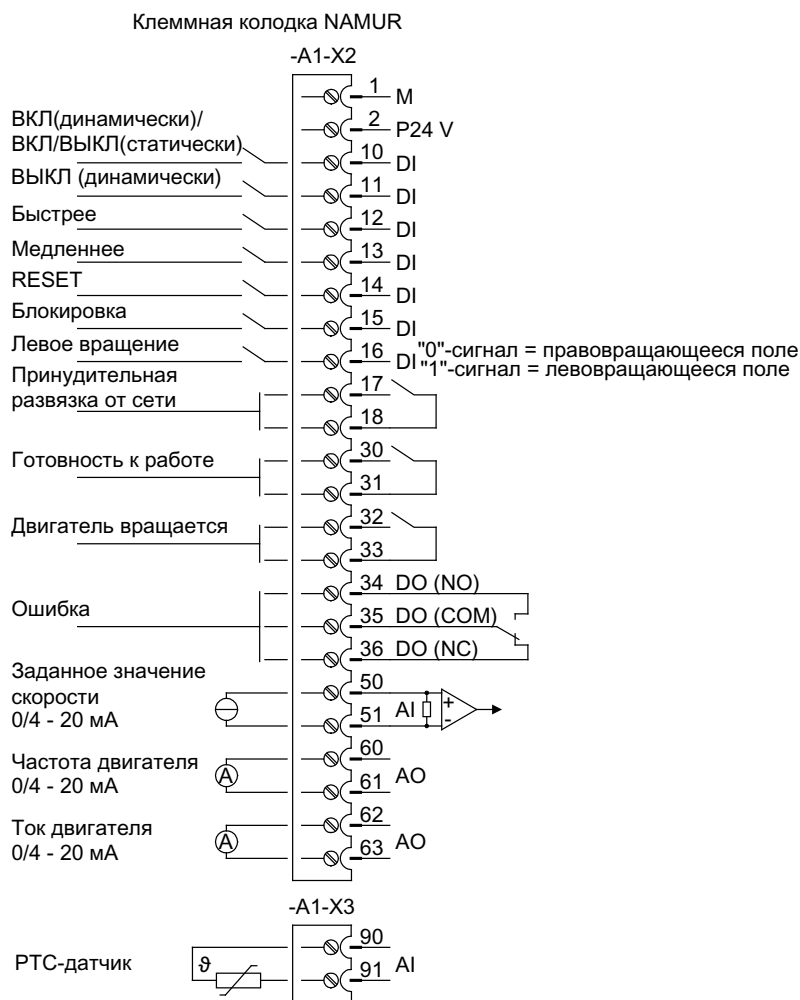
Примечание

Сигналы аварийного выключения, а также сигналы защиты двигателя всегда активны (независимо от источника команд).

При приоритете локального управления деактивируются все дополнительные заданные значения.

Использование клемм при предварительной установке "PROFIdrive NAMUR"

Выбор предварительной установки "PROFIdrive NAMUR" дает следующее назначение клемм (как для опции B00):



Изображение 6-16 Использование клемм при предварительной установке "PROFIdrive NAMUR"

Управляющее слово 1

Назначение битов для управляющего слова 1 описано в разделе "Описание управляющих слов и заданных значений".

Слово состояния 1

Назначение битов для слова состояния 1 описано в разделе "Описание управляющих слов и заданных значений".

Переключение источника команд

Можно переключить источник команд при помощи клавиши "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ" на AOP30.

6.5 Источники заданных значений

6.5.1 Аналоговые входы

Описание

Имеется два аналоговых входа на клиентской клеммной колодке TM31 для указания заданных значений с помощью сигналов тока или напряжения.

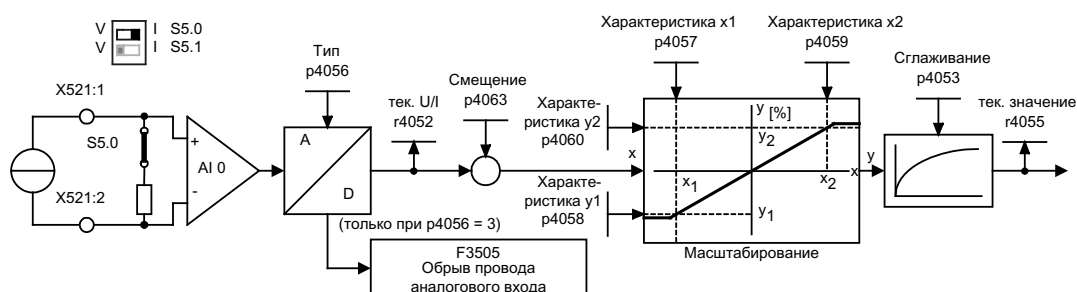
В состоянии на момент поставки аналоговый вход 0 (клемма X521:1/2) используется в качестве входа для тока в диапазоне от 0 до 20 мА.

Исходные условия

Предварительная установка для аналоговых входов была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "Клеммы TM31"
- AOP30: "2: Клеммы TM31"

Схема прохождения сигналов



Изображение 6-17 Схема прохождения сигналов: Аналоговый вход 0

Функциональная схема

FP 9566	TM31 – Аналоговый вход 0 (AI 0)
FP 9568	TM31 – Аналоговый вход 1 (AI 1)

Параметр

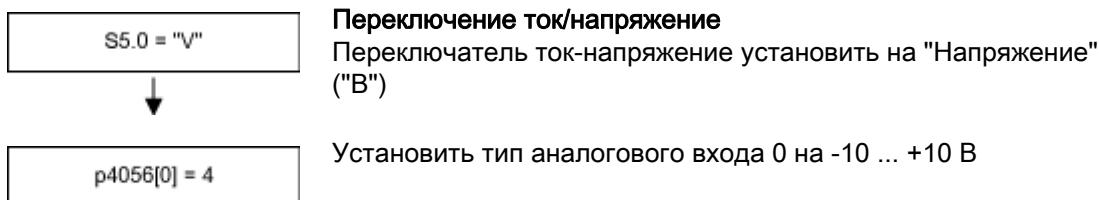
- r4052 Текущее входное напряжение/ток
- p4053 Постоянная времени сглаживания аналоговых входов
- r4055 Опорное текущее входное значение
- p4056 Тип аналоговых входов
- p4057 Значение x1 характеристики аналоговых входов
- p4058 Значение y1 характеристики аналоговых входов
- p4059 Значение y2 характеристики аналоговых входов
- p4060 Значение y2 характеристики аналоговых входов
- p4063 Смещение аналоговых входов

Примечание

В состоянии на момент поставки и после базового ввода в эксплуатацию входной ток 20 мА соответствует основному заданному значению 100 % опорной частоты вращения (p2000), которая была установлена на максимальную частоту вращения (p1082).

Пример изменения аналогового входа 0 с входа тока на вход напряжения -10 В ... +10 В

Таблица 6- 5 Пример настройки аналогового входа 0



Примечание

Изменение аналогового входа должно быть сохранено на карте компакт-флэш в целях защиты на случай исчезновения питания.

F3505 – Неисправность "Обрыв провода аналогового входа"

Сообщение о неисправности подается, если тип аналогового входа (p4056) установлен на 3 (4 ... 20 мА с контролем обрыва провода), а значение входного тока упало ниже 2 мА.

Соответствующий аналоговый вход определяется по величине помехи.

Таблица 6- 6 Маска неисправности

TM: АналогВх. Обрыв провода		
Зн.неисп	00000003	0x00000003 (hex)
Причина:	TM31.Обрыв провода аналогового входа	
Метод устранения:	TM31.Проверить провода аналогового входа	
назад	▲	▼
F1	F2	F3
F4	F5	

Номер компонента

3: модуль -A60 (опция G60)

4: модуль -A61 (опция G61)

0: Аналоговый вход 0: -X521:1/2

1: Аналоговый вход 1: -X521:3/4

6.5.2 Потенциометр двигателя

Описание

Цифровой потенциометр двигателя позволяет выполнять дистанционную настройку частоты вращения с помощью сигналов переключения (клавиши +/-). Управление осуществляется с помощью клемм или PROFIBUS. До тех пор пока на входе сигнала "MOP увеличить" (увеличить заданное значение) имеется логическая 1, внутренний счетчик интегрирует заданное значение. Время интегрирования (скорость возрастания изменения заданного значения) может настраиваться с помощью параметра p1047. Аналогичным образом заданное значение может уменьшаться с помощью входа сигнала "MOP Уменьшить". Профиль возврата настраивается с помощью параметра p1048.

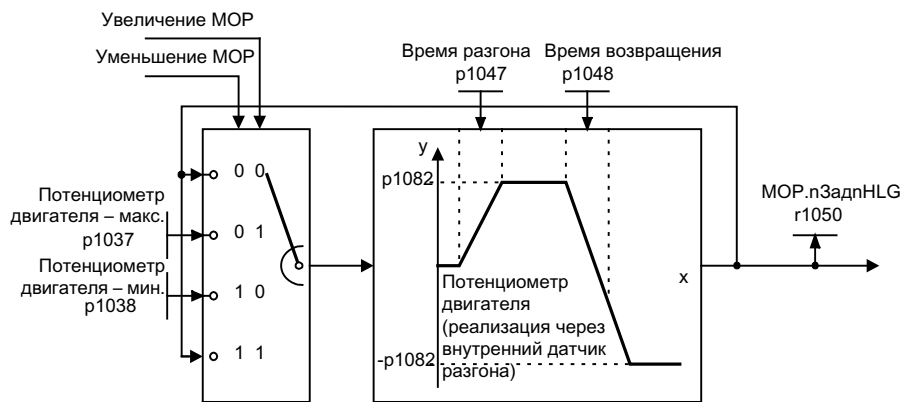
Параметром p1030.0 = 1 (заводская настройка = 0) активируется сохранение текущего значения потенциометра двигателя в энергонезависимой памяти при выключении. При включении начальное значение потенциометра двигателя устанавливается на последнее значение при выключении.

Исходные условия

При вводе в эксплуатацию была выбрана предварительная установка для потенциометра двигателя:

- STARTER: «Потенциометр двигателя»
- AOP30: "3: Потенциометр двигателя"

Схема прохождения сигналов



Изображение 6-18 Схема прохождения сигналов: Потенциометр двигателя

Функциональная схема

FP 3020 Потенциометр двигателя

Параметр

- p1030 Потенциометр двигателя - Конфигурация
- p1037 Потенциометр двигателя - максимальная частота вращения
- p1038 Потенциометр двигателя – минимальная частота вращения
- p1047 Потенциометр двигателя - время разгона
- p1048 Потенциометр двигателя – время возврата
- r1050 Потенциометр двигателя - заданное значение частоты вращения после датчика разгона

6.5.3 Постоянные заданные значения частоты вращения

Описание

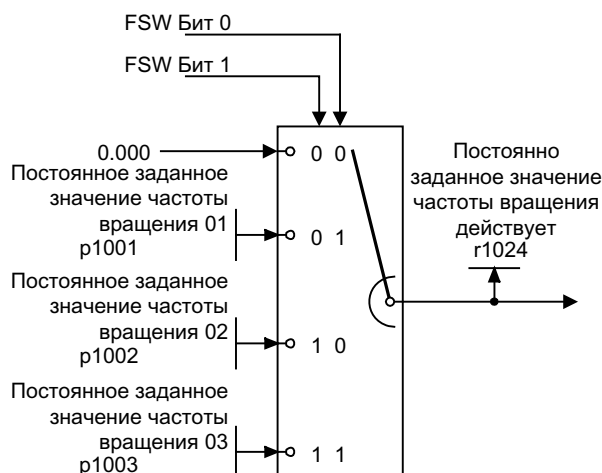
Всего доступно 15 настраиваемых постоянных заданных значений частоты вращения. В результате предварительной настройки источников заданных значений во время ввода в эксплуатацию с помощью STARTER или панели управления обеспечивается доступ к 3 постоянным заданным значениям частоты вращения. Выбор этих постоянных заданных значений частоты вращения осуществляется через клеммы или PROFIBUS.

Исходные условия

Предварительная установка для постоянных заданных значений частоты вращения была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "Постоянное заданное значение"
- AOP30: "4: Постоянное заданное значение"

Схема прохождения сигналов



Изображение 6-19 Схема прохождения сигналов: Постоянные заданные значения частоты вращения

Функциональная схема

FP 3010 Постоянные заданные значения частоты вращения

Параметр

- r1001 Постоянное заданное значение частоты вращения 01
- r1002 Постоянное заданное значение частоты вращения 02
- r1003 Постоянное заданное значение частоты вращения 03
- r1024 Постоянное заданное значение частоты вращения активно

Примечание

Через p1004 - p1015 возможны другие постоянные заданные значения частоты вращения, которые могут выбираться с помощью p1020 - p1023.

6.6 Управление с помощью панели управления

6.6.1 Панель управления (AOP30) Обзор и структура меню

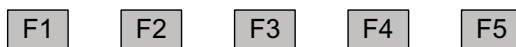
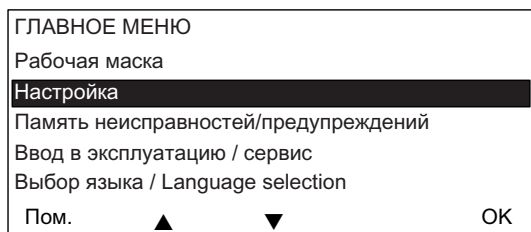
Описание

Панель управления предназначена для:

- настройки (ввода в эксплуатацию)
- контроля величин состояния
- управления приводом
- диагностики неисправностей и предупреждений

Все функции доступны через меню.

Исходной точкой является главное меню, вызов которого всегда осуществляется с помощью желтой кнопки МЕНЮ



Диалоговое окно главного меню:
Оно всегда доступно через клавишу «МЕНЮ».

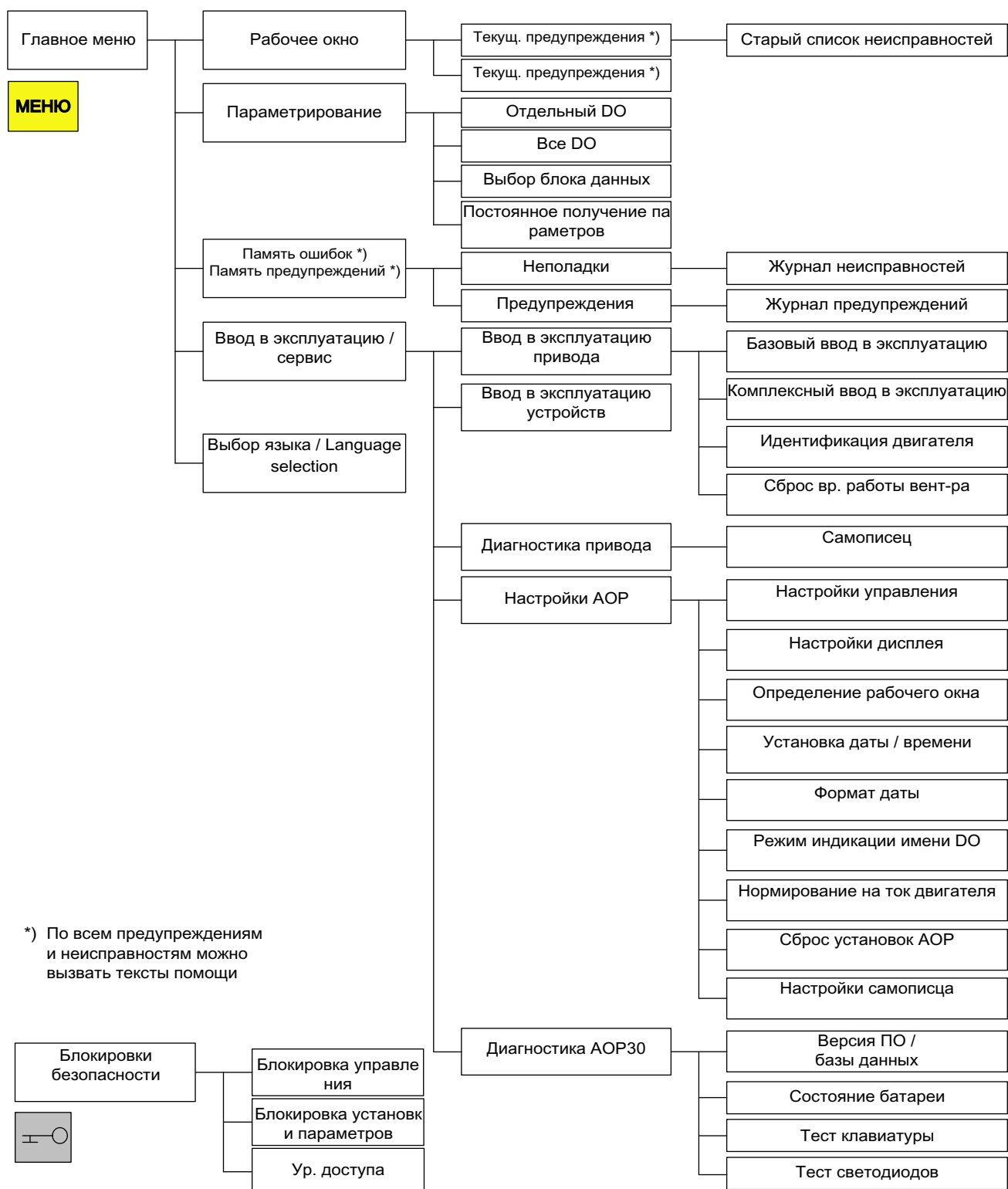
Клавиши "F2" и "F3" можно использовать для навигации по пунктам главного меню.

Примечание

AOP-Reset

Если AOP больше не реагирует, то посредством одновременного нажатия клавиши-ключа и клавиши ВЫКЛ (дольше двух секунд) с последующим отпусканием клавиши ВЫКЛ, можно выполнить сброс AOP.

Структура меню панели управления



Изображение 6-20 Структура меню панели управления

6.6.2 Меню "Рабочее окно"

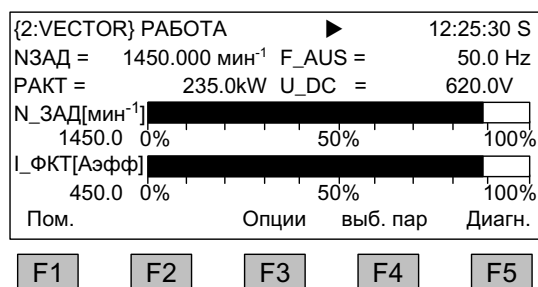
Описание

Рабочее окно объединяет самые важные величины состояния приводного устройства.

В исходном состоянии в нем отображаются режим работы привода, направление вращения, время, а также по умолчанию четыре величины привода (параметры) в числовом виде и две в виде столбчатой диаграммы для постоянного контроля.

Существуют две возможности доступа в рабочее окно:

1. В конце разгона после включения напряжения питания.
2. Двукратное нажатие на клавишу МЕНЮ и F5 "ОК"



Изображение 6-21 Рабочее окно

При появлении неисправности автоматически осуществляется переход в окно неисправности (см. главу "Неисправности и предупреждения").

В режиме управления ЛОКАЛЬНЫЙ возможен выбор цифрового ввода заданного значения (F2: заданное значение).

С помощью F3 "Опции" возможен непосредственный выбор меню "Определение рабочего окна".

С помощью F4 «Выб пар.» возможен выбор отдельных параметров рабочего окна. В этом случае с помощью F1 "Помощь+" возможно отображение соответствующего номера параметра сокращения, а также возможен вызов описания параметра.

Возможности настройки

В меню Ввод в эксплуатацию / Сервис - Настройки панели управления АОР – Определение рабочего окна при необходимости можно настроить форму отображения и отображаемые значения (см. главу "Управление/настройки АОР30").

6.6.3 Меню "Настройка"

В меню «Параметрирование» возможно согласование настроек устройства.

Программное обеспечение привода имеет модульную структуру. Отдельные модули называются DO ("Drive Object").

В SINAMICS G150 имеются следующие DO:

- CU: общие параметры управляющего модуля
- VECTOR: регулирование привода
- TM31: клеммный модуль TM31 (опция G60)
- TM150: модуль датчика температуры TM150 (опция G51)

Параметры с одинаковой функциональностью могут встречаться в нескольких DO с одинаковым номером параметра (например, p0002).

AOP30 управляет устройствами, состоящими из более чем одного привода, таким образом, что осуществляется управление одним «текущим приводом». Переключение может осуществляться или в рабочем окне, или в главном меню. На соответствующей функциональной клавише имеется надпись «Привод».

Данный привод определяет

- рабочее окно
- индикацию неисправностей и предупреждений
- управление (ВКЛ, ВЫКЛ, ...) приводом

По желанию можно выбрать один из двух видов отображения на панели управления AOP:

1. Все параметры
при этом отображается список всех имеющихся в устройстве параметров. DO, к которому относится текущий выбранный параметр (отображается в инвертированном виде), отображается в окне вверху слева в фигурных скобках.
2. Выбор DO
В этом виде отображения возможен предварительный выбор DO. После этого выводятся параметры только этого DO.
(Экспертные списки в программе STARTER работают только с таким типом отображения DO)

В обоих случаях объем отображаемых параметров определяется установленным уровнем доступа. Уровень доступа настраивается в меню «Защитные блокировки», которое вызывается нажатием на клавишу с ключом.

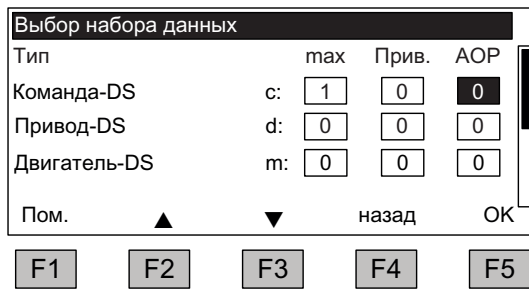
Для простого использования достаточны параметры уровней доступа 1 и 2.

На уровне доступа 3 "Эксперт" структура функций может меняться путем соединений так называемых параметров BICO.

В меню «Выбор набора данных» выбираются блоки данных, которые будут ОТОБРАЖАТЬСЯ на панели в данный момент.

Параметры наборов данных помечены литерами c, d, m, e, p между номерами и названиями параметров.

При изменении параметра блока данных выбор блоков данных переключается.



Изображение 6-22 Выбор блока данных

Пояснения к окну управления:

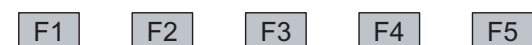
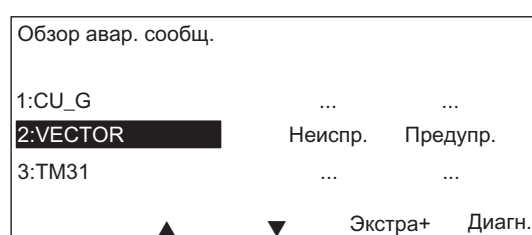
- «Max» отображает соответствующее максимальное количество наборов данных, параметрированных в приводе, которые можно выбирать.
- «Drive» отображает набор данных, действующий в данный момент в приводе.
- «AOP» показывает набор данных, отображающийся в данный момент на панели управления.

6.6.4 Меню "Память сообщений неисправностях/память предупреждений"

При выборе меню отображается окно с обзором имеющихся неполадок и предупреждений.

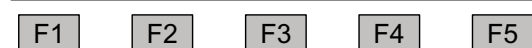
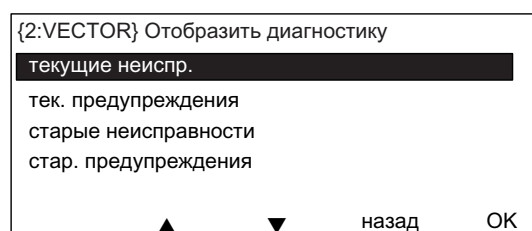
Для каждого Drive Object отображается, имеются ли в данный момент неполадки или предупреждения. Для этого рядом с соответствующим Drive Object высвечивается слово «Неполадка» или «Предупреждение».

На следующем рисунке видно, что для Drive Object "VECTOR" в данный момент имеется не менее одной активной неполадки или предупреждения. Два других Drive Object не сигнализируют неполадок или предупреждений.



Память неполадок / память предупреждений

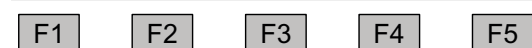
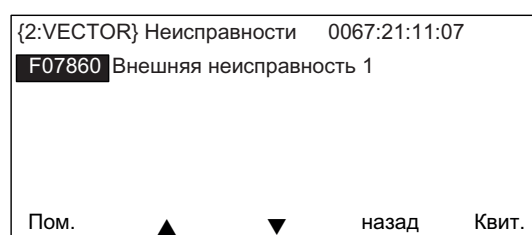
В результате перемещения в строку с активными предупреждениями или неполадками с последующим нажатием на клавишу F5 <Диagn> появляется окно, в котором необходимо выбрать текущие или старые неполадки или предупреждения.



Показать диагностику

В результате перемещения на нужную строку и при последующем нажатии на клавишу F5 <OK> отображаются соответствующие неполадки или предупреждения.

Например, здесь выбирается список текущих неполадок.



Индикация текущих неполадок

На экран выводится не более 8 текущих неполадок, с их номерами и обозначениями.

С помощью F1 <Помощь> отображается дополнительная информация о причинах и способах устранения неполадки.

С помощью F5 <Квит.> возможно квитирование неполадок. Если квитирование неполадки невозможно, то неполадка остается.

6.6.5 Меню "Ввод в эксплуатацию / сервис"

6.6.5.1 Ввод привода в эксплуатацию

Выбрав этот пункт главного меню, можно начать ввод нового привода в эксплуатацию.

Базовый ввод в эксплуатацию

Запрашиваются только параметры базового ввода в эксплуатацию, которые сохраняются перманентно.

Комплексный ввод в эксплуатацию

Выполняется комплексный ввод в эксплуатацию с указанием двигателя и датчиков, после чего по данным двигателя выполняется новый расчет важных параметров двигателя. При этом рассчитанные значения параметров предыдущего ввода в эксплуатацию теряются.

При последующей идентификации двигателя рассчитанные значения переписываются.

Идентификация двигателя

Появляется окно выбора для идентификации двигателя.

Сброс вр. работы вент-ра

Выводится изображение актуальных часов эксплуатации вентилятора в силовой части.

После замены вентилятора счетчик контроля времени работы вентилятора необходимо обнулять.

6.6.5.2 Ввод устройства в эксплуатацию

Ввод устройства в эксплуатацию

В этом меню можно непосредственно указать состояние ввода устройства в эксплуатацию. Лишь благодаря этому возможен, например, сброс параметров на заводские установки.

6.6.5.3 Диагностика привода

Самописец

Самописец предоставляет медленную функцию трассировки, которая может использоваться для наблюдением за трендом сигнала.

Отображается выбранный через параметры сигнал в форме конфигурации кривой.



Изображение 6-23 Самописец

Выбор отображаемого параметра и настройка графической интерполяции осуществляется через меню Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления АОР – Настройки самописца.

Выбранное значение выводится дополнительно на дисплей и актуализируется каждые 500 мс.

Масштабирование конфигурации кривой изменяется динамически, оно ориентируется на видимое на дисплее до актуального момента времени максимальное значение (к примеру, 12.49) и минимальное значение (к примеру, 0.00). Кнопками F2 и F3 масштабирование можно изменить вручную.

Если хаотичный шум измеряемых значений вследствие автоматического масштабирования отображается со слишком большим разрешением, то нажатием на кнопку F2 разрешение можно уменьшить в четыре этапа. Это отключает автоматическое масштабирование. Однако как только измеряемое значение выходит из отображаемой области, оно снова расширяется. Кнопкой F3 опять можно вернуться к автоматическому масштабированию.

Выход из режима самописца производится нажатием на клавишу МЕНЮ.

Примечание

Представленные в самописце значения не записываются и не сохраняются, они служат только для индикации до выхода из данного окна.

6.6.5.4 Настройки АОР

Настройки управления

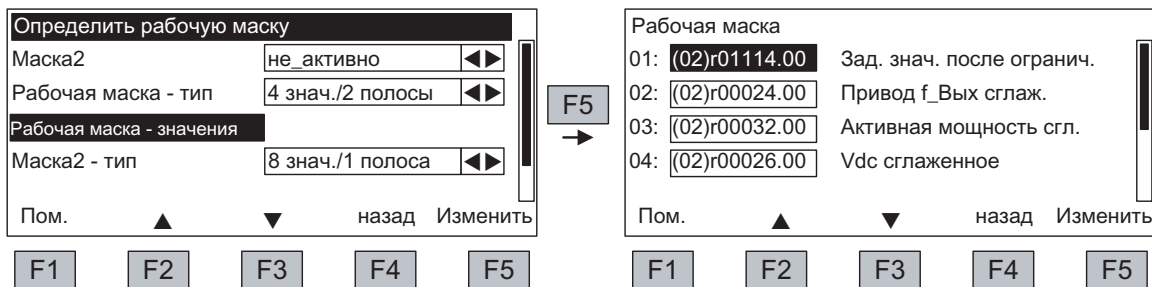
Определяет настройки клавиш управления в режим ЛОКАЛЬНЫЙ (см. главу "Управление/Управление через панель управления/Обслуживание через панель управления")

Настройки дисплея

В данном меню настраивается подсветка, яркость подсветки и контрастность дисплея.

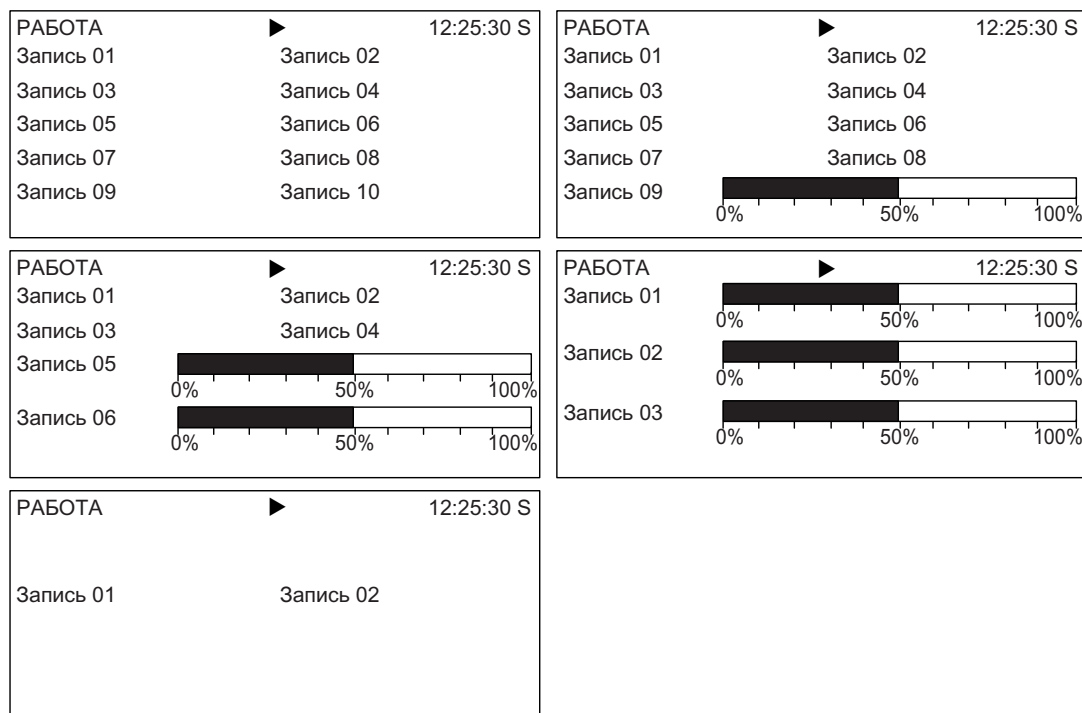
Определить рабочее окно

В этом меню можно переключаться между пятью возможными рабочими окнами. Возможна настройка параметров, которые должны отображаться на дисплее.



Изображение 6-24 Определить рабочее окно

Соответствие записей позициям окон представлено на следующем рисунке:



Изображение 6-25 Позиции записей в рабочем окне

Списки сигналов для рабочего окна

В следующей таблице перечислены некоторые важные сигналы для рабочего окна с указанием соответствующих опорных величин и установками по умолчанию, действующими при быстром вводе в эксплуатацию.

Объект VECTOR

Таблица 6- 7 Список сигналов для рабочего окна - объект VECTOR

Сигнал		Параметр	Краткое обозначение	Единица	Номирование (100%=...) см. следующую таблицу
Заводская настройка (запись №)					
Заданное значение частоты вращения перед датчиком разгона	(1)	r1114	NSOLL	1/мин	p2000
Выходная частота	(2)	r0024	F_AUS	Гц	Опорная частота
Мощность, сглаженная	(3)	r0032	PWIRK	кВт	r2004
Напряжение промежуточного контура, сглаженное	(4)	r0026	U_DC	В	p2001
Фактическое значение частоты вращения, сглаженное	(5)	r0021	N_Факт	1/мин	p2000
Фактическое значение тока, сглаженное	(6)	r0027	I_ФАКТ	А	p2002
Температура двигателя	(7)	r0035 ¹⁾	T_MOT	°С	Температура сравнения
Температура преобразователя	(8)	r0037	T_LT	°С	Температура сравнения
Фактическое значение вращающего момента, сглаженное	(9)	r0031	M_Факт	Нм	p2003
Выходное напряжение преобразователя, сглаженное	(10)	r0025	U_AUS	В	p2001
для диагностики					
Заданное значение частоты вращения, сглаженное		r0020	NSOLL	1/мин	p2000
Коэффициент управления, сглаженный		r0028	AUSST	%	Опорный коэффициент управления
Составляющая тока, образующая поле		r0029	IDIST	А	p2002
Составляющая тока, образующая момент		r0030	IQIST	А	p2002
Перегрузка преобразователя Градус термической перегрузки		r0036	LTI2T	%	100 % = отключение
Фактическое значение частоты вращения - Датчик двигателя		r0061	N_Факт	1/мин	p2000
Заданное значение частоты вращения после фильтра		r0062	NSOLL	1/мин	p2000
Фактическое значение частоты вращения после сглаживания		r0063	N_Факт	1/мин	p2000
Рассогласование		r0064	NDIFF	1/мин	p2000
Частота скольжения		r0065	FSCHL	Гц	Опорная частота
Выходная частота		r0066	F_AUS	Гц	Опорная частота
Выходное напряжение		r0072	УФАКТ	В	p2001
Коэффициент управления		r0074	AUSST	%	Опорный коэффициент управления
Фактическое значение тока, образующее момент		r0078	IQIST	А	p2002
Фактическое значение момента		r0080	M_Факт	Нм	p2003
для расширенной диагностики					
Постоянное заданное значение частоты вращения активно		r1024		1/мин	p2000
действующее заданное значение потенциометра двигателя		r1050		1/мин	p2000
результатирующее заданное значение частоты вращения		r1119	NSOLL	1/мин	p2000
Выход п-регулятора		r1508	NREGY	Нм	p2003
Интегральная составляющая п-регулятора		r1482	NREGI	Нм	p2003
Заданное значение от PROFIBUS		r2050	PBSOL	1/мин	p2000

1) При не укомплектованных датчиках температуры отображается значение –200 °С.

Нормирования для объекта VECTOR

Таблица 6- 8 Нормирования для объекта VECTOR

Величина	Параметры нормирования	Установки по умолчанию при быстром вводе в эксплуатацию
Опорная частота вращения	100 % = p2000	p2000 = максимальная частота вращения (p1082)
Опорное напряжение	100 % = p2001	p2001 = 1000 В
Опорный ток	100 % = p2002	p2002 = предел тока (p0640)
Опорный вращающий момент	100 % = p2003	p2003 = 2 x номинальный вращающий момент двигателя
Опорная мощность	100 % = r2004	r2004 = (p2003 x p2000 x π) / 30
Опорная частота	100% = p2000 / 60	
Опорный коэффициент управления	100 % = максимальное выходное напряжение без перерегулирования	
Опорный поток	100 % = номинальный поток двигателя	
Температура сравнения	100 % = 100 °С	

Объект ТМ31

Таблица 6- 9 Список сигналов для рабочего окна – Объект ТМ31

Сигнал	Параметр	Краткое обозначение	Единица	Нормирование (100 % = ...)
Аналоговый вход 0 [В, мА]	r4052[0]	AI_UI	В, мА	В: 100 В / мА: 100 мА
Аналоговый вход 1 [В, мА]	r4052[1]	AI_UI	В, мА	В: 100 В / мА: 100 мА
Аналоговый вход 0, масштабированный	r4055[0]	AI_%	%	настройка в соответствии с p200x
Аналоговый вход 1, масштабированный	r4055[1]	AI_%	%	настройка в соответствии с p200x

Установка даты / времени (для отметки времени сообщений об ошибках)

В данном меню устанавливаются дата и время.

Дополнительно можно указать, необходимо ли проводить синхронизацию между АОР и приводным устройством и каким образом. Синхронизация "АОР -> Привод" позволяет устанавливать отметку времени для сообщений об ошибках с датой и временем.

Примечание

В приводном устройстве время отображается в параметре r3102 в формате UTC (дни / миллисекунды начиная с 01.01.1970).

Установки для синхронизации:

- Нет (заводская установка)
Синхронизация времени между AOP и приводным устройством не осуществляется.
- AOP -> Drive
 - При активировании опции сразу же выполняется синхронизация, причем текущее время AOP передается на приводное устройство.
 - После каждого нового запуска AOP текущее время AOP передается на приводное устройство.
 - Ежедневно в 2 часа (время на панели управления AOP) текущее время AOP передается на приводное устройство.

Примечание

Если AOP при синхронизации на приводное устройство обнаруживает расхождение между RAM и ROM, то это отображается мигающей "S" справа вверху на дисплее или - при активированной блокировке управления и/или параметрирования - мигающим символом ключа.

- Drive -> AOP
 - При активировании опции сразу же выполняется синхронизация, причем текущее время приводного устройства передается на AOP.
 - После каждого нового запуска AOP текущее время приводного устройства передается на AOP.
 - Ежедневно в 2 часа (время на панели управления AOP) текущее время приводного устройства передается на AOP.

Изменения синхронизации должны быть сохранены – "Сохранить".

Формат даты

В этом меню можно настроить формат даты:

- ДД.ММ.ГГГГ: европейский формат даты
- ММ/ДД/ГГГГ: североамериканский формат даты

Режим индикации имени DO

В этом меню можно переключать индикацию имени DO между стандартным сокращением (к примеру, VECTOR) и определенным пользователем именем DO (к примеру, Motor_1).

Определяемое пользователем имя DO (заводская установка: НЕТ)

- **Да:** "Определяемое пользователем имя DO", сохраненное в параметре p0199, отображается вместо стандартного сокращения DO.
- **Нет:** Отображается стандартное сокращение DO.

Нормирование на ток двигателя

В данном меню опорную величину для столбчатой диаграммы параметра r0027 (Фактическое значение тока, сглаженное) можно переключать в рабочих окнах.

Нормирование на ток двигателя (Заводская настройка: НЕТ)

- **Да:** Столбчатая диаграмма параметра r0027 в рабочем окне отображается относительно параметра r0305 (Номинальный ток двигателя).
- **Нет:** Столбчатая диаграмма параметра r0027 в рабочем окне отображается относительно параметра r2002 (Опорный ток).

Сброс установок АОР

При выборе этого пункта меню происходит сброс следующих установок АОР на заводские:

- Язык
- Настройки дисплея (яркость, контрастность)
- Рабочее окно
- Настройки управления

ЗАМЕТКА

В результате сброса все изменения на панели управления, отличающиеся от заводских настроек, немедленно изменяются. В определенных обстоятельствах это может привести к нежелательному рабочему состоянию шкафного устройства.

По этой причине сброс следует проводить всегда с особой осторожностью!

Настройки самописца

В данном меню можно выбрать параметр, сигнал которого будет отображаться в самописце в форме конфигурации кривой.

Дополнительно можно выбрать настройку интерполяции для улучшения индикации скачкообразно изменяющихся величин.

Интерполяция (заводская настройка: НЕТ)

- **НЕТ:** Отображаются только измеряемые значения в виде точек, без соединительной линии между точками.
- **1:** Изменяемые значения соединяются вертикальной линией.
- **2:** Изменяемые значения соединяются смещенной в центре линией.

6.6.5.5 Диагностика АОР30

Версия ПО/базы данных

В данном меню отображаются версии прошивки и базы данных.

Версия базы данных должна быть совместимой с версией программного обеспечения привода (просмотр в параметре r0018).

Состояние батареи

В данном меню отображается напряжение батареи в вольтах и в виде столбика. Благодаря батарее сохраняются данные в базе данных и текущее время.

Напряжение батареи ≤ 2 В соответствует значению 0 %, напряжение ≥ 3 В соответствует 100 % на рисунке напряжения батареи в виде процентного индикатора.

Безопасность данных гарантирована до напряжения батареи 2 В.

- При напряжении батареи $\leq 2,45$ В в строке состояния появится сообщение "Заменить батарею".
- При напряжении батареи $\leq 2,30$ В появляется всплывающее окно: "Предупреждение - низкое напряжение батареи".
- При напряжении батареи ≤ 2 В появляется всплывающееся окно: "Внимание: батарея разряжена".
- Если после длительного выключения из-за низкого напряжения время и/или база данных не появляются, потеря обнаруживается при включении с помощью CRC-Check. В результате появляется сообщение с предложением заменить батарею и затем загрузить базу данных или установить время.

Указания по замене батареи находятся в главе «Техобслуживание и уход»

Тест клавиатуры

В этом окне проверяется работоспособность клавиш. Нажатые клавиши отображаются на дисплее с изображением клавиатуры. Нажимать на клавиши можно в любой последовательности. Выход из окна возможен лишь в том случае (F4-"Возврат"), если каждая клавиша была нажата не менее одного раза.

Примечание

Выход из теста клавиш возможен также при длительном нажатии на любую клавишу.

LED тест

В этом окне проверяется работоспособность 4 светодиодов.

6.6.6 Выбор языка / Language Selection

Панель управления загружает тексты на различных языках из привода.

Язык панели управления можно изменить через меню "Выбор языка / Language Selection".

Примечание

Другие языки для панели управления

Другие, отличные от текущего на панели управления, языки доступны по заказу.

6.6.7 Обслуживание через панель управления (режим «ЛОКАЛЬНЫЙ»)

Клавиши управления активируются через переключение на ЛОКАЛЬНЫЙ режим. Если зеленый светодиод не светится в клавише ЛОКАЛЬНЫЙ-УДАЛЕННЫЙ, она не работает.

Примечание

Если активирована функция «ВЫКЛ в УДАЛЕННЫЙ», в клавише ЛОКАЛЬНЫЙ-УДАЛЕННЫЙ мигает светодиод.

При приоритете локального управления деактивируются все дополнительные заданные значения.

При передаче управления на панель управления соединения ВІСО на бит 0 – 10 управляющего слова управления процессом не активны (смотрите функциональную схему 2501).

Примечание

Если приоритет управления осуществляется от STARTER, тогда при нажатии на кнопку ЛОКАЛЬНЫЙ-УДАЛЕННЫЙ появляется сообщение "Приоритет управления имеет другое устройство", в принятии приоритета управления отказывается.

6.6.7.1 Клавиша "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ"



Активация режима «ЛОКАЛЬНЫЙ»: Нажать клавишу "ЛОКАЛЬНЫЙ"

ЛОКАЛЬНЫЙ режим: Светодиод светится

УДАЛЕННЫЙ режим: Светодиод не светится, не действуют клавиши ВКЛ., ВЫКЛ., ТОЛЧКОВЫЙ РЕЖИМ, реверсирование направления вращения, быстрее, медленнее.

Установки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления АОР – Настройки системы управления

Сохранить режим "ЛОКАЛЬНЫЙ" (заводская настройка: да)

- **Да:** Рабочее состояние "ЛОКАЛЬНЫЙ" или "УДАЛЕННЫЙ" сохраняется при выключении источника питания и восстанавливается после повторного включения.
- **Нет:** Рабочее состояние "ЛОКАЛЬНЫЙ" или "УДАЛЕННЫЙ" не сохраняется. При включении питания включается "УДАЛЕННЫЙ".

ВЫКЛ в УДАЛЕННЫЙ (заводская настройка: нет)

- **Да:** Клавиша ВЫКЛ. активна также при управлении приводом с помощью внешних источников в режиме REMOTE (PROFIBUS, клеммная колодка пользователя, клеммная колодка NAMUR).
ВНИМАНИЕ: Данная функция не является функцией АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ!

- **Нет:** Клавиша ВЫКЛ. активна только в УДАЛЕННОМ режиме.

"ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ" также во время работы (заводская настройка: нет)

- **Да:** Переключение ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ возможно при включенном приводе (работающем двигателе).
- **Нет:** Прежде чем переключать на ЛОКАЛЬНЫЙ, проверьте, находится ли привод в состоянии Работа. Если да, в переключение будет отказано и появится сообщение об ошибке «Локальный невозможен». Перед переключением в УДАЛЕННЫЙ режим привод необходимо выключить и заданное значение установить на 0.

6.6.7.2 Клавиша ВКЛ./клавиша ВЫКЛ.



Клавиша ВКЛ.: всегда активна в "ЛОКАЛЬНЫЙ", если блокировка обслуживания деактивирована.

Клавиша ВЫКЛ.: действует в заводской настройке как ОТКЛ1 = возврат по линейно-убывающей характеристике (p1121), при n = 0: Отключение напряжения с разрывом цепи (только если имеется главный контактор)

Клавиша ВЫКЛ. активна в режиме ЛОКАЛЬНЫЙ и если функция "ВЫКЛ. в УДАЛЕННЫЙ" активна.

Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления АОР – Настройки системы управления

Красная клавиша ВЫКЛ. действует как: (заводская настройка: ОТКЛ1)

- **ОТКЛ1:** возврат по линейно-убывающей характеристике (p1121)
- **ОТКЛ2:** немедленная импульсная блокировка, двигатель выбегает
- **ОТКЛ3:** возврат по характеристике быстрого останова (p1135)

6.6.7.3 Переключение левое/правое вращение



Установки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления АОР – Настройки системы управления

Переключение левое/правое (заводская настройка: нет)

- **Да:** В режиме "ЛОКАЛЬНЫЙ" возможно переключение левого/правого вращения при помощи клавиши левое/правое.
- **Нет:** Клавиша левое/правое не действует в режиме "ЛОКАЛЬНЫЙ".

По причинам безопасности клавиша левое/правое заблокирована в заводской настройке (как правило, разрешается эксплуатировать насосы и вентиляторы только в одном направлении вращения).

Текущее выбранное направление вращения отображается в состоянии "Работа" в режиме "ЛОКАЛЬНЫЙ" стрелкой рядом с режимом работы.

Примечание

При активации переключения левое/правое необходимы дополнительные настройки.

6.6.7.4 Толчковый режим

A square button with the text "JOG" inside.

Установки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления АОР – Настройки системы управления

Клавиша JOG (толчковый режим) активна(заводская настройка: нет)

- **Да:** Клавиша "Толчковый режим" действует в режиме "ЛОКАЛЬНЫЙ" в состоянии «Готово к включению» (не «Работа»). Развивается частота вращения, установленная в параметре p1058.
- **Нет:** Клавиша "Толчковый режим" не действует в режиме "ЛОКАЛЬНЫЙ".

6.6.7.5 Увеличить заданное значение/уменьшить заданное значение



С помощью клавиш Увеличить и Уменьшить возможна установка заданного значения с разрешением 1 мин⁻¹ от максимальной скорости.

В качестве альтернативы заданное значение можно вводить также с помощью чисел. Для этого нажать в рабочем окне на F2. Появляется поле редактирования для ввода требуемой скорости. Нужное значение вводится с помощью десятичной клавиатуры. Заданное значение записывается с помощью F5 "ОК".

Путем ввода цифр можно ввести любую скорость в диапазоне от минимальной скорости (p1080) до максимальной скорости (p1082).

Установка заданного значения в режиме LOCAL осуществляется униполярно. Для реверсирования использовать клавишу "Переключение левое/правое".

- Правое вращение и "Клавиша - увеличить" означают: отображенное заданное значение - положительное, а выходная частота увеличивается.
- Левое вращение и "Клавиша - уменьшить" означают: отображенное заданное значение - отрицательное, а выходная частота увеличивается.

6.6.7.6 Заданное значение панели управления АОР

Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления АОР – Настройки системы управления

Сохранить заданное значение панели управления АОР (заводская настройка: нет)

- **Да:** В режим ЛОКАЛЬНЫЙ сохраняется последнее выбранное заданное значение (после отпущения клавиши УВЕЛИЧИТЬ или Уменьшить или после подтверждения цифрового ввода).

При следующем включении в локальном режиме загружается сохраненное заданное значение. То же происходит, когда временами происходит переключение в УДАЛЕННЫЙ режим или отключается напряжение питания.

При переключении с режима УДАЛЕННЫЙ на ЛОКАЛЬНЫЙ при включенном приводе (работающий двигатель) устанавливается последнее имевшееся фактическое значение в качестве исходного для заданного значения панели управления АОР.

Если переключение из УДАЛЕННОГО в ЛОКАЛЬНЫЙ режим происходит при отключенном приводе, используется последнее сохраненное заданное значение АОР.

- **Нет:** При включении в ЛОКАЛЬНОМ режиме запуск производится на частоте вращения, указанной в "Заданном значении АОР". При переключении с режима УДАЛЕННЫЙ на ЛОКАЛЬНЫЙ при включенном приводе (работающий двигатель) устанавливается последнее имевшееся фактическое значение в качестве исходного для заданного значения панели управления АОР.

Заданное значение панели управления АОР Время разгона (заводская настройка: 10 с)

Заданное значение панели управления АОР Время возврата (заводская настройка: 10 с)

- **Рекомендация:** установить как время разгона/возврата (p1120 / p1121)
Изменение данного времени разгона и возврата не сказывается на настройке параметров p1120, p1121, поскольку здесь речь идет о возможности настройки, специфической для панели управления АОР.

Стартовое заданное значение АОР (заводская настройка: 0.000 min⁻¹)

Примечание

Внутренний датчик разгона привода всегда активный.

Установки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления АОР – Настройки системы управления

АОР блокировка режима "ЛОКАЛЬНЫЙ" (заводская настройка: нет)

- **Да:** Функции "Обслуживание через панель управления" деактивированы. Клавиша LOCAL/REMOTE не действует.
- **Нет:** Клавиша LOCAL/REMOTE действует.

Примечание

Функции LOCAL можно заблокировать также на приводе с помощью p0806 (BI: блокировка приоритета системы управления).

Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления AOP – Настройки системы управления

Квитирование ошибок через AOP (заводская настройка: да)

- **Да:** Квитирование неисправностей через AOP возможно.
- **Нет:** Квитирование неисправностей через AOP невозможно.

Установки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления AOP – Настройки системы управления

Переключение CDS через AOP (заводская настройка: Нет)

- **Да:** В рабочем окне в режиме "ЛОКАЛЬНЫЙ" активный CDS может быть изменен на один. Это поможет в том случае, если бы из-за активированной стандартной телеграммы работа через AOP была невозможна.
При активном CDS0 или 2 "CDS+1" переключается на CDS1 или CDS3.
При активном CDS1 или 3 "CDS-1" переключается на CDS0 или CDS2.
- **Нет:** В рабочем окне в режиме "ЛОКАЛЬНЫЙ" активный CDS не может быть изменен.

6.6.7.7 Контроль тайм-аута

В состоянии "ЛОКАЛЬНЫЙ" или если активно "ВЫКЛ. в УДАЛЕННОМ РЕЖИМЕ" привод отключается при отсоединении кабеля для передачи данных между панелью управления AOP и приводом по истечении установленного времени (заводская настройка: 3000 мс).

6.6.7.8 Блокировка обслуживания / блокировка параметризации

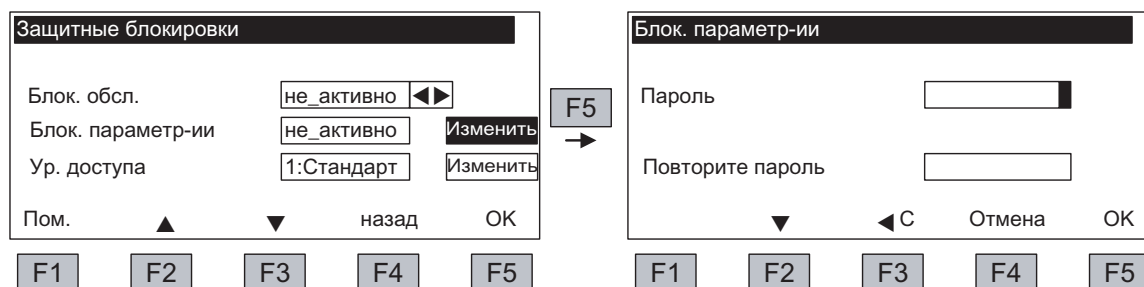


Для защиты от случайного нажатия на клавишу управления и от случайного изменения параметров можно включить блокировку управления или настройки с помощью клавиши с ключом. Эти включенные защитные блокировки отображаются на дисплее справа сверху в виде двух символов ключей.

Таблица 6- 10 Индикация блокировки управления/параметрирования

Тип блокировки	Онлайновый режим	Офлайновый режим
Нет блокировки безопасности		
Блокировка управления		
Блокировка параметрирования		
Блокировка управления + блокировка параметризации		

Настройки



Изображение 6-26 Настройка защитной блокировки

Настройку «Блокировка управления» можно изменить после активации поля для выбора непосредственно с помощью <F5> "Изменить".

При активации «Блокировки настройки» необходимо ввести цифровой пароль и повторить его. Этот пароль также необходимо вводить при деактивации.

Блокировка обслуживания (заводская настройка: не активна)

- **активна:** Содержание параметров можно просматривать, однако в любом случае предотвращено сохранение значения параметра (сообщение: "Примечание: Блок. работы активна"). Клавиша ВЫКЛ (красная) действует. Клавиши ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ, ВКЛ. (зеленая), ТОЛЧКОВЫЙ РЕЖИМ, ЛЕВОЕ/ПРАВОЕ ВРАЩЕНИЕ, УВЕЛИЧИТЬ и УМЕНЬШИТЬ не действуют.

Блокировка параметризации (заводская настройка: не активна)

- **активна:** Включается блокировка паролем изменений параметров. Параметризация ведет себя как в состоянии Блокировка управления. При попытке изменения значений параметров появляется сообщение: "Примечание: Блок. настройки активна". Однако все управляющие клавиши продолжают действовать.

Уровень доступа (заводская настройка: Эксперт):

Для сжатого представления возможностей параметризации, входящих в требуемую комплексность применения, параметры отображаются фильтрованными. Выбор производится с учетом уровня доступа.

Для специальных действий требуется уровень Эксперт, который может использоваться только квалифицированным обслуживающим персоналом.

Примечание

При активации блокировки управления и параметрирования, автоматически выполняется "Сору RAM to ROM", благодаря этому происходит энергонезависимое сохранение установок параметров на карту памяти.

6.6.8 Сообщения о неисправностях и предупреждения

Индикация неисправностей/предупреждений

Привод извещает об ошибках путем уведомления о соответствующих неисправностях и/или предупреждений на панели управления. При этом неисправности отображаются путем загорания красного светодиода "FAULT" и появляющегося окна неисправностей на дисплее. F1-Справка дает информацию о причинах и способах устранения. С помощью F5-Подтвержд. возможно квитирование сохраненной неисправности.

На имеющиеся предупреждения указывает то, что светится желтый светодиод "АВАРИЙНОЕ СООБЩЕНИЕ", и кроме того, отображается соответствующее указание на причину в статусной строке панели управления.

Что такое неисправность?

Неисправность – это сообщение привода об ошибке или нестандартном (нежелательном) состоянии, приводящем к выключению привода. Причиной тому может быть внутренняя неисправность преобразователя, а также внешняя неисправность, обнаруженная, например, системой контроля температуры обмотки двигателя. Неисправности отображаются на дисплее и могут сообщаться через PROFIBUS в вышестоящую систему управления. Дополнительно в заводских настройках используется релейный выход с сообщением «Неисправность преобразователя». После устранения причины неисправности необходимо подтвердить сообщение о неисправности.

Что такое предупреждение?

Предупреждение – это реакция на ошибочное состояние, обнаруженное приводом, которое не приводит к отключению привода и которое не требуется подтверждать. Соответственно предупреждения подтверждаются автоматически, то есть после исчезновения причины они автоматически сбрасываются.

Индикация неисправностей и предупреждений

Любая неисправность и предупреждение записываются в буфер неисправностей / буфер предупреждений с указанием времени «поступления». Отметка времени относится к системному времени (r2114).

Переход в обзорное окно осуществляется с помощью МЕНЮ – Память неисправностей / Память предупреждений, где для каждого Drive Object в системе отображается текущее состояние неисправности и/или предупреждения.

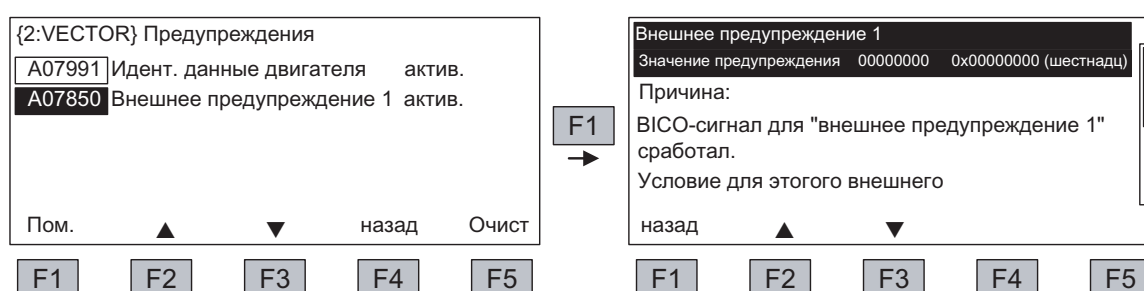
С помощью F4 «далее» появляется всплывающее меню с возможностью «Возврат» и «Подтвержд». Нужная функция выбирается с помощью F2 и F3 и выполняется с помощью F5 "OK".

Функция "Подтвержд." посылает сигнал квитирования на каждый приводной объект. Когда все неисправности квитированы, гаснет красный светодиод FAULT.



Изображение 6-27 Маска неисправности

С помощью F5-Подтвержд. возможно квитирование сохраненной неисправности.



Изображение 6-28 Маска предупреждений

С помощью F5-Clear из памяти предупреждений удаляются все уже неактивные предупреждения.

6.6.9 Перманентное сохранение параметров

Описание

При изменении параметров с пульта управления (в редакторе параметров, подтверждение с помощью ОК), новые значения вначале сохраняются в энергозависимой памяти (оперативной памяти) преобразователя. До окончательного сохранения в памяти справа сверху мигает "S" на индикаторе панели управления АОР. В результате передается сигнал, что изменился как минимум 1 параметр и что он еще не сохранен окончательно.

Существует 2 способа запустить постоянное сохранение измененных параметров:

- Постоянное сохранение запускается с помощью <МЕНЮ> <Параметризация> <ОК> <Постоянная запись параметров>.
- При подтверждении настройки параметров с помощью ОК нажимайте на клавишу ОК дольше (>1 сек.). Появится запрос на сохранение в EEPROM. При выборе "Да" производится сохранение. При ответе «нет» сохранение не проводится и это сигнализируется мигающей "S".

В случае обоих способов постоянного сохранения **все** изменения, еще не сохраненные постоянно, сохраняются в EEPROM.

6.6.10 Неисправности параметризации

При возникновении ошибки во время чтения или записи параметров появляется всплывающее окно с указанием причины ошибки.

Появится

ошибка записи параметров (d)rxxxx.yy:0хnn

и в виде открытого текста пояснение типа ошибки параметризации.

6.7 Коммуникация по PROFIdrive

6.7.1 Общая информация

PROFIdrive V4.1 это профиль PROFIBUS и PROFINET для приводной техники с широкой областью применения при автоматизации производства и процессов.

PROFIdrive не зависит от используемой шинной системы (PROFIBUS, PROFINET).

Примечание

PROFINET для приводной техники стандартизирован и описан в следующей литературе:

- PROFIBUS Profile PROFIdrive – Profile Drive Technology, версия V4.1, май 2006 года, PROFIBUS User Organization e. V.
Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe, <http://www.profibus.com>
Порядковый номер 3.172, спец. глав. 6
- IEC 61800-7

Контроллер, супервизор и приводное устройство

- Свойства контроллера, супервизора и приводного устройства

Таблица 6- 11 Свойства контроллера, супервизора и приводного устройства

Свойства	Контроллер, супервизор	Приводное устройство
Как участник шины	активный	пассивный
Передача сообщений	разрешено без внешнего запроса	возможно только по запросу контроллера
Получение сообщений	возможно без ограничений	разрешен только прием и квитирование

- Контроллер (PROFIBUS: Мастер класса 1, PROFINET IO: IO-контроллер)
Это как правило система управления верхнего уровня, на которой выполняется подпрограмма автоматизации.
Пример: SIMATIC S7 и SIMOTION
- Супервизор (PROFIBUS: Мастер класса 2, PROFINET IO: IO-супервизор)
Устройства для конфигурирования, ввода в эксплуатацию, управления и наблюдения при текущей работе. Устройства, выполняющие только ациклический обмен данными с приводными устройствами и контроллерами.
Примеры: Программаторы, устройства для управления и наблюдения
- Приводное устройство (PROFIBUS: Slave, PROFINET IO: IO-устройство)
Приводное устройство SINAMICS по отношению к PROFIdrive это Drive Unit.

Интерфейс IF1 и IF2

Управляющий модуль может выполнять коммуникацию через два различных интерфейса (IF1 и IF2).

Таблица 6- 12 Свойства IF1 и IF2

	IF1	IF2
PROFIdrive	Да	Нет
Стандартные телеграммы	Да	Нет
Тактовая синхронизация	Да	Да
DO-типы	Все	Все
Использование	PROFINET IO, PROFIBUS	PROFINET IO, PROFIBUS, CANopen
Циклический режим возможен	Да	Да
PROFIsafe возможен	Да	Да

Примечание

Дополнительную информацию по интерфейсам IF1 и IF2 можно найти в главе "Параллельный режим коммуникационных интерфейсов".

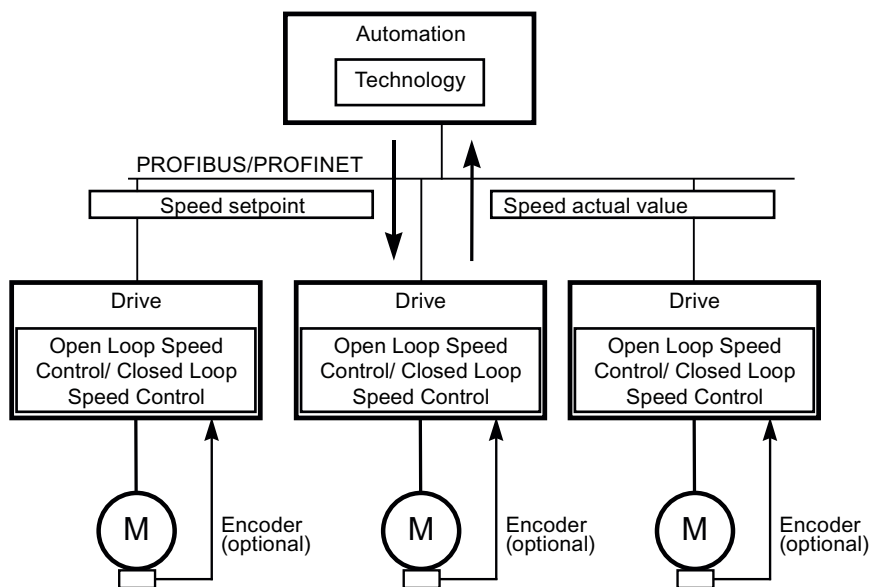
6.7.2 Классы использования

Описание

Согласно объему и виду решаемых задач для PROFIdrive имеются различные классы использования. Всего в PROFIdrive предлагается 6 классов использования, из которых здесь рассматривается 4.

Класс использования 1 (стандартный привод)

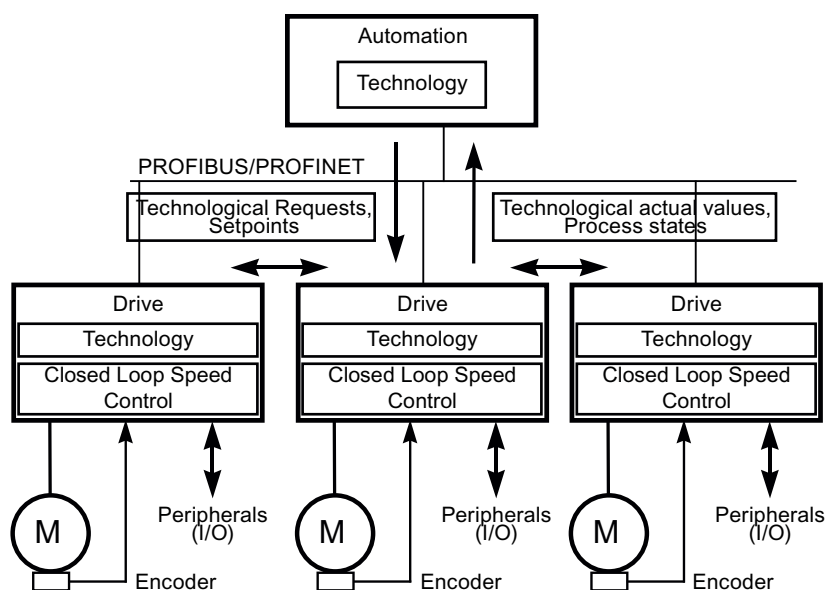
В простейшем случае привод управляется через заданное значение скорости посредством PROFIBUS/PROFINET. При этом все управление по скорости осуществляется в регуляторе привода. Типичными примерами использования являются простые преобразователи частоты для управления насосами и вентиляторами.



Изображение 6-29 Класс использования 1

Класс использования 2 (стандартный привод с технологической функцией)

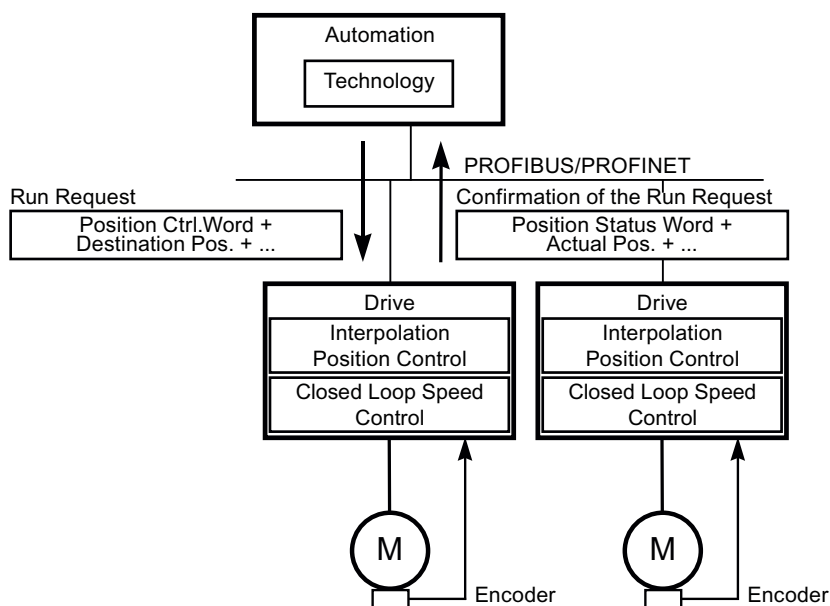
При этом весь процесс разбивается на несколько небольших подпроцессов и распределяется по приводам. Тем самым функции автоматизации более не сосредоточены только в центральном программируемом устройстве управления, а также распределены и по регуляторам привода. Условием распределения конечно является возможность коммуникации во всех направлениях, т.е. и поперечная трансляция между технологическими функциями отдельных регуляторов привода. Конкретными задачами являются к примеру каскады заданных значений, приводы моталок и приложения с синхронным по скорости ходом в процессах с непрерывным движением материала.



Изображение 6-30 Класс использования 2

Класс использования 3 (режим позиционирования)

Здесь к автоматическому регулированию скорости привода добавляется система управления положением. Тем самым привод работает как автономный простой позиционирующий привод, в то время как технологические процессы верхнего уровня выполняются в системе управления. Через PROFIBUS/PROFINET задания позиционирования передаются на регулятор привода и запускаются. Область применения позиционирующих приводов очень обширна, к примеру, это закручивание и откручивание крышек при розливе в бутылки или позиционирование ножей в машине для резки пленки.

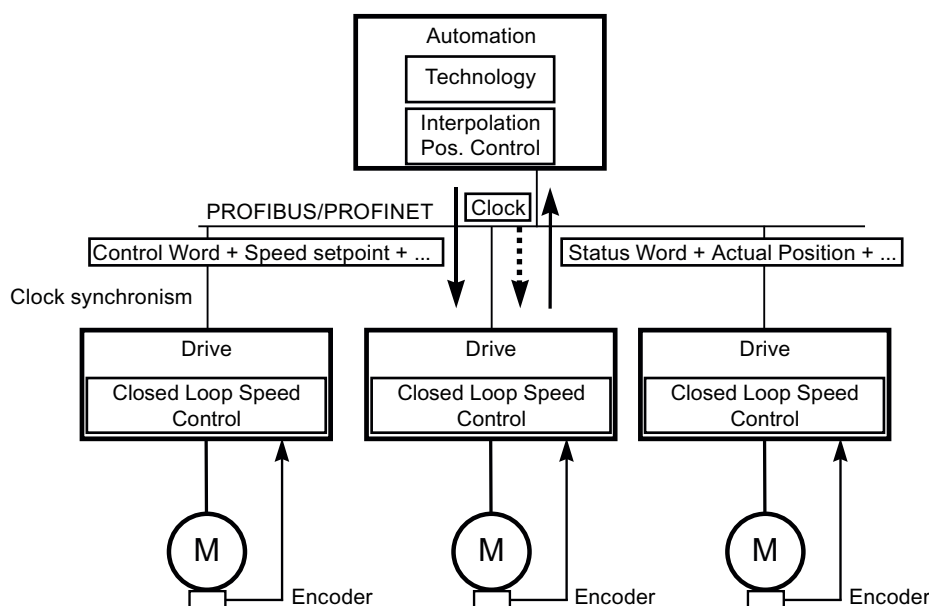


Изображение 6-31 Класс использования 3

Класс использования 4 (централизованное управление движениями)

Этот класс использования определяет интерфейс заданного значения скорости с реализацией управления по скорости на приводе и управления по положению в системе управления, как это требуется для приложений с роботами и металлорежущими станками с согласованными процессами движения на нескольких приводах.

Управление движением преимущественно реализуется централизованной СЧПУ. Контур управления положением замыкается через шину. Для синхронизации тактов управления по положению в системе управления и регуляторах в приводах требуется тактовая синхронизация, предоставляемая PROFIBUS DP и PROFINET IO с IRT.



Изображение 6-32 Класс использования 4

Выбор телеграмм в зависимости от класса использования

Перечисленные в таблице ниже телеграммы могут использоваться в следующих классах:

Таблица 6- 13 Выбор телеграмм в зависимости от класса использования

Телеграмма (p0922 = x)	Описание	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4
1	Заданное значение скорости 16 бит	x	x		
2	Заданное значение скорости 32 бит	x	x		
3	Заданное значение скорости 32 бит с 1 датчиком положения		x		x
4	Заданное значение скорости 32 бит с 2 датчиками положения				x
5	Заданное значение скорости 32 бит с 1 датчиком положения и DSC				x
6	Заданное значение скорости 32 бит с 2 датчиками положения и DSC				x
7	Позиционирование - телеграмма 7 (простой позиционер)			x	

Телеграмма (p0922 = x)	Описание	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4
9	Позиционирование - телеграмма 9 (простой позиционер с прямой задачей)			x	
20	Заданное значение скорости 16 бит VIK-NAMUR	x	x		
81	Телеграмма датчика, 1 канал датчика				x
82	Расширенная телеграмма датчика, 1 канал датчика + фактическое значение скорости 16 бит				x
83	Расширенная телеграмма датчика, 1 канал датчика + фактическое значение скорости 32 бит				x
102	Заданное значение скорости 32 бит с 1 датчиком положения и понижением момента				x
103	Заданное значение скорости 32 бит с 2 датчиками положения и понижением момента				x
105	Заданное значение скорости 32 бит с 1 датчиком положения и понижением момента и DSC				x
106	Заданное значение скорости 32 бит с 2 датчиками положения и понижением момента и DSC				x
110	Простой позиционер с MDI, процентовкой и XIST_A			x	
111	Простой позиционер в режиме работы MDI			x	
116	Заданное значение скорости 32 бит с 2 датчиками положения и понижением момента и DSC, дополнительно фактические значения нагрузки, момента, мощности и тока				x
118	Заданное значение скорости 32 бит с 2 внешними датчиками положения, понижением момента и DSC, дополнительно фактические значения нагрузки, момента, мощности и тока				x
125	DSC с предупреждением по моменту, 1 датчик положения (датчик 1)				x
126	DSC с предупреждением по моменту, 2 датчика положения (датчик 1 и датчик 2)				x
136	136 DSC с предупреждением по моменту, 2 датчика положения (датчик 1 и датчик 2), 4 сигнала трассировки				x
139	Регулирование частоты вращения / положению с DSC и предупреждение по моменту, 1 датчик положения, состояние зажима, дополнительные фактические значения				x
220	Заданное значение частоты вращения 32 бита Отрасль металла	x			
352	Заданное значение скорости 16 бит, PCS7	x	x		
370	Питание	x	x	x	x
371	Питание, металлургическая отрасль	x			
390	Управляющий модуль с цифровыми входами/выходами	x	x	x	x
391	Управляющий модуль с цифровыми входами/выходами и 2 измерительными щупами	x	x	x	x
392	Управляющий модуль с цифровыми входами/выходами и 6 измерительными щупами	x	x	x	x
393	Управляющий модуль с цифровыми входами/выходами и 8 измерительными щупами	x	x	x	x
394	Управляющий модуль с цифровыми входами/выходами	x	x	x	x
700	Safety Info Channel	x	x	x	x
999	Свободные телеграммы	x	x	x	x

6.7.3 Циклическая коммуникация

С помощью циклической коммуникации происходит обмен требующими немедленной обработки данными процесса.

6.7.3.1 Телеграммы и данные процесса

Общая информация

Путем выбора телеграммы через CU-параметр p0922 определяются данные процесса, которые передаются между мастером и слейвом.

С точки зрения слейва (SINAMICS) принимаемые данные процесса представляют собой слова приема, а передаваемые данные процесса - слова передачи.

Слова приема и передачи состоят из следующих элементов:

- Принимаемые слова: Управляющие слова и заданные значения
- Принимаемые слова: Слова состояния и фактические значения

Установка по умолчанию "Profibus"

При выборе предварительной установки "Profidrive" во время выбора команд и заданных значений (см. главу "Источник команд / предварительная установка Profidrive") выбирается "свободная телеграмма" (p0922 = 999).

Принимаемая телеграмма настраивается путем предварительной установки следующим образом:

Управляющее слово 1	NЗAD_A
---------------------	--------

Передаваемая телеграмма – следующая (заводская настройка):

Слово состояния1	NФАКТ_РОВНО	IAФАКТ_РОВНО	MФАКТ_РОВНО	PФАКТ_РОВНО	FAULT_CODE
------------------	-------------	--------------	-------------	-------------	------------

Другие настройки не должны проводиться для использования этих телеграмм.

Выбор телеграмм, определяемый пользователем**а. Стандартные телеграммы**

Стандартные телеграммы имеют структуру в соответствии с профилем PROFIdrive или установками фирмы. Внутреннее подключение данных процесса выполняется автоматически в соответствии с установленным номером телеграммы в параметре p0922.

Можно установить следующие стандартные телеграммы через параметр p0922:

- p0922 = 1 -> Заданное значение скорости 16 бит
- p0922 = 2 -> Заданное значение скорости 32 бит
- p0922 = 3 -> Заданное значение скорости 32 бит с 1 датчиком положения
- p0922 = 4 -> Заданное значение скорости 32 бит с 2 датчиками положения
- p0922 = 20 -> Заданное значение скорости 16 бит VIK-NAMUR
- p0922 = 352 -> Заданное значение скорости 16 бит PCS7

В зависимости от установки в p0922 автоматически устанавливается интерфейсный режим управляющего слова и слова состояния:

- p0922 = 1, 352, 999:
STW 1/ZSW 1: Интерфейсный режим SINAMICS / MICROMASTER, p2038 = 0
- p0922 = 20:
STW 1/ZSW 1: Интерфейсный режим PROFIdrive VIK-NAMUR, p2038 = 2

б. Специфические телеграммы изготовителя

Специфические телеграммы изготовителя имеют структуру согласно фирменным установкам. Внутренняя схема данных процесса выполняется автоматически в соответствии с настроенным номером телеграммы.

Можно настраивать следующие специфические телеграммы изготовителя с помощью p0922:

- p0922 = 220 Заданное значение частоты вращения 32 бита Отрасль металла

в. Свободные телеграммы (p0922 = 999)

Принимаемая и передаваемая телеграмма может свободно проектироваться путем соединения слов приема и передачи с помощью техники BICO. Настройки данных процесса по умолчанию, загруженные в п. а), при переключении на p0922 = 999 сохраняется, однако в любое время могут быть изменены или дополнены.

Для соблюдения профиля PROFIdrive следует, однако, сохранить следующее использование:

- Данные процесса - принимаемое слово 1 соединить в качестве управляющего слова 1 (управляющее слово 1)
- Данные процесса - передаваемое слово 1 соединить в качестве слова состояния 1 (ZSW 1)

Подробнее о возможностях подключения см. в функциональных схемах FP2460 и FP2470.

Указания по схемам телеграмм

После изменения r0922 = 999 (заводская настройка) на r0922 ≠ 999 схема телеграммы автоматически выполняется и блокируется.

Примечание

Исключениями являются телеграммы 20 и 352, в этом случае в телеграмме отправки можно свободно включать PZD06 или PZD03 – PZD06 в телеграмме получения.

При изменении r0922 ≠ 999 на r0922 = 999 предыдущая схема телеграммы сохраняется и может быть изменена.

Примечание

Если r0922 = 999, в r2079 можно выбирать телеграмму. Схема телеграммы автоматически выполняется и блокируется. Телеграмма также может содержать дополнительное расширение.

Это можно использовать для удобного составления расширенных схем телеграмм на основе уже имеющихся телеграмм.

6.7.3.2 Структура телеграмм

Таблица 6- 14 Структура телеграмм

Теле- грамма	PZD 1	PZD 2	PZD 3	PZD 4	PZD 5	PZD 6	PZD 7	PZD 8	PZD 9	PZD 10
1	STW1	N3АД_А								
	ZSW1	NФАКТ_А								
2	STW1	N3АД_В	STW2							
	ZSW1	NФАКТ_В	ZSW2							
3	STW1	N3АД_В	STW2	G1_STW	G1_XIST1		G1_XIST2			
	ZSW1	NФАКТ_В	ZSW2	G1_ZSW						
4	STW1	N3АД_В	STW2	G1_STW	G2_STW					
	ZSW1	NФАКТ_В	ZSW2	G1_ZSW	Дополнительные назначения, см. FP2420					
20	STW1	N3АД_А								
	ZSW1	NФАКТ_А _РОВНО	IAФАКТ_ РОВНО	MФАКТ_ РОВНО	PФАКТ_ РОВНО	MELD_ NAMUR				
220	ZSW1_ BM	N3АД_В	STW2_BM	M_ADD	M_LIM	сво- бодно	сво- бодно	сво- бодно	сво- бодно	
	ZSW1_ BM	NФАКТ_А	IAФАКТ	MФАКТ	ПРЕДУПР. _КОД	ОШИБКА_ КОД	ZSW2_ BM	сво- бодно	сво- бодно	сво- бодно
352	STW1	N3АД_А	PCS7_3	PCS7_4	PCS7_5	PCS7_6				
	ZSW1	NФАКТ_А _РОВНО	IAФАКТ_ РОВНО	MФАКТ_ РОВНО	ПРЕДУПР. _КОД	FAULT_ CODE				
999	STW1	свободно	сво- бодно	свободно	свободно	свободно	сво- бодно	сво- бодно	сво- бодно	сво- бодно
	ZSW1	свободно	сво- бодно	свободно	свободно	свободно	сво- бодно	сво- бодно	сво- бодно	сво- бодно

STW = Управляющее слово; ZSW = Слово состояния

6.7.3.3 Обзор управляющих слов и заданных значений

Таблица 6- 15 Обзор управляющих слов и заданных значений

Аббревиатура	Описание	Параметр	Функциональная схема
STW1	Управляющее слово 1 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Управляющее слово 1 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2442
STW1	Управляющее слово 1 (режим интерфейса VIK-NAMUR, p2038 = 2)	См. таблицу "Управляющее слово 1 (режим интерфейса VIK-NAMUR, p2038 = 2)"	FP2441
STW1_BM	Управляющее слово 1 Отрасль металла (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Управляющее слово 1 Branche Metall (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2425
STW2	Управляющее слово 2 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Управляющее слово 2 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2444
STW2_BM	Управляющее слово 2 Отрасль металла (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Управляющее слово 2 Branche Metall (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2426
N3АД_А	Заданное значение частоты вращения А (16 бит)	p1070	FP3030
N3АД_В	Заданное значение частоты вращения В (32 бит)	p1155	FP3080
РС7_x	РС7 – специфические заданные значения		

6.7.3.4 Обзор слов состояния и фактических значений

Таблица 6- 16 Обзор слов состояния и фактических значений

Аббревиатура	Описание	Параметр	Функциональная схема
ZSW1	Слово состояния 1 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Слово состояния 1 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2452
ZSW1	Слово состояния 1 (режим интерфейса VIK-NAMUR, p2038 = 2)	См. таблицу "Слово состояния 1 (режим интерфейса VIK-NAMUR, p2038 = 2)"	FP2451
ZSW1_BM	Слово состояния 1 Отрасль металла (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Слово состояния 1 Отрасль металла (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2428
ZSW2	Слово состояния 2 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Слово состояния 2 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2454
ZSW2_BM	Слово состояния 2 Отрасль металла (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Слово состояния 2 Отрасль металла (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2429
НФАКТ_А	Фактическое значение частоты вращения А (16 бит)	r0063[0]	FP4715
НФАКТ_В	Фактическое значение частоты вращения В (32 бит)	r0063	FP4710
IAФАКТ	Фактическое значение тока	r0068[0]	FP6714
MФАКТ	Фактическое значение момента	r0080[0]	FP6714
PФАКТ	Фактическое значение мощности	r0082[0]	FP6714

Аббревиатура	Описание	Параметр	Функциональная схема
NФАКТ_РОВНО	Фактическое значение частоты вращения, сглаженное	r0063[1]	FP4715
IAФАКТ_РОВНО	Фактическое значение тока, сглаженное	r0068[1]	FP6714
MФАКТ_РОВНО	Фактическое значение момента вращения, сглаженное	r0080[1]	FP6714
PФАКТ_РОВНО	Фактическое значение мощности, сглаженное	r0082[1]	FP6714
MELD_NAMUR	Панель битов сообщения VIK-NAMUR	r3113, см. таблицу "Панель битов сообщения NAMUR"	--
WARN_CODE	Код предупреждения	r2132	FP8065
FEHLER_CODE	Код ошибки	r2131	FP8060

6.7.4 Ациклическая коммуникация

В отличие от циклической коммуникации, при ациклической коммуникации передача данных осуществляется только после соответствующего запроса (к примеру, на чтение и запись параметров).

Для ациклической коммуникации предлагаются службы "Читать блок данных" и "Записать блок данных".

Для чтения и записи параметров существуют следующие возможности:

- Протокол S7
 - Этот протокол использует, к примеру, инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER в режиме Online через PROFIBUS.
- PROFIdrive канал параметров со следующими блоками данных:
 - PROFIBUS: блок данных 47 (0x002F)
 - Службы DPV1 доступны для мастера класса 1 и класса 2.
 - PROFINET: блок данных 47 и 0xB02F как глобальный доступ, блок данных 0xB02E как локальный доступ

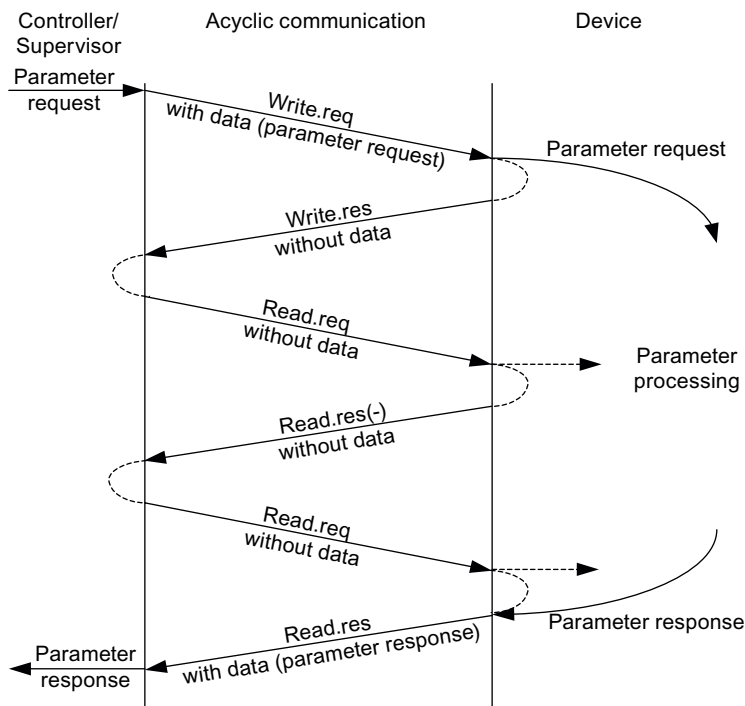
Примечание

Подробное описание ациклической коммуникации можно найти в следующей литературе:

Литература: PROFIdrive профиль V4.1, май 2006, папка №: 3.172

Адресация:

- PROFIBUS DP, адресация возможна либо через логический адрес, либо через диагностический адрес.
 - PROFINET IO, адресация выполняется только через диагностический адрес, присвоенный модулю от гнезда 1. Через гнездо 0 доступ к параметрам невозможен.
-



Изображение 6-33 Чтение и запись данных

Свойства канала параметров

- По адресу 16 бит для номера параметра и субиндекса
- Одновременный доступ через другие PROFIBUS-мастер (мастер класса 2) или PROFINET IO-супервизор (к примеру, инструмент для ввода в эксплуатацию).
- Передача различных параметров за одно обращение (здание с несколькими параметрами).
- Возможна передача целого массива или области массива.
- Всегда обрабатывается только одно задание параметра (поток отсутствует).
- Задание параметра /ответ должны поместиться в один блок данных (макс. 240 байт).
- Заголовки задания или ответа относятся к полезным данным.

6.7.4.1 Структура заданий и ответов

Структура задания параметра и ответа параметра

Таблица 6- 17 Структура задания параметра

	Задание параметра			Смещение
Значения только для записи	Заголовок задания	Референция задания	Идентификатор задания	0
		Ось	Число параметров	2
	1. адрес параметра	Атрибут	Число элементов	4
		Номер параметра		6
		Субиндекс		8
	...			
	n-ный адрес параметра	Атрибут	Число элементов	
		Номер параметра		
		Субиндекс		
	1. значение(я) параметра	Формат	Число значений	
		Значения		
		...		
	...			
	n-ое значение(я) параметра	Формат	Число значений	
Значения				
...				

Таблица 6- 18 Структура ответа параметра

	Ответ параметра			Смещение
Значения только для чтения Слова ошибок только при отрица- тельном ответе	Заголовок ответа	Отраженная референция задания	Идентификатор ответа	0
		Отраженная ось	Число параметров	2
	1. значение(я) параметра	Формат	Число значений	4
		Значения или слова ошибок		6
		...		
	...			
	n-ое значение(я) параметра	Формат	Число значений	
		Значения или слова ошибок		
		...		

Описание полей для задания параметра и ответа DPV1

Таблица 6- 19 Поля у задания параметра и ответа DPV1

Поле	Тип данных	Значения	Примечание
Референция задания	Unsigned8	0x01 ... 0xFF	
	Однозначная идентификация пары задание/ответ для мастера. Мастер изменяет референцию задания при каждом новом задании. Slave отражает референцию задания в своем ответе.		
Идентификатор задания	Unsigned8	0x01 0x02	Задание чтения Задание записи
	Указывает, о каком задании идет речь. При задании записи изменения выполняются в энергозависимой памяти (RAM). Для передачи измененных данных в энергонезависимую память должен быть выполнен процесс сохранения (p0971, p0977).		
Идентификатор ответа	Unsigned8	0x01 0x02 0x81 0x82	Задание чтения (+) Задание записи (+) Задание чтения (-) Задание записи (-)
	Отражение идентификатора задания с дополнительной информацией, было ли задание выполнено положительно или отрицательно. Отрицательно означает: Не удалось полностью или частично выполнить задание. В подответе вместо значений передаются слова ошибки.		
Номер приводного объекта	Unsigned8	0x00 ... 0xFF	Номер
	Задача номера приводного объекта для приводного устройства с несколькими приводными объектами. Через одно и то же соединение DPV1 можно обращаться к различным приводным объектам с собственным диапазоном номеров параметров у каждого.		
Число параметров	Unsigned8	0x01 ... 0x27	Количество 1 ... 39 Ограничено длиной телеграммы DPV1
	Определяет в задании с несколькими параметрами число областей адресов параметров и/или значений параметров. Для простых заданий число параметров = 1.		
Атрибут	Unsigned8	0x10 0x20 0x30	Значение Описание Текст (не реализован)
	Вид элемента параметра, к которому происходит обращение.		
Число элементов	Unsigned8	0x00 0x01 ... 0x75	Спецфункция Количество 1 ... 117 Ограничено длиной телеграммы DPV1
	Число элементов массива, к которым происходит обращение.		
Номер параметра	Unsigned16	0x0001 ... 0xFFFF	Номер 1 ... 65535
	Адресует параметр, к которому происходит обращение.		
Субиндекс	Unsigned16	0x0000 ... 0xFFFF	Nummer 0 ... 65535
	Адресует первый элемент массива параметра, к которому происходит обращение.		

Поле	Тип данных	Значения	Примечание
Формат	Unsigned8	0x02 0x03 0x04 0x05 0x06 0x07 0x08 Другие значения	Тип данных Integer8 Тип данных Integer16 Тип данных Integer32 Тип данных Unsigned8 Тип данных Unsigned16 Тип данных Unsigned32 Тип данных FloatingPoint См. PROFIdrive профиль V3.1
		0x40 0x41 0x42 0x43 0x44	Ноль (без значений как положительный подответ задания записи) Byte Word Double word Error
Формат и число специфицируют занятое в дальнейшем значениями место в телеграмме. В процессе записи предпочтение должно отдаваться указанию типов данных по профилю PROFIdrive. В качестве подмены также возможны Байт, Слово или Двойное слов.			
Число значений	Unsigned8	0x00 ... 0xEA	Количество 0 ... 234 Ограничено длиной телеграммы DPV1
Слова ошибок	Unsigned16	0x0000 ... 0x00FF	Значение слов ошибок --> См. таблицу ниже
Значения	Unsigned16	0x0000 ... 0x00FF	

Слова ошибок в ответах параметра DPV1

Таблица 6- 20 Слова ошибок в ответах параметра DPV1

Слово ошибки	Значение	Примечание	Доп. информация
0x00	Недопустимый номер параметра.	Обращение к отсутствующему параметру.	–
0x01	Значение параметра не может быть изменено.	Обращение по изменению к не изменяемому значению параметра.	Субиндекс
0x02	Выход за нижнюю или верхнюю границу значения.	Обращение по изменению со значением вне границ значения.	Субиндекс
0x03	Ошибка субиндекса.	Обращение к отсутствующему субиндексу.	Субиндекс
0x04	Нет массива.	Обращение с субиндексом к не индексированному параметру.	–
0x05	Неправильный тип данных.	Обращение по изменению со значением, не подходящим к типу данных параметра.	–

Слово ошибки	Значение	Примечание	Доп. информация
0x06	Установка не разрешена (только сброс).	Обращение по изменению со значением, отличным от 0 там, где это не разрешено.	Субиндекс
0x07	Описательный элемент не может быть изменен.	Обращение по изменению к не изменяемому описательному элементу.	Субиндекс
0x09	Описательные данные отсутствуют.	Обращение к отсутствующему описанию (значение параметра имеется).	–
0x0B	Нет приоритета управления.	Обращение по изменению при отсутствии приоритета управления.	–
0x0F	Нет текстового массива	Обращение к отсутствующему текстовому массиву (значение параметра имеется).	–
0x11	Задание не может быть выполнено из-за рабочего состояния.	Доступ невозможен по временным причинам, не специфицированным более подробно.	–
0x14	Недопустимое значение.	Обращение с целью изменения со значением, которое хотя и находится в пределах границ, но является недопустимым по иным неизменным причинам (параметр с определенными индивидуальными значениями)	Субиндекс
0x15	Ответ слишком длинный.	Длина текущего ответа превышает макс. длину для передачи.	–
0x16	Недопустимый адрес параметра.	Недопустимое или не поддерживаемое значение для атрибута, числа элементов, номера параметра или субиндекса или комбинации)	–
0x17	Недопустимый формат.	Задание записи: Недопустимый или не поддерживаемый формат данных параметра.	–
0x18	Не консистентное число значений.	Задание записи: Число значений данных параметра не согласуется с числом элементов в адресе параметра.	–
0x19	Приводной объект не существует.	Обращение к не существующему приводному объекту.	–
0x65	Параметр в настоящий момент деактивирован.	Обращение к параметру, который хотя и присутствует, но на момент обращение не выполняет функций (к примеру, к примеру, установлено регулирование скорости и обращение к параметрам управления U/f).	–
0x6B	Параметр %s [%s]: Нет доступа по записи при разрешенном регуляторе.	–	–
0x6C	Параметр %s [%s]: Неизвестная единица.	–	–
0x6D	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию "датчик" (p0010 = 4).	–	–
0x6E	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию "двигатель" (p0010 = 3).	–	–
0x6F	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию "силовая часть" (p0010 = 2).	–	–

Слово ошибки	Значение	Примечание	Доп. информация
0x70	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только при быстром вводе в эксплуатацию (p0010 = 1).	–	–
0x71	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии готовности (p0010 = 0).	–	–
0x72	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию "сброс параметров" (p0010 = 30).	–	–
0x73	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию Safety (p0010 = 95).	–	–
0x74	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию Тех. приложение / единицы (p0010 = 5).	–	–
0x75	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию (p0010 отличен от 0).	–	–
0x76	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию "загрузка" (p0010 = 29).	–	–
0x77	Запись параметра %s [%s] при загрузке запрещена.	–	–
0x78	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию "конфигурация привода" (устройство: p0009 = 3).	–	–
0x79	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию "определение типа привода" (устройство: p0009 = 2).	–	–
0x7A	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию "конфигурация блоков данных" (устройство: p0009 = 4).	–	–
0x7B	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию "конфигурация устройств" (устройство: p0009 = 1).	–	–
0x7C	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию "загрузка устройств" (устройство: p0009 = 29).	–	–
0x7D	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию "сброс параметров устройств" (устройство: p0009 = 30).	–	–

Слово ошибки	Значение	Примечание	Доп. информация
0x7E	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию "устройство готово" (устройство: p0009 = 0).	–	–
0x7F	Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию "устройство" (устройство: p0009 отличен от 0).	–	–
0x81	Запись параметра %s [%s] при загрузке запрещена.	–	–
0x82	Передача приоритета управления заблокирована через BI: p0806.	–	–
0x83	Параметр %s [%s]: Требуемое соединение BICO невозможно.	BICO-выход выводит не значение Float, а BICO-входу требуется Float.	–
0x84	Параметр %s [%s]: Изменение параметра заблокировано (см. p0300, p0400, p0922)	–	–
0x85	Параметр %s [%s]: Метод доступа не определен.	–	–
0xC8	Ниже текущей действующей границы.	Задание по изменению на значение, хотя и лежащее в пределах "абсолютных" границ, но ниже текущей действующей нижней границы.	–
0xC9	Выше текущей действующей границы.	Задание по изменению на значение, хотя и лежащее в пределах "абсолютных" границ, но выходящее за текущую действующую верхнюю границу (к примеру, заданную имеющейся мощностью преобразователя).	–
0xCC	Доступ по записи запрещен.	Доступ по записи запрещен, т.к. отсутствует код доступа.	–

6.7.4.2 Определение номеров приводных объектов

Дополнительная информация о приводной системе (к примеру, номера приводных объектов) может быть получена из параметров r0101, r0102 и r0107/r0107 следующим образом:

1. Через задание чтения на приводном объекте 1 выгружается значение параметра r0102 "Число приводных объектов".

Приводной объект с номером приводного объекта 1 это управляющий модуль (CU), являющийся обязательной составной частью каждой приводной системы.

2. В зависимости от результата первого задания чтения в следующих заданиях чтения для приводного объекта 1 индексы параметра r0101 "Номера приводных объектов" считываются согласно заданию в параметре r0102.

Пример:

Если число приводных объектов считано как "5", то считываются значения индексов 0 до 4 параметра r0101. Релевантные индексы могут быть выгружены и за один раз.

Примечание

Оба первых пункта информируют по следующим вопросам:

- Сколько приводных объектов имеется в приводной системе?
- Какие номера приводных объектов имеют имеющиеся приводные объекты?

3. В заключении для каждого приводного объекта (обозначенного через номер приводного объекта) выгружается параметр r0107/r0107 "Тип приводного объекта".

В зависимости от приводного объекта, параметр 107 является устанавливаемым или для наблюдения.

Значение в параметре r0107/r0107 обозначает тип приводного объекта. Кодировка типа приводного объекта может быть взята из списка параметров.

4. С этого места действует список параметров для соответствующего приводного объекта.

6.7.4.3 Пример 1: Чтение параметров

Начальные условия

1. Контроллер PROFIdrive введен в эксплуатации и полностью работоспособен.
2. Коммуникация PROFIdrive между контроллером и устройством функционирует нормально.
3. Контроллер может читать и записывать блоки данных согласно PROFIdrive DPV1.

Описание задания

После возникновения минимум одной ошибки (ZSW1.3 = "1") на приводе 2 (также номер приводного объекта 2) из буфера ошибок необходимо выгрузить имеющиеся коды ошибок из r0945[0] ... r0945[7].

Задание должно быть выполнено через блок данных задания и ответа.

Общий принцип действий

1. Создать задание на чтение параметров.
2. Запустить задание параметра.
3. Обработать ответ параметра.

Исполнение**1. Создать задание на чтение параметров**

Таблица 6- 21 Задание параметра

Задание параметра			Смещение
Заголовок задания	Референция задания = 25 hex	Идентификатор параметра = 01 hex	0 + 1
	Ось = 02 hex	Число параметров = 01 hex	2 + 3
Адрес параметра	Атрибут = 10 hex	Число элементов = 08 hex	4 + 5
	Номер параметра = 945 dez		6
	Субиндекс = 0 dez		8

Указания по заданию параметра:

- Референция задания:
Значение выбрано произвольно из действительного диапазона значений.
Референция задания устанавливает отношение между заданием и ответом.
- Идентификатор задания:
01 hex → Этот идентификатор необходим для задания чтения.
- Ось:
02 hex → привод 2, буфер ошибок со спец. для привода и устройств ошибками
- Число параметров:
01 hex → Считывается один параметр.
- Атрибут:
10 hex → Считываются значения параметра.
- Число элементов:
08 hex → Актуальный сбой с 8 ошибками должен быть считан.
- Номер параметра:
945 dez → Считывается р0945 (код ошибки).
- Субиндекс:
0 dez → Чтение от индекса 0.

2. Запустить задание параметра

Если ZSW1.3 = "1" → запустить задание параметра

3. Обработать ответ параметра

Таблица 6- 22 Ответ параметра

Ответ параметра			Смещение
Заголовок ответа	Референция ответа = 25 hex	Идентификатор ответа = 01 hex	0 + 1
	Ось отражена = 02 hex	Число параметров = 01 hex	2 + 3
Значение параметра	Формат = 06 hex	Число значений = 08 hex	4 + 5
	1. Значение = 1355 dez		6
	2. Значение = 0 dez		8

	8. Значение = 0 dez		20

Указания по ответу параметра:

- Отраженная референция задания:
Этот ответ относится к заданию с референцией 25.
- Идентификатор ответа:
01 hex → положительное задание чтения, значения от 1-ого значения
- Ось отражена, число параметров:
Значения соответствуют значениям из задания.
- Формат:
06 hex → значения параметров в формате Unsigned16.
- Число значений:
08 hex → Имеется 8 значений параметра.
- 1. значение ...8-е значение
В буфере ошибок привода 2 только в 1-ом значении введена ошибка.

6.7.4.4 Пример 2: Запись параметров (задание с несколькими параметрами)**Начальные условия**

1. Контроллер PROFIdrive введен в эксплуатации и полностью работоспособен.
2. Коммуникация PROFIdrive между контроллером и устройством функционирует нормально.
3. Контроллер может читать и записывать блоки данных согласно PROFIdrive DPV1.
Условие конкретно для этого примера:
4. Тип управления: Векторное управление (с расширенным каналом заданных значений)

Описание задания

Необходимо установить Работу от кнопок 1 и 2 через входные клеммы управляющего модуля для привода 2 (также номер приводного объекта 2). Для этого соответствующие параметры должны быть записаны через задание параметра следующим образом:

- ВЛ: p1055 = r0722.4 Работа от кнопок Бит 0
- ВЛ: p1056 = r0722.5 Работа от кнопок Бит 1
- p1058 = 300 1/мин Работа от кнопок 1 заданное значение скорости
- p1059 = 600 1/мин Работа от кнопок 2 заданное значение скорости

Задание должно быть выполнено через блок данных задания и ответа.



Изображение 6-34 Постановка задачи для задания с несколькими параметрами (пример)

Общий принцип действий

1. Создать задание на запись параметров.
2. Запустить задание параметра.
3. Обработать ответ параметра.

Исполнение

1. Создать задание на запись параметров

Таблица 6- 23 Задание параметра

Задание параметра			Смещение
Заголовок задания	Референция задания = 40 hex	Идентификатор задания = 02 hex	0 + 1
	Ось = 02 hex	Число параметров = 04 hex	2 + 3
1. Адрес параметра	Атрибут = 10 hex	Число элементов = 01 hex	4 + 5
	Номер параметра = 1055 dez		6
	Субиндекс = 0 dez		8
2. Адрес параметра	Атрибут = 10 hex	Число элементов = 01 hex	10 + 11
	Номер параметра = 1056 dez		12
	Субиндекс = 0 dez		14
3. Адрес параметра	Атрибут = 10 hex	Число элементов = 01 hex	16 + 17
	Номер параметра = 1058 dez		18
	Субиндекс = 0 dez		20
4. Адрес параметра	Атрибут = 10 hex	Число элементов = 01 hex	22 + 23
	Номер параметра = 1059 dez		24
	Субиндекс = 0 dez		26
1. значение(я) параметра	Формат = 07 hex	Число значений = 01 hex	28 + 29
	Значение = 02D2 hex		30
	Значение = 0404 hex		32
2. значение(я) параметра	Формат = 07 hex	Число значений = 01 hex	34 + 35
	Значение = 02D2 hex		36
	Значение = 0405 hex		38
3. значение(я) параметра	Формат = 08 hex	Число значений = 01 hex	40 + 41
	Значение = 4396 hex		42
	Значение = 0000 hex		44
4. значение(я) параметра	Формат = 08 hex	Число значений = 01 hex	46 + 47
	Значение = 4416 hex		48
	Значение = 0000 hex		50

Указания по заданию параметра:

- Референция задания:
Значение выбрано произвольно из действительного диапазона значений.
Референция задания устанавливает отношение между заданием и ответом.
- Идентификатор задания:
02 hex → Этот идентификатор необходим для задания чтения.
- Ось:
02 hex → Параметры записываются в привод 2.
- Число параметров
04 hex → Задание с несколькими параметрами охватывает 4 отдельных задания параметров.

1-й адрес параметра ...4-й адрес параметра

- Атрибут:
10 hex → Должны быть записаны значения параметра.
- Число элементов
01 hex → Запись в 1 элемент массива.
- Номер параметра
Указание номеров параметров, в которые выполняется запись (p1055, p1056, p1058, p1059).
- Субиндекс:
0 dez → Обозначение первого элемента массива.

1-ое значение параметра ...4-ое значение параметра

- Формат:
07 hex → тип данных Unsigned32
08 hex → тип данных FloatingPoint
- Число значений:
01 hex → Каждый параметр записывается со значением в указанном формате.
- Значение:
Входной параметр BICO: Ввести источник сигналов
Настраиваемый параметр: Ввести значение

2. Запустить задание параметра

3. Обработать ответ параметра

Таблица 6- 24 Ответ параметра

Ответ параметра			Смещение
Заголовок ответа	Референция ответа = 40 hex	Идентификатор ответа = 02 hex	0
	Ось отражена = 02 hex	Число параметров = 04 hex	2

Указания по ответу параметра:

- Отраженная референция задания:
Этот ответ относится к заданию с референцией 40.
- Идентификатор ответа:
02 hex → положительное задание записи
- Отраженная ось:
02 hex → Значение соответствует значению из задания.
- Число параметров:
04 hex → Значение соответствует значению из задания.

6.7.5 Дополнительная информация по коммуникации через PROFIdrive

Дополнительная информация по коммуникации через PROFIdrive

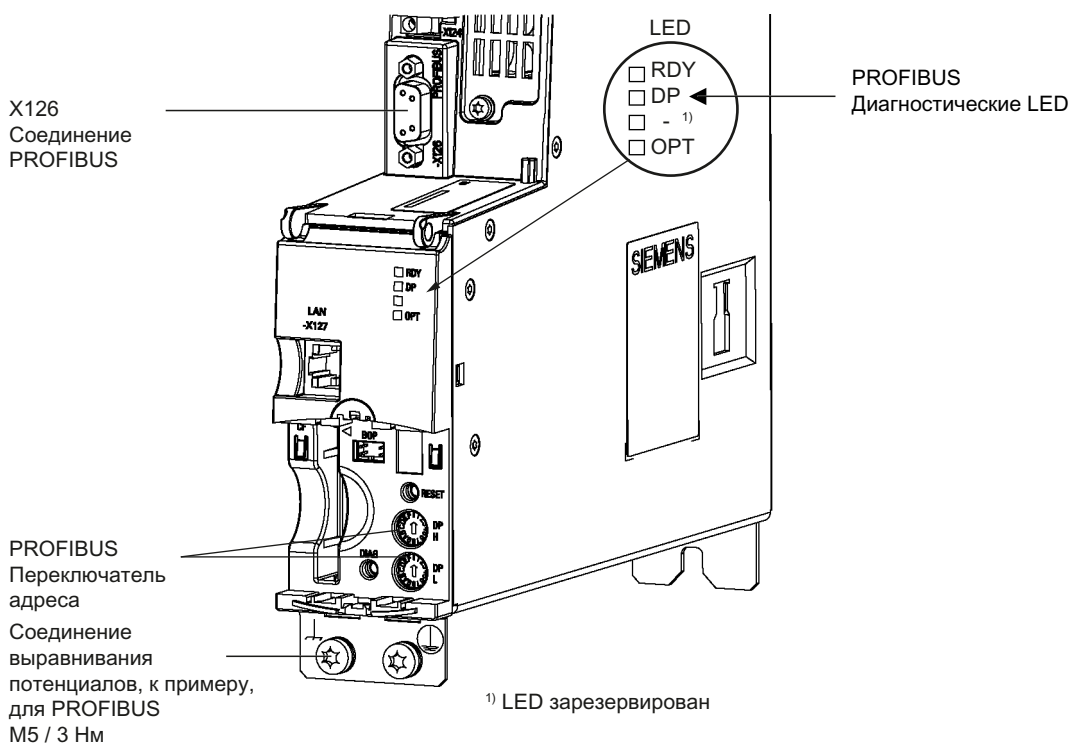
Подробные сведения о связи по PROFIdrive можно получить из прилагаемой документации "Описание функций SINAMICS S120" в разделе "Коммуникация по PROFIdrive".

6.8 Коммуникация через PROFIBUS DP

6.8.1 Разъем PROFIBUS

Расположение разъема PROFIBUS, переключателя адреса и светодиода диагностики

Соединение PROFIBUS, переключатель адресов и диагностический LED находятся на управляющем модуле CU320-2 DP.

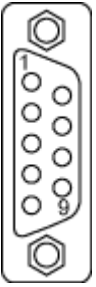


Изображение 6-35 Вид модуля регулирования с интерфейсом для PROFIBUS

Разъем PROFIBUS

Для подключения PROFIBUS используется 9-контактное Sub-D гнездо (X126), соединения гальванически развязаны.

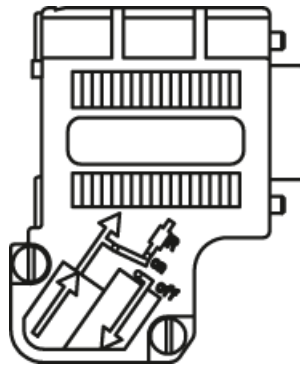
Таблица 6- 25 X126 - разъем PROFIBUS

	Контакт	Имя сигнала	Значение	Диапазон
	1	SHIELD	Подключение заземления	
	2	M24_SERV	Питание телесервиса, масса	0 В
	3	RxD/TxD-P	Прием / передача данных - P (B/B')	RS485
	4	CNTR-P	Управляющий сигнал	TTL
	5	DGND	PROFIBUS - опорный потенциал передачи данных (C/C')	
	6	VP	Электропитание - плюс	5 В ± 10 %
	7	P24_SERV	Питание телесервиса P, +(24 В)	24 В (20,4 ... 28,8 В)
	8	RxD/TxD-N	Прием / передача данных - N (A/A')	RS485
	9	-	не используется	

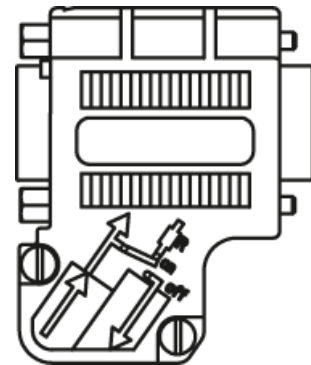
Соединительный штекер

Подключение проводов должно производиться через PROFIBUS-штекер, поскольку в этом штекере также расположены нагрузочные сопротивления шины.

Подходящие PROFIBUS-штекеры с различной длиной кабеля приведены ниже.



PROFIBUS-штекер
без PG/PC-соединения
6ES7972-0BA42-0XA0



PROFIBUS-штекер
с PG/PC-соединением
6ES7972-0BB42-0XA0

Нагрузочное сопротивление шины

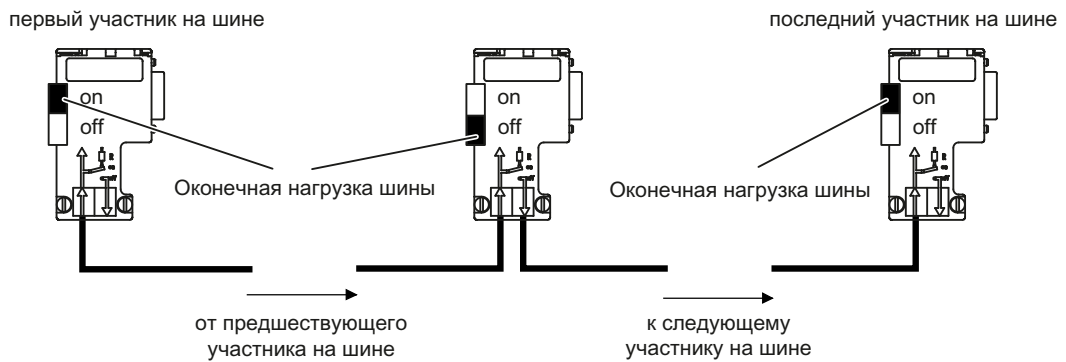
В зависимости от расположения в шине нагрузочное сопротивление шины должно быть включено или выключено, т.к. в противном случае передача данных не будет функционировать надлежащим образом.

На первом и последнем участнике на одной линии терминаторы должны быть включены, на всех прочих штекерах сопротивления должны быть отключены.

Экран провода должен иметь большую площадь и уложен с обеих сторон.

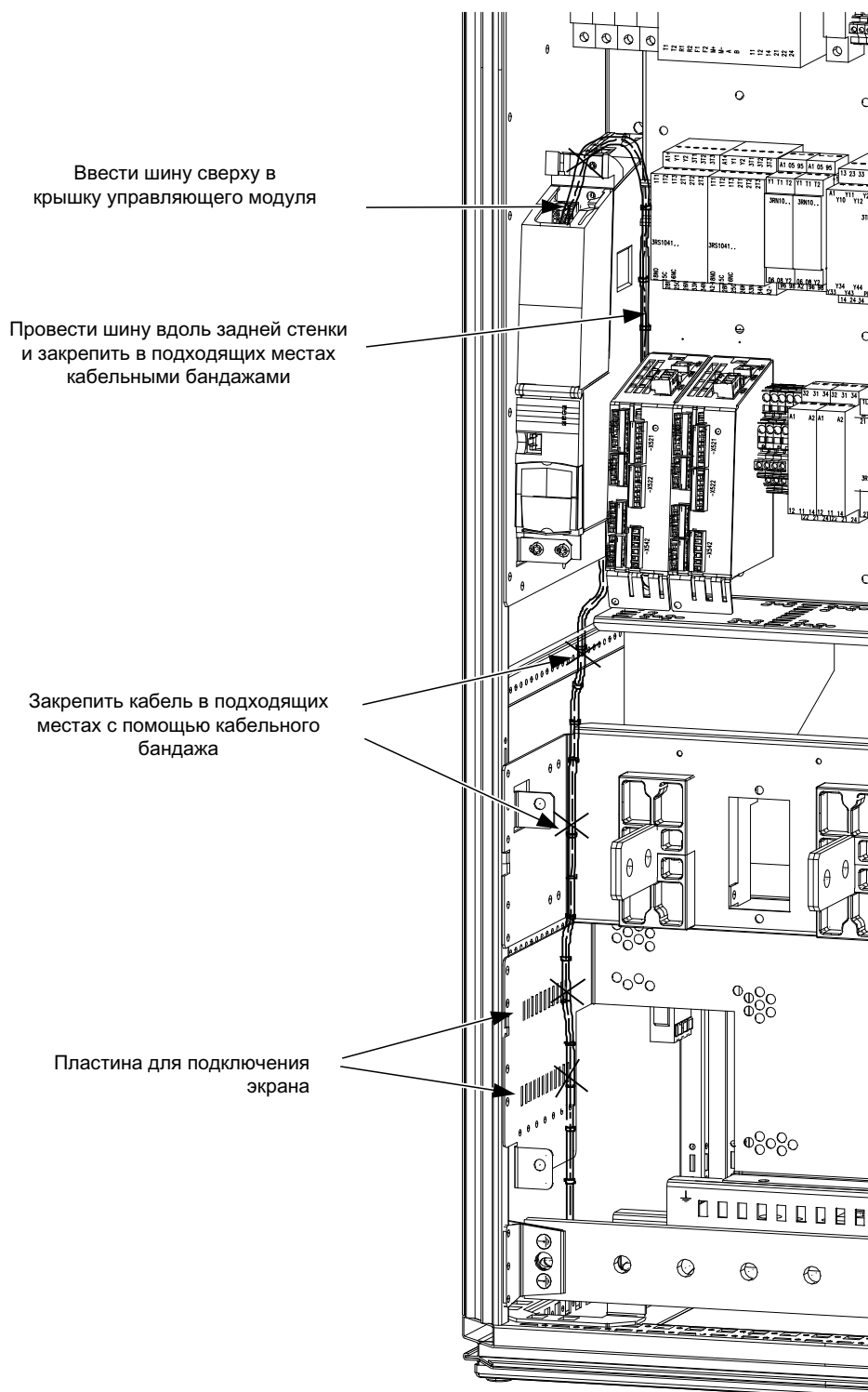
Примечание

В зависимости от типа штекера необходимо обращать внимание на правильный разъем штекера (IN/OUT) в сочетании с сопротивлением нагрузки.



Изображение 6-36 Расположение нагрузочных сопротивлений шины

Прокладка кабеля



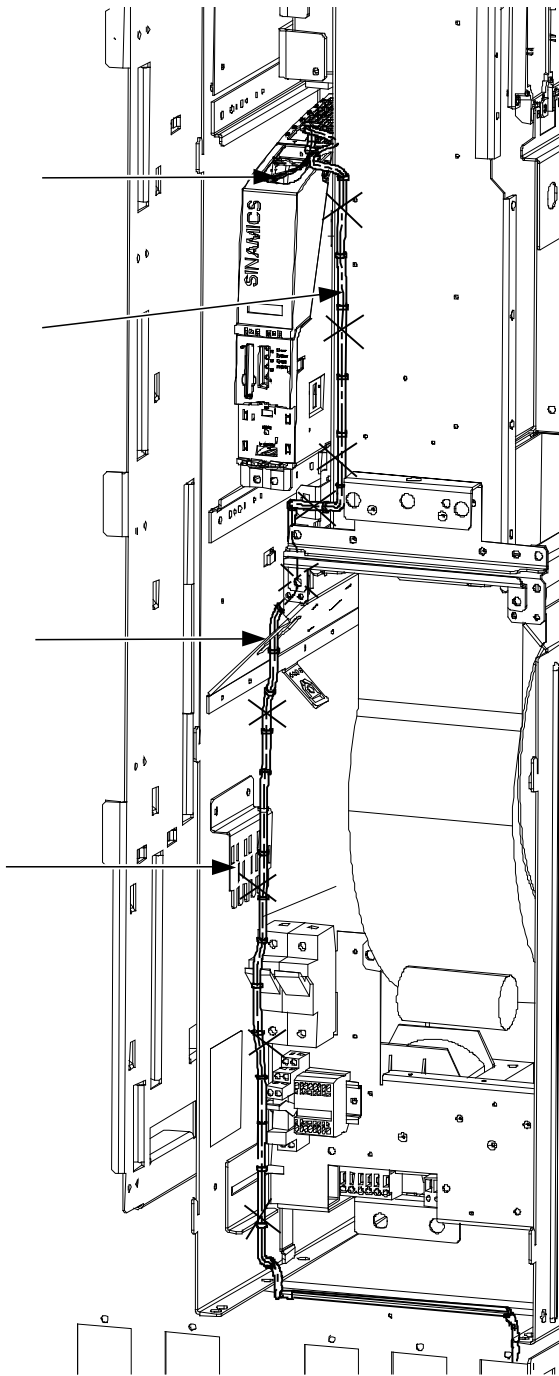
Изображение 6-37 Прокладка кабеля для шкафов исполнения А

Ввести шину сверху в управляющий модуль

Добавить шину в имеющийся кабельный ствол и закрепить на нем кабельными бандажами

Прокладка кабеля должна быть выполнена без разреза шины.

Пластина для подключения экрана



Изображение 6-38 Прокладка кабеля для шкафов исполнения С

6.8.2 Управление через PROFIBUS

Диагностический светодиод "DP1 (PROFIBUS)"

Диагностические LED для PROFIBUS находятся на лицевой стороне управляющего модуля, значение показано в таблице ниже.

Таблица 6- 26 Описание светодиодов

Цвет	Состояние	Описание
----	Выкл	Циклическая коммуникация (еще) не установлена. Указание: PROFIdrive готов к коммуникации, если управляющий модуль готов к работе (см. LED RDY).
Зеленый	Светится постоянно	Циклическая коммуникация выполняется.
Зеленый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Циклическая коммуникация выполняется еще не полностью. Возможные причины: - Контроллер не передает заданные значения. - В режиме с тактовой синхронизацией от контроллера поступает ошибочный Global Control (GC) или же не поступает вообще.
Красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	PROFIBUS-Master передает неправильное параметрирование / конфигурацию
Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Циклическая шинная коммуникация была прервана или не удалось ее установить.

Установка адреса PROFIBUS

Существует две возможности установки адреса PROFIBUS:

1. Через r0918

- Для установки адреса шины для участника PROFIBUS с помощью STARTER, сначала установить поворотный кодовый переключатель на 0_{dez} (00_{hex}) или 127_{dez} ($7F_{hex}$).
- После установить с помощью параметра r0918 адрес на значение от 1 до 126.

2. Через переключатель адресов PROFIBUS на управляющем модуле

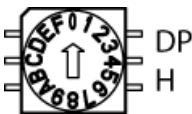
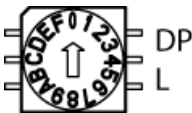
- Ручная установка адреса на значения между 1 и 126 осуществляется с помощью поворотных кодовых переключателей. В этом случае с r0918 адрес только считывается.

Переключатель адреса располагается за глухой крышкой. Глухая крышка входит в объем поставки.

Переключатель адреса PROFIBUS

Шестнадцатеричная установка адреса PROFIBUS осуществляется через два поворотных кодовых переключателя. Могут устанавливаться значения между $0_{dez}(00_{hex})$ и $127_{dez}(7F_{hex})$. На верхнем поворотном кодовом переключателе (H) устанавливается шестнадцатеричное значение для 16^1 , на нижнем поворотном кодовом переключателе (L) устанавливается шестнадцатеричное значение для 16^0 .

Таблица 6- 27 Переключатель адреса PROFIBUS

Поворотный кодовый переключатель	Значимость	Примеры		
		21_{dez}	35_{dez}	126_{dez}
		15_{hex}	23_{hex}	$7E_{hex}$
	$16^1 = 16$	1	2	7
	$16^0 = 1$	5	3	E

Заводская установка поворотных кодовых переключателей $0_{dez} (00_{hex})$.

Установка идентификационного номера PROFIBUS

Идентификационный номер PROFIBUS (PNO-ID) может устанавливаться с помощью р2042.

SINAMICS может работать с различными идентификаторами на PROFIBUS. В результате возможно использование независимого от устройства PROFIBUS GSD (например, PROFIdrive VIK-NAMUR с идентификационным номером $3AA0_{hex}$).

- 0: SINAMICS S/G
- 1: VIK-NAMUR

Новые настройки начинают действовать только после включения, сброса или загрузки.

Примечание

Преимущества Totally Integrated Automation (TIA) могут использоваться только при выборе «0».

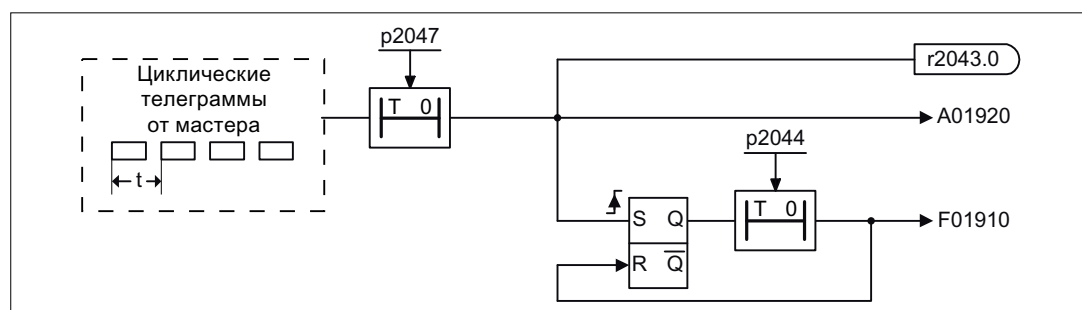
6.8.3 Контроль потери телеграммы

Описание

После потери телеграммы и истечении времени контроля (t_{An}) бит 2043.0 устанавливается на "1" и выдается предупреждение A01920. Бинарный выход r2043.0 может использоваться, например, для быстрого останова.

По истечении времени задержки (p2044) выдается сообщение о неисправности F01910 и задействуется реакция ВЫКЛ3 (быстрый останов). Если реакция ВЫКЛ не требуется, реакция на неисправность может быть соответствующим образом перенастроена.

Сообщение о неисправности F01910 можно квитировать сразу же. После этого привод может работать и без PROFIBUS.



Изображение 6-39 Контроль потери телеграммы

6.8.4 Дополнительная информация по коммуникации через PROFIBUS DP

Дополнительная информация по коммуникации через PROFIBUS DP

Подробные сведения о связи через PROFIBUS DP можно получить из прилагаемой документации "Описание функций SINAMICS S120" в разделе "Коммуникация через PROFIBUS DP".

6.9 Коммуникация через o PROFINET IO

6.9.1 Переход в онлайнный режим: STARTER через PROFINET IO

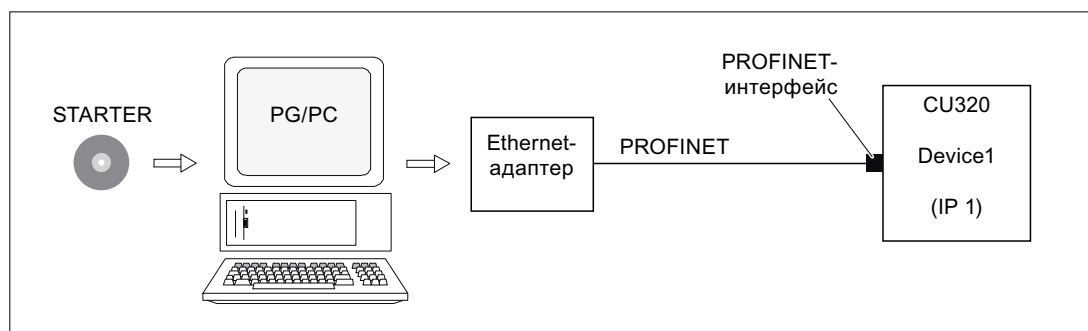
Описание

Режим Online с PROFINET IO осуществляется через TCP/IP.

Условия

- STARTER от версии 4.2 или выше
- Управляющий модуль CU320-2 PN или CBE20

STARTER через PROFINET IO (пример)



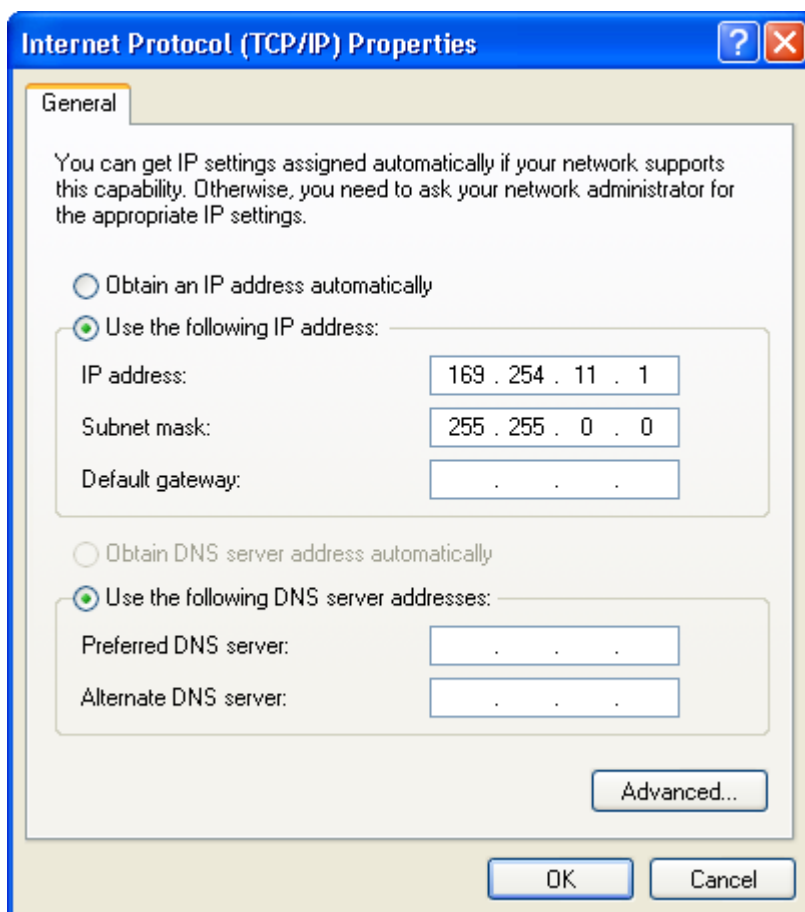
Изображение 6-40 STARTER через PROFINET (пример)

Процедура установки режима Online с PROFINET

1. Установка IP-адреса в Windows XP
Здесь PC/PG присваивается постоянный свободный IP-адрес.
2. Настройки в STARTER
3. Присвоение IP-адреса и имени
Для того, чтобы STARTER мог установить связь, интерфейсу PROFINET должен быть присвоен адрес.
4. Выбрать режим Online в STARTER.

Установка IP-адреса в Windows XP

На рабочем столе щелкнуть правой кнопкой мыши на "Сетевом окружении" -> Свойства -> Двойной щелчок на сетевой карте -> Свойства -> Выбрать протокол TCP/IP -> Свойства -> Ввод свободно присваиваемых адресов.

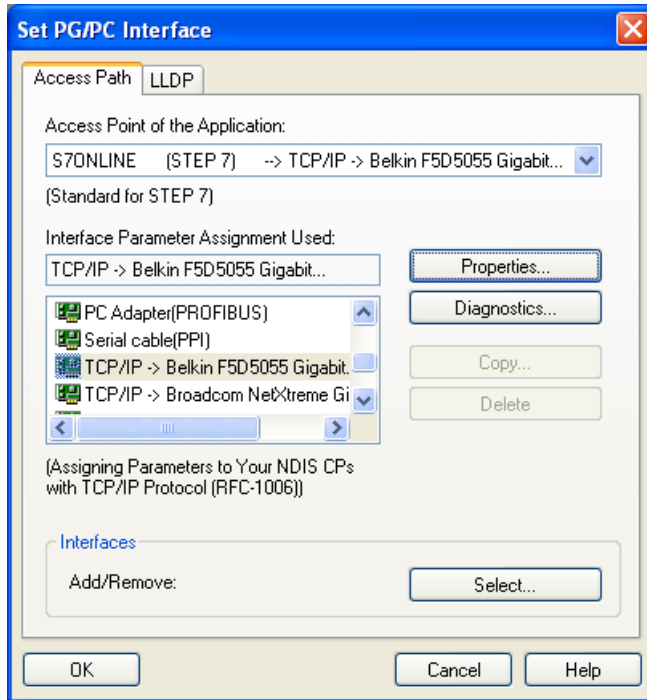


Изображение 6-41 Свойства интернет-протокола (TCP/IP)

Настройки в STARTER

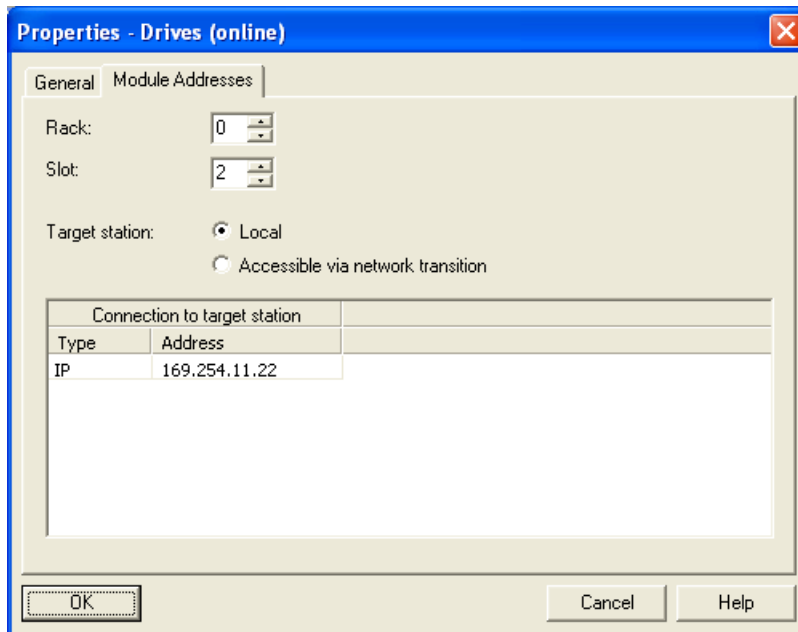
Настроить в STARTER коммуникацию через PROFINET следующим образом:

- Опции -> Настройка интерфейса PG/PC...



Изображение 6-42 Настройка интерфейса PG/PC

- Щелчок правой кнопкой мыши на Приводное устройство -> Целевое устройство -> Online-доступ -> Адрес модуля



Изображение 6-43 Установка доступа Online

Присвоение IP-адреса и имени

Примечание

Для присвоения имени устройствам IO в PROFINET (компоненты SINAMICS) нужно использовать условные обозначения ST (структурированный текст). Имена должны быть однозначными в пределах PROFINET. Символы "-" и "." в имени устройства IO запрещены.

Функция "Доступные участники"

С помощью STARTER можно присвоить интерфейсу PROFINET IP-адрес и имя.

- Соединить PG/PC и интерфейс PROFINET напрямую Ethernet-кабелем.
- Включить управляющий модуль.
- Открыть STARTER.
- Через Проект -> Доступные участники или экранную кнопку "Доступные участники" выполняется поиск доступных участников в PROFINET.
- Приводной объект SINAMICS определяется и отображается как участник на шине с IP-адресом 0.0.0.0 и без имени.
- Отметить строку участника на шине и выбрать правой кнопкой мыши отображаемый пункт меню "Ethernet обработать участников".
- В следующей маске "Обработать участников Ethernet" ввести имя устройства для интерфейса PROFINET и щелкнуть на экранной кнопке "Присвоить имя". В конфигурации IP ввести IP-адрес (к примеру, 169.254.11.22) и указать маску подсети (к примеру, 255.255.0.0). После щелкнуть на экранной кнопке "Назначить конфигурацию IP". Закрыть маску.
- С помощью экранной кнопки "Обновить (F5)" IP-адрес и имя отображаются в строке для участника на шине. Если нет, то закрыть маску "Доступные участники" и повторно выполнить поиск доступных участников.
- Если интерфейс PROFINET отображается как участник на шине, то отметить строку и щелкнуть на экранной кнопке "Применить".
- Привод SINAMICS отображается как приводной объект в дереве проекта.
- Теперь можно выполнить дальнейшее конфигурирование приводного объекта.
- Щелкнуть на экранной кнопке "Соединиться с целевой системой" и с помощью Целевая система -> Загрузить -> В целевое устройство, загрузить проект на карту памяти управляющего модуля.

Примечание

IP-адрес и имя устройства сохраняются на энергонезависимой карте памяти управляющего модуля.

6.9.2 Общие сведения о PROFINET IO

6.9.2.1 Общие сведения о PROFINET IO для SINAMICS

Общая информация

PROFINET IO - это открытый промышленный Ethernet-стандарт, рассчитанный на широкий спектр задач в сфере автоматизации производства и процессов. PROFINET IO основан на технологии промышленного Ethernet и использует стандарты TCP/IP и IT.

Независимость от изготовителя и открытость гарантированы следующими стандартами:

- Международный стандарт IEC 61158

PROFINET IO оптимизирован в расчете на быструю и критичную по времени передачу данных на полевом уровне.

PROFINET IO

В рамках Комплексной автоматизации (TIA) PROFINET IO является логическим продолжением:

- PROFIBUS DP, известной полевой шины, и
- промышленного Ethernet, коммуникационной шины для уровня элементов.

Опыт обеих систем использовался в PROFINET IO. Таким образом, PROFINET IO как стандарт автоматизации на базе Ethernet от PROFIBUS International (организация пользователей PROFIBUS) определяет независимую от изготовителя модель коммуникации и инжиниринга.

PROFINET IO описывает весь обмен данными между IO-контроллерами (устройства с т.н. "мастер-функциональностью") и IO-устройствами (устройства с т.н. "Slave-функциональностью"), а также параметрирование и диагностику. Конфигурирование системы PROFINET IO сохранено практически идентичным PROFIBUS.

Система PROFINET IO состоит из следующих устройств:

- IO-контроллер это система управления, контролирующая задачу автоматизации.
- IO-устройство это устройство, контролируемое и управляемое IO-контроллером. IO-устройство состоит из нескольких модулей и submodule.
- IO-супервизор это инструмент технических разработок, обычно на базе PC, для параметрирования и диагностики отдельных IO-устройств (приводное устройство).

IO-устройства: приводные устройства с интерфейсом PROFINET

- SINAMICS G150 с CU320-2 DP и вставленной CBE20
- SINAMICS G150 с CU320-2 PN

С SINAMICS G150 и CBE20 или с CU320-2 PN возможна коммуникация через PROFINET IO с RT.

Примечание

PROFINET для приводной техники стандартизирован и описан в следующей литературе:

PROFIBUS-Profile PROFIdrive – Profile Drive Technology

Версия V4.1, май 2006,

PROFIBUS User Organization e. V.

Haid-und-Neu-Straße 7,

D-76131 Karlsruhe

<http://www.profibus.com>

Порядковый номер 3.172, спец. разд. 6

- IEC 61800-7

ВНИМАНИЕ

При CU320-2 DP и вставленной CBE20 циклический канал данных процесса для PROFIBUS DP деактивируется. Однако возможна и реактивация через параметр p8839 = 1 (см. главу «Параллельный режим коммуникационных интерфейсов»).

6.9.2.2 Связь в реальном времени (RT) и в изохронном реальном времени (IRT)**Связь в реальном времени**

При коммуникации через TCP/IP возможны рабочие циклы, слишком продолжительные для автоматизации производства и не являющиеся детерминированными. Поэтому PROFINET IO использует для обмена критическими по времени полезными данными IO не TCP/IP, а собственный канал реального времени.

Детерминизм

Детерминизм означает, что система реагирует предсказуемо (детерминировано). Для PROFINET IO возможно точное определение (упреждение) момента передачи.

PROFINET IO с RT (Real Time)

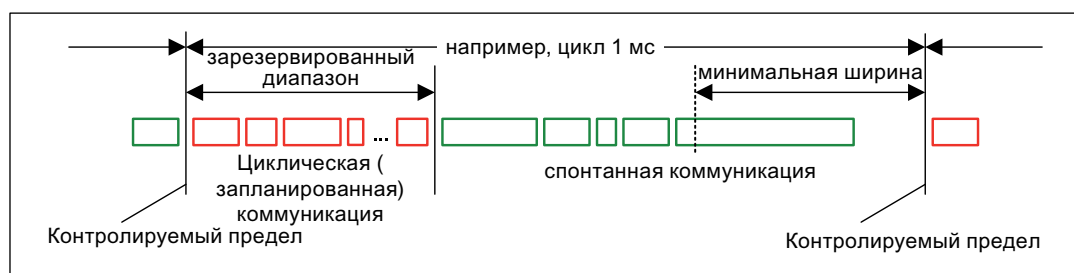
Real Time означает, что система обрабатывает внешние события за определенное время.

В пределах PROFINET IO данные процесса и предупреждения всегда передаются в Real-Time (RT). Коммуникация RT является основой для обмена данными в PROFINET IO. Данные Real-Time имеют более высокий приоритет обработки по сравнению с данными TCP(UDP)/IP. Передача критических по времени данных происходит в гарантированные интервалы времени.

PROFINET IO с IRT (Isochronous Real Time)

Isochronous Real Time Ethernet: Свойство реального времени PROFINET IO, при котором телеграммы IRT передаются детерминировано, по запланированным маршрутам в установленной последовательности, чтобы достичь наилучшей синхронности и производительности между IO-Controller и IO-Device (приводное устройство). Также обозначается и как запланированная по времени коммуникация, при этом используется информация о сетевой структуре. Для IRT необходимы специальные сетевые компоненты, поддерживающие запланированную передачу данных.

При реализации этого метода передачи достигается время цикла мин. в 500 мкс и точность фазовых флуктуаций менее чем в 1 мкс.



Изображение 6-44 Распределение / резервирование полосы пропускания PROFINET IO

6.9.2.3 Адреса

MAC-адрес

Каждому PROFINET-устройству уже на заводе присваивается уникальный идентификатор, действующий в любой точке мира. Этим 6-байтовым идентификатором является MAC-адрес. MAC-адрес состоит из:

- 3-байтный код изготовителя и
- 3-байтный код устройства (текущий номер).

MAC-адрес указан на этикетке (CBE20) или на шильдике (CU320-2 PN) соответственно, к примеру: 08-00-06-6B-80-C0.

Управляющий модуль CU320-2 PN в стандартной комплектации имеет два интерфейса на системе:

- Один Ethernet-интерфейс
- PROFINET-интерфейс с двумя портами:

Оба MAC-адреса интерфейсов Ethernet и PROFINET указаны на шильдике.

IP-адрес

Для установления связи и параметрирования необходим протокол TCP/IP. Для того, чтобы PROFINET-устройство было доступно в качестве станции Industrial Ethernet, этому устройству в рамках сети дополнительно требуется однозначный IP-адрес в сети. IP-адрес состоит из 4 десятичных чисел с диапазоном значений от 0 до 255. Десятичные числа отделены друг от друга точкой. IP-адрес складывается из:

- адреса устройства-участника (также могут называться термином "хост" или "сетевой узел").
- адреса (под)сети.

Присвоение IP-адреса

IP-адреса устройств IO можно присваивать через IO-контроллер, при этом адреса имеют ту же маску подсети, что и IO-контроллер. В этом случае длительного сохранения адреса IP не выполняется. После POWER ON/OFF элемент для адреса IP теряется.

Если адрес IP сохраняется энергонезависимо, выдача адреса должна осуществляться программой Primary Setup Tool (PST) или с помощью STARTER.

Эта функция также может выполняться аппаратным конфигуратором STEP 7. Там она называется "Редактировать Ethernet-устройство".

ЗАМЕТКА

IP-адреса интерфейсов на системе

Лента IP-адресов интерфейса Ethernet и интерфейса PROFINET не должны быть одинаковыми. Заводская установка IP-адреса интерфейса Ethernet X127 169.254.11.22, маска подсети 255.255.0.0.

Примечание

Если сеть является частью существующей корпоративной сети Ethernet, то эти данные (адрес IP) можно получить у сетевого администратора.

Имя устройства (NameOfStation)

IO-устройства поставляются без присвоения имени. Только после присвоения имени IO-супервизором IO-устройство доступно IO-контроллеру для адресации, например, для передачи параметров проектирования (в том числе IP-адреса) при пуске или для обмена полезными данными в циклическом режиме.

ЗАМЕТКА

Имя устройства должно быть сохранено в энергонезависимой памяти, либо с помощью Primary Setup Tool (PST), либо через аппаратный конфигуратор STEP 7.

Примечание

Данные адресов для внутренних портов PROFINET X150 P1 и P2 могут быть введены в STARTER в экспертном списке с помощью параметров r8920, r8921, r8922 и r8923.

Данные адресов для портов CBE20 могут быть введены в STARTER в экспертном списке с помощью параметров r8940, r8941, r8942 и r8943.

Замена управляющего модуля (IO-Device)

Если IP-адрес и имя устройства сохранены в энергонезависимой памяти, то они также передаются на карте памяти в управляющий модуль.

Если в случае неисправности устройства или модуля требуется замена всего управляющего модуля, то новый управляющий модуль на основе данных на карте памяти автоматически выполняет параметрирование и конфигурирование. Затем циклический обмен полезными данными восстанавливается. Карта памяти позволяет при ошибке в устройстве PROFINET заменить модуль без IO-супервизора.

6.9.2.4 Передача данных

Свойства

PROFINET-интерфейс приводного устройства поддерживает одновременную работу:

- IRT – isochronous realtime Ethernet
- RT – realtime Ethernet
- Стандартные Ethernet-службы (TCP/IP, LLDP, UDP и DCP)

Телеграмма PROFIdrive для циклической передачи данных, ациклических служб

Для каждого приводного объекта приводного устройства с циклическим обменом данными процессов имеются телеграммы, предназначенные для передачи и приема данных процессов.

Дополнительно к циклическому обмену данными, для параметрирования и конфигурирования привода могут использоваться и ациклические службы. Эти ациклические службы могут использоваться IO-супервизором или IO-контроллером.

Последовательность приводных объектов при передаче данных

Последовательность приводных объектов отображается через список в r0978[0...24] и может быть изменена через него же.

Через инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER можно отобразить последовательность приводных объектов введенной в эксплуатацию приводной системы в режиме онлайн через → Приводное устройство → Коммуникация → Конфигурация телеграммы.

При создании конфигурации на стороне Master (к примеру, HW-Konfig) предусмотренные со стороны приложения поддерживающие данные процесса приводные объекты вставляются в телеграмму в этой последовательности.

Структура телеграммы зависит от учтенных при конфигурировании приводных объектов. Конфигурации, учитывающие не все имеющиеся в приводной системе приводные объекты, допускаются.

Примечание

Последовательность приводных объектов в HW-Konfig должна совпадать с последовательностью в приводе (p0978).

6.9.2.5 Каналы связи

Каналы передачи данных PROFINET

- Один управляющий модуль имеет один интегрированный Ethernet-интерфейс (X127).
- Управляющий модуль CU320-2 PN имеет PROFINET-интерфейс (X150) с двумя интерфейсами на системе: P1 и P2
- Управляющий модуль CU320-2 PN через интегрированный PROFINET-интерфейс может одновременно устанавливать в общей сложности 8 соединений:

Управляющий модуль с CBE20

В управляющий модуль CU320-2 PN или CU320-2 PN опционально можно вставить плату связи CBE20:

- Плата связи CBE20 является PROFINET-коммутатором с 4 дополнительными PROFINET-портами.

Примечание**PROFINET-маршруты**

Маршрутизация возможна либо между интерфейсами на системе X127 и X150 управляющего модуля CU320-2 PN, либо между интерфейсами на системе управляющего модуля CU320-2 PN и вставленной платой связи CBE20.

6.9.3 Подробные сведения о связи через PROFINET IO

Подробные сведения о связи через PROFINET IO

Подробные сведения о связи через PROFINET IO можно получить из прилагаемой документации "Описание функций SINAMICS S120" в разделе "Коммуникация через PROFINET IO".

6.10 Коммуникация через SINAMICS Link

6.10.1 Основы SINAMICS Link

SINAMICS Link обеспечивает прямой обмен данными между несколькими управляющими модулями (CU320-2 PN и CU320-2 DP). Участвующие управляющие модули должны быть оборудованы дополнительным модулем CBE20. Другие участники не могут быть интегрированы в эту коммуникацию. Возможными случаями использования являются, к примеру:

- Распределение моментов в случае n приводов
- Каскадирование заданного значения в случае n приводов
- Распределение нагрузки физически-связанных приводов
- Функция Master-Slave для электропитания

Начальные условия

Для работы SINAMICS Link должны быть выполнены следующие начальные условия:

- r2064[1]: Время цикла шины (Tdp) должно быть целым кратным от r0115[0] (такт регулятора тока).
- r2064[2]: Время цикла Master (Tmarc) должно быть целым кратным от r0115[1] (такт регулятора скорости).
- r0115[0]: Такт регулятора тока должен быть настроен на 250 мкс или 500 мкс, допускается 400 мкс. При 400 мкс выдается предупреждение A01902 со значением предупреждения "4".

Передаваемые и принимаемые данные

Чаще всего участник состоит из одного приводного устройства с одним управляющим модулем и некоторого числа подключенных приводных объектов (DO). Телеграмма SINAMICS-Link содержит заполнители для 16 данных процесса (PZD). Каждые PZD имеют длину точно в одно слово. Ненужные отделения заполняются нулями

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

SINAMICS Link

Каждый участник может отправить телеграмму с 16 PZD. Каждый участник может получать все телеграммы, которые отправляются на шине. Участник может выбирать и обрабатывать в общей сложности до 16 PZD из всех телеграмм. Могут передаваться и приниматься простые и двойные слова. Для двойных слов требуется 2 последовательных PZD.

Граничные условия:

- PZD в рамках одной телеграммы не должен отправляться или получаться дважды, в этом случае выводится предупреждение A50002 или A50003.
- Загрузка собственных отправляемых данных невозможна, в этом случае выводится предупреждение A50006.
- Максимальное количество PZD, которые могут отправляться и получаться, зависит от приводного объекта. Количество оцениваемых PZD соответствует коммуникации согласно PROFIdrive.

Время передачи

С SINAMICS Link возможно время передачи в 1000 мкс (при такте регулятора макс. 500 мкс; синхронный такт шины 500 мкс).

Такт шины и количество участников

Такт шины SINAMICS Link может синхронизироваться с тактом регулятора тока или работать несинхронизированно.

- Синхронизированная работа устанавливается параметром $r8812[0] = 1$.

Через SINAMICS Link тактом шины 500 мкс друг с другом могут быть связаны максимально 16 участников. Для этого надо установить параметр $r8811 = 16$.

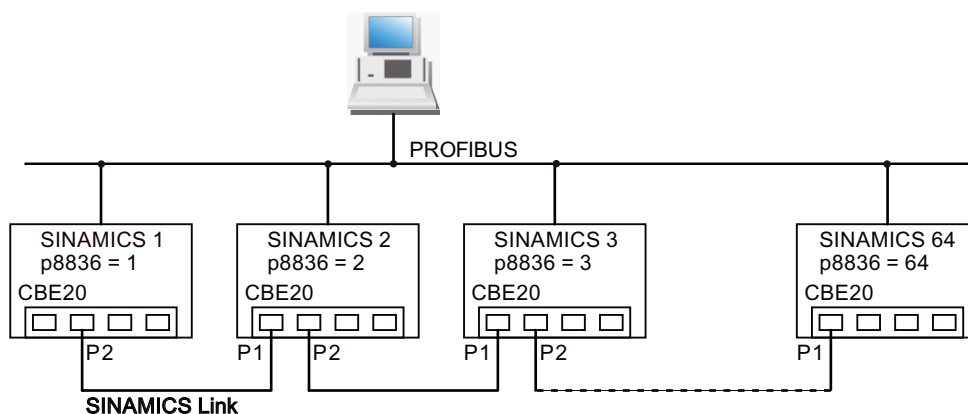
Через SINAMICS Link тактом шины 1000 мкс или 2000 мкс друг с другом могут быть связаны максимально 64 участника. Для этого необходимо установить максимальное количество участников $r8811 = 64$.

- В несинхронизированном режиме ($r8812[0] = 0$) действует время выборки PZD ($r2048/r8848$) вместо такта шины ($r8812[1]$).

После переключения параметров $r8811$ и $r8812$ необходимо выполнить POWER ON, чтобы принять настройки.

6.10.2 Топология

Для SINAMICS Link разрешается только линейная топология со следующей структурой.



Изображение 6-45 Максимальная топология

Необходимо сделать следующие записи в экспертном списке управляющих модулей:

- Номера соответствующих участников вносятся в параметр p8836 в растущей последовательности, начиная с "1".
- Пропуски в нумерации не допускаются.
- Соответствующие IP-адреса присваиваются автоматически, их можно увидеть в r8951.
- Участник с номером 1 это автоматически Sync-Master коммуникации.
- В несинхронизированном режиме (p8812[0] = 0) возможно максимально 64 участника (p8811 = 64).
- В синхронизированном режиме (p8812[0] = 1) возможны максимально 16 участников (p8811 = 16) с тактом шины 500 мкс или максимально 64 участника (p8811 = 64) с 1000 мкс или 2000 мкс
- Для соединения CBE20 обязательно использовать порты таким образом, как это показано на рисунке выше. Т.е. всегда порт 2 (P2) участника n соединяется с портом 1 (P1) участника n+1.
- Порты 3 и 4 платы связи CBE20 в случае коммуникации через SINAMICS Link отключены.

6.10.3 Конфигурирование и ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию выполнить следующие операции на управляющем модуле:

- Установить параметр r8835 на 3 (SINAMICS Link).
- Присвоить участнику с r8836 номер участника (первый управляющий модуль всегда получает номер 1). При этом учитывать приведенные в "Топологии" сведения. Номер участника 0 означает, что SINAMICS Link отключен.
- Выполнить "Копировать RAM в ROM".
- Выполнить POWER ON (выключить/включить).

Передача данных

Для передачи данных действовать следующим образом:

- Определить для каждого приводного объекта в параметре r2051[x], какие данные (PZD) должны быть переданы. Для размеров двойных слов необходимо использовать r2061[x].
- Присвоить для каждого приводного объекта в параметре r8871 передаваемые параметры секции передачи собственного участника. Двойные слова (к примеру, 2+3) получают две последовательные секции передачи, к примеру, r8871[1] = 2 и r8871[2] = 3.

Получение данных

Для получения данных действовать следующим образом:

Примечание

Первым словом принимаемых данных должно быть управляющее слово, у которого установлен бит 10 = 1. Если это не так, то через r2037 = 2 необходимо деактивировать обработку бита 10.

- Полученные данные помещаются в параметр r2050[x]/r2060[x].
 - В параметре r8872[0 ... 15] определяется адрес участника, из которого должен быть считаны соответствующие PZD (0 $\hat{=}$ не загружать ничего).
 - В параметре r8870[0 ... 15] определяются PZD, которые должны быть считаны из переданной телеграммы и помещены в собственную секцию приема, r2050 для PZD или r2060 для двойных PZD (0 $\hat{=}$ нет выбранных PZD).
-

Примечание

Для двойного слова должно быть считано 2 PZD; к примеру: Загрузить 32-битное заданное значение, находящееся на PZD2+PZD3 у участника 5 и эмулировать его на PZD2+PZD3 собственного участника: r8872[1] = 5, r8870[1] = 2, r8872[2] = 5, r8870[2] = 3

Активация

Для активации соединений SINAMICS Link выполнить POWER ON для всех участников. Значения r2051[x]/2061[x] и связи параметров для чтения r2050[x]/2060[x] могут быть изменены без POWER ON.

Установки для шкафных устройств с ном. частотой повторения импульсов 1,25 кГц

Для следующих шкафных устройств с ном. частотой импульсов 1,25°кГц дополнительно надо установить параметр r0115[0] с 400°мкс на 250°мкс или 500°мкс:

- 3 AC 380 до 480 В: все шкафные устройства с ном. выходным током $I_N \geq 605$ А
- 3 AC 500 до 600 В: все шкафные устройства
- 3 AC от 660 до 690 В: все шкафные устройства

В общем и целом, должны быть выполнены следующие условия:

1. r2064[1] время цикла шины (T_{dp}) должен быть целым кратным от r0115[0] (такт регулятора тока).
2. r2064[2] время цикла мастер (T_{marc}) должен быть целым кратным от r0115[1] (такт регулятора скорости).

6.10.4 Пример

Постановка задачи

Сконфигурировать SINAMICS Link для двух участников и передачи следующих значений:

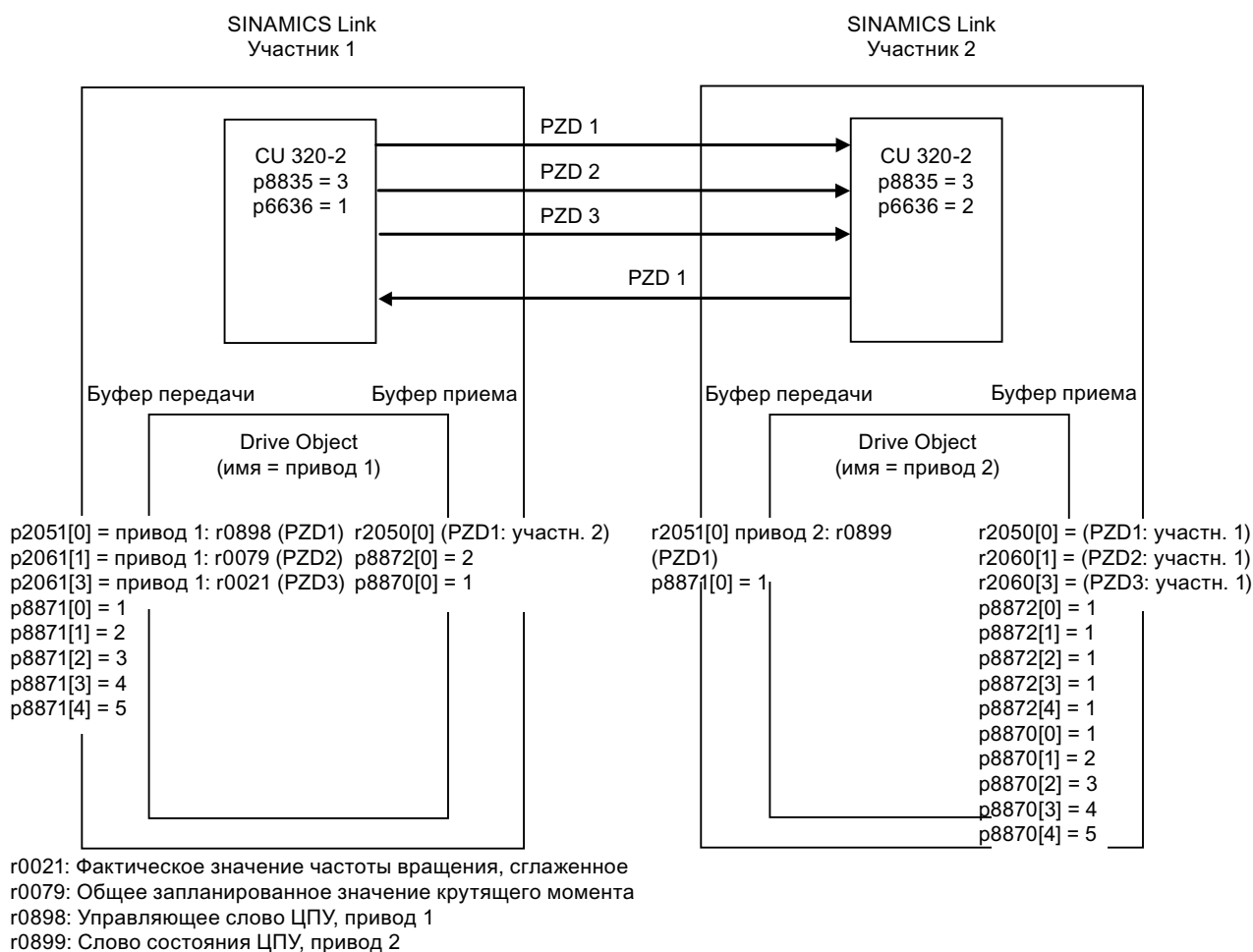
- Передаваемые от участника 1 к участнику 2 данные
 - r0898 CO/BO: управляющее слово ЦПУ привод 1 (1 PZD), в примере PZD 1
 - r0079 CO: заданное значение момента вращения общ. (2 PZD), в примере PZD 2
 - r0021 CO: фактическое значение скорости, сглаженное (2 PZD), в примере PZD 3
- Передаваемые от участника 2 к участнику 1 данные
 - r0899 CO/BO: слово состояния ЦПУ привод 2 (1 PZD), в примере PZD 1

Принцип действий

1. Установить для всех участников r0009 = 1, чтобы изменить конфигурацию устройства.
2. Установить для всех участников для CBE20 режим работы SINAMICS Link:
 - r8835 = 3
3. Присвоить номера участников для участвующих устройств:
 - участник 1: r8836 = 1 и
 - участник 2: r8836 = 2
4. Для обоих участников r0009 = 0 выполнить "Копировать RAM в ROM" после этого выполнить POWER ON.

5. При помощи $r8812[0] = 1$ настроить все CBE20 на режим с тактовой синхронизацией.
6. Установить максимальное количество участников $r8811 = 16$.
7. Для обоих участников $r0009 = 0$ выполнить "Копировать RAM в ROM" после этого выполнить POWER ON, чтобы активировать измененный вариант микропрограммного обеспечения и новые настройки в платах связи CBE20.
8. Определение передаваемых данных для участника 1
 - Определить PZD, которые должен передавать участник 1:
 $r2051[0]$ = привод 1: $r0898$ (длина PZD 1 слово)
 $r2061[1]$ = привод 1: $r0079$ (длина PZD 2 слова)
 $r2061[3]$ = привод 1: $r0021$ (длина PZD 2 слова)
 - Установить данные PZD в буфер передачи ($r8871$) участника 1:
 $r8871[0] = 1$ ($r0898$)
 $r8871[1] = 2$ ($r0079$ первая часть)
 $r8871[2] = 3$ ($r0079$ вторая часть)
 $r8871[3] = 4$ ($r0021$ первая часть)
 $r8871[4] = 5$ ($r0021$ вторая часть)
Тем самым была определена позиция данных в телеграмме из 16 слов участника 1.
9. Определение принимаемых данных для участника 2
 - Определить, чтобы данные, которые устанавливаются в буфере приема $r8872$ участника 2 на местах с 0 по 4, принимались участником 1:
 $r8872[0] = 1$
 $r8872[1] = 1$
 $r8872[2] = 1$
 $r8872[3] = 1$
 $r8872[4] = 1$
 - Определить, чтобы PZD1, PZD2 и PZD3 участника 1 сохранялись в буфере приема $r8870$ участника 2 на местах с 0 до 4:
 $r8870[0] = 1$ (PZD1)
 $r8870[1] = 2$ (PZD2 первая часть)
 $r8870[2] = 3$ (PZD2 вторая часть)
 $r8870[3] = 4$ (PZD3 первая часть)
 $r8870[4] = 5$ (PZD3 вторая часть)
 - Теперь $r2050.[0]$, $r2060.[1]$ и $r2060.[3]$ содержат значения PZD 1, PZD 2 и PZD 3 участника 1.
10. Определение передаваемых данных для участника 2
 - Определить PZD, которые должен передавать участник 2:
 $r2051[0]$ = привод 1: $r0899$ (длина PZD 1 слово)
 - Установить данный PZD в буфер передачи ($r8871$) участника 2:
 $r8871[0] = 1$

11. Определение принимаемых данных для участника 1
 - Определить, чтобы данные, которые устанавливаются в буфере приема r8872 участника 1 на месте 0, принимались участником 2:
r8872[0] = 2
 - Определить, что PZD 1 участника 2 должен быть сохранен в буфер приема r8870 участника 1 в положение 0:
r8870[0] = 1
 - Теперь r2050.[0] содержит значение PZD 1 участника 2.
12. Для сохранения параметрирования и данных выполнить "Копировать RAM в ROM" на обоих участниках.
13. Выполнить на обоих участниках POWER ON, чтобы активировать соединения SINAMICS Link.



Изображение 6-46 SINAMICS Link: пример конфигурации

6.10.5 Отказ коммуникации при запуске или в циклическом режиме

Если минимум один участник SINAMICS Link после ввода в эксплуатацию запускается неправильно или выходит из строя в циклическом режиме, то другому участнику отправляется предупреждение A50005: "Передатчик не был найден на SINAMICS Link". Значение предупреждения содержит номер не найденного передатчика. После устранения неполадок на соответствующем участнике предупреждение сбрасывается автоматически.

Если затронуто несколько участников, то сообщение появляется последовательно несколько раз с различными номерами участников.

При отказе коммуникации в циклическом режиме дополнительно к предупреждению A50005 выводится неполадка F08501 "COMM BOARD: Тайм-аут заданного" значения.

6.10.6 Параметр

- r2050[0...31] CO: IF1 PROFIdrive PZD получить слово
- p2051[0...31] CI: IF1 PROFIdrive PZD передать слово
- r2060[0...30] CO: IF1 PROFIdrive PZD получить двойное слово
- p2061[0...30] CI: IF1 PROFIdrive PZD передать двойное слово
- p8811 SINAMICS Link выбор проекта
- p8812[0...1] SINAMICS Link настройки
- p8835 CBE20 выбор "прошивки"
- p8836 SINAMICS Link адрес
- p8870 SINAMICS Link слово телеграммы PZD получить
- p8871 SINAMICS Link слово телеграммы PZD передать
- p8872 SINAMICS Link адрес PZD получить

6.11 Параллельный режим коммуникационных интерфейсов

Общая информация

С помощью интерфейсов IF1 и IF2 обрабатываются циклические данные процесса (заданные значения/фактические значения). Для этого имеются следующие интерфейсы:

- Интерфейсы на системе для PROFIBUS DP или PROFINET
- Дополнительный интерфейс (COMM-Board) для PROFINET (CBE20) или CANopen (CBE10) для вставки в управляющий модуль как опция

Через параметр r8859 "COMM BOARD идентификационные данные" можно определить, вставлен ли в слот опций коммуникационный модуль.

С помощью параметра r8839 устанавливается параллельное использование интерфейсов на системе и плате COMM, и функциональность согласуется с интерфейсами IF1 и IF2.

Тем самым могут, к примеру, выполняться следующие задачи:

- PROFIBUS DP для управления приводом и PROFINET для регистрации фактических / измеренных значений привода
- PROFIBUS DP для управления и PROFINET только для инжиниринга
- Смешанный режим с двумя Master (первый для логики и координации, а второй для технологии).
- SINAMICS Link через IF2 (CBE20), стандартные телеграммы и PROFIsafe через IF1
- Использование резервных коммуникационных интерфейсов.

Согласование коммуникационных интерфейсов с циклическими интерфейсами

Существует два циклических интерфейса для заданных и фактических значений, различающиеся используемыми областями параметров (BICO, и т.п.) и полезной функциональностью. Оба этих интерфейса обозначаются как IF1 (циклический интерфейс 1) и IF2 (циклический интерфейс 2).

Коммуникационные интерфейсы в зависимости от их типа (PROFIBUS DP, PROFINET, или CANopen) через заводскую установку r8839 = 99 постоянно согласованы с одним из циклических интерфейсов (IF1, IF2).

Для параллельного режима коммуникационных интерфейсов согласование с циклическими интерфейсами может быть определено практически свободно через параметрирование пользователя.

Свойства циклических интерфейсов IF1 и IF2

Таблица ниже показывает различные отличительные особенности обоих циклических интерфейсов.

Таблица 6- 28 Свойства циклических интерфейсов IF1 и IF2

Характеристика	IF1	IF2
Заданное значение (источник сигналов BICO)	r2050, r2060	r8850, r8860
Фактическое значение (получатель сигналов BICO)	p2051, p2061	p8851, p8861
Соответствие PROFIdrive	Да	Нет
PROFIdrive выбор телеграммы (p0922)	Да	Нет
Тактовая синхронизация возможна (p8815[0])	Да	Да
PROFIsafe возможен (p8815[1])	Да	Да
Поперечная трансляция (только PROFIBUS)	Да	Да
Список приводных объектов (p0978)	Да	Да
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение SERVO	20 / 28	20 / 28
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение VECTOR	32 / 32	32 / 32
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение INFEEED	5 / 8	5 / 8
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение, датчик	4 / 12	4 / 12
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение, TM31	5 / 5	5 / 5
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение, TM150	7 / 7	7 / 7
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение TB30	5 / 5	5 / 5
Макс. PZD (16 бит) заданное / фактическое значение CU (Device)	5 / 21	5 / 21

Таблица 6- 29 Не явное согласование аппаратного обеспечения с циклическими интерфейсами при p8839[0] = p8839[1] = 99

Аппаратный интерфейс	IF1	IF2
Нет опций, только интерфейс на системе (PROFIBUS, PROFINET)	Управляющий модуль на системе	--
CU320-2 DP с CBE20 (опциональный PROFINET-интерфейс)	Плата COMM	Управляющий модуль на системе PROFIBUS
CU320-2 PN с CBE20 (опциональный PROFINET-интерфейс)	Управляющий модуль на системе PROFINET	Плата COMM PROFINET
Опция CAN (CBC10)	Управляющий модуль на системе	Плата COMM

Согласование аппаратных интерфейсов с циклическими интерфейсами IF1 и IF2 осуществляется через параметр p8839[0, 1] "PZD Interface Hardware-согласование".

Последовательность объектов для обмена данными процесса через IF2 зависит от последовательности объектов IF1 в p0978 "Список приводных объектов".

С заводской установкой p8839[0] = p8839[1] = 99 не явное согласование (см. таблицу выше) активируется.

При недопустимом или неконсистентном параметрировании согласования выводится предупреждение A08550 "PZD Interface ошибка согласования аппаратного обеспечения" и согласование отклоняется.

Примечание

Параллельный режим PROFIBUS и PROFINET

Данные приложений с тактовой синхронизацией могут обрабатываться только через один из двух интерфейсов IF1 или IF2 (p8815). Если дополнительно в управляющий модуль CU320-2 DP вставлен PROFINET-модуль CBE20, то возможны два параметрирования:

- p8839[0] = 1 и p8839[1] = 2: PROFIBUS с тактовой синхронизацией, PROFINET циклически
 - p8839[0] = 2 и p8839[1] = 1: PROFINET с тактовой синхронизацией, PROFIBUS циклически
-

Параметры для IF2

За IF2 отвечают следующие параметры, значение "88xx" идентично "20xx" IF1:

- Принимаемые и передаваемые данные процесса:
r8850, p8851, r8853, r8860, p8861, r8863
 - Диагностические параметры:
r8874, r8875, r8876
 - Бинекторно-коннекторный преобразователь
p8880, p8881, p8882, p8883, p8884, r8889
 - Коннекторно-бинекторный преобразователь
r8894, r8895, p8898, p8899
-

Примечание

В ПО для конфигурирования HW-Konfig представление PROFIBUS- / PROFINET-Slave с двумя интерфейсами невозможно. Поэтому в параллельном режиме SINAMICS появляется дважды или в двух проектах, хотя физически имеется только одно устройство.

Тактовая синхронизация, PROFIsafe и SINAMICS Link

Приложения с тактовой синхронизацией могут работать только через один из двух интерфейсов IF1 или IF2. Установка интерфейса для тактовой синхронизации осуществляется через параметр p8815[0].

Приложения с PROFIsafe могут работать только через один из двух интерфейсов IF1 или IF2. Установка интерфейса для PROFIsafe осуществляется через параметр p8815[1].

Для SINAMICS Link как правило требуется тактовая синхронизация. Одновременная работа SINAMICS Link и PROFIsafe на одном интерфейсе невозможна. В этом случае PROFIsafe возможен на другом интерфейсе, но только без тактовой синхронизации.

Таблица 6- 30 Варианты тактовой синхронизации, PROFIsafe и SINAMICS Link

Вариант	Интерфейс	Тактовая синхронизация (p08815[0])	PROFIsafe (p08815[1])	SINAMICS Link возможен
1	IF1	Нет	Нет	Нет
	IF2	Нет	Нет	Нет
2	IF1	Нет	Нет	Нет
	IF2	Нет	Да	Нет
3	IF1	Нет	Да	Нет
	IF2	Нет	Нет	Нет
4	IF1	Нет	Нет	Нет
	IF2	Да	Нет	Да (при CBE20 как IF2)
5	IF1	Нет	Нет	Нет
	IF2	Да	Да	Нет
6	IF1	Нет	Да	Нет
	IF2	Да	Нет	Да (при CBE20 как IF2)
7	IF1	Да	Нет	Да (при CBE20 как IF1)
	IF2	Нет	Нет	Нет
8	IF1	Да	Да	Нет
	IF2	Нет	Нет	Нет
9	IF1	Да	Нет	Да (при CBE20 как IF1)
	IF2	Нет	Да	Нет

Параметр

- p0922 IF1 PROFIdrive выбор телеграммы
- p0978[0...24] Список приводных объектов
- p8815[0...1] IF1/IF2 PZD выбор функциональности
- p8839[0...1] PZD Interface аппаратное согласование
- r8859[0...7] COMM BOARD идентификационные данные

6.12 Engineering Software Drive Control Chart (DCC)

Графическое проектирование и расширение функциональных возможностей устройства с помощью свободно доступных блоков регулирования, расчетов и логических элементов

Drive Control Chart (DCC) расширяет возможности по простейшей настройке технологических функций как для системы Motion Control System SIMOTION, так и для приводной системы SINAMICS. В результате для пользователя открывается новое измерение возможностей указанных систем к адаптации к специфичным функциям его машины.

При этом DCC не имеет ограничений по количеству используемых функций; оно ограничивается лишь производительностью конечной платформы.

Удобный редактор DCC обеспечивает простое в использовании графическое проектирование и наглядное изображение структур автоматического регулирования, а также широкую возможность многократного использования уже созданных планов.

Для установки функциональных возможностей по управлению и регулированию из предварительно заданной библиотеки (DCB-библиотека) выбираются мультиуправляющие блоки (Drive Control Blocks (DCB)), которые соединяются друг с другом графически путем перетаскивания.

Функции тестирования и диагностирования обеспечивают верификацию поведения программы или идентификацию причин ошибок в случае их появления.

В библиотеку блоков входит большое число блоков регулирования, расчетов и логических элементов, а также обширные функции управления и регулирования.

Для соединения, оценки и учета двоичных сигналов доступны все традиционные логические функции (И, XOR, задержка включения/выключения, RS-память, счетчики и т.д.). Для контроля и оценки числовых величин доступны разнообразные вычислительные функции: выведение итога, аналоговый делитель и анализ минимальных/максимальных значений.

Наряду с регулированием привода возможно удобное и несложное проектирование функций намотки оси, PI-регуляторов, датчиков разгона или свип-генераторов.

Вместе с системой Motion Control System SIMOTION возможно программирование структур автоматического регулирования почти без ограничений. В последующем они могут комбинироваться с другими частями программы в общую программу.

Помимо этого, Drive Control Chart обеспечивает для SINAMICS удобную базу для решения близких для привода задач по управлению и регулированию непосредственно в преобразователе. В результате появляется дальнейшая возможность адаптации SINAMICS к поставленным задачам. Обработка на месте в приводе обеспечивает реализацию модульной концепции машины и ведет к повышению общей производительности машины.

Примечание

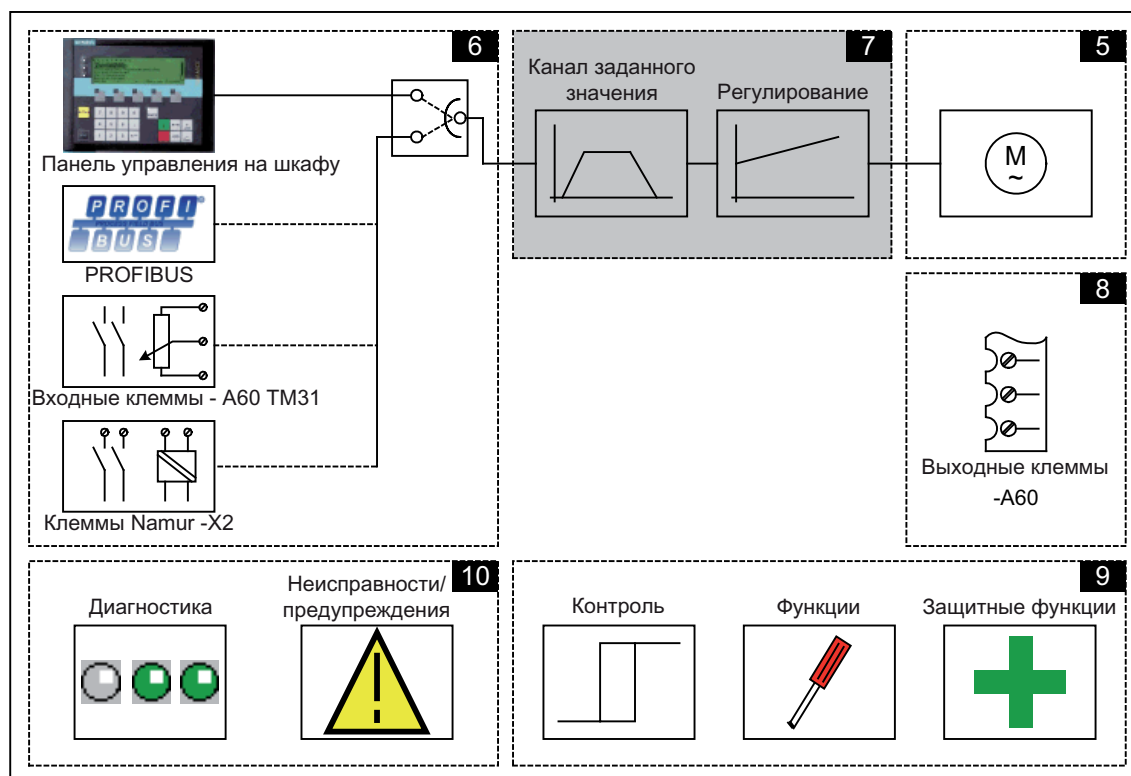
Подробное описание редактора DCC и доступных блоков Drive Control приводится в соответствующей документации. Эта документация содержится на прилагаемом DVD заказчика.

Канал заданного значения и регулирование

7.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются функции канала заданного значения и регулирование

- Канал заданного значения
 - Реверсирование
 - Выделенная частота вращения
 - Минимальная частота вращения
 - Ограничение частоты вращения
 - Датчик разгона
- Управление U/f
- Векторное регулирование скорости без / с датчиком



Функциональные схемы

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы. Они находятся на DVD заказчика в "Справочнике таблиц SINAMICS G130/G150", в котором для опытных пользователей в подробной форме описывается вся функциональность.

7.2 Канал заданного значения

7.2.1 Суммирование заданных значений

Описание

Дополнительное заданное значение может использоваться для использования корректирующих значений из вышестоящей системы регулировки. Это решается с помощью точки суммирования основного и дополнительного заданного значения в канале заданного значения. Обе величины при этом одновременно считываются через два отдельных или через один источник заданного значения и суммируются в канале заданного значения.

Функциональная схема

FP 3030 Основное/дополнительное заданное значение, масштабирование заданного значения, толчковый режим

Параметр

- p1070 Основное заданное значение
- p1071 Основное заданное значение - масштабирование
- r1073 Основное заданное значение активно
- p1075 Дополнительное заданное значение
- p1076 Дополнительное заданное значение - масштабирование
- r1077 Дополнительное заданное значение активно
- r1078 Суммарное заданное значение активно

7.2.2 Реверсирование

Описание

За счет реверсирования в канале заданных значений привод можно использовать в двух направлениях вращения при одинаковой полярности заданных значений.

С помощью параметра p1110 или p1111 можно заблокировать отрицательное или положительное направление вращения.

Примечание

Если при монтаже кабелей было подключено неправильное вращающееся поле и изменение проводки более невозможно, то при вводе привода в эксплуатацию через p1821 (реверс вращающегося поле) вращающееся поле может быть изменено, что обеспечивает реверсирование (см. раздел "Реверс"). Изменение параметра p1821 вызывает реверсирование двигателя и фактического значения датчика без изменения заданного значения.

Условия

Реверсирование направления вращения запускается:

- при управлении через PROFIBUS управляющим словом 1, бит 11
- при управлении через панель управления шкафного устройства (режим "ЛОКАЛЬНЫЙ") при помощи клавиши "Реверсирование".

Примечание

Учитывать, что при управлении через AOP30 в состоянии при поставке разрешено только одно направление вращения.

Функциональная схема

FP 3040 Ограничение и переключение направления вращения

Параметр

- p1110 BI: заблокировать отрицательное направление
- p1111 BI: заблокировать положительное направление
- p1113 BI: инверсия заданного значения

7.2.3 Полосы пропускa, минимальная скорость

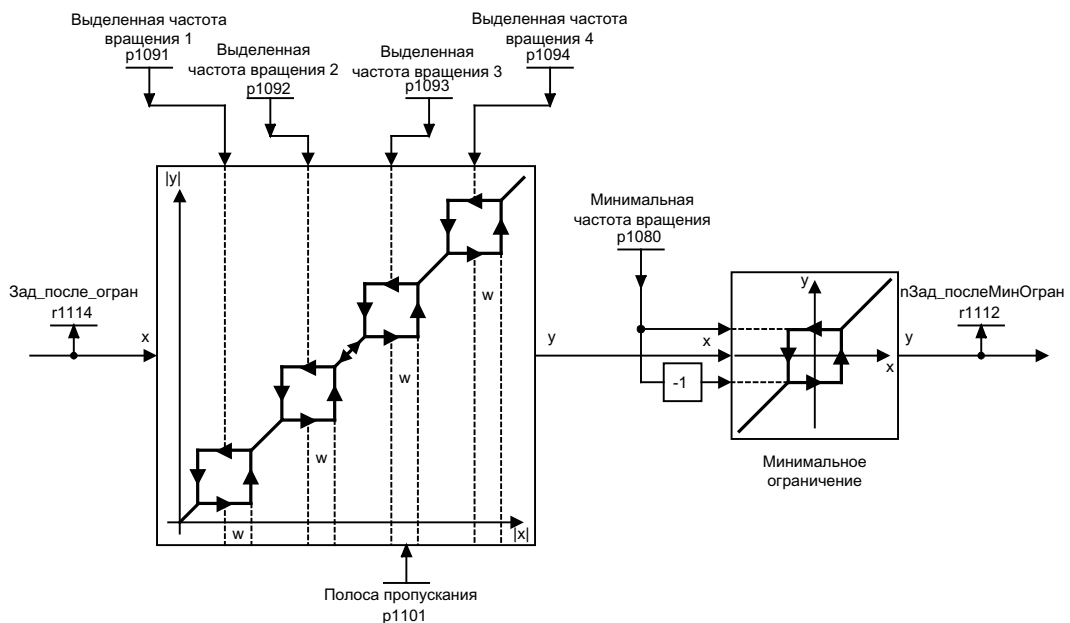
Описание

У приводов с регулируемой скоростью вращения может случиться, что в диапазоне регулирования всей передачи вращения находятся изгибно-критические скорости, стационарное движение вблизи от них невозможно. Т.е. этот диапазон может быть пройден, но привод не должен оставаться здесь, т.к. возможно возбуждение резонансных колебаний. Блокировка этих диапазонов для стационарной работы возможна с помощью полос пропускa. Поскольку точки изгибно-критических скоростей передачи вращения могут смещаться вследствие старения или из-за температуры, здесь требуется блокировка широкого диапазона регулирования. С тем, чтобы в диапазоне этих полос пропускa (скоростей) не возникали бы постоянные скачки скорости, эти полосы пропускa имеют гистерезис.

Пропускаемые скорости действуют в положительном и отрицательном направлении вращения.

При задании минимальной скорости возможна блокировка стационарной работы в определенном диапазоне в районе скорости 0 мин⁻¹.

Схема прохождения сигналов



Изображение 7-1 Схема прохождения сигналов: полосы пропускa, минимальная скорость

Функциональная схема

FP 3050 Полосы пропускa и ограничения скорости

Параметр

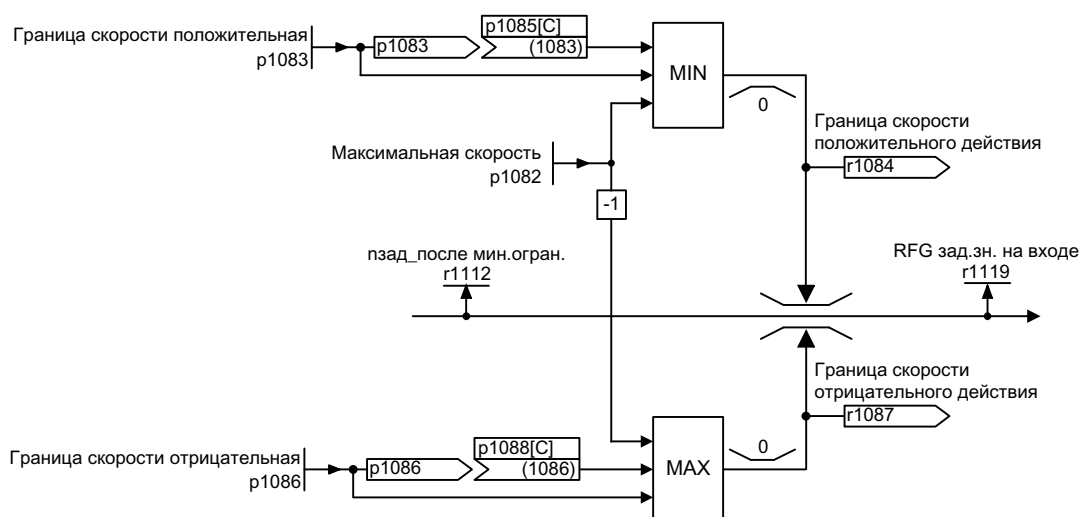
- p1080 Минимальная скорость
- p1091 Пропускаемая скорость 1
- p1092 Пропускаемая скорость 2
- p1093 Пропускаемая скорость 3
- p1094 Пропускаемая скорость 4
- p1101 Пропускаемая скорость - ширина полосы
- r1112 Заданное значение скорости после ограничения по минимуму

7.2.4 Ограничение частоты вращения

Описание

За счет ограничения частоты вращения можно ограничить максимально допустимую частоту вращения для всей приводной линии, чтобы защитить привод и нагрузочную машину/процесс от повреждений из-за превышения номинальной частоты вращения.

Схема прохождения сигналов



Изображение 7-2 Схема прохождения сигналов: Ограничение частоты вращения

Функциональная схема

FP 3050 Выделенные диапазоны и ограничения частоты вращения

Параметр

- p1082 Максимальная скорость
- p1083 СО: Предел частоты вращения - положительное направление вращения
- r1084 СО: Граница скорости положительного действия
- p1085 СI: Предел частоты вращения - положительное направление вращения
- p1086 СО: Предел частоты вращения - отрицательное направление вращения
- r1087 СО: Граница скорости отрицательного действия
- p1088 СI: Предел частоты вращения - отрицательное направление вращения
- r1119 СО: Задатчик интенсивности - заданное значение на входе

7.2.5 Датчик разгона

Описание

С помощью задатчика интенсивности ограничивается скорость изменения заданного значения при разгоне и торможении двигателя. Это препятствует нагрузке на передачу вращения из-за нежелательных скачков заданного значения. Дополнительно устанавливаемое время сглаживания в нижнем и верхнем диапазоне скоростей улучшает свойства регулирования в отношении к толчкам нагрузки. В результате снижается нагрузка на механические компоненты, такие как валы и муфты.

Время разгона и торможения относится к максимальной скорости (p1082) соответственно. Дополнительно устанавливаемое время сглаживания может предотвратить перерегулирование фактического значения скорости при выходе на заданное значение. В результате улучшается качество регулирования.

При установленном конечном сглаживании внезапное уменьшение заданного значения во время процесса разгона может привести к перерегулированию заданного значения, если через p1134 = 0 выбрано непрерывное сглаживание. Чем больше установленное конечное время сглаживания, тем больше перерегулирование.

Сглаживание действует также при прохождении через нуль, т.е. при реверсировании за счет начального сглаживания, времени торможения и конечного сглаживания выход задатчика интенсивности уменьшается до нуля и затем при помощи начального сглаживания, времени разгона и конечного сглаживания используется новое инвертированное заданное значение. При быстром останове (ВЫКЛЗ) действует устанавливаемое отдельно время сглаживания. Фактическое время разгона/торможения увеличивается с активным сглаживанием.

Тип сглаживания может устанавливаться с помощью p1134 и отдельно включаться или выключаться с помощью p1151.0 при прохождении через нуль.

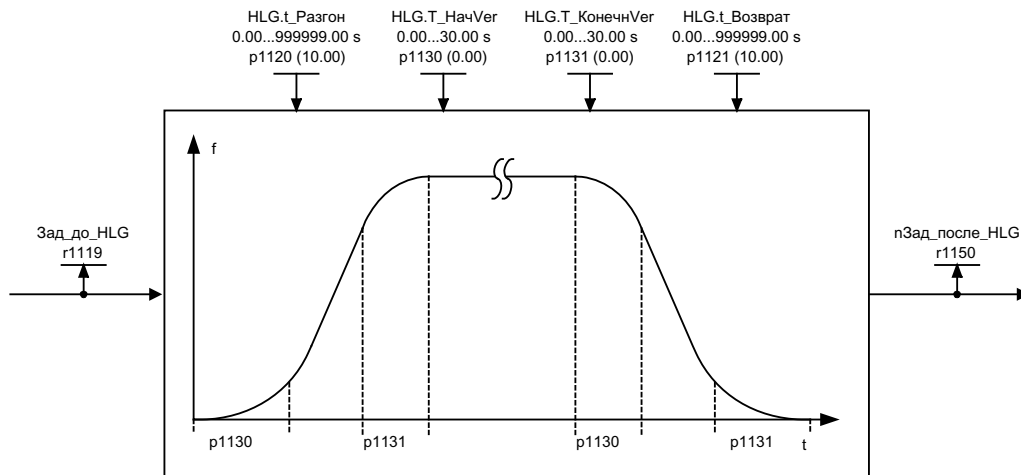
Время разгона (p1120) может масштабироваться через коннекторный вход p1138, время торможения (p1121) через коннекторный вход p1139. В заводской установке масштабирование отключено.

Примечание

Эффективное время разгона увеличивается за счет ввода времени начального и конечного сглаживания.

$$\text{эффективное время разгона} = p1120 + (0,5 \times p1130) + (0,5 \times p1131)$$

Схема прохождения сигналов



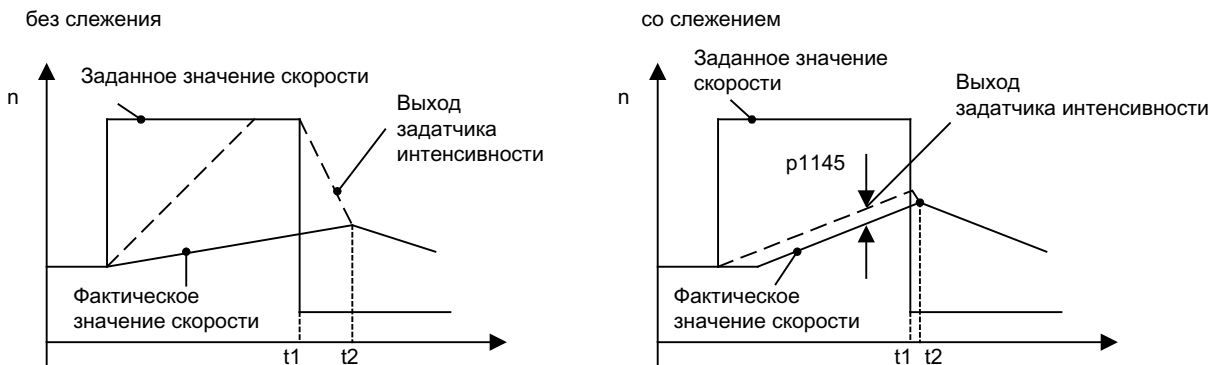
Изображение 7-3 Схема прохождения сигналов: Датчик разгона

Слежение за задатчиком интенсивности

Если привод находится в области границ моментов, то фактическое значение скорости удаляется от заданного значения скорости. Слежение за задатчиком интенсивности отслеживает заданное значение скорости к фактическому значению скорости, сглаживая тем самым рампу.

Через p1145 можно деактивировать слежение за задатчиком интенсивности (p1145 = 0) или установить допустимое отклонение (p1145 > 1). Если допустимое отклонение достигнуто, то заданное значение скорости на выходе задатчика интенсивности увеличивается только в той же пропорции, что и заданное значение скорости.

Через параметр r1199.5 отображается, активно ли слежение за задатчиком интенсивности.



Изображение 7-4 Слежение за задатчиком интенсивности

Без слежения за задатчиком интенсивности

- $p1145 = 0$
- Привод ускоряется до $t2$, хотя заданное значение после $t1$ меньше, чем фактическое значение

Со слежением за задатчиком интенсивности

- При $p1145 > 1$ (значения между 0 и 1 не имеют смысла) слежение за задатчиком интенсивности активируется при срабатывании ограничения моментов. Тем самым выход задатчика интенсивности превышает фактическое значение скорости только на установленное в $p1145$ отклонение.
- $t1$ и $t2$ практически идентичны

Функциональная схема

FP 3060	Простой задатчик интенсивности
FP 3070	Расширенный датчик разгона
FP 3080	Выбор, слово состояния и слежение за задатчиком интенсивности

Параметр

- $r1119$ СО: Датчик разгона - заданное значение на входе
- $p1120$ Датчик разгона - время разгона
- $p1121$ Датчик разгона, время торможения
- $p1130$ Датчик разгона - начальное время сглаживания
- $p1131$ Датчик разгона - конечное время сглаживания
- $p1134$ Датчик разгона - тип сглаживания
- $p1135$ ВЫКЛЗ - время возврата
- $p1136$ ВЫКЛЗ - начальное время сглаживания
- $p1137$ ВЫКЛЗ - конечное время сглаживания
- $p1138$ СИ: Рампа интенсивности – Масштабирование
- $p1139$ СИ: Рампа торможения – Масштабирование
- $p1140$ ВІ: Разрешить/блокировать задатчик интенсивности
- $p1141$ ВІ: Продолжить работу/заморозить задатчик интенсивности
- $p1143$ ВІ: Датчик разгона - применить установочное значение
- $p1144$ СИ: Датчик разгона - установочное значение
- $p1145$ Слежение за задатчиком интенсивности - интенсивность
- $p1148$ Датчик разгона - допуск для разгона и торможения активен
- $r1148$ СО: Датчик разгона - ускорение
- $r1150$ Датчик разгона - заданное значение скорости на выходе
- $p1151$ СО: Датчик разгона - конфигурация

7.3 U/f-управление

Описание

Самое простое решение в плане способа управления – это U/f-характеристика. Здесь идет управление напряжением статора асинхронного или синхронного двигателя пропорционально частоте статора. Данный способ зарекомендовал себя с хорошей стороны для широких областей применения без высоких динамических требований:

- Насосы и вентиляторы
- Приводы ленточных конвейеров
- Многодвигательные приводы

Цель U/f-управления - поддерживать постоянным поток Φ в двигателе. При этом он пропорционален намагничивающему току I_μ или соотношению напряжения U и частоты f .

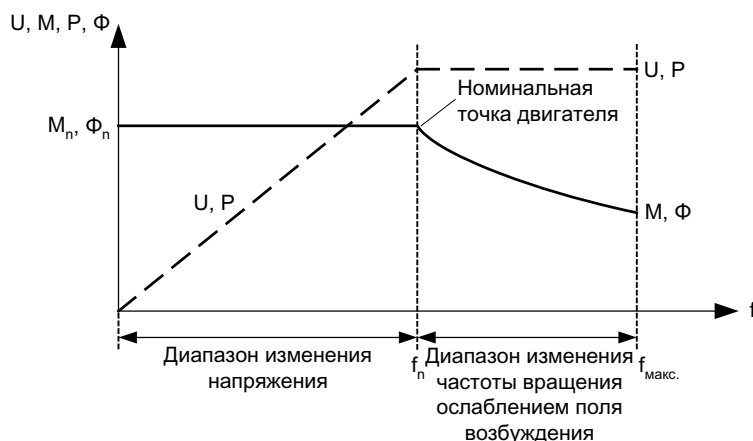
$$\Phi \sim I_\mu \sim U/f$$

Образующийся асинхронными двигателями вращающий момент M в свою очередь пропорционален произведению (точнее говоря, векторному произведению $\Phi \times I$) потока и тока.

$$M \sim \Phi \times I$$

Для того, чтобы при заданном токе создать по возможности большой вращающий момент, двигатель должен работать с постоянным, максимально большим потоком. Следовательно, для поддержания потока Φ постоянным при изменении частоты f надо также пропорционально изменять, чтобы протекал постоянный намагничивающий ток I_μ . Регулирование по U/f-характеристике осуществляется, исходя из этих принципов.

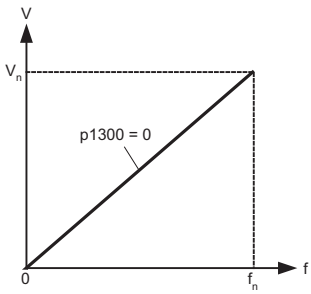
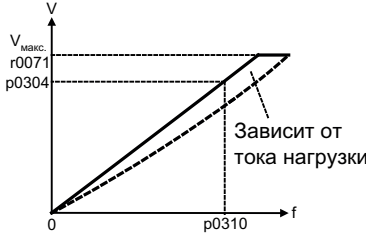
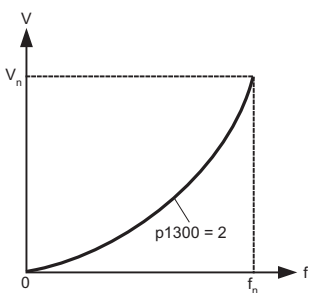
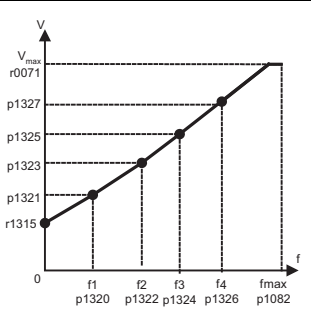
Диапазон гашения поля находится выше номинальной частоты двигателя, где достигнуто максимальное напряжение. Поток и максимальный вращающий момент уменьшаются в этом случае с возрастающей частотой, как показано на рисунке ниже.



Изображение 7-5 Рабочие диапазоны и кривые характеристик асинхронного двигателя при питании от преобразователя

Имеется несколько характерных типов U/f-характеристики, которые указаны в следующей таблице.

Таблица 7- 1 p1300 U/f-характеристики

Значение параметра	Значение	Использование/Свойства
0	Линейная характеристика	Стандартный случай с настраиваемым увеличением напряжения 
1	Линейная характеристика с управлением по потокосцеплению (FCC)	Характеристика, компенсирующая потери напряжения сопротивления статора при статических / динамических нагрузках (flux current control FCC). Такое случается в частности на малогабаритных двигателях, поскольку они обладают относительно высоким сопротивлением статора. 
2	Параболическая характеристика	Характеристика, учитывающая ход вращающего момента двигателя (например, вентилятора / насоса). <ul style="list-style-type: none"> • Квадратичная характеристика (f^2-характеристика) • Экономия энергии, поскольку низкое напряжение ведет также к малым токам и потерям. 
3	Программируемая характеристика	Характеристика, учитывающая ход вращающего момента двигателя / машины. 
4	Линейная характеристика и ESO	Характеристика (см. значение параметра 0) и ESO-режим при постоянной рабочей точке. <ul style="list-style-type: none"> • При постоянной рабочей точке КПД оптимизируется через изменение напряжения. • При этом требуется активная компенсация скольжения, масштабирование должно быть установлено таким образом, чтобы скольжение было бы полностью компенсировано ($p1335 = 100\%$).

Значение параметра	Значение	Использование/Свойства
5	Приводы с точной частотой (текстильная отрасль)	Характеристика (см. значение параметра 0), учитывающая технологическую особенность задачи (к примеру, задачи для текстильной промышленности). <ul style="list-style-type: none"> Ограничение тока (регулятор I_{max}) влияет только на выходное напряжение, но не на выходную частоту. Компенсация скольжения и поглощение резонанса блокируются.
6	Приводы с точной частотой с flux current control (FCC)	Характеристика (см. значение параметра 1), учитывающая технологическую особенность задачи (к примеру, задачи для текстильной промышленности). <ul style="list-style-type: none"> Ограничение тока (регулятор I_{max}) влияет только на выходное напряжение, но не на выходную частоту. Компенсация скольжения и поглощение резонанса блокируются. Дополнительно компенсируются потери напряжения сопротивления статора при статических / динамических нагрузках (управление по потокоцеплению, FCC). Такое случается в частности на малогабаритных двигателях, поскольку они обладают относительно высоким сопротивлением статора.
7	Параболическая характеристика и ECO	Характеристика (см. значение параметра 1) и Eco-режим при постоянной рабочей точке. <ul style="list-style-type: none"> При постоянной рабочей точке КПД оптимизируется через изменение напряжения. При этом требуется активная компенсация скольжения, масштабирование должно быть установлено таким образом, чтобы скольжение было бы полностью компенсировано ($p1335 = 100\%$).
19	Независимое заданное значение напряжения	Выходное напряжение силового модуля может задаваться пользователем независимо от частоты с помощью VICO-параметра $p1330$ через интерфейс (например, аналоговый вход AI0 TM31 $\rightarrow p1330 = r4055[0]$).

Функциональная схема

FP 6300 U/f-характеристика и увеличение напряжения

Параметр

- $p1300$ Режим работы управления/регулирования

7.3.1 Увеличение напряжения

Описание

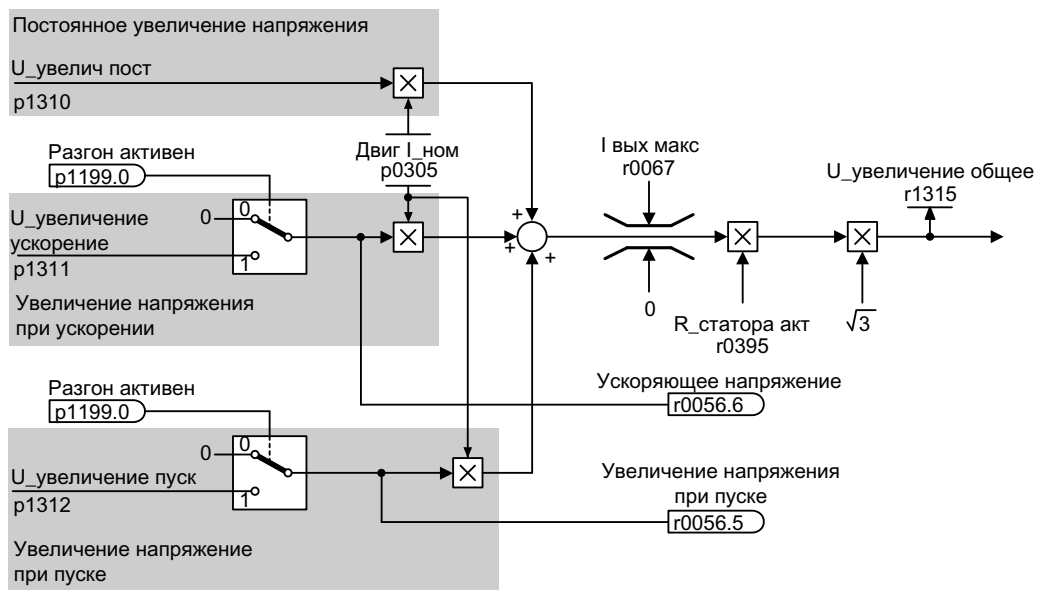
U/f-характеристики при малых выходных частотах дают только малое выходное напряжение.

При низких частотах характерны омические нагрузки обмотки статора, которыми нельзя пренебрегать относительно реактанса машины, т.е. магнитный поток при низких частотах уже не пропорционален намагничивающему току или соотношению U/f.

Поэтому выходное напряжение может быть очень низким, чтобы

- осуществить намагничивание асинхронного электродвигателя,
- удерживать нагрузку,
- компенсировать падения напряжения (омические потери в сопротивлениях обмоток) в системе,
- обеспечить начальный, динамический и тормозной вращающий момент.

Можно выбрать, должно ли действовать увеличение напряжения постоянно (p1310) или во время ускорения (p1311). Дополнительно можно установить однократное увеличение напряжения при первом запуске после разрешения импульсов через p1312.



Изображение 7-6 Увеличение напряжения - общее

Примечание

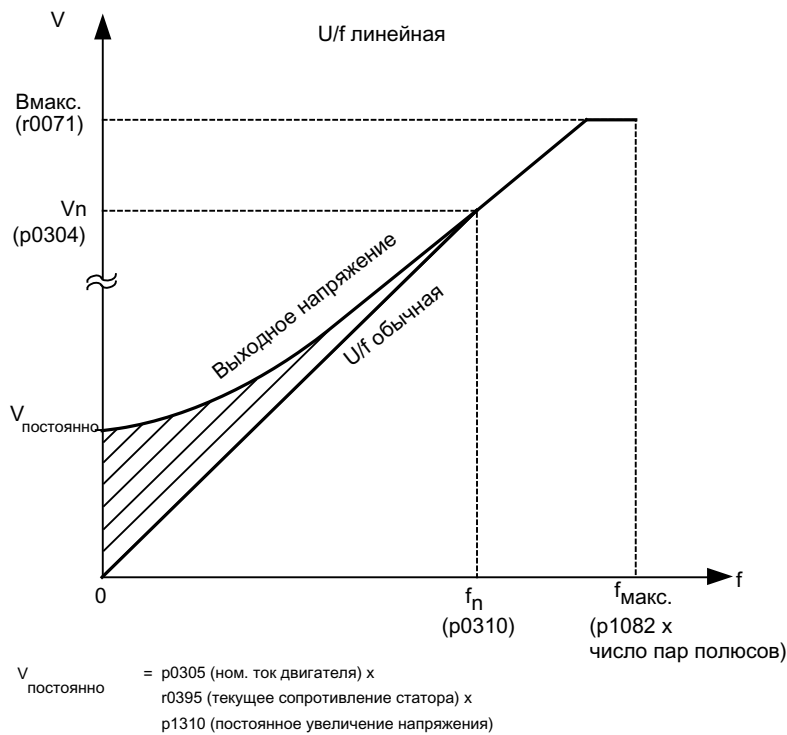
Увеличение напряжения влияет на все характеристики U/f (p1300) с 0 до 7.

ЗАМЕТКА

Слишком высокое значение увеличения напряжения может привести к тепловой перегрузке обмотки двигателя.

Постоянное увеличение напряжения (p1310)

Увеличение напряжения действует во всем частотном диапазоне до ном. частоты f_n , при этом значение непрерывно снижается с увеличением частоты.



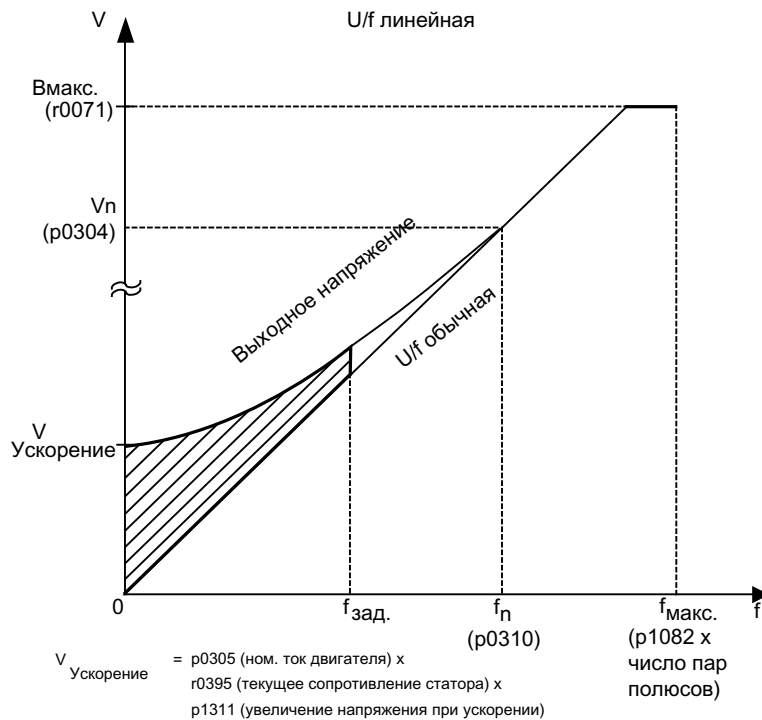
Изображение 7-7 Постоянное увеличение напряжения (пример: $r1300 = 0$, $r1310 > 0$, $r1311 = r1312 = 0$)

Увеличение напряжения при ускорении (p1311)

Увеличение напряжения действует только в процессе ускорения и только до достижения заданного значения.

Увеличение напряжения действует только при наличии сигнала "Разгон активен" (r1199.0 = 1).

Через параметр r0056.6 можно наблюдать, активно ли увеличение напряжения при ускорении.



Изображение 7-8 Увеличение напряжения при ускорении (пример: p1300 = 0, p1310 = 0, p1311 > 0)

Увеличение напряжения при пуске (p1312)

Увеличение напряжения действует только в процессе первого ускорения после разрешения импульсов и только до достижения заданного значения.

Увеличение напряжения действует только при наличии сигнала "Разгон активен" (r1199.0 = 1).

Через параметр r0056.5 можно наблюдать, активно ли увеличение напряжения при пуске.

Функциональная схема

FP 6300 U/f-характеристика и увеличение напряжения

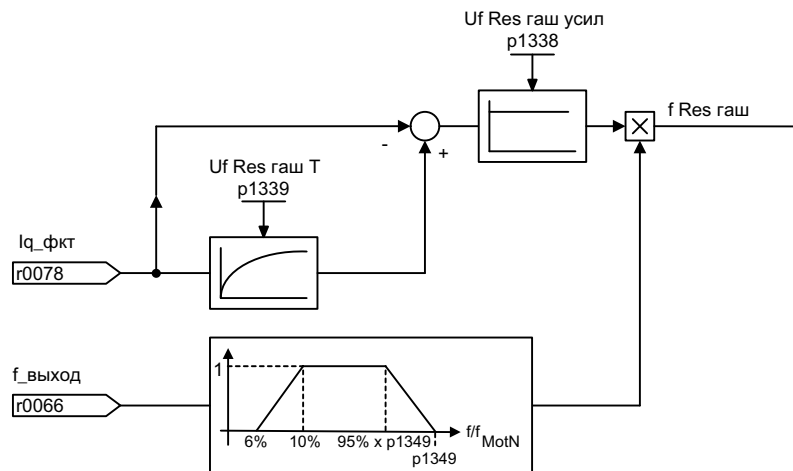
Параметр

- r0056.5 Увеличение напряжения при пуске активно/не активно
- r0056.6 Ускоряющее напряжение активно/не активно
- p0304 Номинальное напряжение двигателя
- p0305 Номинальный ток двигателя
- r0395 Сопротивление статора - текущее
- p1310 Постоянное увеличение напряжения
- p1311 Увеличение напряжения при ускорении
- p1312 Увеличение напряжения при пуске
- r1315 Увеличение напряжения - общее

7.3.2 Поглощение резонанса

Описание

Поглощение резонанса гасит колебания активного тока, часто возникающие на холостом ходу. Поглощение резонанса активно в диапазоне между приблизительно 5 % и 90 % от ном. частоты двигателя (p0310), но макс. до 45 Гц.



Изображение 7-9 Поглощение резонанса

Примечание

При p1349 = 0 граница переключения автоматически устанавливается на 95 % ном. частоты двигателя, но макс. на 45 Гц.

Функциональная схема

FP 6310 Поглощение резонанса и компенсация скольжения

Параметр

- r0066 Выходная частота
- r0078 Фактическое значение тока, моментобразующее
- p1338 Поглощение резонанса, усиление
- p1339 Поглощение резонанса, постоянная времени фильтрации
- p1349 Поглощение резонанса, макс. частота

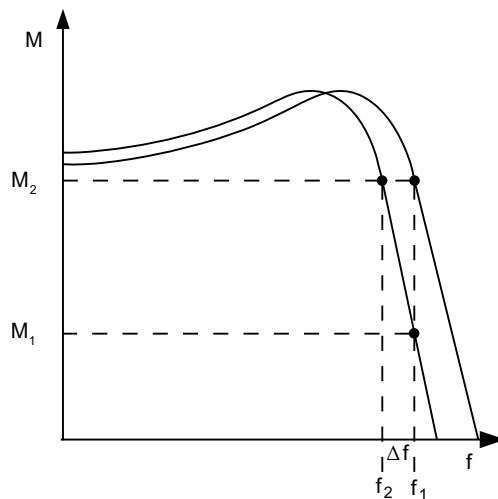
7.3.3 Компенсация скольжения

Описание

Следствием компенсации скольжения является поддержание практически постоянной скорости асинхронных двигателей независимо от нагрузки (M_1 или M_2).

При увеличении нагрузки с M_1 до M_2 заданная частота увеличивается автоматически, чтобы полученная частота и тем самым скорость двигателя оставались постоянными. При снижении нагрузки с M_2 до M_1 заданная частота соответственно автоматически снижается.

При использовании стояночного тормоза двигателя через p1351 может быть задано установочное значение на выходе компенсации скольжения. При установке параметры p1351 > 0 автоматически включается компенсация скольжения (p1335 = 100 %).



Изображение 7-10 Компенсация скольжения

Функциональная схема

FP 6310 Поглощение резонанса и компенсация скольжения

Параметр

- r0330 Ном. скольжение двигателя
- p1334 Компенсация скольжения, стартовая частота
- p1335 Компенсация скольжения
p1335 = 0.0 %: Компенсация скольжения деактивирована.
p1335 = 100.0 %: Скольжение компенсируется полностью.
- p1336 Компенсация скольжения - предельное значение
- r1337 Компенсация скольжения - фактическое значение
- p1351 СО: стояночный тормоз двигателя, стартовая частота

7.4 Векторное регулирование частоты вращения/вращающего момента без датчика/с датчиком

Описание

По сравнению с U/f-управлением векторное регулирование обладает следующими преимуществами:

- Устойчивость при изменениях нагрузки и заданного значения
- Короткое время регулирования при изменениях заданного значения (→ лучшие характеристики управления)
- Короткая продолжительность регулирования при изменениях нагрузки (→ лучшие характеристики при возмущении)
- Ускорение и торможение возможно с максимально устанавливаемым вращающим моментом
- Защита двигателя за счет устанавливаемого ограничения вращающего момента в двигательном, а также генераторном режиме
- Регулирование вращающего момента приводного двигателя и тормозящего момента независимо от частоты вращения
- Полный начальный пусковой момент при скорости 0 возможен

Эти преимущества обеспечиваются уже без обратной связи по частоте вращения.

Векторное регулирование может применяться как с датчиком частоты вращения, так и без него.

Нижеперечисленные критерии определяют обстоятельства, когда требуется датчик фактического значения частоты вращения:

- Требуется максимальная точность частоты вращения
- Предъявляются максимальные требования к динамике
 - Лучшие характеристики управления
 - Минимальная продолжительность регулирования при возмущающих воздействиях
- Требуется регулирование вращающего момента в диапазоне регулирования больше 1:10
- Соблюдение определенного и/или изменяющегося вращающего момента при частотах вращения меньше примерно 10 % номинальной частоты вращения двигателя р0310
- Регулятор частоты вращения, как правило, требуется всегда в тех случаях, когда при неизвестной частоте вращения возможна угроза безопасности (когда груз может упасть, например, на грузоподъемных устройствах, лифтах, ...).

В плане ввода заданного значения векторное регулирование разделено на:

- Регулирование частоты вращения
- регулирование вращающего момента/тока (сокращенно: регулирование вращающего момента)

7.4.1 Векторное управление без датчика

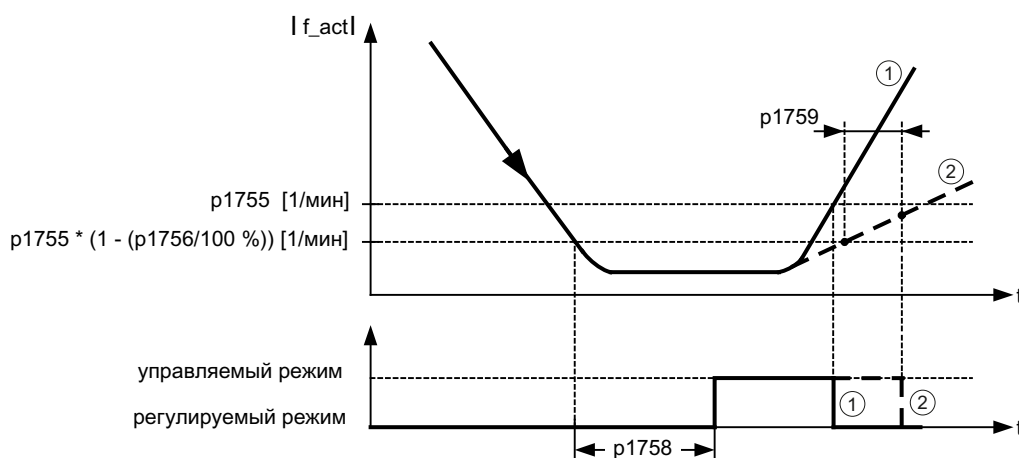
Описание

При векторном регулировании без датчика (SLVC: Sensorless Vector Control) в принципе должно быть определено положение потока или фактическая частота вращения при помощи электрической модели двигателя. При этом модель основывается на доступных токах или напряжениях. При малых частотах (около 1 Гц) модель не может определить скорость.

По этой причине и из-за неопределенностей в параметрах модели или погрешностей измерения в этой области производится переключение с регулируемого на управляемый режим работы.

Переключение между регулируемым / управляемым режимом работы определяется условиями времени и частоты (p1755, p1756, p1758 только в асинхронных двигателях). Условие по времени не используется, если заданная частота на входе датчика разгона и фактическая частота одновременно меньше $p1755 \times (1 - (p1756 / 100 \%)$.

Переход с управляемого на регулируемый режим в любом случае осуществляется при превышении переключающей частоты вращения в p1755 (характеристика "1" на следующем рисунке). Если увеличение частоты вращения установлено на очень медленно и установленное время ожидания переключения в p1759 > 0, переход осуществляется по истечении этого времени (характеристика "2" на следующем рисунке).



Изображение 7-11 Условия переключения

Настройка заданного значения момента вращения

В управляемом режиме рассчитанное значение частоты вращения и заданное значение идентичны. Для подвешенных грузов или процессов ускорения параметры p1610 (статическое значение заданного момента вращения) или p1611 (дополнительный момент ускорения) должны быть согласованы с требуемым макс. моментом, чтобы получить возникающий статический или динамический момент нагрузки от привода. Если в случае асинхронного двигателя p1610 установлен на 0 %, подводится только намагничивающий ток r0331, а при значении 100 % - номинальный ток двигателя p0305.

В случае синхронных двигателей с постоянным возбуждением при $p1610 = 0\%$ составляющая тока управления с упреждением, выведенная из дополнительного момента $r1515$, остается вместо тока намагничивания для асинхронных двигателей. Чтобы привод при ускорении не опрокинулся, можно увеличить $p1611$ или применить управление ускорения с упреждением для регулятора частоты вращения. Это также целесообразно, чтобы не создавать тепловую перегрузку для двигателя при малых частотах вращения.

Если момент инерции привода практически постоянный, то управление ускорения с упреждением через $p1496$ имеет больше преимуществ, чем дополнительный момент ускорения при помощи $p1611$. Момент инерции привода определяется Измерением при вращении с помощью $p1900 = 3$ и $p1960 = 1$.

Векторное регулирование без датчика фактического значения частоты вращения обладает следующими характеристиками в диапазоне малых частот:

- Регулируемая работа для пассивных нагрузок до выходной частоты примерно 0 Гц ($p0500 = 2$), для $p1750.2 = 1$ и $p1750.3 = 1$).
- Запуск асинхронного двигателя в регулируемом режиме (после полного возбуждения двигателя), если заданное значение скорости перед задатчиком интенсивности больше $p1755$.
- Резервирование без переключения в управляемом режиме возможно в том случае, если диапазон переключающей частоты вращения ($p1755$) проходит в более короткое время, чем время ожидания переключения ($p1758$), и заданное значение скорости перед задатчиком интенсивности находится вне управляемого диапазона частот вращения ($p1755$).
- В режиме регулирования вращающего момента при маленьком числе оборотов принципиально происходит переключение на управляемый режим.

Примечание

Заданное значение частоты вращения до датчика разгона для данного случая должно быть больше переключающей частоты вращения ($p1755$).

За счет регулируемого режима работы примерно до 0 Гц (устанавливается через параметр $p1755$), а также возможности при 0 Гц непосредственного регулируемого пуска или регулируемого реверсирования (устанавливается через параметр $p1750$) имеются следующие преимущества:

- Процесса переключения в рамках регулирования не требуется (плавное поведение, нет провалов частоты, постоянный момент вращения)
- Регулирование по скорости без датчика до 0 Гц включительно.
- Пассивные нагрузки до частоты 0 Гц
- Стационарное регулирование по скорости возможно приблизительно до 0 Гц
- Более высокая по сравнению с управляемым режимом динамика

Примечание

Если в регулируемом режиме старт, начиная от 0 Гц, или резервирование длится дольше 2 с или дольше чем установлено в $p1758$, то происходит автоматическое переключение с регулируемого режима на управляемый.

ЗАМЕТКА

Режим регулирования вращающего момента без датчика имеет смысл только в том случае, когда в диапазоне частот вращения ниже переключающей частоты вращения модели двигателя (p1755) заданный момент вращения выше момента нагрузки. Привод должен следовать за заданным значением и вытекающей из этого заданной частоты вращения (p1499).

Регулируемый стационарный режим до состояния покоя для пассивных нагрузок

Благодаря ограничению пассивной нагрузки в точке запуска асинхронные электродвигатели могут удерживать регулируемый режим стационарно до точки Частота нуль (состояние покоя) без переключения в управляемый режим.

Для этого надо установить параметр p1750.2 = 1.

Регулировка без переключения ограничивается приложениями с пассивной нагрузкой: К таковым относятся случаи, когда нагрузка не создает генераторный момент вращения при старте, и двигатель при блокировке импульсов автоматически останавливается, например, инерционные массы, тормоза, насосы, вентиляторы, центрифуги, экструдеры,

Возможно любое длительное состояние покоя без тока удержания, устанавливается только ток намагничивания двигателя.

Стационарный генераторный режим при частоте около 0 Гц невозможен.

Регулировку без использования датчиков для пассивных нагрузок можно выбирать уже при вводе в эксплуатацию с помощью параметра p0500 = 2 (технологическое приложение = пассивные нагрузки (при регулировке без использования датчиков до $f = 0$)).

В этом случае активация функции осуществляется автоматически, если выход из быстрого IBN осуществляется с p3900 > 0 или загружается автоматический расчет (p0340 = 1, 3, 5 или p0578 = 1).

Блокирующие приводы

Если момент нагрузки выше ограничения момента вращения векторного регулирования без датчика, то привод затормаживает до остановки. Чтобы по истечении времени p1758 не произошло включение в управляемом режиме, может устанавливаться p1750.6 = 1. При определенных обстоятельствах p2177 (двигатель блокирует время задержки) должно быть увеличено.

ЗАМЕТКА**Исключение для резервирующего привода**

Если нагрузка может вынудить привод к резервированию, эту настройку применять нельзя.

Активные нагрузки

Активные нагрузки, которые могут привести к резервированию привода, к примеру, подъемные механизмы, должны запускаться в режиме управления частоты вращения. Для этого Бит $p1750.6 = 0$ (с управлением при заблокированном двигателе) должен быть установлен. При этом заданное статическое значение момента вращения ($p1610$) должно быть выше, чем максимально возникающий момент нагрузки.

Примечание

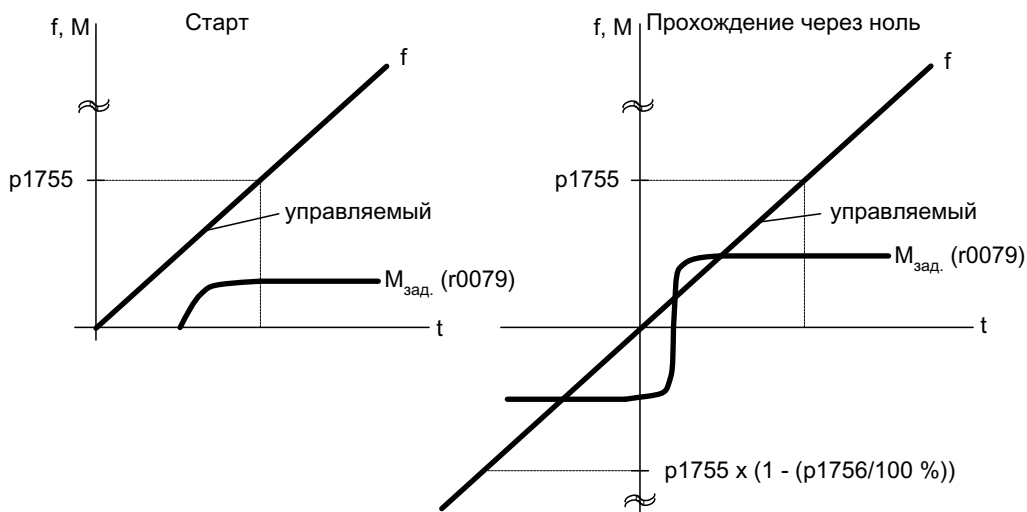
Нагрузки, действующие как движущие

Для приложений с высоким генераторным моментом нагрузки для низких частот вращения дополнительно может устанавливаться $p1750.7 = 1$. Это приводит к некоторому расширению границ переключения частоты вращения модели двигателя, и переключение на управляемый режим может происходить быстрее.

Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов

Стандартный метод: управляемый режим на малой скорости

У синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов как запуск, так и реверсирование в стандартной ситуации происходит в управляемом режиме. В качестве переключающих частот вращения предустановлены 10% и 5% от номинальной частоты вращения двигателя. Переключение происходит без каких-либо временных условий ($p1758$ не учитывается). Имеющийся момент нагрузки (двигательный или генераторный) в управляемом режиме адаптируется, что делает возможным перекрытие с постоянным моментов вращения в регулируемом режиме даже при высоких статических нагрузках. При каждой повторной разблокировке импульсов сначала производится идентификация положения ротора.



Изображение 7-12 Прохождение через ноль в управляемом режиме на малой скорости

Расширенный метод: регулируемый режим до нулевой скорости

Благодаря наложению высокочастотных импульсов на питающее напряжение первой гармоники и формированию сигнала наложенных вследствие этого импульсов в токе двигателя, можно определить текущую позицию ротора до нулевой частоты (состояние покоя).

С помощью моментных двигателей Siemens серии 1FW4, 1PH8 возможен разгон при любой нагрузке до ном. момента или даже удержание груза в состоянии покоя.

Метод подходит для двигателей с расположенными внутри магнитами.

Примечание

При использовании синусоидального фильтра применять управляемый метод.

Благодаря поддержанию регулируемого режима достигаются следующие преимущества:

- Переключение при регулировании не требуется (плавное переключение, Umschalten, отсутствие нестабильностей в моменте вращения).
- Регулирование по скорости и моменту без датчика до 0 Гц включительно.
- Более высокая по сравнению с управляемым режимом динамика.
- Режим без датчика приводных групп (к примеру, бумажная промышленность, режим Master-Slave).
- Активные (включая подвешенные) нагрузки до нулевой частоты.

Граничные условия для использования двигателей сторонних производителей:

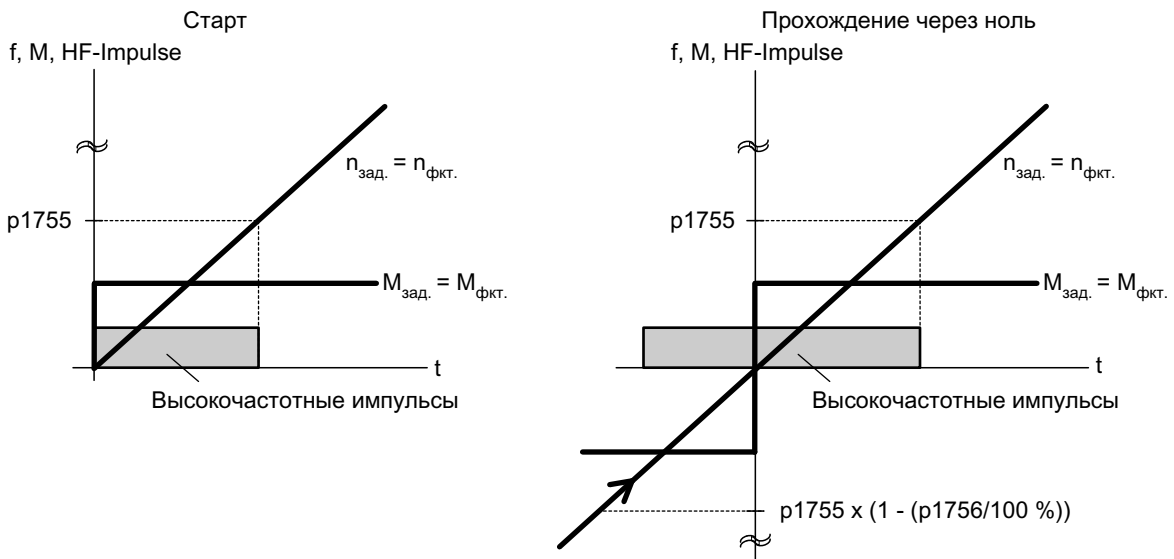
- Опыт показывает, что метод очень хорошо подходит для двигателей с магнитами в сердечнике ротора (IPMSM - Interior Permanent Magnet Synchronous Motors).
- Отношение реактивного сопротивления по поперечной оси статора (L_{sq}) : продольного реактанса статора (L_{sd}) должно быть > 1 (рекомендуется: мин. $> 1,5$).
- Возможные границы устойчивой работы методы зависят от того, до какого тока сохраняется несимметричное отношение реактансов ($L_{sq}:L_{sd}$) в двигателе. Если метод должен использоваться до ном. момента двигателя, то соотношение реактансов должно сохраняться до ном. ток двигателя.

Условиями оптимального поведения является ввод следующих параметров:

- Ввод характеристики насыщения: p0362 - p0369
- Ввод нагрузочной характеристики: p0398, p0399

Последовательность ввода в эксплуатацию для регулируемого режима до нулевой скорости:

- Выполнение ввода в эксплуатацию с идентификацией двигателя в состоянии покоя.
- Ввод параметров для характеристики насыщения и нагрузочной характеристики.
- Активация регулируемого режима до нулевой скорости через параметр p1750 бит 5.



Изображение 7-13 Прохождение через ноль в регулируемом режиме до нулевой скорости

Функциональная схема

FP 6730	Интерфейс к модулю двигателя (ASM), p0300 = 1)
FP 6731	Интерфейс к модулю двигателя (PEM), p0300=2)

Параметр

- p0305 Номинальный ток двигателя
- r0331 Намагничивающий ток/Ток короткого замыкания двигателя
- p0362 Характеристика насыщения, поток 1
- ...
- p0365 Характеристика насыщения, поток 4
- p0366 Характеристика насыщения I_mag 1
- ...
- p0369 Характеристика насыщения I_mag 4
- p0398 Угол магн. развязки (перекрестное насыщение) коэфф. 1
- p0398 Угол магн. развязки (перекрестное насыщение) коэфф. 3
- p0500 Технологическое применение (приложение)
- p0578 Расчет параметров, зависящих от технологии/единиц измерения
- p1605 Импульсный метод, образец, конфигурация
- r1606 СО: импульсный метод, образец, акт.
- p1607 Импульсный метод, возбудитель
- r1608 СО: импульсный метод, ответ
- p1610 Заданное значение вращающего момента, статическое (SLVC)
- p1611 Дополнительный момент ускорения (SLVC)
- p1750 Конфигурация модели двигателя
- p1755 Модель двигателя - переключающие частоты вращения в режиме без датчика
- p1756 Модель двигателя - гистерезис переключающей частоты вращения
- p1758 Модель двигателя - управляемое регулируемое время ожидания переключения
- p1759 Модель двигателя - регулируемое управляемое время ожидания переключения
- r1762.1 Модель двигателя, отклонение, компонент 1 - отклонение, модель2
- p1798 Модель двигателя, импульсный метод, адаптация скорости Кр
- p1810.3 Модулятор, конфигурация - измерение тока, супердискретизация активирована (для импульсного метода PEM)

7.4.2 Векторное управление с датчиком

Описание

Преимущество векторного регулирования с датчиком:

- Регулирование частоты вращения до 0 Гц (т.е. в состоянии останова).
- Устойчивая регулировочная характеристика во всем диапазоне частот вращения.
- Соблюдение определенного и/или изменяющегося вращающего момента при частотах вращения меньше примерно 10 % номинальной частоты вращения двигателя.
- По сравнению с регулированием частоты вращения с датчиком динамические характеристики у приводов с датчиком значительно повышены, поскольку частота вращения измеряется непосредственно и входит в создаваемую модель составляющих тока.

Смена модели двигателя

В диапазоне частот вращения $p1752 \times (100\% - p1753)$ и $p1752$ происходит смена модели двигателя с токовой модели на модель контроля и наоборот. В диапазоне токовой модели, в том числе на низких частотах вращения, точность момента вращения зависит от корректности термического контроля сопротивления ротора. В диапазоне модели контроля и на частотах вращения ниже 20% от номинальной точность момента вращения в основном зависит от правильности термического контроля сопротивления статора. Если сопротивление фидера составляет больше 20-30% от общего сопротивления, его необходимо указать до идентификации двигателя ($p1900/p1910$) в параметре $p0352$.

Термическую адаптацию можно отключить установкой параметра $p0620 = 0$. Это может потребоваться, если адаптация из-за следующих граничных условий не может работать достаточно точно. Это может произойти, к примеру, если датчик КТУ для регистрации температуры не используется и температура окружающей среды подвержена сильным колебаниям или если перегревы двигателя (от $p0626$ до $p0628$) из-за его конструкции сильно отличаются от предустановок.

Функциональная схема

FP 4715	Регистрация фактического значения частоты вращения и положения полюса - датчик двигателя
FP 6030	Заданное значение частоты вращения, статика
FP 6040	Регулятор частоты вращения
FP 6050	Согласование K_p_n/T_n_n
FP 6060	Заданное значение вращающего момента
FP 6490	Конфигурация регулирования частоты вращения

7.4.3 Регулятор частоты вращения

Описание

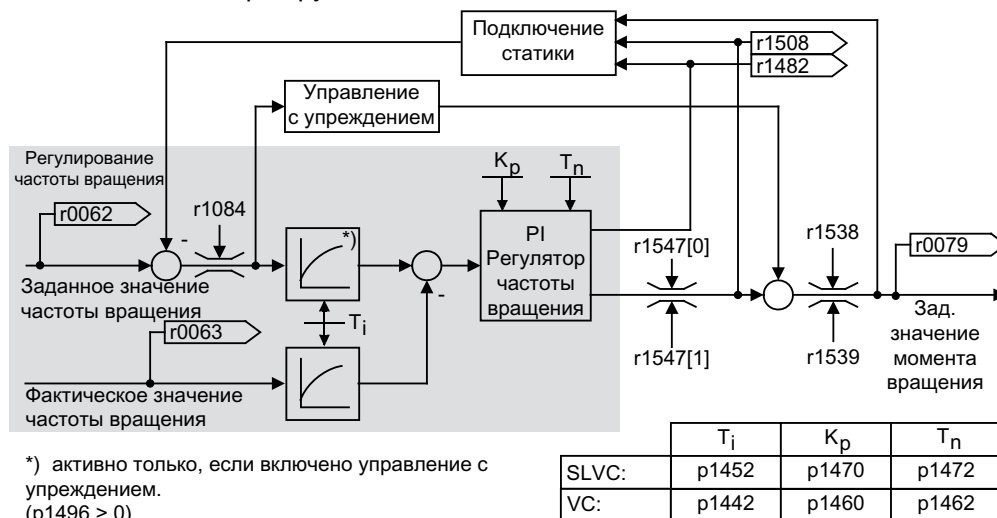
Для обоих способов регулирования с датчиком и без него (VC, SLVC) характерна одинаковая структура регулятора частоты вращения, ядром которой являются следующие компоненты:

- Регулятор PI
- Управление регулятором частоты вращения с упреждением
- Статика

Сумма выходных величин образует заданное значение вращающего момента, который уменьшается до допустимой величины с помощью ограничения заданного значения вращающего момента.

Регулятор частоты вращения получает свое заданное значение (r0062) с канала заданного значения, фактическое значение (r0063) или непосредственно с датчика фактических значений при регулировании частоты вращения с датчиком (VC), или косвенным путем с помощью модели двигателя при регулировании частоты вращения без датчика (SLVC). Разность регулирования усиливается регулятором PI и совместно с упреждающим управлением образует заданное значение вращающего момента.

При увеличивающемся моменте нагрузки и активной статике заданное значение частоты вращения пропорционально уменьшается, и в результате отдельный привод внутри группы (два или несколько механически связанных двигателей) при слишком большом моменте разгружается.



Изображение 7-14 Регулятор частоты вращения

Оптимальную настройку регулятора частоты вращения можно определить с помощью автоматической оптимизации регулятора частоты вращения (p1900 = 1, измерение при вращении).

Если задан момент инерции, то регулятор частоты вращения (K_p , T_n) можно рассчитать с помощью автоматической параметризации (p0340 = 4). При этом параметры регулятора устанавливаются по симметричному оптимальному значению:

$$T_n = 4 \times T_s$$

$$K_p = 0,5 \times r0345 / T_s = 2 \times r0345 / T_n$$

$$T_s = \text{сумма малых времен задержки (содержит p1442 или p1452)}.$$

Если при таких настройках появляются колебания, необходимо вручную уменьшить усиление регулятора частоты вращения (K_p). Также возможно увеличение сглаживания фактического значения частоты вращения (обычно при бесприводных или высокочастотных торсионных колебаниях) и повторный запуск расчета для регулятора, поскольку значение поступает для расчета K_p и T_n .

Для оптимизации применяются следующие взаимосвязи:

- Если K_p увеличивается, регулятор действует быстрее и перерегулирование увеличивается. Однако сигнальные гребни и колебания в контуре регулирования частоты вращения усиливаются.
- При уменьшении T_n регулятор также работает быстрее. Однако перерегулирование усиливается.

Для ручного регулирования частоты вращения проще всего установить динамику с помощью K_p (и сглаживание фактического значения), чтобы затем максимально уменьшить время издрорма. При этом необходимо учитывать, что регулирование должно оставаться стабильным также в диапазоне гашения поля.

При колебаниях во время регулирования частоты вращения в большинстве случаев для поглощения колебаний бывает достаточно увеличить время сглаживания в $r1442$ при работе без датчика или $r1452$ при работе с датчиком, или уменьшить усиление регулятора.

Контроль интегрального выхода регулятора частоты вращения возможен с помощью $r1482$, ограниченного выхода регулятора - с помощью $r1508$ (фактическое значение вращающего момента).

Примечание

По сравнению с регулированием частоты вращения с датчиком динамика на приводах без датчика значительно ниже. Фактическая частота вращения определяется расчетом модели с использованием таких выходных величин преобразователя, как ток и напряжение, подвергающихся нагрузкам уровня помех. К тому же, фактическая частота вращения должна корректироваться с помощью алгоритмов фильтра в программном обеспечении.

Функциональная схема

FP 6040 Регулятор частоты вращения

Параметр

- $r0062$ СО: Заданное значение частоты вращения после фильтра
- $r0063$ СО: Фактическое значение частоты вращения, сглаженное
- $r0340$ Автоматический расчет параметров регулирования
- $r0345$ СО: Номинальная продолжительность разгона двигателя
- $r1442$ Время сглаживания фактического значения частоты вращения (VC)
- $r1452$ Время сглаживания фактического значения частоты вращения (SLVC)
- $r1460$ Регулятор частоты вращения - Усиление P с датчиком
- $r1462$ Регулятор частоты вращения - Время издрорма с датчиком
- $r1470$ Регулятор частоты вращения - работа без датчика - усиление P

- p1472 Регулятор частоты вращения - Работа без датчика - Время изодома
- r1482 CO: Регулятор частоты вращения - I-регулятор частоты вращения
- r1508 CO: Заданное значение вращающего момента перед дополнительным моментом
- p1960 Оптимизация регулятора частоты вращения Выбор

Примеры настроек регулятора частоты вращения

Ниже приводятся несколько примеров настройки регулятора частоты вращения при векторном регулировании без датчика (p1300 = 20). Их нельзя рассматривать в качестве общепринятых и для обеспечения нужной характеристики регулятора необходимо проверять.

- **Вентиляторы (большие инерционные массы) и насосы**

K_p (p1470) = 2 ... 10

T_n (p1472) = 250 ... 500 мс

Настройка $K_p = 2$ и $T_n = 500$ мс способствует асимптотическому приближению фактической частоты вращения к заданному значению частоты вращения после скачка заданного значения. Этого достаточно при многих простых процессах регулирования насосов и вентиляторов.

- **Жерновые мельницы, просеивающие машины (большие инерционные массы)**

K_p (p1470) = 12 ... 20

T_n (p1472) = 500 ... 1000 мс

- **Приводы смесителей**

K_p (p1470) = 10

T_n (p1472) = 200 ... 400 мс

Примечание

Рекомендуется контролировать фактическое усиление регулятора частоты вращения (r1468) при работе. Если данное значение при работе меняется, значит, используется согласование K_p (p1400.5 = 1). При необходимости можно выключать согласование K_p или изменять его характеристику.

- **При работе с датчиком (p1300 = 21)**

Значение сглаживания фактического значения частоты вращения (p1442) = 5 ... 20 мс обеспечивает плавный ход на двигателях с редуктором.

7.4.3.1 Управление регулятором частоты вращения с упреждением (интегрированное управление с упреждением и симметрированием)

Описание

Характеристика управления контуром регулирования частоты вращения может оптимизироваться за счет расчета момента ускорения с использованием заданного значения частоты вращения и его включения перед регулятором частоты вращения. Это заданное значение момента m_v подключается / направляется с упреждением к регулятору тока через согласующие звенья непосредственно в виде управляющей величины (разблокировка с помощью p1496).

Заданное значение момента m_v рассчитывается по формуле:

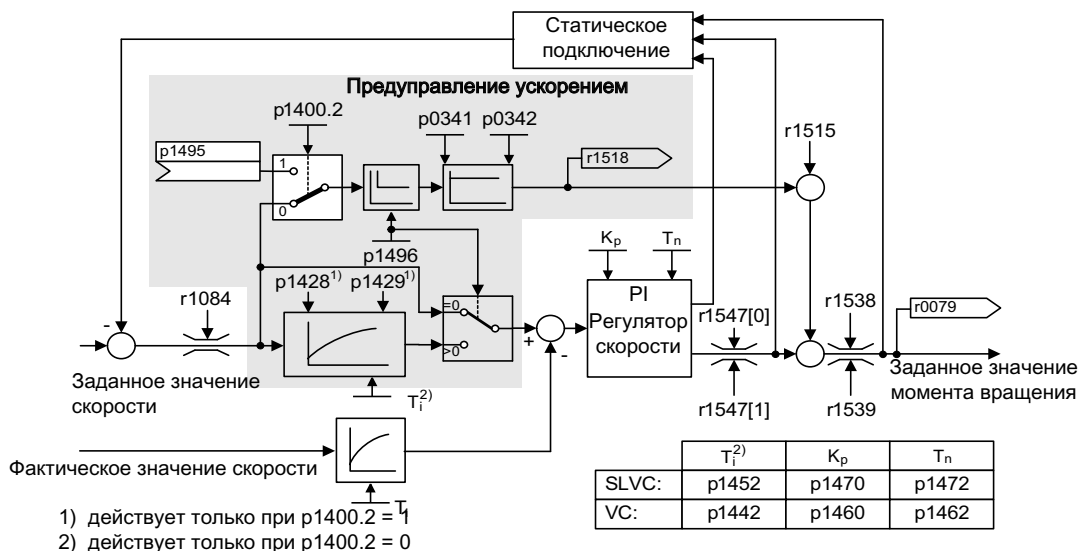
$$m_v = p1496 \times J \times (dn/dt) = p1496 \times p0341 \times p0342 \times (dn/dt)$$

Момент инерции двигателя p0341 рассчитывается при вводе в эксплуатацию. Коэффициент p0342 между общим моментом инерции J и моментом инерции двигателя определяется вручную или с помощью оптимизации регулятора частоты вращения. Ускорение рассчитывается из разности скоростей по времени dn/dt .

Примечание

При использовании оптимизации регулятора частоты вращения определяется соотношение между общим моментом инерции и моментом инерции двигателя (p0342), а масштабирование управления ускорением с упреждением (p1496) устанавливается на 100 %.

Если p1400.2 = p1400.3 = 0, то автоматически устанавливается симметрирование управления с упреждением.



Изображение 7-15 Регулятор частоты вращения с упреждающим управлением

В результате правильного согласования регулятору частоты вращения при ускорении необходимо остается отрегулировать только величины помех в своем контуре регулирования, что достигается с помощью относительно незначительных изменений установочных величин на выходе регулятора.

Эффективность величины управления с упреждением может согласовываться в зависимости от применения с помощью коэффициента обработки $p1496$. Управление с упреждением рассчитывается с помощью $p1496 = 100\%$ согласно моменту инерции двигателя и нагрузки ($p0341$, $p0342$). Чтобы регулятор частоты вращения не работал против подключенного заданного значения момента, автоматически используется фильтр симметрирования. Постоянная времени фильтра симметрирования соответствует запасному времени задержки контура регулирования частоты вращения. Управление с упреждением регулятором частоты вращения установлено верно ($p1496 = 100\%$, калибровка с помощью $p0342$), если составляющая I регулятора частоты вращения ($r1482$) во время разгона или возврата не изменяется в диапазоне $n > 20\% \times p0310$. Управление с упреждением также позволяет достичь новой заданной частоты вращения без перерегулирования (условие: ограничение момента вращения не оказывает влияния и момент инерции остается постоянным).

Если регулятор частоты вращения управляется с упреждением путем подключения, то заданное значение частоты вращения ($r0062$) выдерживается с тем же сглаживанием ($p1442$ или 1452), что и фактическое значение ($r1445$). В результате обеспечивается, что при ускорениях на входе регулятора не возникает расхождений между фактическим и заданным значением ($r0064$), что обуславливалось бы только дополнительным временем сигнала.

При активации управления частотой вращения с упреждением необходимо следить за тем, чтобы заданное значение частоты вращения задавалось непрерывно или без повышенного уровня помех (предотвращение импульсов вращающего момента). Благодаря сглаживанию заданного значения частоты вращения или активации округлений датчика разгона $p1130 - p1131$ возможно генерирование соответствующего сигнала.

Продолжительность разгона $r0345$ ($T_{\text{пуск}}$) является меркой общего момента инерции J машины и описывает тот период, когда привод может ускоряться без нагрузки с номинальным вращающим моментом двигателя $r0333$ ($M_{\text{двиг.,ном.}}$) от остановки до частоты вращения двигателя $p0311$ ($n_{\text{двиг.,ном.}}$).

$$r0345 = T_{\text{пуск}} = J \times (2 \times \pi \times n_{\text{двиг.,ном.}}) / (60 \times M_{\text{двиг.,ном.}}) = p0341 \times p0342 \times (2 \times \pi \times p0311) / (60 \times r0333)$$

Время разгона или возврата должны быть всегда больше установленной продолжительности разгона.

Примечание

Время разгона или возврата ($p1120$; $p1121$) датчика разгона в канале заданного значения необходимо, как правило, устанавливать с такой скоростью, чтобы при процессах ускорения и торможения частота вращения двигателя могла следовать за заданным значением. Благодаря этому обеспечивается оптимальная работоспособность управления регулятора частоты вращения с упреждением.

Управление ускорением с упреждением через коннекторный вход ($p1495$) активируется с помощью настройки параметра $p1400.2 = 1$ и $p1400.3 = 0$. Для симметрирования можно настроить $p1428$ (нерабочее время) и $p1429$ (постоянная времени).

Функциональная схема

FP 6031 Симметрирование управления с упреждением - Базовая модель/Модель ускорения

Параметр

- p0311 Номинальная частота вращения двигателя
- r0333 Номинальный вращающий момент двигателя
- p0341 Момент инерции двигателя
- p0342 Соотношение между общим моментом инерции и моментом инерции двигателя
- r0345 Номинальная продолжительность разгона двигателя
- p1400.2 Источник управления ускорением с упреждением
- p1428 Управление частотой вращения - Симметрирование - Не рабочее время
- p1429 Управление частотой вращения - Симметрирование - Постоянная времени
- p1496 Управление ускорением с упреждением - Масштабирование
- r1518 Момент ускорения

7.4.3.2 Базовая модель

Описание

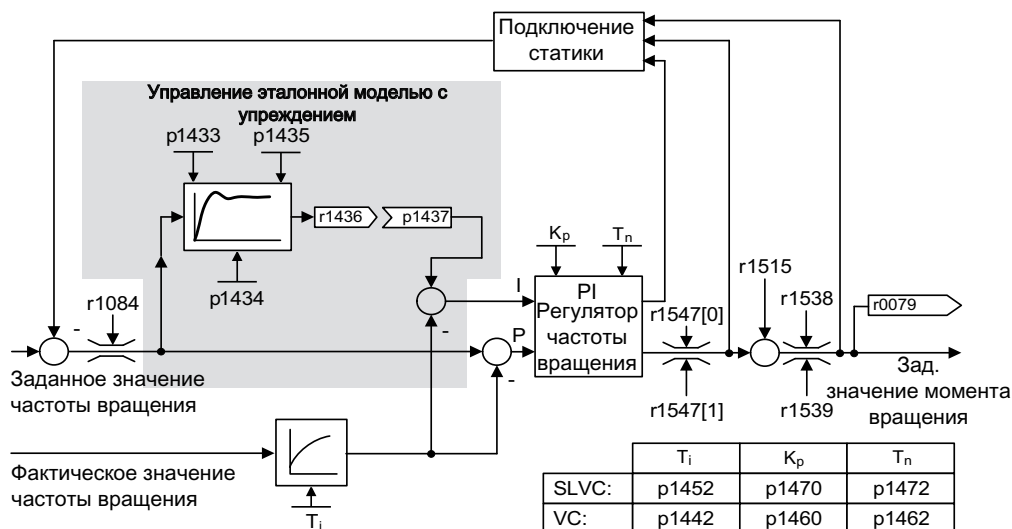
Эталонная модель активируется с $p1400.3 = 1$.

Базовая модель предназначена для моделирования объекта управления контура регулирования частоты вращения с регулятором частоты вращения P.

Модель объекта управления настраивается в $p1433 \dots p1435$. Она становится активной при соединении $p1437$ с выходом модели $r1436$.

Базовая модель замедляет отклонение между заданным и фактическим значением для интегральной составляющей регулятора частоты вращения таким образом, что возможно подавление процессов нарастания колебаний.

Базовая модель может создаваться также и снаружи, а внешний сигнал соединяться через $p1437$.



Изображение 7-16 Базовая модель

Функциональная схема

FP 6031 Симметрирование управления с упреждением - Базовая модель/Модель ускорения

Параметр

- $p1400.3$ Базовая модель - Заданное значение частоты вращения - Составляющая I
- $p1433$ Регулятор частоты вращения - Базовая модель - Собственная частота
- $p1434$ Регулятор частоты вращения - Базовая модель - Затухание
- $p1435$ Регулятор частоты вращения - Базовая модель - Нерабочее время
- $r1436$ Регулятор частоты вращения - Базовая модель - Заданное значение частоты вращения на выходе
- $p1437$ Регулятор частоты вращения - Базовая модель - Составляющая I на входе

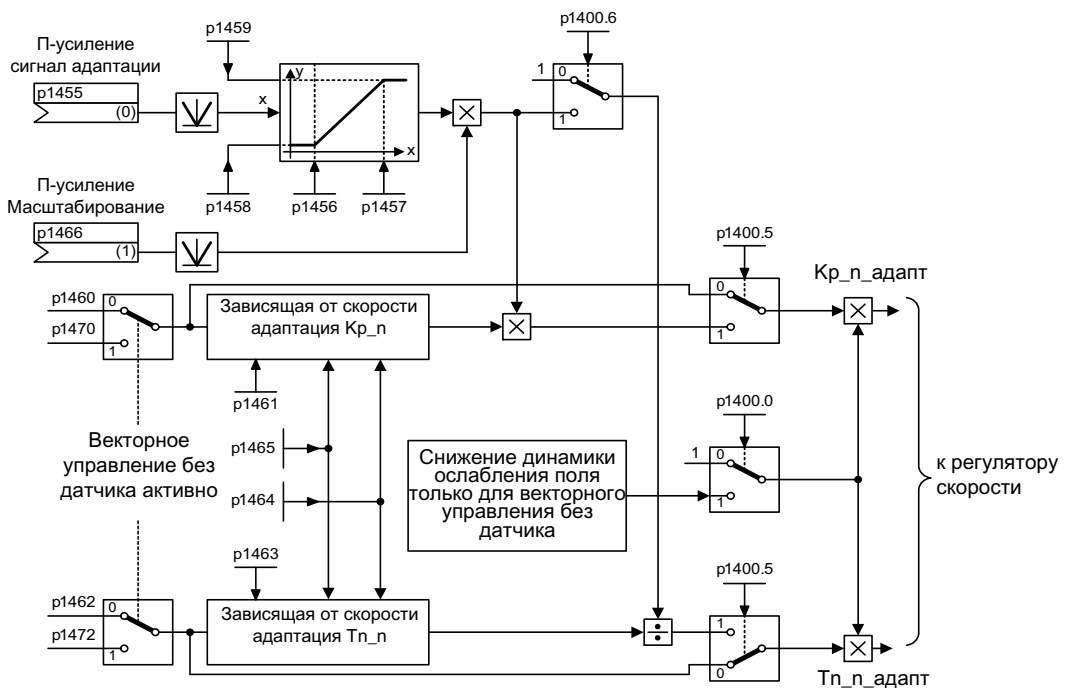
7.4.3.3 Согласование регулятора частоты вращения

Описание

Существует два варианта согласования - независимое согласование Kp_n и согласование Kp_n/Tn_n в зависимости от частоты вращения.

Независимое согласование Kp_n активно также при работе без датчика, а при работе с датчиком дополнительно предназначено для согласования Kp_n в зависимости от частоты вращения.

Согласование Kp_n/Tn_n в зависимости от частоты вращения активно только при работе с датчиком, а также влияет на значение Tn_n .



Изображение 7-17 Свободное согласование Kp

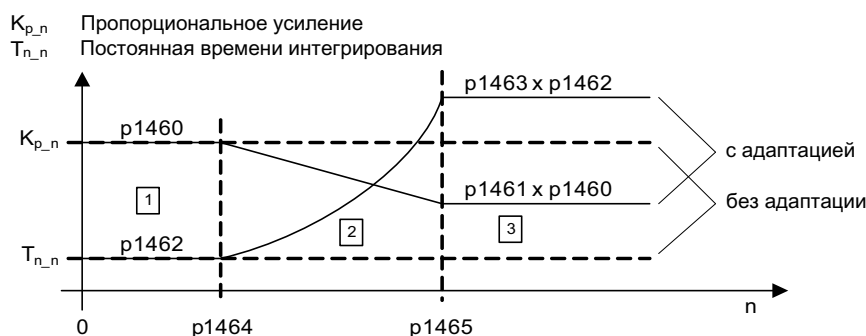
При работе без датчика возможно включение уменьшения динамики в диапазоне гашения поля (p1400.0). Оно активируется при оптимизации регулятора частоты вращения для достижения повышенной динамики в диапазоне основной частоты вращения.

Пример согласования в зависимости от частоты вращения

Примечание

Данное согласование активно только при работе с датчиком!

7.4 Векторное регулирование частоты вращения/вращающего момента без датчика/с датчиком



- | | | |
|---|---------------------------------------|-----------------------|
| 1 | Постоянный нижний диапазон скоростей | $(n < p1464)$ |
| 2 | Диапазон адаптации | $(p1464 < n < p1465)$ |
| 3 | Постоянный верхний диапазон скоростей | $(n > p1465)$ |

Изображение 7-18 Пример согласования в зависимости от частоты вращения

Функциональная схема

FP 6050 Согласование K_{p_n}/T_{n_n}

Параметр

- p1400.5 Конфигурация регулирования частоты вращения: Согласование K_p/T_n активно
- Свободное согласование K_{p_n}
- p1455 Регулятор частоты вращения - Усиление P - Сигнал согласования
 - p1456 Регулятор частоты вращения - Усиление P - Согласование - Точка применения нижняя
 - p1457 Регулятор частоты вращения - Усиление P - Согласование - Точка применения верхняя
 - p1458 Коэффициент согласования нижний
 - p1459 Коэффициент согласования верхний
 - p1470 Регулятор частоты вращения - Работа без датчика - Усиление P
- Согласование K_{p_n}/T_{n_n} в зависимости от частоты вращения (только VC)
- p1460 Регулятор частоты вращения - Усиление P - Согласуемая частота вращения нижняя
 - p1461 Регулятор частоты вращения - Усиление P - Согласуемая частота вращения верхняя
 - p1462 Регулятор частоты вращения - Время изодрома - Согласуемая частота вращения нижняя
 - p1463 Регулятор частоты вращения - Время изодрома - Согласуемая частота вращения верхняя
 - p1464 Регулятор частоты вращения - Согласуемая частота вращения нижняя
 - p1465 Регулятор частоты вращения - Согласуемая частота вращения верхняя
 - p1466 Регулятор частоты вращения - Усиление P - Масштабирование
- Уменьшение динамики - Гашение поля (только SLVC)
- p1400.0 Конфигурация регулирования частоты вращения: Автоматическое согласование K_p/T_n активно

7.4.3.4 Статика

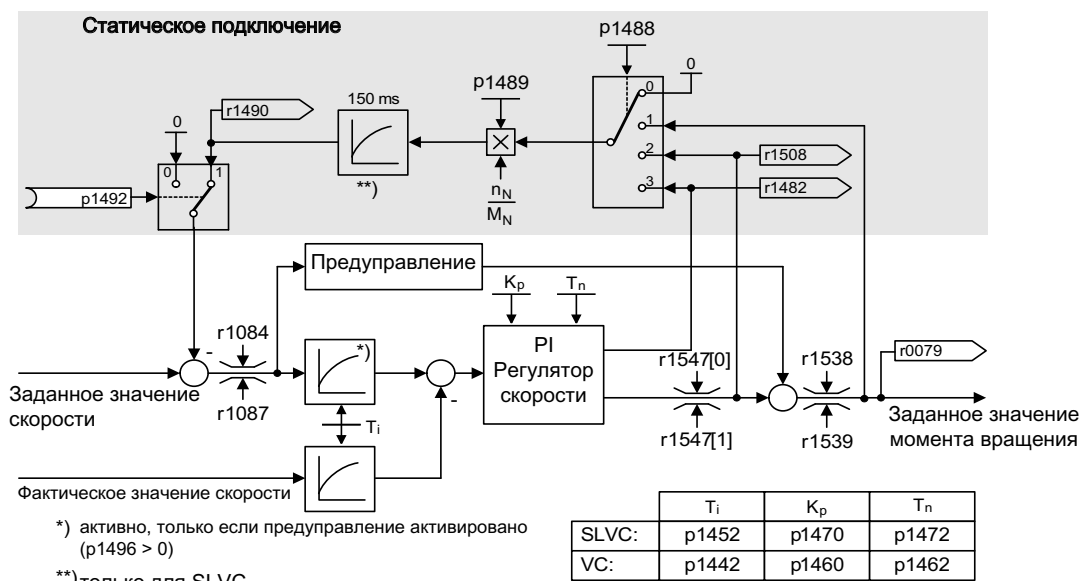
Описание

Статика (разблокировка через p1492) способствует пропорциональному уменьшению заданного значения частоты вращения при возрастающем моменте нагрузки.

Статика воздействует ограничением момента на приводе, механически подсоединяемого к другой частотой вращения (например, ведущий вал конвейера). Вместе с частотой вращения электродвигателя направляющего и регулируемого по частоте привода осуществляется также очень эффективное распределение нагрузки, которое (в сравнении с регулированием момента или регулированием нагрузки через перегрузки и ограничения) при надлежащей настройке обеспечивает даже мягкое механическое сцепление.

Для приводов, которые часто ускоряются и тормозятся с большими изменениями частоты вращения, данный способ подходит лишь с ограничениями.

Обратная связь со статикой используется, например, при работе двух или нескольких механически соединенных двигателей или при работе таких двигателей на один общий вал и отвечающих вышеуказанным требованиям. Она ограничивает разности частот вращения, которые могут возникать в результате механического соединения, путем соответствующего изменения частоты вращения отдельных двигателей (привод разгружается при слишком большом моменте).



Изображение 7-19 Регулятор частоты вращения со статикой

Исходные условия

- Все соединенные приводы должны работать на векторном регулировании с регулированием частоты вращения (с датчиком фактического значения частоты вращения или без него).
- На датчиках разгона механически соединенных приводов должны быть одинаковые заданные значения, датчики разгона должны иметь одинаковое время разгона и возврата.

Функциональная схема

FP 6030 Заданное значение частоты вращения, статика

Параметр

- r0079 Заданное значение вращающего момента, общее
- r1482 Регулятор частоты вращения - Выход вращающего момента I
- p1488 Источник входа статики
- p1489 Обратная связь по статике - Масштабирование
- r1490 Обратная связь по статике - Уменьшение частоты вращения
- p1492 Обратная связь по статике - Разблокировка
- r1508 Заданное значение вращающего момента перед дополнительным моментом

7.4.3.5 Открытое фактическое значение скорости**Описание**

Через параметр p1440 (CI: фактическое значение скорости регулятора скорости) задается источник сигналов для фактического значения скорости регулятора скорости. На заводе в качестве источника сигналов предустановлено не сглаженное фактическое значение скорости r0063[0].

Через параметр p1440 можно, к примеру, спец. для установки включить фильтр в канал фактического значения или подать внешнее фактическое значение скорости. Параметр r1443 служит для индикации поданного на p1440 фактического значения скорости.

Примечание

При подаче внешнего фактического значения скорости проследить, чтобы функции контроля продолжали поступать от модели двигателя.

Поведение при регулировании по скорости с датчиком (p1300 = 21)

Для сигнала скорости или положения модели двигателя всегда необходим датчик двигателя (к примеру, обработка через SMC, см. p0400). Фактическая скорость двигателя (r0061) и информация по положению для синхронных двигателей продолжает поступать от этого датчика двигателя и установка в p1440 на них не влияет.

Подключение p1440:

При соединении входного коннектора p1440 с внешним фактическим значением скорости следить за идентичным нормированием скорости (p2000).

Внешний сигнал скорости в среднем должен соответствовать скорости датчика двигателя (r0061).

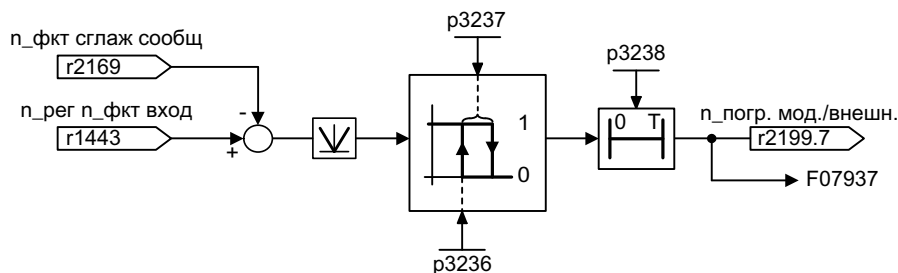
Поведение при регулировании по скорости без датчика (p1300 = 20)

В зависимости от маршрута передачи внешнего сигнала скорости возникает запаздывание, которое должно быть учтено в параметрировании регулятора скорости (p1470, p1472) и соответственно может привести к потере динамики. Поэтому время передачи сигнала должно быть как можно короче.

Для того, чтобы регулятор скорости мог бы работать и в состоянии покоя, установить p1750.2 = 1 (регулируемый режим до нулевой частоты для пассивных нагрузок). В ином случае в нижнем диапазоне скоростей происходит переключение на управление по скорости, при этом регулятор скорости отключается и измеренная фактическая скорость больше не оказывает влияния.

Контроль отклонения скорости между моделью двигателя и внешней скоростью

Внешняя фактическая скорость (r1443) сравнивается с фактической скоростью модели двигателя (r2169). Если отклонение превышает установленный в p3236 порог допуска, то по истечении времени задержки выключения в p3238 создается ошибка F07937 (привод: отклонение скорости модели двигателя к внешней скорости) и привод отключается согласно установленной реакции (заводская установка: ВЫКЛ2).



Изображение 7-20 Контроль "Отклонение скорости модель/внешнее устройство в допуске"

Функциональная схема

FP 6040	Векторное управление - регулятор скорости с/без датчика
FP 8012	Сигналы и функция контроля – сообщения о моменте вращения, двигатель заблокирован/опрокинут

Параметр

- r0063[0] Фактическое значение скорости несглаженное
- p1440 CI: Фактическое значение скорости регулятора скорости
- p1443 CO: Фактическое значение скорости на входе фактического значения регулятора скорости
- r2169 CO: Фактическое значение скорости сглаженное, сообщения
- r2199.7 Отклонение скорости модель/внешнее устройство в допуске
- p3236 Пороговое значение скорости 7
- p3237 Гистерезисная скорость 7
- p3238 Задержка выключения n_ist_Motormodell = n_ist_extern

7.4.4 Регулирование вращающего момента

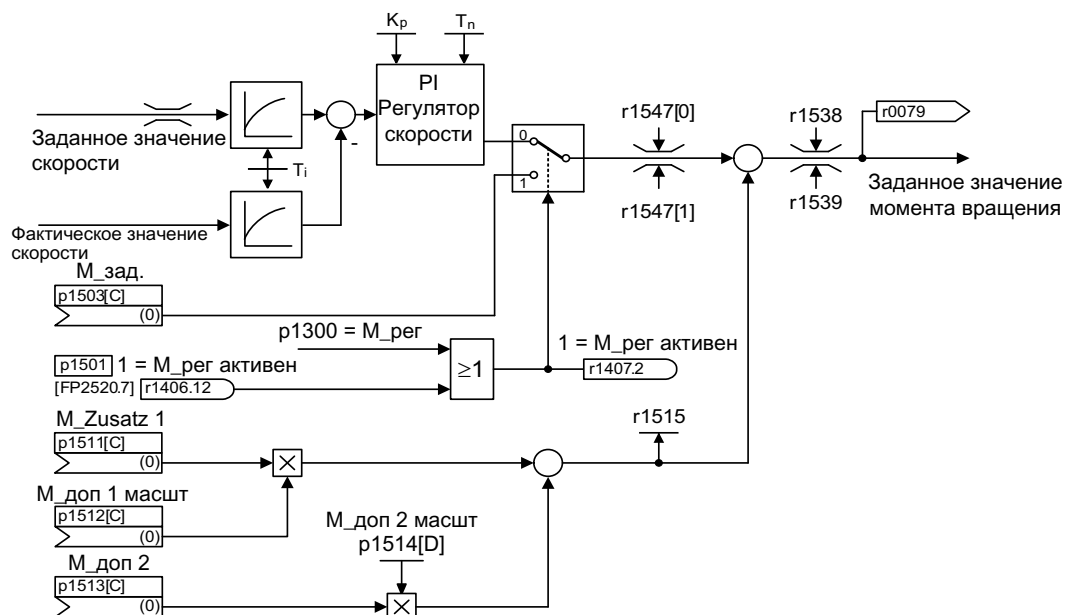
Описание

При регулировании частоты вращения без датчика ($p1300 = 20$) или регулировании частоты вращения с датчиком ($p1300 = 21$) имеется возможность переключения на регулирование вращающего момента с помощью BICO-параметра $p1501$. Переключение между регулированием частоты вращения и вращающего момента невозможно, если регулирование вращающего момента выбрано непосредственно с помощью $p1300 = 22$ или 23 . Заданное значение или дополнительное заданное значение момента вращения может вводиться через BICO-параметр $p1503$ (CI: заданное значение момента вращения) или $p1511$ (CI: дополнительное заданное значение момента вращения). Дополнительный момент действует как при регулировании вращающего момента, так и при регулировании частоты вращения. Благодаря такому свойству с помощью дополнительного заданного значения вращающего момента возможно осуществление момента управления с упреждением при регулировании частоты вращения.

Примечание

Из соображений безопасности присвоение постоянных заданных значений вращающего момента в настоящее время не предусмотрено.

При наличии генераторной энергии и невозможности ее отвода в сеть необходимо использовать модуль Braking Module с подключенным тормозным резистором.



Изображение 7-21 Регулирование частоты вращения / момента вращения

Сумма обоих заданных значений вращающего момента ограничивается по аналогии с заданным значением вращающего момента регулирования частоты вращения. Регулятор ограничения частоты вращения уменьшает пределы вращающего момента выше максимальной частоты вращения ($p1082$) для предотвращения дальнейшего ускорения привода.

«Настоящее» регулирование вращающего момента (с автоматически регулируемой частотой вращения) возможно только в регулируемом, но не в управляемом диапазоне векторного регулирования без датчика. В управляемом диапазоне заданное значение вращающего момента изменяет заданную частоту вращения с помощью интегратора разгона (время интеграции ~ p1499 x p0341 x p0342). По этой причине регулирование вращающего момента без датчика в диапазоне останова пригодно лишь для таких задач, где требуется момент ускорения и не требуется момент нагрузки (например, привод ходовой части). Такого ограничения нет при регулировании вращающего момента с датчиком.

Реакции ВЫКЛ

- ВЫКЛ1 и p1300 = 22, 23
 - Реакция аналогична ВЫКЛ2
- ВЫКЛ1, p1501 = "1"-сигнал и p1300 ≠ 22, 23
 - Собственная тормозная реакция отсутствует, тормозная реакция осуществляется приводом, задающим момент вращения.
 - По истечении времени закрытия тормоза двигателя (p1217) импульсы гасятся. Состояние покоя распознается, когда фактическое значение частоты вращения опускается ниже порога частоты вращения (p1226) или, когда при заданном значении частоты вращения = порог частоты вращения (p1226) заканчивается запущенный отсчет времени контроля (p1227).
 - Активируется блокировка включения.
- ВЫКЛ2
 - Немедленное гашение импульсов, привод совершает выбег.
 - Если настроен тормоз двигателя, он немедленно закрывается.
 - Активируется блокировка включения.
- ВЫКЛ3
 - Переключение в режим работы с регулировкой частоты вращения.
 - Привод немедленно затормаживается при установке n_задан.=0 по профилю возврата ВЫКЛ3 (p1135).
 - После распознавания состояния покоя закрывается тормоз двигателя, если он настроен.
 - По истечении времени закрытия тормоза двигателя (p1217) импульсы гасятся. Состояние покоя распознается, когда фактическое значение частоты вращения опускается ниже порога частоты вращения (p1226) или, когда при заданном значении частоты вращения = порог частоты вращения (p1226) заканчивается запущенный отсчет времени контроля (p1227).
 - Активируется блокировка включения.

Функциональная схема

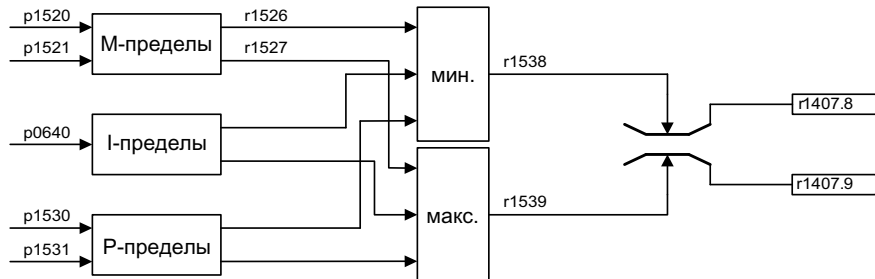
FP 6060 Заданное значение вращающего момента

Параметр

- p0341 Момент инерции двигателя
- p0342 Соотношение между общим моментом инерции и моментом инерции двигателя
- p1300 Режим управления / регулирования
- p1499 Масштабирование ускорения при регулировании вращающего момента
- p1501 Переключение между регулированием частоты вращения и вращающего момента
- p1503 Заданное значение вращающего момента
- p1511 Дополнительный вращающий момент 1
- p1512 Масштабирование дополнительного вращающего момента 1
- p1513 Дополнительный вращающий момент 2
- p1514 Масштабирование дополнительного вращающего момента 2
- r1515 Общий дополнительный вращающий момент

7.4.5 Ограничение момента вращения

Описание



Изображение 7-22 Ограничение момента вращения

Значение отображает максимально допустимый момент, причем могут устанавливаться различные пределы для двигательного и генераторного режима.

- p0640 Предел тока
- p1520 СО: Предел вращающего момента верхний/двигательный
- p1521 СО: Предел вращающего момента нижний/генераторный
- p1522 СИ: Предел вращающего момента верхний/двигательный
- p1523 СИ: Предел вращающего момента нижний/генераторный
- p1524 СО: Масштабирование предела вращающего момента верхнего/двигательный
- p1525 СО: Масштабирование предела вращающего момента нижнего/генераторного
- p1530 Предел мощности двигательный
- p1531 Предел мощности генераторный

Текущие действительные предельные значения вращающего момента отображаются в следующих параметрах:

- r0067 Привод - Максимальный выходной ток
- r1526 Предел вращающего момента верхний/двигательный без смещения
- r1527 Предел вращающего момента нижний/генераторный без смещения

Все следующие ограничения влияют на заданное значение вращающего момента, которое имеется или на выходе регулятора частоты вращения при регулировании частоты вращения, или как вход вращающего момента при регулировании вращающего момента. Из различных ограничений используются соответственно минимальное и максимальное значение. Данное минимальное и максимальное значение рассчитывается в цикле и отображается в r1538 или r1539.

- r1538 Предел вращающего момента верхний активный
- r1539 Предел вращающего момента нижний активный

Эти циклические значения ограничивают, таким образом, заданное значение вращающего момента на выходе регулятора частоты вращения входе вращающего момента или отображают фактический максимально возможный вращающий момент. При ограничении заданного значения вращающего момента это отображается с помощью параметра r1407:

- r1407.8 Ограничение верхнего вращающего момента активно
- r1407.9 Ограничение нижнего вращающего момента активно

Функциональная схема

FP 6060	Заданное значение вращающего момента
FP 6630	Верхний/нижний предел момента
FP 6640	Пределы тока/мощности/момента

7.4.6 Синхронные двигатели с постоянным возбуждением

Описание

Поддерживаются работа без датчика постоянных возбужденных синхронных двигателей, не оборудованных датчиком.

Характерными областями применения являются непосредственные приводы с моментными двигателями, характеризующимися высоким вращающим моментом при низких частотах вращения, например, моментные двигатели Siemens в сборе серии 1FW3. Благодаря таким приводам в соответствующих областях применения можно сэкономить на редукторах и, таким образом, на быстроизнашиваемых механических деталях.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

До тех пор пока вращается двигатель, генерируется напряжение. При работах на преобразователе необходимо безопасное выключение двигателя. Если это невозможно, двигатель необходимо застопорить, например, с помощью тормоза останова.

Свойства

- Гашение поля примерно до 1,2 x номинальная частота вращения (в зависимости от сетевого напряжения преобразователя и данных двигателя, смотрите также граничные условия)
- Улавливание (только с использованием модуля VSM для регистрации частоты вращения двигателя и угла сдвига фазы (опция K51))
- Векторное регулирование частоты вращения и вращающего момента
- Векторное U/f-управление для целей диагностики
- Идентификация двигателя
- Оптимизация регулятора частоты вращения (измерение при вращении)

Граничные условия

- Максимальная частота вращения или максимальный момент вращающего момента зависят от имеющегося выходного напряжения преобразователя и противодействующего напряжения двигателя (правила для расчета: ЭДС не должна превышать $U_{ном., преобразователь}$).
- Расчет максимальной частоты вращения:

$$n_{\text{макс.}} = n_n \cdot \sqrt{\frac{3}{2}} \cdot \frac{U_{ZK \text{ макс.}} \cdot I_n}{P_n}$$
- Максимальный вращающий момент в зависимости от напряжения на клеммах и нагрузочного цикла указан в технических паспортах двигателя / руководствах для проектирования.
- При регулировании постоянно возбужденного синхронного двигателя тепловая модель отсутствует. Защита двигателя от перегрева может быть обеспечена только с помощью датчиков температуры (ПТС, КТУ). Для достижения высокой точности вращающего момента рекомендуется измерение температуры двигателя с помощью датчика температуры (КТУ).

Ввод в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию рекомендуется следующая последовательность:

- Осуществление настройки конфигурации привода
 Во время ввода в эксплуатацию с помощью STARTER или панели управления AOP30 необходимо выбрать постоянно возбужденный синхронный двигатель. Затем необходимо ввести данные двигателя, указанные в следующей таблице. В завершение активируется идентификация двигателя и оптимизация частоты вращения (p1900). Юстировка датчика активируется автоматически с идентификацией двигателя.
- Идентификация двигателя (измерение при простое, p1910)
- Оптимизация регулятора частоты вращения (измерение при вращении, p1960)

Данные двигателя для постоянно возбужденных синхронных двигателей

Таблица 7-2 Данные двигателя Фирменная табличка

Параметр	Описание	Примечание
p0304	Номинальное напряжение двигателя	Если данное значение неизвестно, можно ввести также значение «0». Однако благодаря корректному значению возможен более точный расчет индуктивности рассеяния статора (p0356, p0357).
p0305	Номинальный ток двигателя	
p0307	Номинальная мощность двигателя	
p0310	Номинальная частота двигателя	
p0311	Номинальная частота вращения двигателя	
p0314	Число пар полюсов двигателя	Если данное значение неизвестно, можно ввести также значение «0».
p0316	Постоянная вращающего момента двигателя	Если данное значение неизвестно, можно ввести также значение «0».

7.4 Векторное регулирование частоты вращения/вращающего момента без датчика/с датчиком

Если на фирменной табличке или в паспорте постоянная вращающего момента k_T не указана, ее можно рассчитать по номинальным данным двигателя или по току останова I_0 и моменту останова M_0 следующим образом:

$$k_T = \frac{M_N}{I_N} = \frac{60 \frac{s}{min} \times P_N}{2\pi \times n_N \times I_N} \quad \text{или} \quad k_T = \frac{M_0}{I_0}$$

Можно вводить опциональные данные двигателя, если они известны. В противном случае они оцениваются по данным на фирменной табличке или определяются путем идентификации двигателя или оптимизации регулятора частоты вращения.

Таблица 7- 3 Данные двигателя Фирменная табличка

Параметр	Описание	Примечание
p0320	Номинальный ток короткого замыкания двигателя	Используется для характеристики гашения поля
p0322	Максимальная частота вращения двигателя	Максимальная механическая частота вращения
p0323	Максимальный ток двигателя	Защита от размагничивания
p0325	Идентификация положения ротора - Ток 1-й фазы	-
p0327	Опциональный угол выбега ротора	Опционально, в остальных случаях 90°
p0328	Постоянная момента реактивности	-
p0329	Ток идентификации положения ротора	-
p0341	Момент инерции двигателя	Для управления регулятором частоты вращения с упреждением
p0344	Масса двигателя	-
p0350	Соппротивление статора, холодное состояние	-
p0356	Поперечная индуктивность статора L_q	-
p0357	Продольная индуктивность статора L_d	-

Защита при коротком замыкании

При коротком замыкании, которое может возникнуть в преобразователе или на кабеле двигателя, вращающая машина будет питать короткое замыкание до тех пор, пока не остановится. Для защиты можно использовать выходной контактор, который находится как можно ближе двигателю. Это требуется прежде всего тогда, когда двигатель в случае неисправности может продолжать вращаться под действием нагрузки. Контактор должен быть оснащен со стороны двигателя защитным соединением от перенапряжения, чтобы повреждение обмотки двигателя не послужило причиной для отключения.

Для управления контактором используется сигнал управления r0863.1 (VECTOR) через свободный цифровой выход, эхо-контакт контактора соединяется через свободный цифровой вход с параметром p0864.

Благодаря этому в случае неисправности преобразователя с реакцией отключения в момент блокировки импульсов мотор отключается от преобразователя, в результате предотвращается обратное питание на место неисправности.

Функциональная схема

FP 6721	Регулирование тока – Заданное значение Id (PEM, p0300 = 2)
FP 6724	Регулирование тока – Регулятор гашения поля (PEM, p0300 = 2)
FP 6731	Регулирование тока – Интерфейс для модуля двигателя (PEM, p0300 = 2)

Выходные клеммы

8.1 Содержание настоящей главы

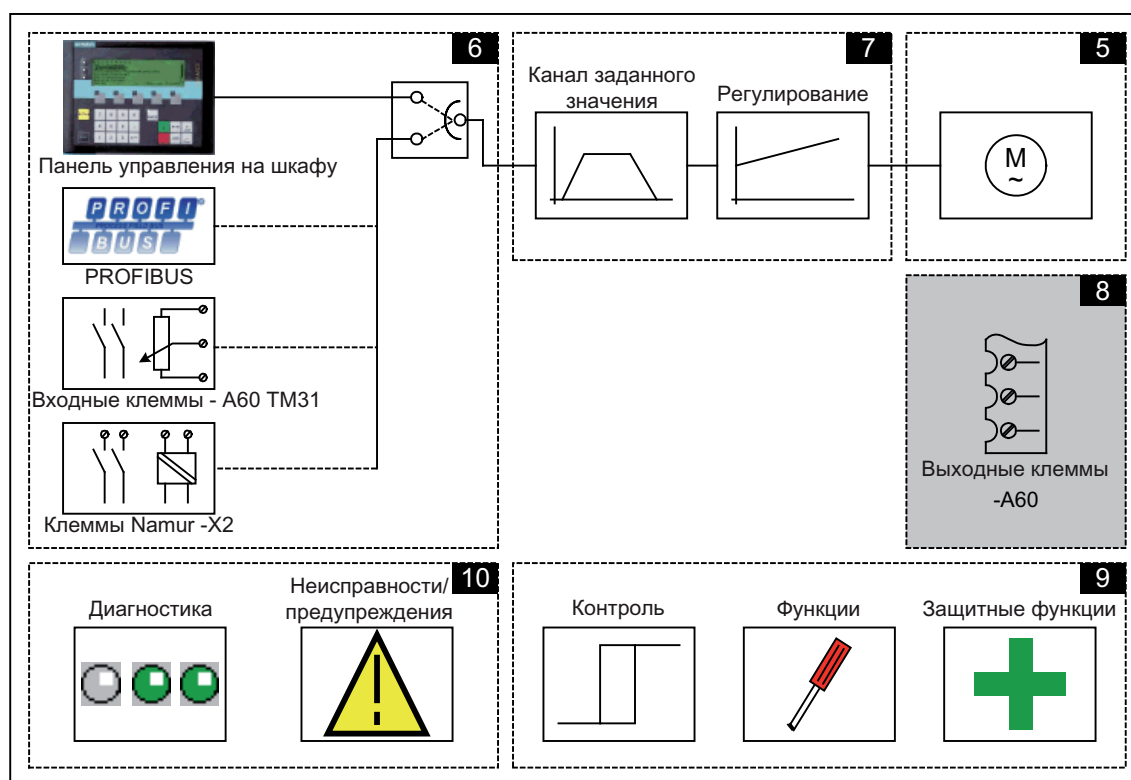
В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Аналоговые выходы
- Цифровые выходы

Описанные аналоговые/цифровые выходы находятся на клеммной колодке заказчика TM31, которая имеется только при опции G60.

В качестве альтернативы аналоговым/цифровым выходам TM31 можно использовать клеммы на управляющем модуле или на терминальной плате TV30 (опция G62).

Выходы на управляющем модуле и на TM31 частично предустановлены на заводе, выходы на TV30 не предустановлены на заводе.



Функциональные схемы

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы. Они находятся на DVD заказчика в "Справочнике таблиц SINAMICS G130/G150", в котором для опытных пользователей в подробной форме описывается вся функциональность.

8.2 Аналоговые выходы

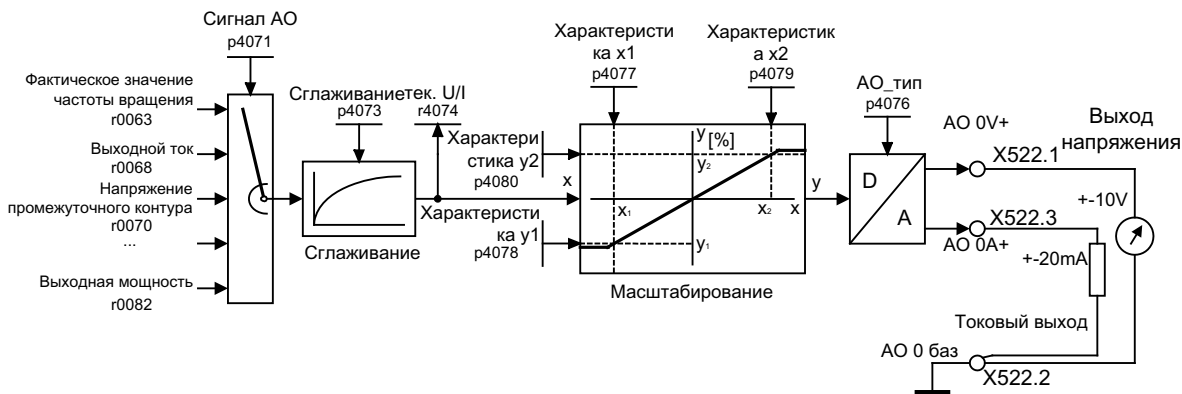
Описание

Для вывода заданных значений через сигналы тока или напряжения имеются два аналоговых выхода на клиентской клеммной колодке.

Состояние при поставке:

- А00: Фактическое значение частоты вращения от 0 до 20 МА
- А01: Фактическое значение тока двигателя от 0 до 20 МА

Схема прохождения сигналов



Изображение 8-1 Схема прохождения сигналов: Аналоговый выход 0

Функциональная схема

FP 1840, TM31 – Аналоговые выходы (АО от 0 до АО 1)
 FP 9572

Параметр

- p4071 Источник сигнала для аналогового выхода
- p4073 Время сглаживания - Аналоговый выход
- r4074 Текущее выходное напряжение/ток
- p4076 Тип аналогового выхода
- p4077 Значение x1 характеристики аналоговых выходов
- p4078 Значение y1 характеристики аналоговых выходов
- p4079 Значение x2 характеристики аналоговых выходов
- p4080 Значение y2 характеристики аналоговых выходов

8.2.1 Список сигналов аналоговых сигналов

Список сигналов для аналоговых выходов

Таблица 8- 1 Список сигналов для аналоговых выходов

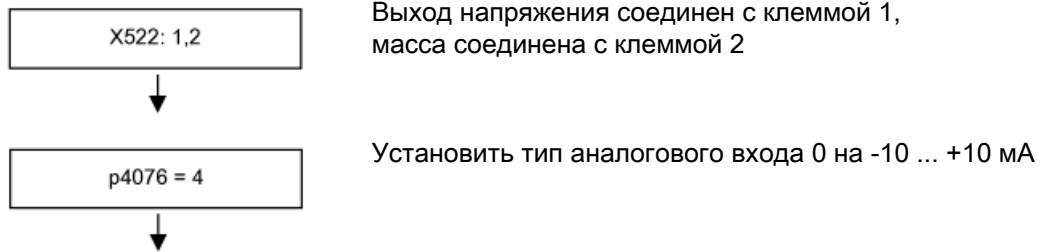
Сигнал	Параметр	Единица измерения	Номирование (100%=...) см. следующую таблицу
Заданное значение частоты вращения перед фильтром заданного значения	r0060	1/мин	p2000
Частота вращения двигателя, несглаженная	r0061	1/мин	p2000
Фактическое значение частоты вращения после сглаживания	r0063	1/мин	p2000
Выходная частота	r0066	Гц	Опорная частота
Выходной ток	r0068	Аэфф	p2002
Напряжение промежуточного контура	r0070	В	p2001
Заданное значение вращающего момента	r0079	Нм	p2003
Выходная мощность	r0082	кВт	r2004
для диагностики			
Рассогласование	r0064	1/мин	p2000
Коэффициент управления	r0074	%	Опорный коэффициент управления
Заданное значение тока, образующее момент	r0077	А	p2002
Фактическое значение тока, образующее момент	r0078	А	p2002
Заданное значение потока	r0083	%	Опорный поток
Фактическое значение потока	r0084	%	Опорный поток
для расширенной диагностики			
Выход п-регулятора	r1480	Нм	p2003
Интегральная составляющая п-регулятора	r1482	Нм	p2003

Нормирования

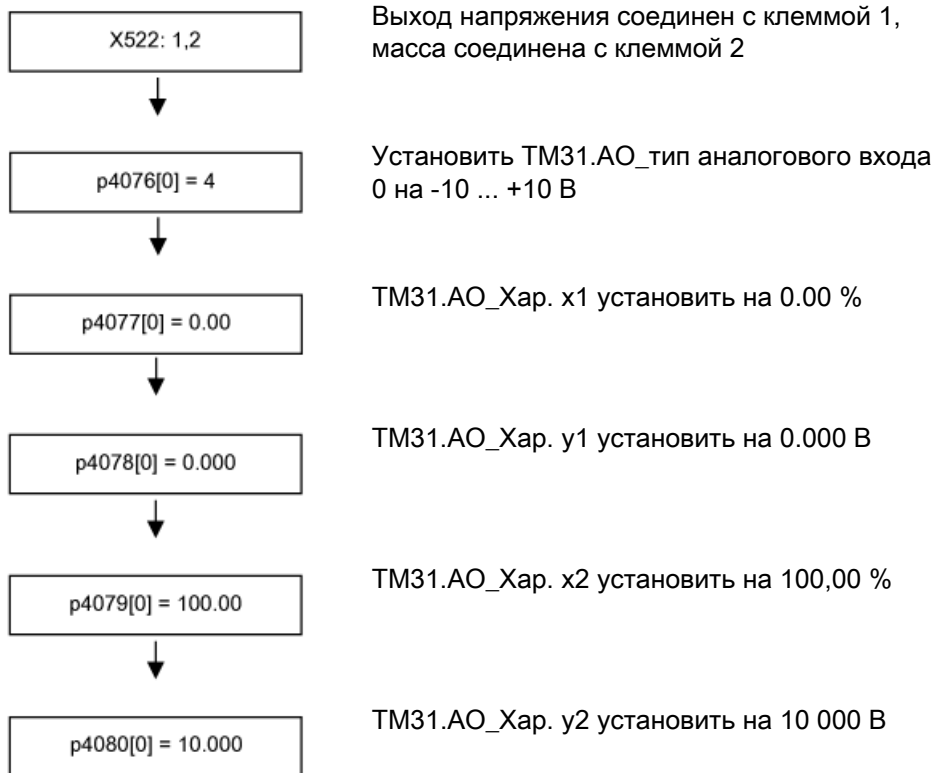
Таблица 8- 2 Нормирования

Величина	Параметры нормирования	Предварительное использование при быстром вводе в эксплуатацию
Опорная частота вращения	100 % = p2000	p2000 = максимальная частота вращения (p1082)
Опорное напряжение	100 % = p2001	p2001 = 1000 В
Опорный ток	100 % = p2002	p2002 = предел тока (p0640)
Опорный вращающий момент	100 % = p2003	p2003 = 2 x номинальный вращающий момент двигателя
Опорная мощность	100 % = r2004	r2004 = (p2003 x p2000 x π) / 30
Опорная частота	100 % = p2000 / 60	
Опорный коэффициент управления	100 % = максимальное выходное напряжение без перерегулирования	
Опорный поток	100 % = номинальный поток двигателя	
Температура сравнения	100 % = 100 °С	

Изменение аналогового выхода 0 с выхода тока на выход напряжения -10 ... +10 В (пример)



Изменение аналогового выхода 0 с выхода тока на выход напряжения -10 ... +10 В (пример) с настройкой характеристики

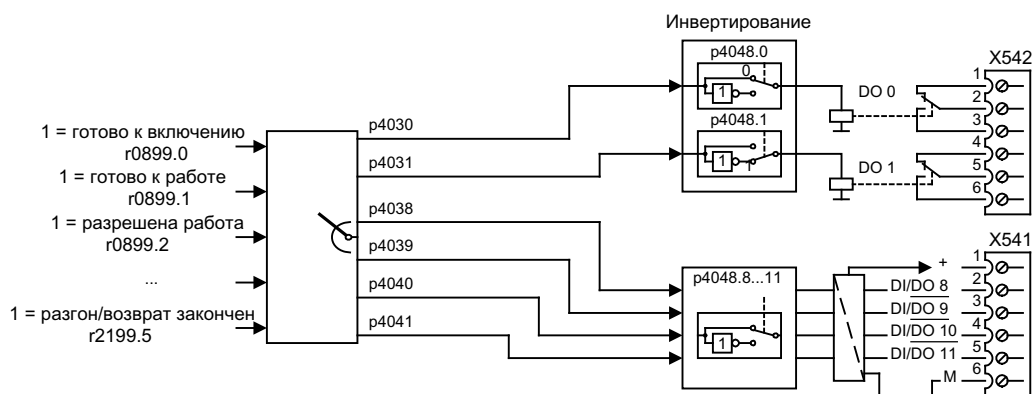


8.3 Цифровые выходы

Описание

Имеется 4 двунаправленных цифровых выхода (клемма X541) и 2 релейных выхода (клемма X542). Эти выходы хорошо поддаются произвольной настройке.

Схема прохождения сигналов



Изображение 8-2 Схема прохождения сигналов: Цифровые выходы

Состояние при поставке

Таблица 8- 3 Состояние цифровых выходов при поставке

Цифровой выход	Клемма	Состояние при поставке
DO0	X542: 2,3	"Разблокировать импульсы"
DO1	X542: 5,6	"нет неисправности"
DI/DO8	X541: 2	"Готово к включению"
DI/DO9	X541: 3	
DI/DO10	X541:4	
DI/DO11	X541: 5	

Выбор возможных соединений для цифровых выходов

Таблица 8-4 Выбор возможных соединений для цифровых выходов

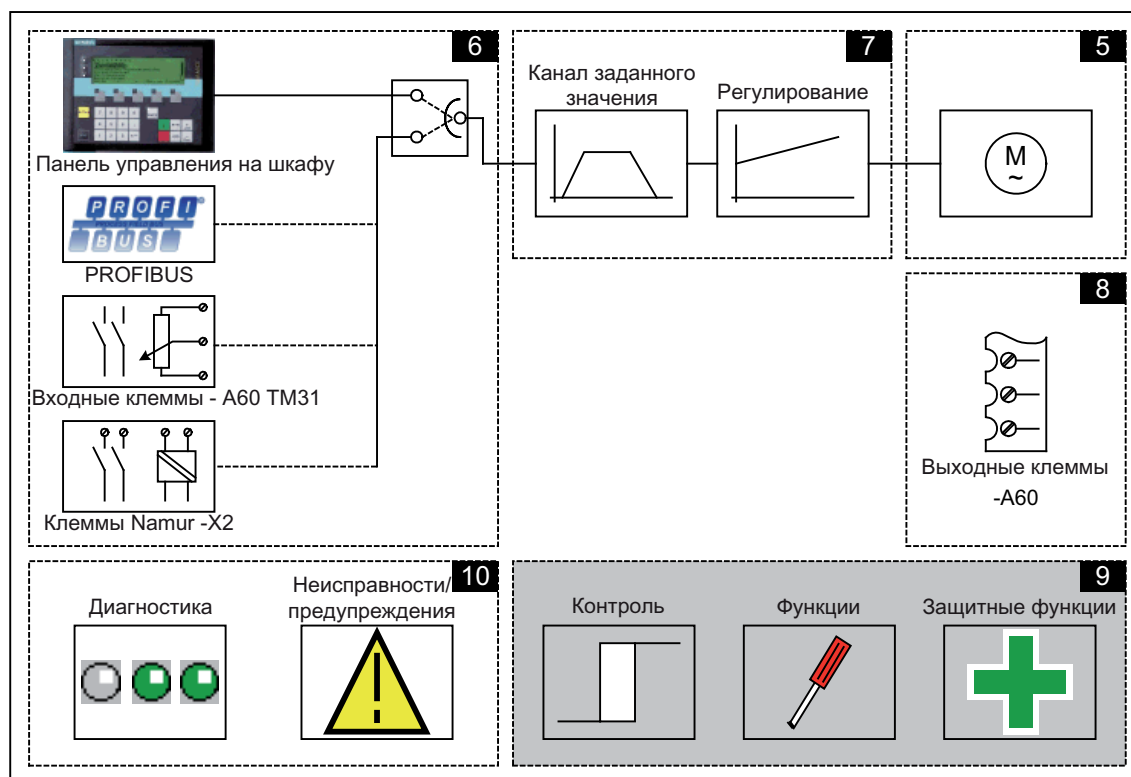
Сигнал	Бит в слове состояния 1	Параметр
1 = готово к включению	0	r0899.0
1 = Готов к работе	1	r0899.1
1 = Рабочий режим разблокирован	2	r0899.2
1 = Неисправность активна	3	r2139.3
0 = Выбег активен (ОТКЛ2 активно)	4	r0899.4
0 = Быстрый останов активен (ОТКЛ3 активно)	5	r0899.5
1 = Блокировка включения активна	6	r0899.6
1 = Предупреждение активно	7	r2139.7
1 = Отклонение заданного значения частоты вращения от фактического лежит в диапазоне допуска	8	r2197.7
1 = Ведение затребовано	9	r0899.9
1 = Опорное значение f или n достигнуто или превышено	10	r2199.1
1 = Предел I, M или P достигнут	11	r1407.7
1 = Открытие удерживающего тормоза	12	r0899.12
0 = Предупреждение – перегрев двигателя	13	r2135.14
1 = двигатель вращается вперед (n_факт \geq 0) 0 = двигатель вращается назад (n_факт < 0)	14	r2197.3
0 = Предупреждение - тепловая перегрузка силового блока (A5000)	15	r2135.15
1 = Импульсы разблокированы		r0899.11
1 = n_факт \leq p2155		r2197.1
1 = n_факт > p2155		r2197.2
1 = разгон/торможение закончено		r2199.5
1 = n_факт < p2161 (предпочитается как сообщение n_мин или n=0)		r2199.0
1 = заданное значение вращающего момента < p2174		r2198.10
1 = Режим "ЛОКАЛЬНЫЙ" активен (управление через панель управления или пульт управления)		r0807.0
1 = двигатель заблокирован		r2198.6

Функции, контрольные и защитные функции

9.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы

- **Функции привода:**
идентификация двигателя, оптимизация КПД, быстрое намагничивание для асинхронных двигателей, Vdc-регулирование, автоматика повторного включения, рестарт на лету, переключение двигателя, фрикционная характеристика, торможение закорачиванием якоря, торможение на постоянном токе, увеличение выходной частоты, частотно-импульсная вобуляция, рабочий цикл, режим симуляции, реверс, переключение единиц, параметры ухудшения характеристик при повышенной частоте повторения импульсов, простое управление торможением, индикация энергосбережения для турбин
- **Расширенные функции:**
технологический регулятор, функция байпаса, расширенное управление торможением, расширенные функции контроля
- **Контрольные и защитные функции:**
защита силовой части, тепловой контроль и реакции при перегрузке, защита от блокировки, защита от опрокидывания, тепловая защита двигателя



Функциональные схемы

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы. Они находятся на DVD заказчика в "Справочнике таблиц SINAMICS G130/G150", в котором для опытных пользователей в подробной форме описывается вся функциональность.

9.2 Приводные функции

9.2.1 Идентификация двигателя и автоматическая оптимизация регулятора частоты вращения

Описание

Существует две возможности идентификации двигателя, которые опираются друг на друга:

- Измерение при простое с помощью r1910 (идентификация двигателя)
- Измерение при вращении с помощью r1960 (оптимизация регулятора частоты вращения)

Они могут просто выбираться с помощью r1900. С помощью r1900 = 2 выбирается измерение при простое (двигатель не работает). При r1900 = 1 дополнительно активируется и измерение при вращении, устанавливается r1910 = 1 и r1960, в зависимости от актуального типа регулирования (r1300).

При этом параметр r1960 устанавливается в зависимости от r1300 следующим образом:


- r1960 = 1, если r1300 = 20 или 22 (регулирование без датчиков)
- r1960 = 2, если r1300 = 21 или 23 (регулирование с датчиками)

Измерения, настроенные с помощью r1900, запускаются после разблокировки привода в следующем порядке:

- Измерение при простое, после успешного измерения импульсы блокируются и параметр r1910 сбрасывается на 0.
- Юстировка датчиков, после успешного измерения импульсы блокируются и параметр r1990 сбрасывается на 0.
- Измерение при вращении, после успешного измерения импульсы блокируются и параметр r1960 сбрасывается на 0.
- После успешного завершения всех измерений, активированных через r1900, этот параметр сбрасывается на 0.

Примечание

Чтобы сделать новую установку регулятора постоянной, необходимо сохранить данные энергонезависимо с r0977 или r0971.

 ОПАСНОСТЬ
<p>При идентификации двигателя привод может вызывать движения двигателя.</p> <p>Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны работать. Необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.</p>

9.2.1.1 Измерение при простое

Описание

Идентификация двигателя с помощью р1910 предназначена для определения параметров двигателя при простое (смотрите также р1960: Оптимизация регулятора частоты вращения):

- Данные эквивалентных схем р1910 = 1
- Характеристика намагничивания р1910 = 3

По техническим причинам, связанным с регулированием, обязательно рекомендуется проводить идентификацию данных двигателя, поскольку оценка данных эквивалентных схем, сопротивление кабеля двигателя, напряжение пропускания IGBT или компенсация времени блокировки IGBT возможна только, исходя из данных фирменной таблички. Так, например, большое значение имеет сопротивление статора для стабильности векторного регулирования без датчика или для увеличения напряжения U/f-характеристики.

В первую очередь идентификацию данных двигателя необходимо проводить при длинных кабелях питания или при использовании внешних двигателей. При первом запуске идентификации данных двигателя, исходя из данных фирменной таблички (расчетные данные), с помощью р1910 = 1 определяются следующие данные:

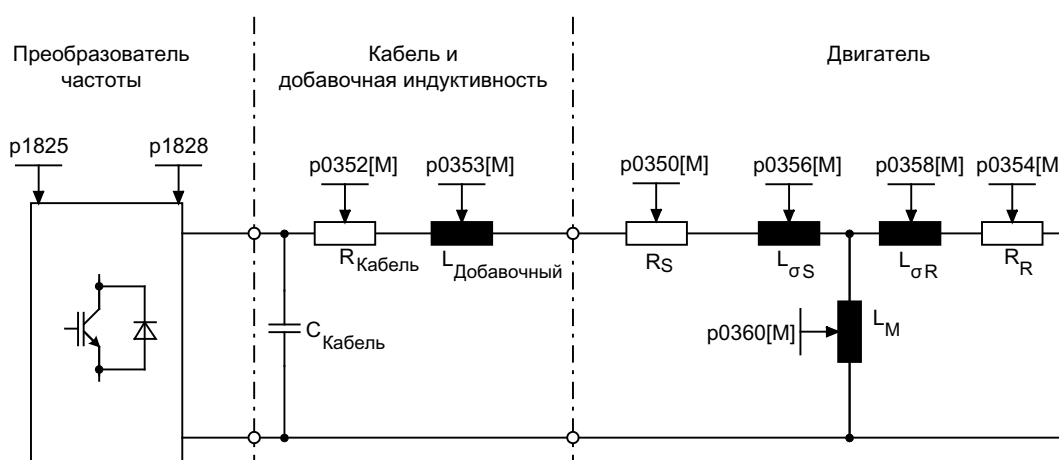
Таблица 9- 1 Полученные данные через р1910

	Асинхронный двигатель	Синхронный двигатель с возбуждением от постоянных магнитов
р1910 = 1	<ul style="list-style-type: none"> • Сопротивление статора (р0350) • Сопротивление ротора (р0354) • Индуктивность рассеяния статора (р0356) • Индуктивность рассеяния ротора (р0358) • Основная индуктивность (р0360) • Преобразователь пороговое напряжение вентиля (р1825) • Преобразователь время блокировки вентиля (р1828 ... р1830) 	<ul style="list-style-type: none"> • Сопротивление статора (р0350) • Индуктивность статора q-ось (р0356) • Индуктивность статора d-ось (р0357) • Преобразователь пороговое напряжение вентиля (р1825) • Преобразователь время блокировки вентиля (р1828 ... р1830)
р1910 = 3	<ul style="list-style-type: none"> • Характеристика насыщения (р0362 ... р0366) 	<p>не имеет смысла</p> <p>Внимание: В конце юстировки датчика двигатель автоматически проворачивается приблизительно на один оборот, чтобы определить нулевую метку датчика.</p>

Поскольку данные на фирменной табличке представляют собой значения инициализации для идентификации, для определения выше указанных данных требуется точный или консистентный ввод данных на фирменной табличке с соблюдением типа соединения (звезда/треугольник).

Рекомендуется ввести сопротивление электропроводки к двигателю (p0352) перед измерением в состоянии покоя (p1910), чтобы можно было вычесть его из измеренного общего сопротивления при вычислении сопротивления статора p0350.

Известное сопротивление кабеля может улучшить точность термического согласования сопротивления в первую очередь, если кабели питания имеют большую длину. Этот фактор особенно влияет на поведение на малой частоте вращения при векторном регулировании без датчиков.



Изображение 9-1 Эквивалентная схема - асинхронный двигатель и кабель

Если имеется выходной фильтр (см. p0230) или добавочная индуктивность (p0353), их параметры необходимо также ввести до измерения при простое.

Значение индуктивности затем будет вычтено из общего измеренного значения рассеяния. Для синусных фильтров измеряются только сопротивление статора, пороговое напряжение вентиля и время запираения вентиля.

Примечание

При рассеянии от 35 до 40% от номинального полного сопротивления двигателя динамика регулирования частоты вращения и тока в области предела напряжения и в режиме гашения поля ограничена.

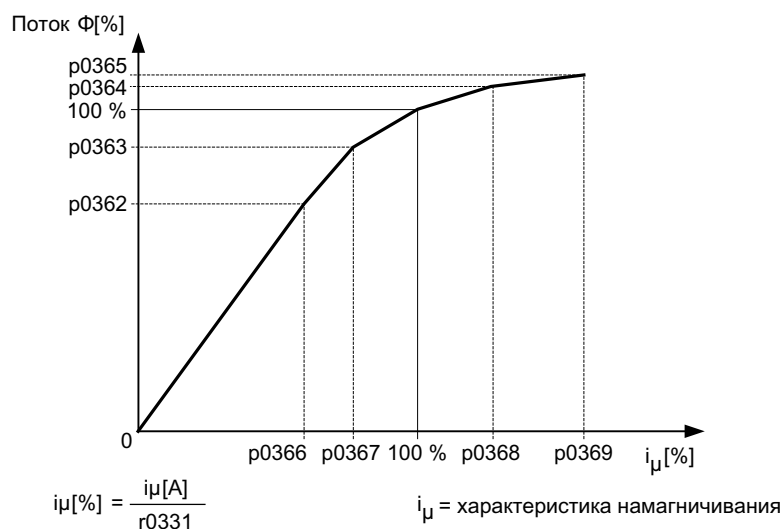
Примечание

Измерение при простое следует проводить на остывшем двигателе. В p0625 необходимо ввести приблизительную температуру окружающей среды двигателя, имеющую место во время измерения (если установлен КТУ-датчик: настроить p0600, p0601 и считать показания g0035). Это является опорной точкой для термической модели двигателя и термического согласования R_S/R_R .

Помимо эквивалентных схем характеристику намагничивания двигателя можно определить с помощью идентификации двигателя (p1910 = 3), если речь идет об асинхронной машине. По причине высокой точности характеристику намагничивания следует по возможности определять в ходе измерения при вращении (без датчиков: p1960 = 1, 3; с датчиками: p1960 = 2, 4). При эксплуатации привода в диапазоне гашения поля необходимо определить такую характеристику, в частности при векторном регулировании. Благодаря характеристике намагничивания в диапазоне гашения поля возможен точный расчет полеобразующего тока и в результате этого возможно достижение повышенной точности момента вращения.

Примечание

Измерение при вращении (p1960) для асинхронных машин обеспечивает более точное определение номинального тока намагничивания и характеристики насыщения, чем измерение при простое (p1910).



Изображение 9-2 Характеристика намагничивания

Порядок идентификации двигателя

- Введите p1910 > 0, появляется предупреждение A07991.
- Идентификация запускается после следующего включения.
- p1910 устанавливается на «0» (успешная идентификация) или выдается сообщение о неисправности F07990.
- r0047 показывает текущее состояние измерения.

Примечание

Чтобы сделать новую установку регулятора постоянной, необходимо сохранить данные энергонезависимо с r0977 или r0971.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При идентификации двигателя привод может вызывать движения двигателя.
Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны работать.
Необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.

9.2.1.2 Измерение при вращении и оптимизация регулятора частоты вращения

Описание

"Измерение при вращении" активируется с помощью $r1960$ или $r1900 = 1$.

Главным отличием измерения при вращении по сравнению с измерением при простое является оптимизация регулятора частоты вращения, при которой определяется момент инерции привода и настраивается регулятор частоты вращения. Помимо этого для асинхронных двигателей измеряются характеристика насыщения и номинальный намагничивающий ток двигателя.

При отсутствии необходимости в проведении измерения при частоте вращения, установленной в $r1965$, данный параметр перед запуском измерения может быть изменен. Рекомендуется повышенная частота вращения.

То же действительно и для частоты вращения в параметре $r1961$, на которой производится определение характеристики насыщения и тест датчиков.

Регулятор частоты вращения настраивается в соответствии с коэффициентом динамики $r1967$ по симметричному оптимальному значению. $r1967$ следует установить до начала процедуры оптимизации, он влияет только на расчет параметров регулятора.

Если в процессе измерения выяснится, что привод не может стабильно работать с указанным коэффициентом динамики или, что пульсация момента вращения слишком велика, динамика автоматически снижается, а результат отображается в $r1968$. Дополнительно необходимо проверить, устойчиво ли работает привод по всему диапазону установки. При необходимости динамику следует уменьшить или провести соответствующую параметризацию согласования Kp/Tn регулятора частоты вращения.

При вводе в эксплуатацию асинхронных машин рекомендуется следующая последовательность действий:

- Перед подключением нагрузки необходимо провести полное "измерение при вращении" (без датчиков: $r1960 = 1$; с датчиками: $r1960 = 2$). Т.к. к асинхронной машине не подключена нагрузка, можно рассчитывать на довольно точные результаты определения характеристики насыщения и номинального тока намагничивания.
- Если нагрузка подключена, то оптимизацию регулятора частоты вращения следует повторить по причине изменения общего момента инерции. Это производится с помощью параметра $r1960$ (без датчиков: $r1960 = 3$, с датчиками: $r1960 = 4$). При оптимизации скорости запись характеристики насыщения автоматически деактивируется в параметре $r1959$

При вводе в эксплуатацию синхронных машин с постоянным возбуждением, необходимо провести оптимизацию регулятора частоты вращения ($r1960 = 2/4$) при подключенной нагрузке.


Процедура измерения при вращении (p1960 > 0)

При наличии разрешения и последующей команде на включение производятся следующие измерения согласно настройкам в p1959 и p1960.

- Тест датчика
При наличии датчика скорости проверяются направление вращения и число делений.
- Только для асинхронных двигателей:
 - Измерение характеристики намагничивания (p0362 - p0369)
 - Измерение тока намагничивания (p0320) и определение напряжения смещения преобразователя для компенсации смещения
 - Измерение насыщения рассеивающей индуктивности и настройка согласования регулятора тока (от p0391 до p0393)
Активируется автоматически для двигателей 1LA1 и 1LA8 (p0300 = 11, 18) (см. p1959.5).
- Оптимизация регулятора частоты вращения
 - p1470 и p1472, если p1960 = 1 (работа без датчиков)
 - p1460 и p1462, если p1960 = 2 (работа с датчиками)
 - Выключение согласования Kp
- Настройка управления ускорения с упреждением (p1496)
- Настройка отношения между общим моментом инерции и двигателем (p0342)

Примечание

Чтобы сделать новую установку регулятора постоянной, необходимо сохранить данные энергонезависимо с p0977 или p0971.

 ОПАСНОСТЬ
<p>При оптимизации регулятора частоты вращения привод вызывает движения двигателя, которые развиваются до максимальной частоты вращения двигателя.</p> <p>Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны работать. Необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.</p>

Примечание

Если оптимизация регулятора скорости выполняется для работы с датчиком, то режим работы регулирования автоматически временно переключается на управление по скорости без датчика, что дает возможность провести тест датчика.

Параметр

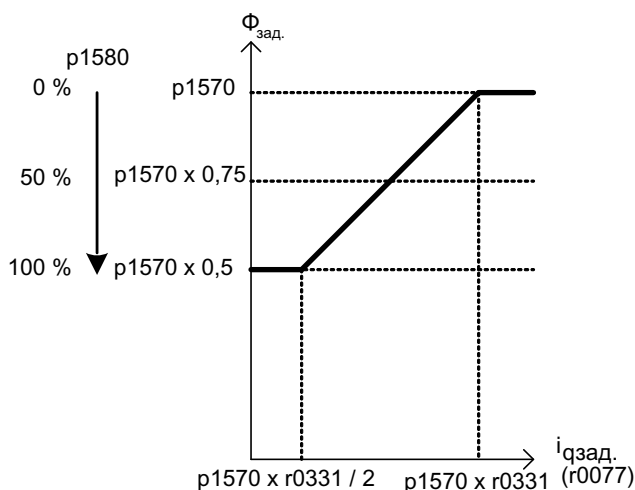
- r0047 Состояние идентификации
- p1300 Режим работы управления/регулирования
- p1900 Идентификация двигателя и измерение при вращении
- p1959 Оптимизация регулятора частоты вращения - Конфигурация
- p1960 Оптимизация регулятора частоты вращения Выбор
- p1961 Характеристика насыщения, скорость для определения
- p1965 Оптимизация регулятора частоты вращения - Частота вращения
- p1967 Оптимизация регулятора частоты вращения - Коэффициент динамики
- r1968 Оптимизация регулятора скорости - актуальный коэффициент динамики
- r1969 Оптимизация регулятора частоты вращения - Момент инерции, идентифицированный
- r1973 Оптимизация регулятора скорости, тест датчика, число делений получено
- p1980 Идентификация положения полюса, метод
- r3925 Индикация завершения идентификации
- r3927 Управляющее слово MotId
- r3928 Конфигурация измерения при вращении

9.2.2 Оптимизация КПД

Описание

Оптимизация КПД через p1580 дает следующие преимущества:

- незначительные потери в двигателя в диапазоне частичной нагрузки
- снижение шумов двигателя



Изображение 9-3 Оптимизация КПД

Активация этой функции имеет смысл только при наличии низких динамических требований (к примеру, насосы и вентиляторы).

p1580 = 100 % понижает поток в машине на холостом хода до половины заданного потока ($r1570/2$). Как только привод нагружается, заданное значение потока линейно нарастает по мере увеличения нагрузки и при $r0077 = r0331 \times r1570$ достигает заданного значения, установленного в r1570.

В диапазоне гашения поля конечное значение сокращается на текущий коэффициент гашения поля. Время сглаживания (p1582) установите на значение от 100 до 200 мс. Дифференцирование потока (см. также p1401.1) автоматически отключается после намагничивания.

Функциональная схема

FP 6722	Характеристика гашения поля, заданное значение I_d (ASM, p0300 = 1)
FP 6723	Регулятор ослабления поля, регулятор потока для асинхронного двигателя (0300 = 1)

Параметр

- r0077 Заданные значения тока, образующие момент вращения
- r0331 Намагничивающий ток / ток короткого замыкания двигателя (текущий)
- p1570 Заданное значение потока
- p1580 Оптимизация КПД

9.2.3 Быстрое намагничивание в асинхронных электродвигателях

Описание

Быстрое намагничивание для асинхронных двигателей служит для сокращения времени ожидания при намагничивании.

Свойства

- Быстрое формирование потока благодаря подаче полеобразующего тока на границе тока. Таким образом значительное сокращение времени намагничивания.
- При активированной функции "Рестарт на лету" работа продолжается с установленным в r0346 временем возбуждения.

Ввод в эксплуатацию

Для активации быстрого намагничивания следует установить параметр r1401.6 = 1.

Для этого при включении выполняются следующие шаги:

- Полеобразующее заданное значение тока изменяется на свое предельное значение: $0,9 \times r0067 (I_{\text{макс}})$.
- Поток нарастает так быстро, как это возможно физически с заданным током.
- Заданное значение потока r0083 также изменяется.
- Как только устанавливаемое через r1573 пороговое значение потока достигнуто (мин.: 10 %, макс. 200 %, заводская установка: 100 %), возбуждение завершается и заданное значение скорости разрешается. Пороговое значение потока не должно быть установлено слишком низким для большой нагрузки, т.к. моментобразующий ток в течение времени намагничивания ограничивается.

Примечание

Пороговое значение потока в параметре r1573 влияет только тогда, когда фактическое значение потока при намагничивании достигает порогового значения потока r1573 быстрее, чем за установленное в r0346 время.

- Поток продолжает нарастать до достижения заданного значения потока r1570.
- Полеобразующее заданное значение тока снижается через регулятор тока с П-усилением (r1590) и спараметрированное сглаживание (r1616).

Указания

При выбранном быстром намагничивании (r1401.6 = 1) мягкий пуск внутренне деактивируется и отображается предупреждение A07416.

При активной идентификации сопротивления статора (см. r0621 "Идентификация сопротивления статора после повторного включения") быстрое намагничивание внутренне деактивируется и отображается предупреждение A07416.

При функции "Рестарт на лету" (см. r1200) параметр не действует, т.е. быстрое намагничивание не выполняется.

Функциональная схема

FP 6491	Конфигурация управления потоком
FP 6722	Характеристика гашения поля, заданное значение Id (ASM, p0300 = 1)
FP 6723	Регулятор ослабления поля, регулятор потока (ASM, p0300 = 1)

Параметр

- p0320 Ном. ток намагничивания/короткого замыкания двигателя
- p0346 Время возбуждения двигателя
- p0621 Идентификация сопротивления статора после повторного включения
- p0640 Предел тока
- p1401 Конфигурация управления потоком
- p1570 Заданное значение потока
- p1573 Пороговое значение потока намагничивания
- p1590 Регулятор тока П-усиление
- p1616 Заданное значение тока - время сглаживания

9.2.4 Регулирование Vdc

Описание

С помощью функции «Регулирование Vdc» возможны ответные реакции на перенапряжение или минимальное напряжение в промежуточном контуре в виде соответствующих мер.

- Перенапряжение в промежуточном контуре
 - Типичная причина:
Привод работает в генераторном режиме и подает слишком много энергии в промежуточный контур.
 - Способ устранения:
Напряжение в промежуточном контуре поддерживается в пределах своих допустимых значений в результате уменьшения момента генераторного режима.

Примечание

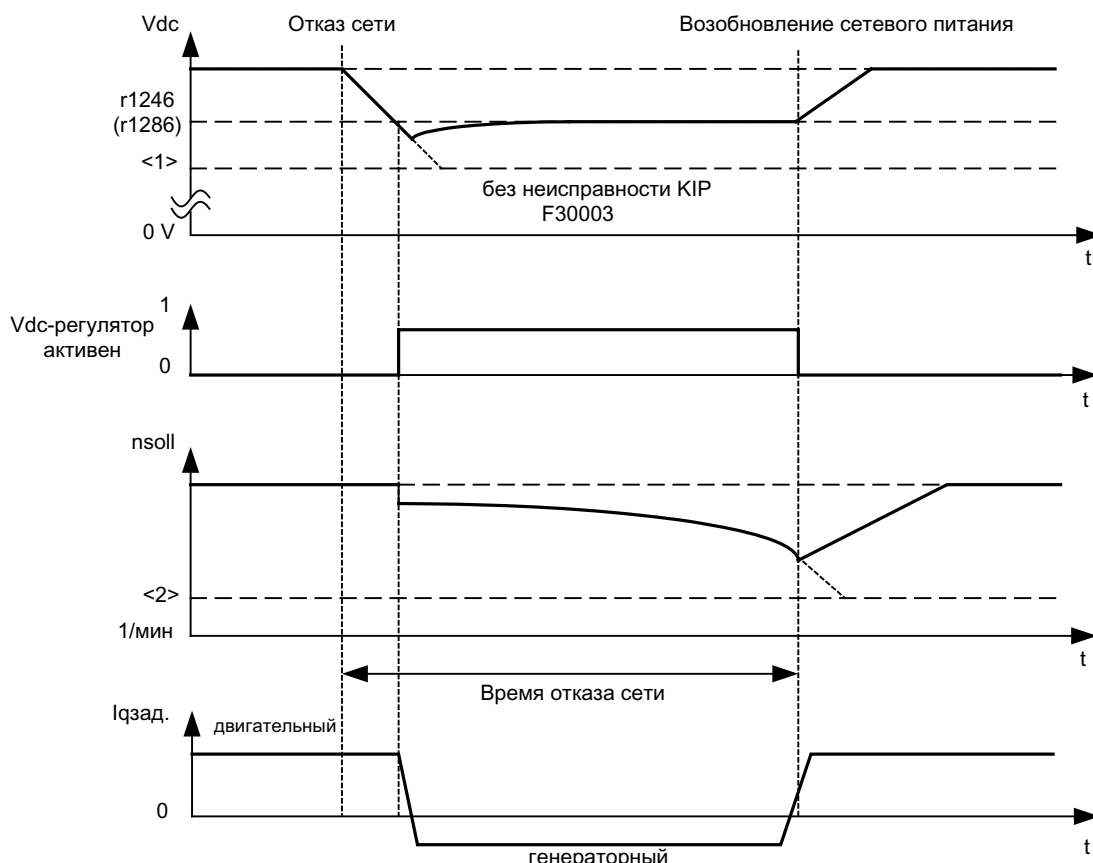
Если при выключении или быстрой смене нагрузки часто происходит останов с неисправностью F30002 «Перенапряжение в промежуточном контуре», улучшения можно добиться повышением коэффициента усиления для регулятора Vdc p1250 (p1290), например, с "1,00" до "2,00" .

- Минимальное напряжение в промежуточном контуре
 - Типичная причина:
Исчезновение сетевого напряжения или питания для промежуточного контура.
 - Способ устранения:
Имеющиеся потери компенсируются путем ввода момента генераторного режима для вращающегося привода, в результате чего стабилизируется напряжение в промежуточном контуре. Данный метод называется кинетической буферизацией.
Кинетическая буферизация может поддерживаться до тех пор, пока движущийся привод вырабатывает энергию.

Свойства

- Регулирование Vdc
 - Состоит из независимых Vdc_max-регулирования и Vdc_min-регулирования (кинетическая буферизация).
 - Имеет общий регулятор PI. С помощью коэффициента динамики Vdc_min-/Vdc_max-регулирование регулируется независимо друг от друга.
- Vdc_min-регулирование (кинетическая буферизация)
 - Благодаря этой функции во время кратковременного сбоя в сети используется кинетическая энергия двигателя для буферизации напряжения промежуточного контура и при этом привод тормозит.
- Vdc_max-регулирование
 - С помощью этой функции кратковременная возникшая генераторная нагрузка подавляется без отключения с "Перенапряжение в промежуточном контуре".
 - Vdc_max-регулирование целесообразно только при питании без активного регулирования промежуточного контура и без обратного питания.

Описание Vdc_min-регулирования (кинетическая буферизация)



Изображение 9-4 Включение/Выключение Vdc_min-регулирования (кинетическая буферизация)

Примечание

Активация кинетической буферизации для модификации А допустима только вместе с внешним напряжением питания!

При разблокированном Vdc_min-регулировании с помощью p1240 = 2,3 (p1280) при сбое в сети после падения порога включения Vdc_min ниже установленного r1246 (r1286) включается Vdc_min-регулирование. В общих чертах, генераторная энергия (энергия торможения) приводной машины при снижении частоты вращения двигателя используется для того, чтобы создать опору для напряжения промежуточного контура преобразователя. Т.е. при активной Vdc_min-регулировке частота вращения двигателя не следует главному заданному значению, а может быть уменьшена вплоть до состояния покоя. При этом привод продолжает работать до тех пор, пока напряжение промежуточного контура не упадет ниже порога отключения (см. рисунок "Включение/выключение Vdc_min-регулирования" <1>).

Примечание

Все параметры, указанные в скобках, действительный для U/f-управления.

Различие между управлением U/f и регулировкой числа оборотов:

- U/f-управление
Регулятор Vdc_min влияет на канал заданного значения частоты вращения. При активном Vdc_min-регулировании заданная частота вращения привода уменьшается настолько, что привод начинает работать в генераторном режиме.
- Регулирование частоты вращения
Регулятор Vdc_min влияет на выход регулятора частоты вращения и на заданное значение тока, образующего момент вращения. При активном Vdc_min-регулировании заданное значение тока, образующего момент вращения, уменьшается настолько, что привод начинает работать в генераторном режиме.

При сбое в сети напряжение промежуточного контура падает из-за отсутствия подачи энергии из сети. По достижении порога напряжения промежуточного контура, установленного с помощью параметра p1245 (p1285), активируется регулятор Vdc_min. Благодаря PID-свойствам регулятора частота вращения двигателя уменьшается настолько, что генераторная энергия привода поддерживает напряжение промежуточного контура на уровне, установленном в p1245 (p1285). При этом для затухающей характеристики частоты вращения двигателя, а значит и для продолжительности буферизации решающее значение имеет кинетическая энергия привода. Для привода с разгоном инерционных масс (например, вентиляторы) буферное время может составлять несколько секунд, причем для привода с меньшей инерционной массой (например, насосы) буферное время может составлять только от 100 до 200 мс. При восстановлении в сети напряжения регулятор Vdc_min деактивируется, а привод на линейно-убывающей характеристике датчика разгона выходит на заданную частоту вращения. Пока активен регулятор Vdc_min, выдается предупреждение A7402 (привод: регулятор минимального напряжения промежуточного контура активен).

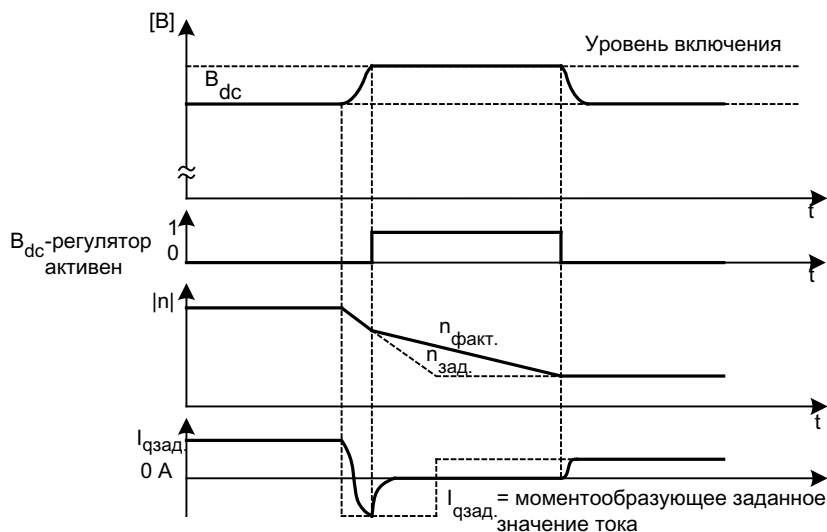
Если привод не в состоянии более подавать генераторную энергию, например, потому что частота вращения уже почти близка к останову, напряжение промежуточного контура продолжает падать. При падении напряжения промежуточного контура ниже минимального (см. рис. "Включение/выключение Vdc_min-регулирования" <1>) привод отключается с сообщением о неисправности F30003 (силовой блок: минимальное напряжение промежуточного контура).

Если при активном регулировании V_{dc_min} порог частоты вращения становится ниже установленного с помощью параметра $p1257$ ($p1297$) (смотрите "Включение/выключение V_{dc_min} -регулирования" <2>) привод отключается с сообщением F7405 (привод: кинетическая буферизация, частота вращения ниже минимальной).

Если, несмотря на разблокированное V_{dc_min} -регулирование, происходит отключение из-за минимального напряжения в промежуточном контуре (F30003) без останова привода, регулятор необходимо по возможности подвергнуть оптимизации с помощью коэффициента динамики $p1247$ ($p1287$). Увеличение коэффициента динамики в $p1247$ ($p1287$) способствует оперативному вмешательству регулятора. Однако предварительная установка данного параметра должна быть достаточной для большинства случаев применения.

С помощью параметра $p1256 = 1$ ($p1296$) возможна активация контроля времени кинетической буферизации. Контрольное время устанавливается в параметре $p1255$ ($p1295$). Если буферизация (то есть сбой в сети) длится дольше установленного в этом месте времени, то привод отключается с сообщением об ошибке F7406 (привод: кинетическая буферизация, превышение максимального времени). По умолчанию ответная реакция на эту неисправность установлена на ВЫКЛЗ. Таким образом, с помощью этой функции возможно осуществление управляемого останова привода при сбое в сети. В этом случае слишком большой объем генераторной энергии с привода может быть снижен с помощью дополнительного тормозного резистора.

Описание регулирования V_{dc_max}



Изображение 9-5 Включение/выключение V_{dc_max} -регулирования

Уровень включения V_{dc_max} -регулирования ($r1242$ или $r1282$) рассчитывается следующим образом:

- при отключенной автоматической регистрации уровня включения ($p1254$ ($p1294$) = 0)
 - Устройство ACAC: $r1242$ ($r1282$) = $1,15 \times \sqrt{2} \times p0210$ (напряжение питающей сети устройства)
 - Устройство DCAC: $r1242$ ($r1282$) = $1,15 \times p0210$ (напряжение питающей сети устройства)
- при включенной автоматической регистрации уровня включения ($p1254$ ($p1294$) = 1)
 - $r1242$ ($r1282$) = $V_{dc_max} - 50$ В (V_{dc_max} : порог перенапряжения силового модуля)

Функциональная схема

FP 6220 (FP 6320) Регулятор Vdc_max и регулятор Vdc_min

Параметр

- p1240 (p1280) Регулятор Vdc - Конфигурация
- r1242 (r1282) Регулятор Vdc_max - Уровень включения
- p1243 (p1283) Регулятор Vdc_max - Коэффициент динамики
- p1245 (p1285) Регулятор Vdc_min - Уровень включения
- r1246 (r1286) Регулятор Vdc_min - Уровень включения
- p1247 (p1287) Регулятор Vdc_min - Коэффициент динамики
- (p1288) Регулятор Vdc_max - Коэффициент обратной связи, задатчик интенсивности (U/f)
- p1249 (p1289) Регулятор Vdc_max - Порог скорости
- p1250 (p1290) Регулятор Vdc Пропорциональное усиление
- p1251 (p1291) Регулятор Vdc - Время изодрома
- p1252 (p1292) Регулятор Vdc - Время предварения
- (p1293) Регулятор Vdc_min - Выходное ограничение (U/f)
- p1254 (p1294) Автоматическая регистрация уровня ВКЛ. регулятора Vdc_max
- p1255 (p1295) Порог времени регулятора Vdc_min
- p1256 (p1296) Ответная реакция регулятора Vdc_min
- p1257 (p1297) Порог частоты вращения регулятора Vdc_min
- r1258 (r1298) Выход регулятора Vdc

9.2.5 Автоматика повторного включения (WEA)

Описание

Автоматика повторного включения предназначена для автоматического повторного включения установленного устройства, отключившегося из-за минимального напряжения в сети или сбоя в сети. При этом автоматически подтверждаются имеющиеся предупреждения, и привод вновь автоматически запускается.

Возможны два случая повторного пуска привода.

- Нормальный пуск привода, начинающийся из состояния останова.
- Пуск двигателя с помощью функции "улавливания".
Для приводов с малыми моментами инерции и нагрузки, позволяющие приводу останавливаться в пределах секунд, например, приводы насосов с водяным столбом, рекомендуется пуск из состояния останова.

Примечание

Для приводов с большими моментами инерции (например, приводы вентиляторов) можно дополнительно активировать функцию "улавливания», которая позволяет подключаться к еще работающему двигателю.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если p1210 установлено на значение >1 , повторный пуск двигателя может осуществляться автоматически без подачи команды включения.

При длительном сбое в сети и активированной автоматике повторного включения ($p1210 > 1$) привод может длительное время простаивать и ошибочно приниматься за отключенный.

Поэтому при входе в зону привода в этом состоянии возможны смертельные случаи или тяжелые травмы, или материальный ущерб.

Режим автоматики повторного включения

Таблица 9- 2 Режим автоматики повторного включения

p1210	Режим	Значение
0	Блокировка автоматики повторного включения	Автоматика повторного включения неактивна
1	Квитирование всех неисправностей без повторного включения	При p1210 = 1 активные сообщения о неисправностях автоматически квитируются, если их причина устранена. Если после успешного квитирования неисправность возникает снова, то она также квитируется автоматически. Между успешным квитированием неисправности и повторным возникновением неисправности должно как минимум пройти время p1212 + 1 сек., если подан сигнал ВКЛ/ВЫКЛ1 (управляющее слово 1, бит 0) с уровнем HIGH. Если подан сигнал ВКЛ/ВЫКЛ1 с уровнем LOW, то время между успешным квитированием неисправности и повторным возникновением неисправности должно составлять минимум 1 сек. При p1210 = 1 сообщение о неисправности F07320 не подается, если попытка квитирования не удалась, например из-за слишком частого возникновения неисправностей.
4	Повторное включение после отказа питания без последующих попыток пуска	При p1210 = 4 автоматический повторный пуск выполняется только тогда, когда дополнительно на модуле двигателя возникла неисправность F30003 или на бинекторном входе p1208[1] имеется сигнал с уровнем High, или, если в случае питания приводного объекта (A_Infeed) возникла неисправность F06200. Если имеются другие неисправности, то они также квитируются и, при положительном результате, производится попытка пуска. Отказ питания 24 В блока управления интерпретируется как отказ сети.
6	Повторное включение после неполадки с последующими попытками пуска	При p1210 = 6 производится автоматический повторный пуск после любой неисправности или при p1208[0] = 1. Если неисправности возникают одна за другой, то количество попыток пуска определяется параметром p1211. Контроль по времени устанавливается параметром p1213.
14	Повторное включение после отказа питания после ручного квитирования	Как при p1210 = 4. Имеющиеся неполадки все же должны быть квитированы вручную.
16	Повторное включение после неполадки после ручного квитирования	Как при p1210 = 6. Имеющиеся неполадки все же должны быть квитированы вручную.

Попытки запуска (p1211) и время ожидания (p1212)

p1211 отображает количество попыток запуска. После каждого успешного квитирования неисправности количество уменьшается (сетевое напряжение должно присутствовать, либо должна иметься готовность питания). Если заданное количество попыток израсходовано, выдается сообщение о неисправности F07320.

При p1211 = x предпринимаются x + 1 попыток запуска.

Примечание

Попытка запуска предпринимается сразу же после возникновения неисправности.

Автоматическое квитирование неисправностей происходит интервалами, соответствующими половине времени ожидания r1212.

После успешного квитирования и возобновления питания происходит автоматическое повторное включение.

Попытка запуска считается успешно завершенной, когда улавливание и намагничивание двигателя (асинхронного двигателя) закончены (r0056.4 = 1) и пошла следующая секунда. Только после этого производится сброс счетчика пусков на начальное значение r1211.

Если между успешным квитированием и окончанием попытки запуска возникают неисправности, то при их квитировании значение счетчика пусков также уменьшается.

Автоматика повторного включения, время контроля (r1213)

- r1213[0] = время контроля для перезапуска

Время контроля отсчитывается с момента распознавания неисправности. Если автоматическое квитирование не удалось, отсчет времени контроля продолжается. Если по истечении времени контроля привод не был успешно запущен (улавливание и намагничивание двигателя должны быть закончены: r0056.4 = 1), выдается сообщение об ошибке F07320.

С помощью r1213 = 0 контроль деактивируется. Если значение r1213 установлено меньше, чем сумма r1212, время намагничивания r0346 и дополнительное время ожидания на улавливание, то при каждой процедуре повторного включения генерируется сообщение неисправности F07320. Если при r1210 = 1 время в r1213 установлено меньше, чем r1212, то при каждой процедуре повторного включения также генерируется сообщение неисправности F07320.

Время контроля должно быть увеличено, если не удастся сразу же успешно квитировать возникшие ошибки (к примеру, при длительно остающихся ошибках).

При r1210 = 14, 16 ручное квитирование имеющихся ошибок должно быть выполнено в течение времени в r1213[0]. Иначе по истечении установленного времени создается неполадка F07320.

- r1213[1] = время контроля для сброса пускового счетчика

Пусковой счетчик (см. r1214) снова устанавливается на стартовое значение r1211 только по истечении времени в r1213[1] после успешного повторного включения. Время ожидания не действует при квитировании ошибки без автоматического повторного включения (r1210 = 1). После отказа электропитания (Blackout) время ожидания возобновляется только после восстановления питания и запуска управляющего модуля. Пусковой счетчик устанавливается на стартовое значение r1211, если возникла F07320, команда включения отменяется и неполадка квитировается.

Если стартовое значение r1211 или режим r1210 изменяется, то пусковой счетчик сразу же актуализируется.

Неполадки без автоматической автоматики повторного включения (p1206)

Через p1206[0...9] может быть выбрано до 10 номеров неполадок, при которых автоматическая автоматика повторного включения не должна действовать.

Параметр действует только при p1210 = 6 и p1210 = 16.

Параметр

- p1206[0...9] Неполадки без автоматической автоматики повторного включения
- p1210 Автоматика повторного включения Режим
- p1211 Автоматика повторного включения - Попытки пуска
- p1212 Автоматика повторного включения - Время ожидания - Попытка пуска
- p1213 Автоматика повторного включения, время контроля
- r1214 Автоматика повторного включения, состояние

Настройки

Чтобы при повторном включении привода двигатель не подключать в оппозиции фазе, вначале необходимо выждать время размагничивания двигателя ($t = 2,3 \times$ постоянная времени намагничивания двигателя). Данное время выжидается до того, как будет разблокирован преобразователь и на двигатель будет подано напряжение.

9.2.6 Улавливание

Описание

Функция «Улавливание» (разблокировка с помощью p1200) предоставляет возможность подключения преобразователя к еще работающему двигателю. При включении преобразователя без улавливания на работающей машине в двигателе не создавался бы поток. Поскольку двигатель без потока не создает вращающего момента, возможно отключение из-за тока перегрузки ((F07801).

Улавливание вначале определяет частоту вращения привода, с помощью которой инициализируется U/f-управление или векторное регулирование. В результате выполняется синхронизация частоты преобразователя с частотой двигателя.

При «стандартном» подключении преобразователя предполагается, что двигатель стоит, преобразователь ускоряет двигатель из состояния останова и разгоняет по частоте вращения до заданного значения. Однако во многих случаях таких условий нет.

Возможны два случая:

1. Привод вращается в результате внешних воздействий, например, поток воды в приводах насосов или тяга воздуха в приводах вентиляторов. Причем привод может также вращаться против направления вращения.
2. Привод вращается в результате произошедшего до этого отключения, например, ВЫКЛ 2 или сбоя в сети. Из-за накопленной в ветви привода кинетической энергии привод медленно выбегает. (Пример: вытяжной вентилятор с высоким моментом инерции и резко идущей вниз характеристикой нагрузки в нижнем диапазоне частоты вращения).

Пуск улавливания осуществляется вне зависимости от выбранной настройки (p1200):

- после восстановления напряжения в сети при активированной автоматике повторного включения,
- после отключения с помощью команды ВЫКЛ2 (импульсная блокировка) при активированной автоматике повторного включения
- при поданной команде включения.

Примечание

Функцию «Улавливание» необходимо использовать в тех случаях, когда двигатель по возможности еще работает или приводится в движение нагрузкой. В противном случае происходят отключения из-за тока перегрузки (F7801).

Примечание

Повышенное значение параметра p1203 (коэффициент скорости поиска) приводит к более пологой кривой поиска и в результате к длительному времени поиска. Пониженное значение имеет обратный эффект.

«Улавливание» может способствовать незначительному ускорению привода на двигателях с малым моментом инерции.

Для групповых приводов не следует активировать «улавливание» в связи с различными характерами выбега отдельных двигателей.

9.2.6.1 Улавливание без датчика

Описание

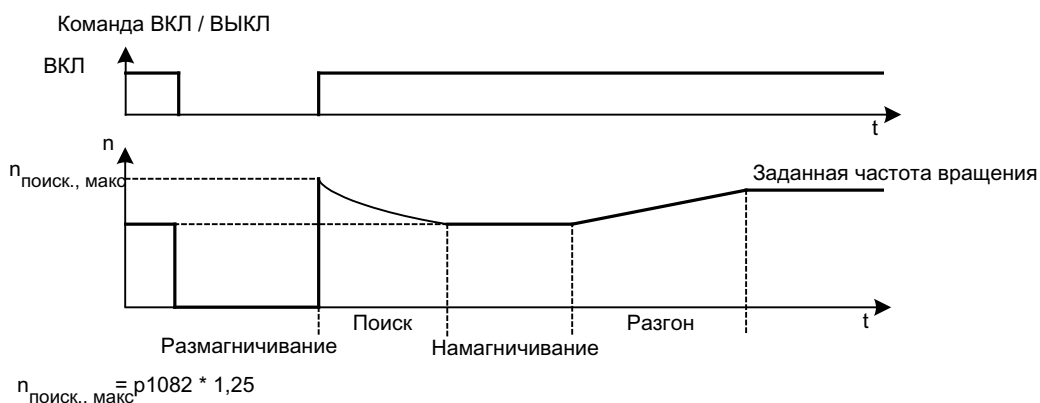
В зависимости от параметра p1200 по истечении времени развозбуждения p0347 запускается рестарт на лету с максимальной скоростью поиска $n_{\text{Such,max}}$ (см. рис. "Рестарт на лету").

$$n_{\text{Such,max}} = 1,25 \times n_{\text{max}} \text{ (p1082)}$$


Процесс рестарта на лету различается у управления U/f и векторного управления:

- U/f-характеристика (p1300 < 20):
Благодаря скорости поиска, которая определяется параметром p1203, частота поиска в снижается зависимости от тока двигателя. При этом подается параметризуемый ток поиска p1202. Если частота поиска находится рядом с частотой ротора, то возникает минимум тока. В завершение при найденной частоте осуществляется намагничивание двигателя. При этом выходное напряжение в течение времени намагничивания (p0346) увеличивается до значения напряжения, которое определяется по U/f-характеристике (см. рис. "Рестарт на лету").
- Векторное управление без датчика скорости:
Определение скорости двигателя происходит с помощью согласующего регулирующего контура скорости электрической модели двигателя. При этом вначале подается ток поиска (p1202), после чего запускается регулятор, исходя из максимальной частоты поиска. Динамика регулятора может изменяться с помощью коэффициента скорости поиска (p1203). При достаточно малой погрешности согласующего регулятора скорости продолжается намагничивание, продолжительность которого спараметрировано в p0346.

По истечении времени намагничивания p0346 задатчик интенсивности устанавливается на фактическое значение скорости, а двигатель – на текущую заданную частоту.



Изображение 9-6 Рестарт на лету

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>При активированном «рестарте на лету» (p1200) привод, несмотря на состояние покоя и заданное значение 0, может ускоряться током поиска!</p> <p>Поэтому следствием попадания в рабочую область двигателей в этом состоянии могут стать смерть, тяжкие телесные повреждения или материальный ущерб.</p>

Рестарт на лету без датчика с длинными кабелями

В случае длинных кабелей двигателя описанный выше метод может привести к проблемам при рестарте на лету. В таких случаях следующие установки могут улучшить рестарт на лету:

- Ввод сопротивления кабеля в параметр p0352 перед идентификацией данных двигателя.
- Установка параметра p1203 мин. на 300 %.
Из-за этих установок рестарт на лету длится дольше, чем при значениях ниже 300 %.

Примечание


Для оптимизации рестарта на лету необходим контроль функции с помощью записи трассировки. В определенных ситуациях установки параметров p1202 и p1203 могут улучшить результат.

9.2.6.2 Улавливание с датчиками

Описание

Порядок улавливания для U/f-управления или векторного регулирования различный:

- U/f-характеристика (p1300 < 20):
Технология такая же, как и улавливание без датчика (см. главу "Улавливание без датчика")
- Векторное регулирование без датчика частоты вращения:
Поскольку частота вращения непосредственно известна, можно сразу же продолжать с намагничивания при соответствующей частоте. Продолжительность процесса намагничивания указана в p0346. По истечении времени намагничивания датчик разгона устанавливается на фактическое значение частоты вращения, а двигатель – на текущую заданную частоту вращения.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>При активированном «улавливании» (p1200) привод, несмотря на останов и заданное значение 0, может ускоряться током поиска!</p> <p>Поэтому при входе в рабочую зону двигателей в этом состоянии возможны смертельные случаи или тяжелые травмы, или материальный ущерб.</p>

9.2.6.3 Параметр

- p0352 Сопротивление кабеля
- p1200 Рестарт на лету, режим работы
 - 0: рестарт на лету не активен
 - 1: рестарт на лету активен всегда (старт в направлении заданного значения)
 - 2: рестарт на лету активен после Вкл, ошибки, ВЫКЛ2 (старт в направлении заданного значения)
 - 3: рестарт на лету активен после Вкл, ошибки, ВЫКЛ2 (старт в направлении заданного значения)
 - 4: рестарт на лету активен всегда (старт только в направлении заданного значения)
 - 5: рестарт на лету активен после Вкл, ошибки, ВЫКЛ2 (старт только в направлении заданного значения)
 - 6: рестарт на лету активен после ошибки, ВЫКЛ2 (старт только в направлении заданного значения)
- r1202 Рестарт на лету - ток поиска
- r1203 Рестарт на лету, скорость поиска, коэффициент
- r1204 Рестарт на лету - управление U/f - состояние
- r1205 Рестарт на лету - векторное управление - состояние

Примечание

При p1200 = 1, 2, 3 действует: Поиск осуществляется в обоих направлениях, пуск осуществляется в направлении заданного значения.

При p1200 = 4, 5, 6 действует: Поиск осуществляется только в направлении заданного значения.

9.2.7 Переключение двигателей

9.2.7.1 Описание

Переключение набора данных двигателя используется, например, для:

- Переключения между различными двигателями
- Согласования данных двигателя

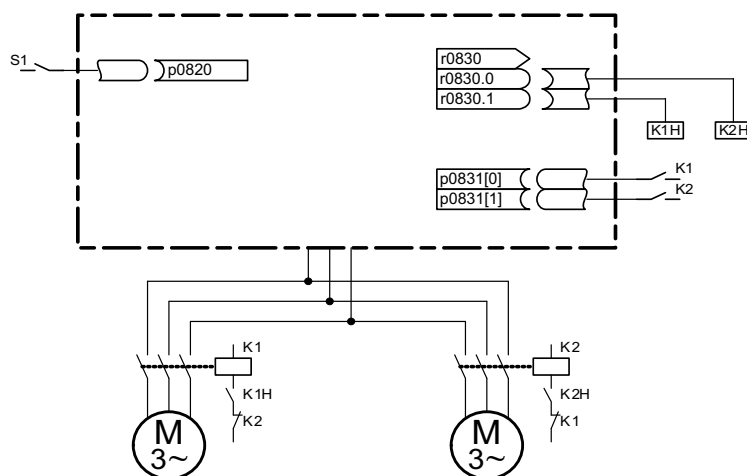
Примечание

Для переключения на вращающийся двигатель должна быть активирована функция "улавливание".

9.2.7.2 Пример переключения между двумя двигателями

Начальные условия

- Завершен первый ввод в эксплуатацию.
- 2 набора данных двигателя (MDS), $p0130 = 2$
- 2 набора приводных данных (DDS), $p0180 = 2$
- 2 цифровых выхода для управления вспомогательными контакторами
- 2 цифровых входа для контроля вспомогательных контакторов
- 1 цифровой вход для выбора набора данных
- 2 вспомогательных контактора с вспомогательными контактами (1 замыкатель)
- 2 контактора двигателя с принудительно управляемыми вспомогательными контактами (1 размыкатель, 1 замыкатель)



Изображение 9-7 Пример переключения двигателей

Таблица 9- 3 Настройка для примера переключения двигателей

Параметр	Настройки	Примечание
p0130	2	Конфигурирование 2 MDS
p0180	2	Конфигурирование 2 DDS
p0186[0..1]	0, 1	MDS присваиваются DDS.
p0820	Цифровой вход - Выбор DDS	Выбирается цифровой вход для переключения двигателя посредством активации DDS. Кодировка двоичная (p0820 = бит 0 и т.д.).
p0821 - p0824	0	
p0826[0..1]	1, 2	Любые различные номера означают различную тепловую модель.
p0827[0..1]	0, 1	Присвоение битов из r0830 MDS. Если, к примеру, p0827[0] = 0, то при выборе MDS0 через DDS0 устанавливается бит r0830.0.
r0830.0 и r0830.1	Цифровые выходы - Вспомогательные контакторы	Цифровые выходы для вспомогательных контакторов присваиваются битам.
p0831[0..1]	Цифровые входы - Вспомогательные контакторы	Цифровые входы для эхо контакторов присваиваются контакторам двигателя.
p0833.00 и .01	0, 0	За управление включением контакторов и импульсное гашение отвечает привод.

Порядок переключения двигателя

1. Импульсное гашение:
Перед выбором новой записи данных привода с помощью p0820 - p0824 необходимо провести импульсное гашение.
2. Разомкнуть контактор двигателя:
Контактор двигателя 1 размыкается (r0830 = 0) и бит состояния "Переключение двигателя активно" (r0835.0) устанавливается.
3. Переключение приводного набора данных:
Активируется затребованный набор (r0051 = текущий активный набор, r0837 = затребованный набор).
4. Управление контактором двигателя:
После эхо (контактор двигателя разомкнут) контактора двигателя 1 устанавливается соответствующий бит r0830, и начинается управление контактором двигателя 2.
5. Разблокировка импульсов:
После эхо (контактор двигателя замкнут) контактора двигателя 2 сбрасывается бит «Переключение набора данных двигателя активно» (r0835.0), и разрешаются импульсы. Переключение двигателя завершено.

9.2.7.3 Функциональная схема

- FP 8565 Наборы приводных данных (Drive Data Set, DDS)
 FP 8575 Наборы данных двигателя (Motor Data Set, MDS)

9.2.7.4 Параметр

- r0051 Набор приводных данных DDS активен
- p0130 Количество наборов данных двигателя (MDS)
- p0180 Количество наборов приводных данных (DDS)
- p0186 Номер набора данных двигателя (MDS)
- p0819[0...2] Копирование набора приводных данных DDS
- p0820 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 0
- p0821 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 1
- p0822 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 2
- p0823 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 3
- p0824 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 4
- p0826 Переключение двигателя - Номер двигателя
- p0827 Переключение двигателя - Слово состояния - Номер бита
- p0828 Переключение двигателя - Эхо
- r0830 Переключение двигателя - Статус
- p0831 Переключение двигателя - Эхо контактора
- p0833 Переключения наборов данных - Конфигурация

9.2.8 Характеристика трения

Описание

Фрикционная характеристика предназначена для компенсации момента трения двигателя и рабочей машины. Фрикционная характеристика позволяет предупредить регулятором скорости и улучшает управляемость.

Для фрикционной характеристики используются по 10 опорных точек. Координаты каждой опорной точки описываются одним параметром скорости (p382x) и одним параметром момента вращения (p383x) (опорная точка 1 = p3820 и p3830).

Свойства

- Для отображения фрикционной характеристики имеется 10 опорных точек.
- Автоматическая функция поддерживает запись фрикционной характеристики (запись фрикционной характеристики).
- Выходной коннектор (r3841) может соединяться как момент сил трения (p1569).
- Возможна активация и деактивация фрикционной характеристики (p3842).

Ввод в эксплуатацию

В р382х скорости для измерения предустанавливаются в зависимости от максимальной скорости р1082 во время первичного ввода в эксплуатацию. Их можно изменять в соответствии с требованиями.

С помощью р3845 возможна активация автоматической записи фрикционной характеристики (Record). В этом случае запись характеристики осуществляется с последующим разрешением.

Возможны следующие установки:

- р3845 = 0 Запись фрикционной характеристики деактивирована
- р3845 = 1 Запись фрикционной характеристики активирована, все направления
Фрикционная характеристика регистрируется в обоих направлениях
вращения. Усредненный результат положительных и отрицательных
измерений записывается в р383х.
- р3845 = 2 Запись фрикционной характеристики активирована, положительное
направление
- р3845 = 3 Запись фрикционной характеристики активирована, отрицательное
направление

С р3847 (запись фрикционной характеристики, время прогрева) можно задать время для прогрева привода до рабочей температуры. За это время достигается и удерживается макс. установленная скорость для записи фрикционной характеристики, чтобы привод разогрелся до рабочей температуры. После начинается измерение с макс. скоростью.

ОПАСНОСТЬ

При записи фрикционной характеристики привод вызывает движения двигателя, которые достигают максимальной скорости двигателя.

Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны быть работоспособными. Необходимо соблюдать соответствующие предписания по технике безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.

Функциональная схема

FP 7010 Фрикционная характеристика

Параметр

- p3820 Фрикционная характеристика - значение n0
- ...
- p3839 Фрикционная характеристика - значение M9
- r3840 Фрикционная характеристика - слово состояния
- r3841 Фрикционная характеристика - выход
- p3842 Фрикционная характеристика - активация
- p3845 Запись фрикционной характеристики - активация
- p3846 Запись фрикционной характеристики - время разгона/торможения
- p3847 Запись фрикционной характеристики - время прогрева

9.2.9 Торможение закорачиванием якоря, торможение на постоянном токе

9.2.9.1 Общая информация

Функция "Внешнее короткое замыкание якоря" для синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов управляет при запертых импульсах внешним контактором, который закорачивает двигатель через резисторы. Тем самым снижается кинетическая энергия двигателя.

Функция "Внутреннее короткое замыкание якоря" для синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов управляет через короткое замыкание полумостовой схемы в силовой части потребляемой мощностью двигателя, служа тем самым для торможения двигателя.

Функция "Торможение на постоянном токе" для асинхронных двигателей подает постоянный ток в двигатель, служа тем самым для торможения двигателя.

9.2.9.2 Внешнее торможение закорачиванием якоря

Описание

Внешнее торможение закорачиванием якоря доступно только для синхронных двигателей. Преимущественно оно требуется при торможениях в случае опасности, если регулируемое торможение через преобразователь более невозможно (к примеру, отказ питания, АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ и т.п.) или при использовании питания без поддержки рекуперации. При этом обмотки статора двигателя закорачиваются через внешние тормозные резисторы. Из-за этого в цепи двигателя возникает дополнительное сопротивление, поддерживающее снижение кинетической энергии двигателя.

Внешнее короткое замыкание якоря активируется через $r1231 = 1$ (с квитированием контактора) или $r1231 = 2$ (без квитирования контактора). Оно запускается когда импульсы запрещены.

Функция управляет через выходные клеммы внешним контактором, который закорачивает двигатель при запрете импульсов через резисторы.

Условием применения внешнего короткого замыкания якоря является использование синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов (p0300 = 2xx).

ВНИМАНИЕ

Могут использоваться только устойчивые к коротким замыканиям двигатели или необходимо использовать подходящие резисторы для закорачивания двигателя.

Примечание

При неправильном параметрировании (к примеру, выбран асинхронный двигатель и внешнее короткое замыкание якоря) выводится неполадка F07906 "Короткое замыкание якоря/внутренний ограничитель напряжения: ошибка параметрирования".

Функциональная схема

FP 7014 Технологические функции - Внешнее короткое замыкание якоря

Параметр

- p0300 Выбор типа двигателя
- p1230 VI: Короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе, активация
- p1231 Короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе, конфигурация
 - 1: внешнее короткое замыкание якоря с квитированием контактора
 - 2: внешнее короткое замыкание якоря без квитирования контактора
- p1235 VI: внешнее короткое замыкание якоря, квитирование контактора
- p1236 Внешнее короткое замыкание якоря, квитирование контактора, время контроля
- p1237 Внешнее короткое замыкание якоря, время ожидания при размыкании
- r1238 CO: внешнее короткое замыкание якоря, состояние
- r1239 CO/BO: Короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе, слово состояния

9.2.9.3 Внутреннее торможение закорачиванием якоря


Описание

Внутреннее торможение закорачиванием якоря доступно только для синхронных двигателей. Преимущественно оно требуется при торможениях в случае опасности, если регулируемое торможение через преобразователь более невозможно (к примеру, отказ питания, АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ и т.п.) или при использовании питания без поддержки рекуперации. При этом обмотки статора двигателя закорачиваются через полумостовую схему в силовой части. Из-за этого в цепи двигателя возникает дополнительное сопротивление, поддерживающее снижение кинетической энергии двигателя.

Внутреннее короткое замыкание якоря конфигурируется через r1231 = 4 и активируется через r1230. Оно запускается когда импульсы запрещены.

Условием применения внутреннего короткого замыкания якоря является использование синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов (p0300 = 2xx).



	ОПАСНОСТЬ
При активном коротком замыкании якоря все клеммы двигателя после запрета импульсов лежат на половине потенциала промежуточного контура.	
ВНИМАНИЕ	
Могут использоваться только устойчивые к короткому замыканию двигатели. Силовой модуль / модуль двигателя должен быть рассчитан на 1,8-кратный ток короткого замыкания двигателя.	

Функциональная схема

FP 7016 Технологические функции - Внутреннее короткое замыкание якоря

Параметр

- r0300 Выбор типа двигателя
- r1230 BI: короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе, активация
- r1231 Короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе, конфигурация
 - 4: Внутреннее короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе
- r1239 CO/BO: Короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе, слово состояния

9.2.9.4 Торможение на постоянном токе

Описание

Торможение на постоянном токе доступно только для асинхронных двигателей. Преимущественно оно требуется при торможениях в случае опасности, если регулируемое торможение через преобразователь более невозможно (к примеру, отказ питания, АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ и т.п.) или при использовании питания без поддержки рекуперации. .

Торможение на постоянном токе активируется через $r1231 = 4$ или через $r1231 = 14$. Он может быть запущен через входной сигнал $r1230$ (сигнал = 1) или через реакцию на ошибку.

Активация торможения на постоянном токе через входной сигнал

$r1231 = 4$ (внутреннее короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе)

Если торможение на постоянном токе активируется цифровым входным сигналом, то сначала на время размагничивания ($r0347$) двигателя импульсы запираются, чтобы размагнитить двигатель – параметр $r1234$ (стартовая скорость торможения на постоянном токе) не учитывается.

После подается тормозной ток ($r1232$), пока вход работает, чтобы затормозить двигатель или удержать в состоянии покоя.

$r1231 = 14$ (торможение на постоянном токе ниже пусковой скорости)

Торможение на постоянном токе срабатывает, если при работе на входном бинекторе $r1230$ имеется сигнал 1 и актуальная скорость ниже стандартной скорости ($r1234$).

После предшествующего размагничивания ($r0347$) двигателя в течение установленного в $r1233$ времени подается тормозной ток $r1232$ и после автоматически отключается.

Отмена входного сигнала для торможения на постоянном токе

Если торможение на постоянном токе отменяется, то привод возвращается в свой выбранный режим работы.

При этом действует:

- для векторного управления (регулируемого и и без датчика):
Привод при активированной функции "Рестарт на лету" синхронизируется с частотой двигателя и после снова переходит в регулируемый режим. Если функция "Рестарт на лету" не активна, то привод снова может быть запущен без ошибки тока перегрузки только из состояния покоя.
- для режима U/f :
При активированной функции "Рестарт на лету" частота преобразователя синхронизируется с частотой двигателя и после привод снова переходит в режим U/f . Если функция "Рестарт на лету" не активирована, то привод снова может быть запущен без ошибки тока перегрузки только из состояния покоя.

Торможение на постоянном токе как реакция на ошибку

Активация через r0491 = 4, r2101 = 6 (внутреннее короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе)

Если торможение на постоянном токе активируется как реакция на ошибку, то привод сначала затормаживается по рампе торможения до порога в r1234 (стартовая скорость торможения на постоянном токе) с ориентацией на поле. Крутизна рампы идентична рампе ВЫКЛ1 (установка через r1082, r1121). После на время в r0347 (время размагничивания) импульсы запираются, чтобы размагнитить двигатель. После на время в r1233 (торможение на постоянном токе, время) начинается торможение на постоянном токе.

- Если имеется датчик, то торможение продолжается до тех пор, пока скорость не упадет ниже порога состояния покоя r1226.
- Если датчик отсутствует, то действует только время в r1233.

Активация через r1231 = 5 (торможение на постоянном токе при ВЫКЛ1 / ВЫКЛ3)

При помощи ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3 производится активация торможения на постоянном токе

- Если частота вращения двигателя \geq r1234, то двигатель переходит на более низкие режимные параметры до r1234. Как только частота вращения двигателя становится $<$ r1234, импульсы блокируются и двигатель размагничивается.
- Если частота вращения двигателя при ВЫКЛ1 / ВЫКЛ3 уже составляет $<$ r1234, то импульсы сразу блокируются и двигатель размагничивается.

Затем торможение на постоянном токе активируется на время в r1233 (торможение на постоянном токе, время) и затем выключается.

Если ВЫКЛ1 / ВЫКЛ3 отменяется досрочно, обычный режим возобновляется.

Торможение на постоянном токе в качестве аварийного торможения реакции на ошибку остается активным.

Функциональная схема

FP 7017 Технологические функции – торможение на постоянном токе

Параметр

- p0300 Выбор типа двигателя
- p0491 Датчик двигателя – реакция на ошибку ДАТЧИК
- p1226 Порог скорости определения состояния покоя
- p1230 В1: Короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе, активация
- p1231 Короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе, конфигурация
 - 4: Внутреннее короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе
 - 5: Торможение на постоянном токе при ВЫКЛ1 / ВЫКЛ3
 - 14: Торможение на постоянном токе ниже стартовой скорости
- p1232 Тормозной ток торможения на постоянном токе
- p1233 Торможение на постоянном токе, время
- p1234 Торможение на постоянном токе, стартовая скорость
- r1239 СО/ВО: Короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе, слово состояния
- p1345 Регулятор напряжения I_{max}, П-усиление
- p1346 Регулятор напряжения I_{max}, постоянная времени интегрирования
- p2101 Установка реакции на ошибку

9.2.10 Повышение выходной частоты

9.2.10.1 Описание

Для задач, когда требуется повышенная выходная частота, по обстоятельствам необходимо повышать частоту импульсов преобразователя.

Также может потребоваться изменение частоты импульсов во избежание возникновения возможных резонансов.

Поскольку с повышением частоты импульсов возрастают коммутационные потери, для расчета привода необходимо учитывать коэффициент ухудшения параметров для выходного тока.

После повышения частоты импульсов новые выходные токи автоматически записываются в расчет защиты силового блока.

Примечание

Использование синусоидального фильтра (опция L15) должно быть выбрано с помощью p0230 = 3 при вводе в эксплуатацию. Благодаря такой настройке частота модуляции устанавливается постоянной на 4 кГц или 2,5 кГц и не может быть изменена.

9.2.10.2 Частоты импульсов, установленные на заводе

С помощью частот импульсов, установленных на заводе и перечисленных ниже, возможно обеспечение указанных максимальных выходных частот.

Таблица 9- 4 Максимальная выходная частота при заводской настройке частоты импульсов

Мощность преобразователя [кВт]	Частота импульсов по умолчанию [кГц]	Максимальная выходная частота [Гц]
Напряжение сети 3 AC 380 ... 480 В		
110 ... 250	2	160
315 ... 900	1,25	100
Напряжение сети 3 AC 500 ... 600 В		
110 ... 1000	1,25	100
Напряжение сети 3 AC 660 ... 690 В		
75 ... 1500	1,25	100

Предустановленная частота импульса является одновременно минимальным значением.

Время считывания для входов и выходов клиентской клеммной колодки ТМ31 на заводе установлено на 4000 мкс, которое одновременно является нижним пределом.

9.2.10.3 Повышение частоты импульсов

Описание

Увеличение частоты модуляции между заводскими предустановками и максимально устанавливаемой частотой модуляции регулируется практически плавно.

Принцип действий

1. Параметр r0009 на управляющем модуле необходимо установить на 3 "Базовая конфигурация привода".
2. Параметр r0112 "Время выборки, предустановка r0115" DO VECTOR необходимо установить на 0 "Эксперт".
3. В r0113 можно ввести любую частоту модуляции между 1 кГц и 2 кГц. Если требуется установить повышенную частоту модуляции (например, 2,2 кГц), то в таком случае это значение необходимо разделить на 2 или 4, чтобы результат находился между 1 кГц и 2 кГц (например, 2,2 кГц поделить на 2 дают 1,1 кГц).
4. В параметре r0113 принимаются не все частоты модуляции, в этом случае выводится сообщение "Недопустимое значение".
5. Если частота, введенная в параметре r0113, не принимается, то в параметре r0114[0] предлагается частота, находящаяся на несколько Герц рядом с введенной частотой модуляции. В таком случае эту частоту следует ввести в r0113.

9.2 Приводные функции

6. После применения введенной частоты в r0113, параметр r0009 на управляющем модуле необходимо вновь установить на 0 "Готовность".
7. Осуществляется повторная инициализация управляющего модуля. После запуска в параметре r1800 "Частота модуляции" DO VECTOR можно ввести частоту модуляции, предложенную в r0114[i] (i = 1, 2, ...).

ЗАМЕТКА
Вводимая частота модуляции в r1800 должна точно соответствовать значению в r0114[i], иначе значение не будет принято.

9.2.10.4 Максимальная выходная частота в результате повышения частоты импульсов

Благодаря целочисленному увеличению базовой частоты импульсов с учетом коэффициентов ухудшения параметров возможно достижение следующих выходных частот:

Таблица 9- 5 Максимальная выходная частота в результате повышения частоты импульсов

Частота импульсов [кГц]	Максимальная выходная частота [Гц]
1,25	100
2	160
2,5	200
4	300 ¹⁾
5	300 ¹⁾

1) Максимальная выходная частота ограничена средствами регулирования значением 300 Гц.

9.2.10.5 Параметр

- r0009 Ввод устройства в эксплуатацию - Фильтр параметров
- r0112 Время считывания - Предустановка r0115
- r0113 Выбор минимальной частоты импульсов
- r0115 Время считывания
- r1800 Частота импульсов

9.2.11 Ухудшение характеристик при повышенной частоте импульсов

Описание

Для снижения шумов двигателя или повышения выходной частоты можно увеличить частоту импульсов в сравнении с заводской установкой.

Такое повышение частоты импульсов обычно приводит к снижению максимального выходного тока (см. "Технические данные/Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов").

При вводе в эксплуатацию преобразователя параметры при перегрузке автоматически настраиваются так, чтобы частота импульсов попеременно снижалась, тем самым обеспечивая требуемую мощность.

Свойства:

- В зависимости от настройки параметра p0290 реализуются следующие реакции на перегрузку:
 - p0290 = 0: Снижение выходного тока или выходной частоты
 - p0290 = 1: Снижение не происходит, отключение при достижении порога перегрузки
 - p0290 = 2: Снижаются выходной ток или выходная частота и частота импульсов (не по I^2t)
 - p0290 = 3: Снижение частоты импульсов (не по I^2t)
- При p0290 = 2 и наличии перегрузки частота импульсов (и как следствие этого выходная частота) понижается вначале до тех пор, пока она не достигнет номинальной частоты импульсов, затем при дальнейшей перегрузке снижается выходной ток.
Номинальной частотой импульсов при этом является половина обратного значения такта регулятора тока: $0,5 \times 1/p0115[0]$.
- Снижение частоты импульсов происходит на целое кратное относительно номинальной частоты импульсов (5 кГц -> 2,5 кГц -> 1,25 кГц или 4 кГц -> 2 кГц).
- После ввода максимальной частоты вращения в p1082 автоматически рассчитывается, достаточна ли текущая частота импульсов для введенной максимальной частоты вращения, при необходимости частота импульсов вновь увеличивается до необходимого для этого значения.
При перегрузке при этом даже при p0290 = 2 или 3 эта новая частота импульсов больше не превышает, происходит исполнение последующей реакции (снижение выходного тока или выключение).

Исключения:

- При активированном синусном фильтре (p0230 = 3, 4) это действие не допускается, поскольку установленную заводскую настройку частоты импульсов (2,5 кГц или 4 кГц) при этом нельзя изменять. Поэтому в этом случае возможности выбора параметра p0290 ограничиваются "0" и "1".

Активация переменной частоты импульсов

При вводе в эксплуатацию параметр p0290 автоматически устанавливается на "2". Благодаря этому активируется процесс снижения частоты импульсов при перегрузке.

Деактивация переменной частоты импульсов

Изменением параметра p0290 на "0" или "1" деактивируется переменная частота импульсов.

Функциональная схема

FP 8014 Сигналы и функции контроля - тепловой контроль силового блока

Параметр

- r0036 Силовой блок - Перегрузка I2t
- r0037 СО: Температуры Силовой блок
- p0115 Время считывания для внутренних контуров регулирования
- p0230 Привод - тип фильтра со стороны двигателя
- p0290 Реагирование силового блока на перегрузку
- p1082 Максимальная частота вращения
- r2135.13 Неисправность - тепловая перегрузка силового блока
- r2135.15 Предупреждение - тепловая перегрузка силового блока

9.2.12 Вобуляция частоты модуляции

Описание

Посредством вобуляции частоты модуляции осуществляется незначительное изменение частоты модуляции по статистическому методу. Среднее значение частоты модуляции при этом как и прежде соответствует установленному значению, через статистическое изменение мгновенного значения получается измененный спектр шумов.

Благодаря этому методу уменьшается субъективно воспринимаемый шум двигателя, особенно при относительно низких, установленных на заводе частотах модуляции.

С p1810.2 = 1 вобуляция частоты модуляции активируется. Амплитуда статистического сигнала вобуляции может быть установлена через p1811 в диапазоне от 0 % до 20 %.

Для параллельных переключателей при вводе в эксплуатацию вобуляция частоты модуляции активируется автоматически.

Ограничения

- Вобуляция частоты модуляции может быть активирована только при следующих условиях ($r1810.2 = 1$):
 - Привод находится в запираии импульсов.
 - $r1800 < 2 \times 1000 / r0115[0]$
- $r1811$ (амплитуда вобуляции частоты модуляции) может быть установлен только при следующих условиях:
 - $r1802.2 = 1$
 - $r0230$ (выходной фильтр) < 3 (не синусоидальный фильтр)
- Макс. частота модуляции ($r1800$) может быть установлена при активированной вобуляции частоты модуляции следующим образом:
 - При $r1811 = 0$: $r1800 \leq 2 \times 1000 / r0115[0]$
 - При $r1811 > 0$: $r1800 \leq 1000 / r0115[0]$
- Если частота модуляции ($r1800$) при активированной вобуляции частоты модуляции и разрешении импульсов устанавливается выше, чем $1000 / r0115[0]$, то $r1811$ устанавливается на 0.
- Если частота модуляции ($r1800$) при активированной вобуляции частоты модуляции и разрешении импульсов устанавливается выше, чем $1000 / r0115[0]$, то $r1811$ устанавливается на 0.

Примечание

Если вобуляция частоты модуляции деактивируется ($r1810.2 = 0$), то параметр $r1811$ устанавливается во всех индексах на 0.

Параметр

- $r1800$ Заданное значение частоты модуляции
- $r1810.2$ Вобуляция активирована
- $r1811[D]$ Амплитуда вобуляции частоты модуляции

9.2.13 Время работы (счетчик рабочих часов)

Общее время работы системы

Общее время работы системы отображается в r2114 (Control Unit), оно состоит из r2114[0] (миллисекунды) и r2114[1] (дни).

Индекс 0 отображает время работы системы в миллисекундах, по достижении 86.400.000 мсек. (24 часа) значение сбрасывается. Индекс 1 отображает время работы системы в днях.

Значение сохраняется при выключении.

После включения приводного устройства счетчик продолжает подсчет со значения, сохраненного при последнем выключении.

Относительное время работы системы

Относительное время работы системы с момента последнего POWER ON отображается в r0969 (блок управления). Значение указывается в миллисекундах, спустя 49 дней счетчик переполняется.

Текущее время работы двигателя

Счетчики времени работы двигателя r0650 (привод) возобновляют работу при разблокировке импульсов. При отмене импульсной разблокировки счетчик останавливается, а значение сохраняется.

Условием сохранения значения является управляющий модуль с заказным номером 6SL3040-....-0AA1 и версией C или выше.

С помощью r0651 = 0 счетчик деактивируется.

По достижении периода техобслуживания, установленного в r0651, выдается предупреждение A01590. После выполнения техобслуживания двигателя необходимо установить новый период для техобслуживания.

Счетчик времени работы вентилятора

Индикация отработанного времени вентилятора в силовом блоке осуществляется в r0251 (привод).

Число отработанных часов в данном параметре можно сбрасывать только до 0 (например, после замены вентилятора).

Продолжительность работы вентилятора записывается в r0252 (привод).

За 500 часов до достижения этого числа, а также по достижении этого числа выдается предупреждение A30042 (достигнута или превышена продолжительность работы вентилятора). С помощью оценки показателя неисправности в сравнении с предупреждением можно установить точную причину предупреждения.

С помощью r0252 = 0 контроль деактивируется.

9.2.14 Режим имитации

Описание

Режим имитации, в первую очередь, позволяет имитировать привод без подключенного двигателя и без напряжения промежуточного контура. При этом необходимо помнить, что режим имитации может быть активирован только при фактическом напряжении промежуточного контура 40 В. Если напряжение выше данного порога, режим имитации отменяется, и появляется сообщение о неисправности F07826.

С помощью режима имитации можно протестировать коммуникацию с главной автоматикой. Если привод должен сообщать также фактические значения, необходимо следить за тем, чтобы он во время режима имитации был переключен на режим без датчика. В результате можно заранее без двигателя протестировать такие крупные блоки программного обеспечения SINAMICS, как канал заданного значения, управление процессом, коммуникация, технологические функции и т.д.

Другой случай применения – тестирование работоспособности силового блока. Прежде всего, тестирование необходимо для устройств мощностью выше 75 кВт (690 В) и 110 кВт (400 В) после ремонта управления силовых полупроводников. Это осуществляется путем подачи малого напряжения постоянного тока (например, 12 В) для напряжения промежуточного контура, после чего устройство включается, и разрешаются импульсы. Должна обеспечиваться возможность для проверки всех образцов импульсов записей управления программного обеспечения.

То есть программное обеспечение должно обеспечивать включение импульсов и выход на различные частоты. Без датчика частоты вращения это осуществляется традиционно с помощью U/f-управления или регулированием частоты вращения без датчика.

Примечание

В режиме имитации деактивированы следующие функции:

- Идентификация данных двигателя
- Идентификация данных двигателя во время вращения без датчика
- Идентификация положения полюса

При U/f-управлении и векторном регулировании без датчика улавливание не осуществляется.

Ввод в эксплуатацию

Режим имитации активируется с помощью $p1272 = 1$, при этом должны соблюдаться следующие требования:

- Первый ввод в эксплуатацию должен быть завершен (предварительный выбор: стандартный асинхронный двигатель).
- Напряжение промежуточного контура должно быть в пределах 40 В (учитывайте допуск регистрации промежуточного контура).

Во время режима имитации выдается предупреждение A07825 (Активирован режим имитации).

Параметр

- p1272 Режим имитации

9.2.15 Реверсирование направления

Описание

С помощью реверсирования через параметр p1821 можно изменить направление вращения двигателя, не меняя местами фазы на двигателе для смены поля вращения и не инвертируя сигналы датчика через параметр p0410.

О том, что направление изменено путем установки параметра p1821 можно узнать по направлению вращения двигателя. Заданное и фактическое значение частоты вращения, заданное и фактическое значение момента, а также относительное изменение позиции остаются неизменными.

Реверсирование направления может осуществляться только в состоянии блокировки импульсов.

Для каждой записи данных привода может устанавливаться разное реверсирование направления.

Примечание

При переключении набора данных привода с разными установками реверсирования направления и при импульсной разблокировке выдается сообщение о неисправности F7434.

Осуществленное реверсирование направления может контролироваться по параметру r0069 (фазные токи) и r0089 (фазное напряжение). При изменении направления вращения абсолютная привязка к позиции теряется.

Функциональная схема

- FP 4704, 4715 Обработка датчика
- FP 6730, 6731 Регулирование тока

Параметр

- r0069 Факт. значение фазовых токов
- r0089 Фактическое значение фазного напряжения
- p1820 Реверсирование чередования выходных фаз
- p1821 Направление вращения

9.2.16 Переключение единиц измерения

Описание

С помощью переключения единиц измерения параметры и величины процессов для входа и выхода могут переключаться на соответствующую систему единиц (SI-единицы, единицы измерения США или относительные величины (%)).

При переключении единиц измерения применяются следующие граничные условия:

- Переключение единиц измерения возможно только для приводного объекта "VECTOR".
- Параметры фирменной таблички преобразователя или двигателя могут переключаться на единицы систем SI/США, но не в относительные значения.
- После изменения параметра переключения все параметры, закрепленные за зависимой от него группой единиц измерения, изменяются вместе на новую единицу измерения.
- Для отображения технологических величин в технологическом регуляторе существует независимый параметр для выбора технологических единиц (p0595).
- При переключении единиц измерения на относительные величины и последующем изменении опорной величины значение в %, записанное в параметре, не изменяется.

Пример:

- Постоянная частота вращения 80 % при опорной частоте вращения 1500 1/мин соответствует значению 1200 1/мин.
- При изменении опорной частоты вращения на 3000 1/мин значение 80 % сохраняется и теперь соответствует 2400 1/мин.

Ограничения

- При переключении единиц измерения знаки после запятой округляются. Это может привести к тому, что исходное значение будет изменено вплоть до запятой.
- Если выбрано относительное отображение и затем изменены опорные параметры (например, p2000), то физическое значение некоторых параметров регулирования также адаптируется, в которых в результате этого можно изменять регулировочную характеристику.
- Если в автономном режиме в STARTER изменяются исходные величины (p2000 до p2007), то возможны превышения диапазонов значений параметров. При загрузке в приводное устройство это приводит к соответствующим сообщениям о неполадках.

Переключение единиц измерения

Переключение единиц измерения возможно с помощью AOP30 и STARTER.

- Переключение единиц измерения с помощью AOP30 осуществляется немедленно. После изменения параметров соответствующие значения отображаются в новой выбранной единице измерения.
- При обслуживании с помощью STARTER переключение единиц измерения может осуществляться только в офлайн-режиме в окне конфигурации соответствующего объекта привода. Новые единицы измерения отображаются лишь после выполнения Download («Загрузить проект в целевую систему») и затем Upload («Загрузить проект в PG»).

Группы единиц измерения

Каждый переключаемый параметр закреплен за какой-то группой единиц измерения, которая в зависимости от группы может переключаться в определенных пределах.

В списке параметров справочника по параметрированию SINAMICS эти соответствия и группы единиц измерения приведены для каждого параметра.

Группы единиц измерения можно переключать с помощью 4-х параметров (p0100, p0349, p0505 и p0595).

Параметр

- p0010 Ввод в эксплуатацию - Фильтр параметров
- p0100 Стандарт двигателя IEC/NEMA
- p0349 Выбор системы единиц измерения - Данные эквивалентных схем двигателя
- p0505 Выбор системы единиц измерения
- p0595 Выбор технологической единицы измерения
- p0596 Опорная величина технологической единицы измерения
- p2000 Опорная частота/частота вращения
- p2001 Опорное напряжение
- p2002 Опорный ток
- p2003 Опорный вращающий момент
- p2004 Опорная мощность
- p2005 Опорный угол
- p2007 Опорное ускорение

9.2.17 Простое управление торможением

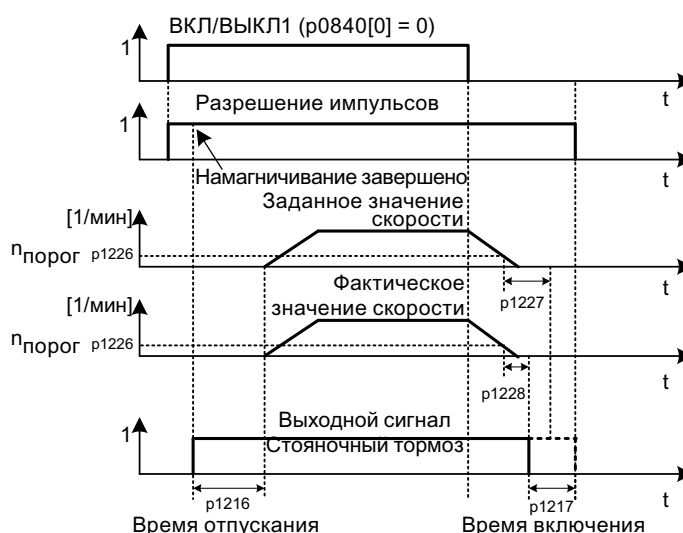
Описание

"Простое управление торможением" служит только для управления стояночным тормозом. С помощью стояночного тормоза приводы в отключенном состоянии могут быть заблокированы от непреднамеренных движений.

Команда управления на отпускание или включение стояночного тормоза передаются через DRIVE-CLiQ с управляющего модуля, логически связывающего сигналы с системными процессами и контролирующего их, непосредственно на преобразователь.


После преобразователь выполняет операцию и выполняет соответствующую установку выхода для стояночного тормоза.

Через параметр p1215 можно сконфигурировать принцип работы для стоялого тормоза.



Изображение 9-8 Блок-схема "Простое управление торможением"

Начало времени включения для тормоза зависит от завершения более короткого из двух периодов времени p1227 (время контроля обнаружения состояния покоя) и p1228 (время задержки запрета импульсов).

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>Использование стояночного тормоза в качестве рабочего тормоза запрещено!</p> <p>При использовании стояночного тормоза требуется соблюдение особых технологических и спец. для оборудования положений и норм для обеспечения защиты персонала и оборудования.</p> <p>Кроме этого необходимо выполнить оценку рисков, к примеру, от висячих осей.</p>

Свойства

- Автоматическое управление через ЦПУ
- Контроль состояния покая
- Принудительное отпускание тормоза (p0855, p1215)
- Включение тормоза при 1-сигнале "Обязательно включить стояночный тормоз" (p0858)
- Включение тормоза после отмены сигнала "Разрешить регулятор скорости" (p0856)

Сигнальные соединения

Управление стояночным тормозом осуществляется через свободные цифровые выходы на управляющем модуле или ТМ31 (при опции G60). При необходимости управления должно выполняться через реле для подключения стояночного тормоза с более высоким напряжением или более высоким расходом тока.

Для этого параметр p1215 должен быть установлен на "3" (стояночный тормоз двигателя как ЦПУ, подключение через ВІСО) и соединены соответствующие параметры ВІСО выбранных цифровых выходов.

Ввод в эксплуатацию

Если при первоначальном вводе в эксплуатацию p1215 установлен на "0" (тормоз отсутствует) и обнаруживается подключенный тормоз, то автоматическое управление торможением активируется автоматически (p1215 = 1). При этом появляется ошибка F07935 "Обнаружен стояночный тормоз двигателя", которая должна быть квитирована.

ВНИМАНИЕ

Если параметр p1215 при наличии тормоза устанавливается на "0" (тормоз отсутствует), то привод работает против включенного тормоза. Это может вызвать разрушение тормоза.

Указания по установке времени отпускания (p1216):

- Время отпускания (p1216) должно быть установлено большим, чем фактическое время отпускания стояночного тормоза. Тем самым привод не разгоняется при включенном тормозе.

Указания по установке времени включения (p1217):

- Время включения (p1217) должно быть установлено большим, чем фактическое время включения стояночного тормоза. Тем самым импульсы запираются только при включенном стояночном тормозе.
- При слишком маленькой установке времени включения (p1217) по сравнению с фактическим временем включения стояночного тормоза возможно проседание груза.
- При слишком большой установке времени включения (p1217) по сравнению с фактическим временем включения регулирование работает против стояночного тормоза, уменьшая тем самым срок его службы.

Функциональная схема

FP 2701 Простое управление торможением (r0108.14 = 0)

Параметр

- r0056.4 Намагничивание завершено
- r0060 СО: заданное значение скорости перед фильтром заданного значения
- r0063[0...2] СО: фактическое значение скорости
- r0108.14 Расширенное управление торможением
- p0855[C] VI: обязательно отпустить стояночный тормоз
- p0856 VI: регулятор скорости разрешен
- p0858 VI: обязательно включить стояночный тормоз
- r0899.12 ВО: стояночный тормоз отпущен
- r0899.13 ВО: команда на включение стояночного тормоза
- p1215 Конфигурация стояночного тормоза двигателя
- p1216 Время отпускания стояночного тормоза двигателя
- p1217 Время включения стояночного тормоза двигателя
- p1226 Порог скорости определения состояния покоя
- p1227 Время контроля определения состояния покоя
- p1228 Время задержки запрета импульсов
- p1278 Обработка диагностики управления торможением

9.2.18 Индикация энергосбережения для турбин

Функция индикации энергосбережения

Эта функция определяет израсходованную энергию турбин и сравнивает ее с приблизительно необходимой энергией установки с обычным управлением дроссельными заслонками.

Сэкономленная энергия рассчитывается за последние 100 часов эксплуатации и отображается в кВт ч. При времени эксплуатации меньше 100 часов потенциальная экономия энергии рассчитывается исходя из 100 часов эксплуатации.

Характеристика потока с обычным управление дроссельными заслонками задается через 5 устанавливаемых опорных точек.

Объяснение

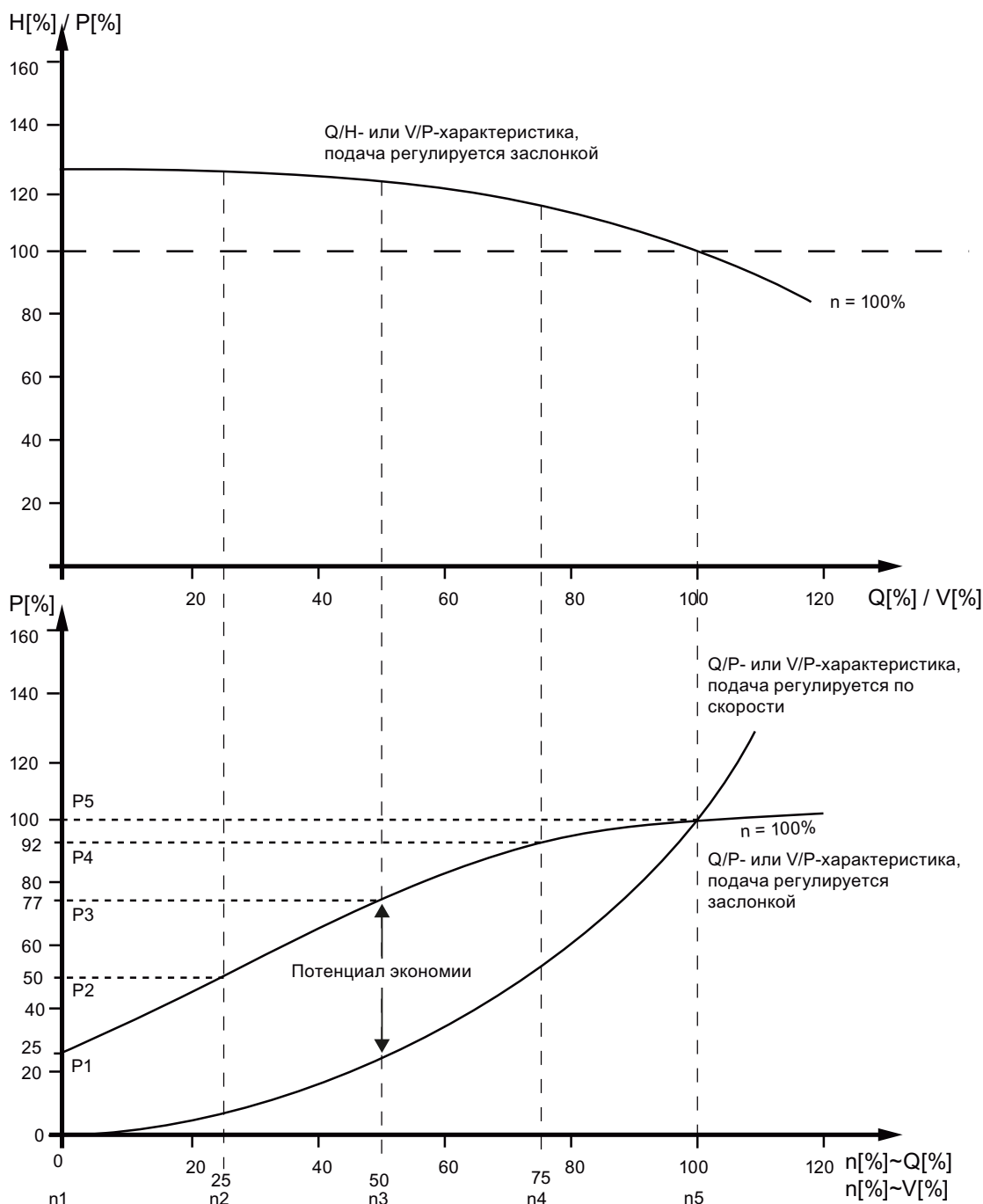
В обычно регулируемой турбине подача вещества управляется заслонками. При этом приводной механизм постоянно работает с ном. скоростью. При уменьшении подачи вещества через заслонку КПД установки сильно падает. Давление в установке растет. Двигатель потребляет энергию и при полностью закрытых заслонках, т.е. при подаче $Q = 0$. Дополнительно возникают нежелательные, обусловленные процессом ситуации, к примеру, кавитация и турбине или увеличение нагрева турбины и вещества.

Благодаря режиму регулирования по скорости привод при частичной нагрузке потребляет значительно меньше энергии, чем при обычном управлении процессом через заслонки. В первую очередь это относится к турбинами с параболическими характеристиками нагрузки. С SINAMICS регулирование подачи или давления достигается через управление турбиной по скорости. Благодаря этому установка во всем рабочем диапазоне работает на границе макс. КПД.

По сравнению с турбинами машины с линейной или постоянной характеристикой нагрузки (к примеру, приводы подачи или поршневые насосы) обладают меньшим потенциалом экономии.

Экономия энергии благодаря использованию привода с регулированием скорости

При использовании привода с регулированием скорости подача турбины управляется по скорости. Подача изменяется линейно пропорционально скорости турбины. При этом возможно имеющиеся заслонки остаются открытыми. Тем самым установка работает в зоне оптимального КПД и потребляет, особенно в диапазоне частичной нагрузки, значительно меньше энергии, чем при регулировании через заслонки.



Изображение 9-9 Потенциал энергосбережения

Экспликация - верхняя характеристика:

$H[\%]$ = напор, $P[\%]$ = давление нагнетания, $Q[\%]$ = подача, $V[\%]$ = объемный расход

Экспликация - нижняя характеристика:

$P[\%]$ = потребляемая мощность подъемника, $n[\%]$ = скорость подъемника

Опорные точки от r3320 до r3329 для кривой установки с $n = 100\%$:

$P1...P5$ = потребляемая мощность, $n1...n5$ = скорость согласно регулируемой по скорости машине

Согласование характеристики потока

5 опорных точек характеристики потока вводятся через параметры от р3320 до р3329. Эта характеристика может проектироваться по отдельности для каждого блока данных привода.

Таблица 9- 6 Опорные точки характеристики потока

Опорная точка	Параметр	Заводская установка:	
		Р: мощность в %	п: скорость в %
1	р3320	P1 = 25,00	
	р3321	n1 = 0,00	
2	р3322	P2 = 50,00	
	р3323	n2 = 25,00	
3	р3324	P3 = 77,00	
	р3325	n3 = 50,00	
4	р3326	P4 = 92,00	
	р3327	n4 = 77,00	
5	р3328	P5 = 100,00	
	р3329	n5 = 100,00	

Примечание

Если адаптация опорных точек характеристики протока не выполняется, то для расчета индикации энергосбережения используется заводская установка. В этом случае значения заводской установки могут отличаться от характеристики установки и стать причиной неточного расчета фактически сэкономленной энергии.

Индикация экономии энергии

Сэкономленная энергия отображается в параметре r0041.

Установка r0040 = 1 сбрасывает значение параметра r0041 на 0. После r0040 автоматически устанавливается на 0.

9.2.19 Защита от записи

Описание

Защита от записи служит для того, чтобы препятствовать ошибочному изменению настраиваемых параметров. Для защиты от записи пароль не требуется.

активировать защиту от записи.

Защита от записи может быть активирована следующим образом:

- При помощи STARTER в режиме онлайн после выбора приводного устройства через **Проект > Защита от записи – приводное устройство > Активировать**.
- При помощи панели управления AOP30 через $r7761 = 1$.

Все настраиваемые параметры, относящиеся к защите от записи, с этого момента на могут быть изменены.

В STARTER все защищенные от записи настраиваемые параметры в экспертном списке и окне управления выделены серым цветом.

В AOP30 попытка изменения защищенного от записи настраиваемого параметра отклоняется соответствующим сообщением об ошибке.

Задания записи защищенных от записи настраиваемых параметров через коммуникацию обрабатываются по-разному:

- Изменения параметров контроллеров класса 1 (управления, к примеру, SIMATIC) выполняются.
- Изменения параметров контроллеров класса 2 (инструмент инжиниринг или IBN, к примеру, SIMATIC) не выполняются.

Деактивировать защиту от записи

Защита от записи может деактивирована следующим образом:

- При помощи STARTER в режиме онлайн после выбора приводного устройства через **Проект > Защита от записи – приводное устройство > Деактивировать**.
- При помощи панели управления AOP30 через $r7761 = 0$.

Состояние защиты от записи

Состояние защиты от записи можно отобразить через параметр $r7760.0$:

- $r7760.0 = 0$: Защита от записи не активна
- $r7760.0 = 1$: Защита от записи активна

Исключения для активированной защиты от записи

Из защиты от записи исключаются следующие функции или настраиваемые параметры:

- Изменение уровня доступа (p0003)
- Ввод в эксплуатацию – Фильтр параметров (p0009)
- Распознавание модуля через светодиод (p0124, p0144, p0154)
- Сброс параметров (p0972, p0976)
- Сохранить параметры (p0977)
- Квитирование ошибки (p2102, p3981)
- Отметка времени RTC, установка времени, синхронизация (p3100, p3101, p3103)
- Независимое управление (режим выбора) (p3985)
- Трассировка (p4700ff.)
- Генератор функций (p4800ff.)
- Активировать / деактивировать защиту от записи (p7761)
- Мигание компонента (p9210, p9211)

Примечание

Список исключений для активированной защиты от записи

Список настраиваемых параметров, изменяемых несмотря на активированную защиту от записи, находится в справочнике таблиц.
Название списка "WRITE_NO_LOCK".

Защита от записи для систем полевых шин Multi-Master

Для систем полевых шин (к примеру, шина CAN), которые могут работать в качестве систем шин, также при активированной защите от записи возможен доступ ко всем настраиваемым параметрам.

Для данных систем шин через параметр p7762 может быть настроена характеристика при активированной защите от записи:

- p7762 = 0: Доступ по записи независимо от p7761
- p7762 = 1: Доступ по записи в зависимости от p7761

Параметр

- r7760 Состояние защиты от записи / защиты ноу-хау
- p7761 Защита от записи
- p7762 Защита от записи для систем полевых шин Multi-Master – параметр доступа

9.2.20 Защита ноу-хау

9.2.20.1 Описание

Защита ноу-хау служит для того, чтобы, к примеру, производитель оборудования мог закодировать свое ноу-хау по проектированию и защитить от копирования.

Для защиты ноу-хау требуется пароль, происходит кодирование сохраненных данных.

В случае активирования защиты ноу-хау большинство настраиваемых параметров нельзя изменять и считывать. Параметры наблюдения отображаются без изменений. Содержание окон в STARTER не отображается.

Защита ноу-хау может комбинироваться с защитой от копирования.

Функции, которые могут выполняться при активированной функции защиты ноу-хау

Следующие функции могут выполняться несмотря на то, что активирована защита ноу-хау:

- Восстановление заводской установки
- Сохранить параметры
- Квотирование ошибок
- Отображение неполадок и предупреждений
- Отображение истории неполадок и предупреждений
- Считывать буфер диагностики
- Переключение на пульт управления (полная функциональность пульта управления: получение прерогативы в управлении, все кнопки и настраиваемые параметры)

Примечание

Список исключений для активированной защиты ноу-хау

Список настраиваемых параметров, изменяемых несмотря на активированную защиту ноу-хау, находится в справочнике таблиц.

Название списка "KHP_WRITE_NO_LOCK".

Функции, которые не могут выполняться при активированной функции защиты ноу-хау

Следующие функции не могут выполняться при активированной защите ноу-хау:

- Загрузка
- Экспорт / импорт
- Функция трассировки
- Генератор функций
- Функции измерения
- Автоматическая настройка регулятора
- Стационарное измерение / измерение при вращении
- Очистка буфера неисправностей

Настраиваемые параметры, которые могут только прочитываться при активированной функции защиты ноу-хау

Следующие настраиваемые параметры не могут изменяться, но могут прочитываться при активированной защите ноу-хау:

- Параметры двигателя (p0100, p0300, p0304, p0305, p0349)
- Блоки данных (p0120, p0130, p0140, p0150, p0170, p0180)
- Код датчика (p0400)
- Опорные величины (p2000, p2001, p2002, p2003, p2005, p2006, p2007)

Данные параметры выделяются в STARTER в экспертном списке серым цветом.

Примечание

Список настраиваемых параметров, которые могут только прочитываться при активированной функции защиты ноу-хау

Список настраиваемых параметров, которые могут только прочитываться при активированной защите ноу-хау, находится в справочнике таблиц.

Название списка "KHP_ACTIVE_READ".

AOP30 с активированной защитой ноу-хау

Панель управления AOP30 не отображает параметры, защищенные при активированной функции защиты ноу-хау.

Отображаются настраиваемые параметры, которые могут только прочитываться при активированной функции защиты ноу-хау. Попытка изменения защищенного от записи настраиваемого параметра отклоняется соответствующим сообщением об ошибке.

9.2.20.2 Активация защиты ноу-хау

Активация защиты ноу-хау может осуществляться через STARTER в режиме онлайн.

Активация защиты ноу-хау

Активация защиты ноу-хау осуществляется через STARTER в режиме онлайн следующим образом:

- Выбор приводного устройства через **Проект > Защита от записи – приводное устройство > Активировать**.
- Открывается диалоговое окно, в котором выполнены следующие настройки:
 - Можно выбрать, должна ли защита ноу-хау быть выполнена с защитой от копирования или без.
 - После нажатия на **Определить** открывается другое диалоговое окно, в котором вводится и подтверждается пароль. Пароль должен состоять не менее чем из одного знака, и не более чем из 30 знаков, допускаются любые знаки.
 - С помощью **Копировать RAM в ROM** выполняется длительное сохранение настроек после выхода из окна.
Если **Копировать RAM в ROM** не выполняется, то настройки для защиты ноу-хау сохраняются лишь энергозависимо и после следующего включения больше не существуют.
- Поле закрытия диалогового окна кнопкой **ОК** активируется защита ноу-хау, данные (параметры, DCC) сохраняются на карте памяти в закодированном виде. Во всех защищенных настраиваемых параметрах в экспертном списке вместо значения параметра стоит текст "Ноу-хау защищено".

ЗАМЕТКА

Проверка пароля для защиты ноу-хау и языковых настроек Windows

Изменение языковых настроек Windows после активации защиты ноу-хау может приводить к ошибкам при последующей проверке пароля. Поэтому для пароля могут использоваться только знаки из набора символов ASCII.

Указание по защите ноу-хау

ВНИМАНИЕ

Безопасное удаление существующих уже не закодированных данных

Если перед сохранением закодированных данных на карте памяти сохранены уже не закодированные данные, то эти данные не удаляются безопасно. Для окончательного удаления с карты памяти не закодированных данных не используется специальный метод удаления.

Для данного случая пользователь должен заботиться о том, чтобы не закодированные данные были безопасно удалены, к примеру, с использованием специальных инструментов PC.

9.2.20.3 Деактивация защиты ноу-хау

Деактивация защиты ноу-хау может осуществляться через STARTER в режиме онлайн.

Деактивация защиты ноу-хау

Деактивация защиты ноу-хау осуществляется через STARTER в режиме онлайн следующим образом:

- Выбор приводного устройства через **Проект > Защита от записи - приводное устройство > Деактивировать**.
- Открывается диалоговое окно, в котором защита ноу-хау может быть временно или окончательно деактивирована:
 - Временная деактивация:
Выбор **временно** и ввод пароля, принять кнопкой **ОК**.
 - Окончательная деактивация:
Выбор **окончательно** и ввод пароля, нажать **Копировать RAM в ROM** и принять кнопкой **ОК**.

Указание по деактивации защиты ноу-хау

Примечание

Окончательная или временная деактивация защиты ноу-хау

Временная деактивация означает, что защита ноу-хау вновь активна после POWER ON. Сохранение данных на карте памяти продолжается в закодированном виде. Новая активация защиты ноу-хау осуществляется с уже существующим паролем.

Окончательная деактивация означает, что защита ноу-хау более не активна также после POWER ON. Данные на карте памяти сохраняются в незакодированном виде.

Если защита ноу-хау окончательно деактивирована, при необходимости она снова может быть активирована.

9.2.20.4 Изменение пароля защиты ноу-хау

Изменение пароля защиты ноу-хау может осуществляться через STARTER в режиме онлайн.

Изменение пароля

Изменение пароля защиты ноу-хау осуществляется через STARTER в режиме онлайн следующим образом:

- Выбор приводного устройства через **Проект > Защита ноу-хау – приводное устройство > Изменить пароль**.

- Открывается диалоговое окно, в котором выполнены следующие вводы:
 - Ввод старого пароля
 - Ввод нового пароля
Пароль должен состоять не менее чем из одного знака, и не более чем из 30 знаков, допускаются любые знаки.
 - Подтверждение нового пароля
- После закрытия диалогового окна кнопкой **ОК** измененный пароль активируется.

9.2.20.5 Список исключений OEM

Из списка исключений OEM можно выбрать установочные параметры защиты ноу-хау. Содержащиеся в списке исключений параметры могут прочитываться и изменяться также при активированной функции защиты ноу-хау.

Список исключений может составляться только через экспертный список в STARTER в режиме онлайн.

Через параметр r7763 устанавливается количество параметров, которые должны входить в список исключений. В параметр r7764 в каждый индекс вводится номер параметра, который должен входить в список исключений. Список исключений может составляться отдельно для каждого приводного объекта.

Примечание

После изменения параметра r7763 должна быть произведена "Загрузка в PG", чтобы согласовать индексное поле параметра r7764.

В заводской настройке список исключений управляющего модуля состоит из одного параметра (r7763 = 1). В параметре r7764[0] управляющего модуля введен r7766 (ввод пароля), благодаря этому при активированной функции защиты ноу-хау может вводиться пароль для деактивации.

ВНИМАНИЕ
Если параметр r7766 удаляется из списка исключений и активируется защита ноу-хау, то пароль больше вводиться не может. Таким образом, защита ноу-хау не может больше деактивироваться! В этом случае доступ к приводу может осуществляться только сбросом до заводских настроек.

9.2.20.6 Защита от копирования карты памяти

Защита от копирования карты памяти может обеспечить, чтобы сохраненные и закодированные на карте памяти данные (данные параметров и DCC) не могли быть скопированы на другую карту памяти и использоваться там.

Защита от копирования карты памяти может выполняться при активировании защиты ноу-хау через STARTER.

При активированной защите ноу-хау и активированной защите от копирования карты памяти происходит кодирование данных (параметров и DCC) с привлечением серийного номера карты памяти (r7843) и управляющего модуля (r7758).

При запуске приводного устройства производится сравнение сохраненных серийных номеров карты памяти и управляющего модуля с действительными серийными номерами. Если данные серийные номера не соответствуют, выводится ошибка F13100, и устройство не может больше работать. Путем оценки значения неисправности может быть определена индивидуальная причина.

9.2.20.7 Замена запчастей при защите ноу-хау с защитой от копирования

При передаче параметров проектирования с защитой ноу-хау и защитой от копирования карты памяти между производителем оборудования (ОЕМ) и конечным заказчиком может возникнуть случай замены поврежденной карты памяти или дефектного управляющего модуля:

Для данного случая существует процедура, при помощи которой происходит передача данных между производителем оборудования (ОЕМ) и конечным заказчиком.

Замена поврежденной карты памяти или дефектного управляющего модуля у конечного заказчика

Допущения:

- Привод защищен защитой ноу-хау и защитой от копирования карты памяти.
- У конечного заказчика на месте есть запасная карта памяти или запасной управляющий модуль.
- Необходимый проект STARTER у конечного заказчика не сохранен.
- У производителя оборудования есть управляющий модуль такого же типа, как у конечного заказчика.

Процесс:

- Конечный заказчик передает производителю оборудования серийный номер карты памяти и управляющего модуля.
- Производитель оборудования соединяет проект STARTER с серийными номерами карты памяти (r7769) и управляющего модуля (r7759).
- Производитель оборудования загружает проект STARTER в приводное устройство.
- Производитель оборудования активирует в режиме онлайн после загрузки защиту от копирования и защиту ноу-хау (r7765, r7767, r7768).
- Производитель оборудования сохраняет проект через r0971 или r0977 на карте памяти.
- Производитель оборудования берет данные PS-ACX и возможно созданные файлы DCC-YDB из области "..\USER\SINAMICS\DATA" карты памяти и отправляет их конечному заказчику. (к примеру, по электронной почте).
- Конечный заказчик копирует файлы в область "..\USER\SINAMICS\DATA" своей карты памяти, вставляет их в управляющий модуль и включает приводное устройство.
- После запуска конечный заказчик сохраняет проект (через r0971 или r0977), при необходимости параметры из списка исключений OEM должны быть введены заново.

9.2.20.8 Обзор важных параметров

- r7758[0...19] Серийный номер управляющего модуля КНР
- p7759[0...19] Заданный серийный номер управляющего модуля КНР
- r7760 Состояние защиты от записи / защиты ноу-хау
- p7761 Защита от записи
- p7762 Защита от записи для систем полевых шин Multi-Master - параметр доступа
- p7763 Список исключений КНР OEM – количество индексов для p7764
- p7764[0...n] Список исключений OEM КНР
- p7765 Защита от копирования карты памяти КНР
- p7766[0...29] Ввод пароля КНР
- p7767[0...29] Новый пароль КНР
- p7768[0...29] Подтверждение пароля КНР
- p7769[0...20] Заданный серийный номер карты памяти КНР
- r7843[0...20] Серийный номер карты памяти

КНР: Know-how protection (Защита ноу-хау)

9.3 Расширенные функции

9.3.1 Технологический регулятор

Описание

С помощью функционального модуля «Технологический регулятор» возможно осуществление простых функций регулирования, например:

- Регулирование уровня заполнения
- Регулирование температуры
- Регулирование компенсации
- Регулирование давления
- Регулирование потока
- Простое регулирование без вышестоящего управления
- Регулирование тяги

Технологический регулятор характеризуется следующими особенностями:

- Два масштабируемых заданных значения
- Масштабируемый выходной сигнал
- Собственные фиксированные значения
- Собственный потенциометр двигателя
- Выходные ограничения активируются и деактивируются датчиком разгона.
- D-составляющая может быть переключена на канал рассогласования или фактического значения.
- Потенциометр двигателя технологического регулятора активен только при разблокировке импульсов привода.

Технологический регулятор выполнен в виде PID-регулятора. При этом дифференциатор может включаться в канал рассогласования или канал фактического значения (заводская настройка). Составляющая P, I и D может настраиваться отдельно.

Значение 0 вызывает выключение соответствующей составляющей. Ввод заданных значений возможен через два коннекторных входа. Заданные значения могут масштабироваться с помощью параметров (p2255 и p2256).

С помощью датчика разгона в канале заданного значения возможна настройка времени разгона/возврата заданного значения посредством параметров (p2257 и p2258). Канал заданного и фактического значения имеет сглаживающее звено, время сглаживания устанавливается с помощью параметров (p2261 и p2265).

Заданные значения могут задаваться посредством отдельных постоянных заданных значений (p2201 - p2215), потенциометр двигателя или полевой шины (например, PROFIBUS).

Питание на управление с упреждением подается через коннекторный вход.

Выход может масштабироваться с помощью параметра (p2295). Он может ограничиваться с помощью параметров (p2291 и p2292) и свободно соединяться с помощью коннекторного выхода (r2294).

Фактическое значение может подпитываться, например, через аналоговый вход ТМ31.

Если с точки зрения техники и регулирования требуется использование регулятора PID, то в отличие от заводской настройки составляющая D включается в дифферент заданного и фактического значения (p2263 = 1). Это всегда требуется в том случае, если составляющая D должна быть активной также при изменениях управляющих величин. Активация составляющей D осуществляется только при p2274 > 0.

Примечание

При вводе "0 сек" в качестве времени разгона или возврата для датчика разгона технологического регулятора замораживаются текущие значения соответствующего датчика разгона.

Ввод в эксплуатацию

Активация функционального модуля «Технологический регулятор» возможна при работе с мастером ввода в эксплуатацию. Активацию можно проверить с помощью параметра r0108.16.

Функциональная схема

FP 7950	Технологический регулятор – постоянные значения, двоичный выбор
FP 7951	Технологический регулятор – постоянные значения, прямой выбор
FP 7954	Технологический регулятор – Потенциометр двигателя
FP 7958	Технологический регулятор – Регулирование

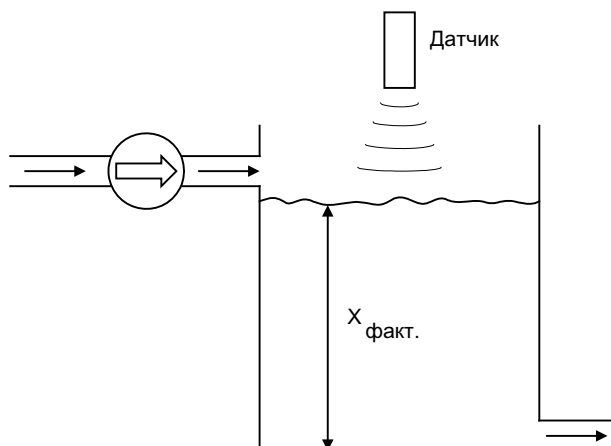
Пример регулирования уровня заполнения

Поставлена задача поддерживать постоянный уровень заполнения в емкости.

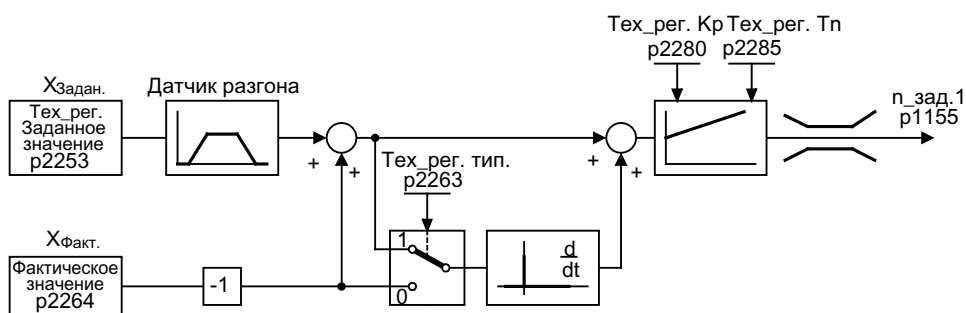
Задача выполняется с помощью насоса с регулируемой частотой вращения вместе с датчиком для контроля уровня заполнения.

Уровень заполнения определяется с помощью аналогового входа (например, AI0 ТМ31) и передается на технологический регулятор. Заданное значение уровня заполнения установлено в постоянном заданном значении. Вытекающая из них величина для регулирования служит заданным значением для регулятора частоты вращения.

В этом примере используется терминальный модуль ТМ31.



Изображение 9-10 Регулировка уровня заполнения: Задача



Изображение 9-11 Регулировка уровня заполнения: Структура регулирования

Важные параметры для регулирования

- p1155 = r2294 CI: заданное значение скорости регулятора скорости 1 [FP 3080]
- p2253 = r2224 Заданное значение технологического регулятора через FSW активно [FP 7950]
- p2263 = 1 Составляющая D в сигнале ошибки [FP 7958]
- p2264 = r4055 Сигнал фактического значения $X_{\text{факт}}$ через AI0 TM31 [FP 9566]
- p2280 = Kp Определение P-усиления путем оптимизации
- p2285 = Tn Определение времени изодрома путем оптимизации
- p2200 = 1 Разблокировать технологический регулятор

9.3.2 Функция байпаса

Функция байпаса работает путем управления двумя контакторами через цифровые выходы преобразователя и обрабатывает эхо контакторов через цифровые входы (например, через TM31). Такое включение позволяет эксплуатировать двигатель с помощью преобразователя или непосредственно от сети. Управление контакторами осуществляется с помощью преобразователя, эхо-сигналы установок контакторов должны возвращаться к преобразователю.

Байпасная схема может быть осуществлена в двух видах:

- без синхронизации двигателя с сетью и
- с синхронизацией двигателя с сетью.

Для любых видов байпаса применяется следующее:

- При отмене одного из сигналов управляющего слова «ВЫКЛ2» или «ВЫКЛ3» также всегда отключается байпас.
- Исключение:
Байпасный выключатель при необходимости может быть заблокирован вышестоящей системой управления таким образом, что преобразователь будет отключен полностью (т.е. включая регулируемую электронику), в то время как двигатель будет работать от сети.
Защитная блокировка должна быть выполнена со стороны оборудования.
- При повторном пуске преобразователя после POWER OFF обрабатывается состояние контакторов байпаса. В результате преобразователь может после разгона перейти непосредственно в состояние «Готов к включению и байпас». Это возможно только тогда, когда байпас активирован управляющим сигналом, присутствует управляющий сигнал (p1266) и функция "Автоматика повторного включения" (WEA) активна (p1200 = 4).
- Переход преобразователя в состояние «Готов к включению и байпас» после разгона имеет более высокий приоритет, чем автоматика повторного включения.
- Контроль температур двигателя через датчики температуры активен при нахождении в одном из двух состояний "Готов к включению и байпас" или "Готов к работе и байпас".
- Оба контактора двигателя должны быть предназначены для включения под нагрузкой.

Примечание

Примеры, указанные в следующих описаниях, представляют собой только принципиальные схемы для объяснения основного принципа работы. Конкретные схемы включения (контакторы, защитные устройства) должны быть рассчитаны в соответствии с оборудованием.

Исходные условия

Функция байпаса возможна только при регулировании частоты вращения без датчика (p1300 = 20) или U/f-управлении (p1300 = 0...19) и при использовании асинхронного двигателя.

Ввод в эксплуатацию функции байпаса

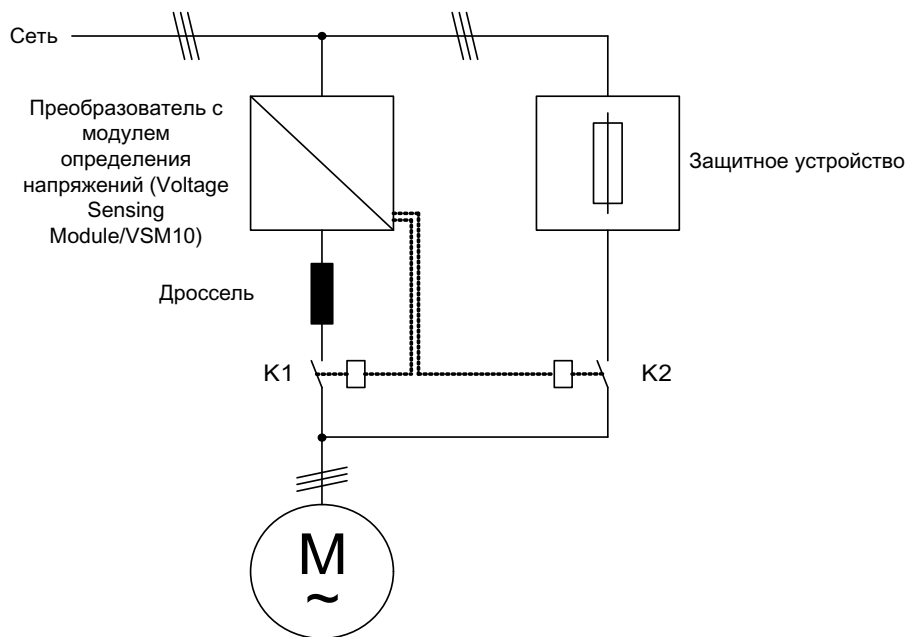
Функция байпаса является составной частью функционального модуля «Технологический регулятор», который может быть активирован при работе с мастером ввода в эксплуатацию. Активацию можно проверить с помощью параметра r0108.16.

9.3.2.1 Байпас с синхронизацией и перекрытием (p1260 = 1)

Описание

При активации «Байпас с синхронизацией и перекрытием (p1260 = 1)» синхронизированный двигатель переходит на сеть и вновь отходит от этого режима. Во время переключения оба контактора K1 и K2 какое-то время одновременно замкнуты (phase lock synchronization).

При этом дроссель предназначен для отключения от напряжения преобразователя и сети, uk-значение дросселя составляет 10 (± 2) %.



Изображение 9-12 Пример подключения - Байпас с синхронизацией с перекрытием

Активация

Активация функции байпаса с синхронизацией и перекрытием (p1260 = 1) может быть выполнена только с помощью управляющего сигнала, активация с помощью порога частоты вращения или неисправности невозможна.

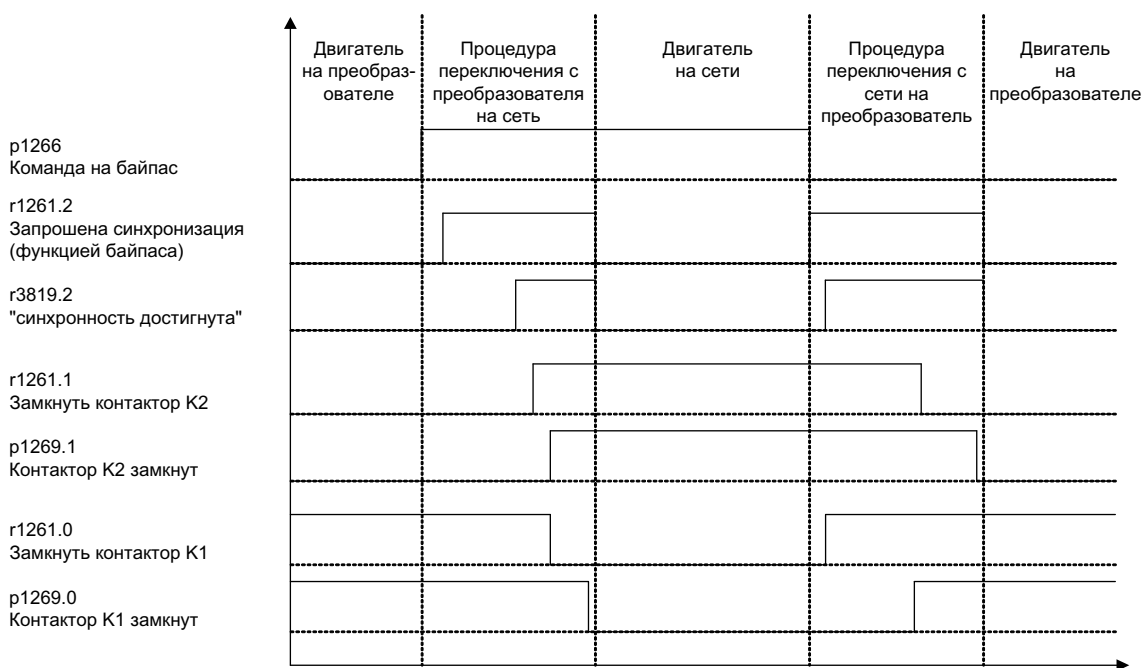
Параметрирование

После активации функции байпаса с синхронизацией с перекрытием (p1260 = 1) необходима еще установка следующих параметров.

Таблица 9- 7 Настройка параметров для функции байпаса с синхронизацией с перекрытием

Параметр	Описание
p1266 =	Настройка управляющего сигнала при p1267.0 = 1
p1267.0 = 1 p1267.1 = 0	Функция байпаса включается управляющим сигналом
p1269[0] =	Источник сигнала для эха контактора K1
p1269[1] =	Источник сигнала для эха контактора K2
p3800 = 1	Для синхронизации используются внутренние напряжения.
p3802 = r1261.2	Активация синхронизации включается функцией байпаса.

Порядок передачи



Изображение 9-13 Диаграмма сигналов - Байпас с синхронизацией с перекрытием

Передача двигателя на сеть
(управление контактором K1 и K2 осуществляется преобразователем):

- Исходное состояние следующее: контактор K1 замкнут, контактор K2 разомкнут и двигатель работает от преобразователя.
- Устанавливается управляющий бит «Команда Байпас» (p1266) (например, вышестоящей автоматикой).
- Функция байпаса устанавливает бит управляющего слова «Синхронизация» (r1261.2).

9.3 Расширенные функции

- Поскольку бит устанавливается в то время, когда работает преобразователь, начинается процесс синхронизации «Передача двигатель на сеть».
- После успешной синхронизации двигателя с частотой сети, напряжением сети и положением по фазе сети алгоритм синхронизации сигнализирует это состояние (r3819.2).
- Механизм байпаса обрабатывает этот сигнал и замыкает контактор K2 (r1261.1 = 1). Обработка сигнала осуществляется внутренне, соединение ВСО не требуется.
- После эха (r1269[1] = 1) контактора K2 о состоянии «замкнут» контактор K1 размыкается, и преобразователь блокирует импульсы. Преобразователь находится в состоянии «Готов к работе и байпас».
- Если на этом этапе отменить команду включения, преобразователь переходит в состояние «Готов к включению и байпас». Если имеются соответствующие контакторы, преобразователь отделяется от сети и промежуточный контур разряжается.

Отход двигателя от работы от сети осуществляется в обратном порядке: К началу процесса контактор K2 замкнут, а контактор K1 разомкнут.

- Гасится управляющий бит «Команда Байпас» (например, вышестоящей автоматикой).
- Функция байпаса устанавливает бит управляющего слова «Синхронизация».
- Импульсы разрешаются. Поскольку «синхронизация» устанавливается перед «разрешением импульсов», преобразователь интерпретирует это как команду отвести двигатель от сети и взять его на себя.
- После успешной синхронизации преобразователя с частотой сети, напряжением сети и положением по фазе сети алгоритм синхронизации сигнализирует это состояние.
- Механизм байпаса обрабатывает этот сигнал и замыкает контактор K1. Обработка сигнала осуществляется внутренне, соединение ВСО не требуется.
- После эха контактора K1 о состоянии «замкнут» контактор K2 размыкается, и двигатель вновь начинает работу от преобразователя.

9.3.2.2 Байпас с синхронизацией без перекрытия (p1260 = 2)

Описание

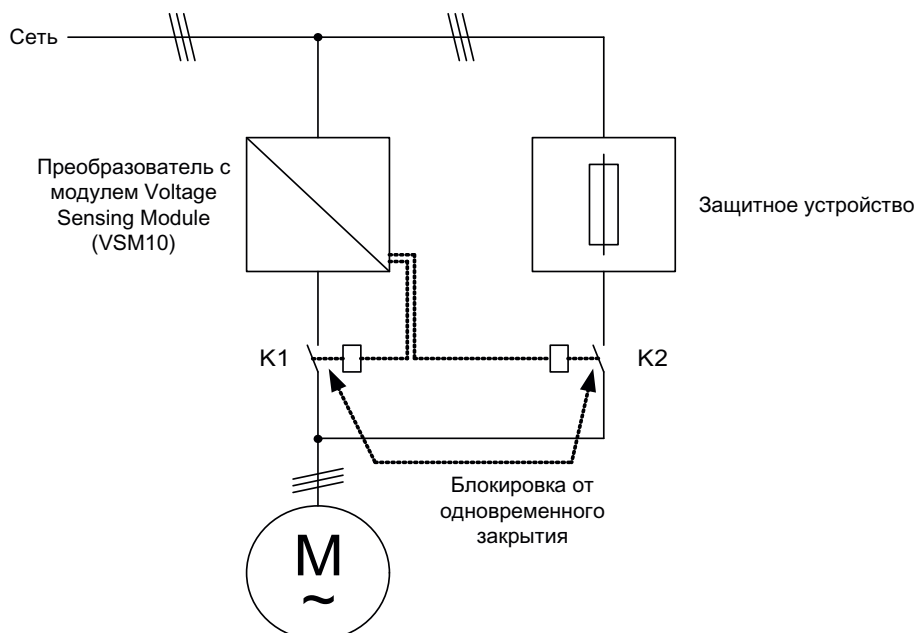
При активации «Байпас с синхронизацией без перекрытия (p1260 = 2)» контактор K2, подлежащий замыканию, замыкается лишь тогда, когда контактор K1 разомкнут (anticipatory type synchronization). В это время двигатель не подключен к сети, поэтому его скорость определяется нагрузкой и трением. Положение по фазе напряжения двигателя перед синхронизацией должно быть установлено таким образом, чтобы "опережение" существовало перед сетью, синхронизация с которой должна быть выполнена. Это осуществляется через установку заданного значения синхронизации (p3809). В результате торможения двигателя в течение короткого времени, когда оба контактора разомкнуты, при замыкании контактора K2 устанавливается разность фаз и частот равная приблизительно нулю.

Условием правильной работы является достаточно большой момент инерции привода и нагрузки.

Примечание

Достаточно высокий момент инерции характеризуется тем, что скорость двигателя при размыкании контакторов K1 и K2 изменяется не больше, чем приблизительно на номинальное скольжение. Электрический угловой сдвиг двигателя к разности фаз сети может изменяться лишь настолько, чтобы он мог бы быть компенсирован через p3809.

Выполнив в.о. операции для определения заданного значения синхронизации (p3809) можно отказаться от использования развязывающего дросселя.



Изображение 9-14 Пример подключения - байпас с синхронизацией без перекрытия

Активация

Активация функции байпаса с синхронизацией без перекрытия (p1260 = 2) может быть выполнена только с помощью управляющего сигнала, активация с помощью порога скорости или ошибку невозможна.

Параметрирование

После активации функции байпаса с синхронизацией без перекрытия (p1260 = 2) необходима еще установка следующих параметров.

Таблица 9- 8 Установка параметров для функции байпаса с синхронизацией без перекрытия

Параметр	Описание
p1266 =	Установка управляющего сигнала при p1267.0 = 1
p1267.0 = 1 p1267.1 = 0	Функция байпаса включается управляющим сигналом
p1269[0] =	Источник сигнала для квитирования контактора K1
p1269[1] =	Источник сигнала для квитирования контактора K2
p3800 = 1	Для синхронизации используются внутренние напряжения.
p3802 = r1261.2	Активация синхронизации включается функцией байпаса.
p3809 =	Установка фазного заданного значения для синхронизации сеть-привод

9.3.2.3 Байпас без синхронизации (p1260 = 3)

Описание

При переходе двигателя на сеть контактор K1 размыкается (после блокировки импульсов преобразователем), затем выжидается время разблокировки двигателя, после чего контактор K2 замыкается, в результате чего двигатель может работать от сети.

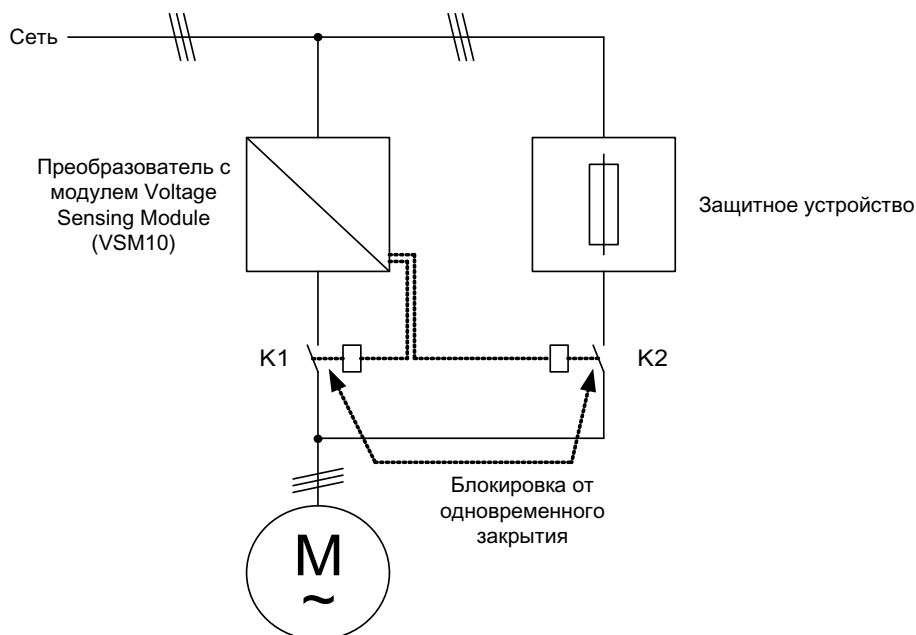
Из-за несинхронизированного включения двигателя при подключении проходит переходный ток, который должен быть учтен при проектировании защитного устройства (см. иллюстрацию "Подключение байпаса без синхронизации").

При переходе двигателя от сети к преобразователю вначале размыкается контактор K2, и после времени развозбуждения замыкается контактор K1. После этого преобразователь захватывает вращающийся двигатель, и он начинает работать от преобразователя.

При этом контактор K2 должен быть предназначен для включения под индуктивной нагрузкой.

Контакторы K1 и K2 должны быть заблокированы от одновременного замыкания.

Функция "Улавливание" должна быть активирована (p1200 = 1).



Изображение 9-15 Пример подключения - Байпас без синхронизации

Активация

Активация байпаса без синхронизации ($p1260 = 3$) может вызываться с помощью следующих сигналов ($p1267$):

- Байпас через управляющий сигнал ($p1267.0 = 1$):
Включение байпаса вызывается с помощью цифрового сигнала ($p1266$), например, вышестоящей автоматикой. При отмене цифрового сигнала по истечении времени выдержки отключения байпаса ($p1263$) происходит переключение на режим работы с преобразователем.
- Байпас при пороге частоты вращения ($p1267.1 = 1$):
По достижении определенной частоты вращения идет переключение на байпас, т.е. преобразователь используется в качестве пускового преобразователя. Условие подключения байпаса - заданная частота вращения должна быть больше порога частоты вращения при байпасе ($p1265$).
Обратное переключение в режим работы от преобразователя происходит тогда, когда заданное значение (на входе датчика разгона, $r1119$) опускается ниже порога частоты вращения при байпасе ($p1265$). Благодаря условию заданное значение $>$ опорного значения предотвращается активация байпаса сразу же после переключения на режим работы с преобразователем, если фактическая частота вращения все еще выше порога частоты вращения байпаса ($p1265$).

Величины времени байпаса, времени выключения байпаса, частоты вращения байпаса и источника команд для переключения настраиваются с помощью параметров.

Настройка

После активации функции байпаса без синхронизации (p1260 = 3) также необходима настройка следующих параметров.

Таблица 9- 9 Настройка параметров для функции байпаса с синхронизацией без перекрытия

Параметр	Описание
p1262 =	Настройка нерабочего времени байпаса
p1263 =	Настройка нерабочего времени отключенного байпаса
p1264 =	Настройка времени выжидания байпаса
p1265 =	Настройка порога частоты вращения при p1267.1 = 1
p1266 =	Настройка управляющего сигнала при p1267.0 = 1
p1267.0 = p1267.1 =	Настройка сигнала срабатывания функции байпаса
p1269[1] =	Источник сигнала для эха контактора K2
p3800 = 1	Для синхронизации используются внутренние напряжения.
p3802 = r1261.2	Активация синхронизации включается функцией байпаса.
p1200 = 1	Функция "Улавливание" всегда активна.

9.3.2.4 Функциональная схема

FP 7020 Синхронизация

9.3.2.5 Параметр

Функция байпаса

- p1200 Улавливание - Режим работы
- p1260 Байпас - Конфигурация
- r1261 СО/ВО: Байпас - Управляющее слово / слово состояния
- p1262 Байпас - Нерабочее время
- p1263 Выключение байпаса - Время задержки
- p1264 Байпас - Время задержки
- p1265 Байпас - Порог частоты вращения
- p1266 ВІ: Байпас - Управляющая команда
- p1267 Байпас - Конфигурация источника переключения
- p1268 ВІ: Байпас - Обратный сигнал "Синхронизация завершена"
- p1269 ВІ: Байпас - Эхо переключателя
- p1274 ВІ: Байпас - Время контроля переключателя

Синхронизация

- p3800 Синхр-Сеть-Привод Активация
- p3801 Синхр-Сеть-Привод - Номер приводного объекта
- p3802 BI: Синхр-Сеть-Привод - Разблокировка
- r3803 CO/BO: Синхр-Сеть-Привод - Управляющее слово
- r3804 CO: Синхр-Сеть-Привод - Целевая частота
- r3805 CO: Синхр-Сеть-Привод - Разность частот
- p3806 Синхр-Сеть-Привод Разность частот - Пороговое значение
- r3808 CO: Синхр-Сеть-Привод - Разность фаз
- p3809 Синхр-Сеть-Привод - Заданное значение фаз
- p3811 Синхр-Сеть-Привод - Ограничение частоты
- r3812 CO: Синхр-Сеть-Привод - Корректирующая частота
- p3813 Синхр-Сеть-Привод Синхронность фаз - Пороговое значение
- r3814 CO: Синхр-Сеть-Привод - Разность напряжений
- p3815 Синхр-Сеть-Привод Разность напряжений - Пороговое значение
- r3819 CO/BO: Синхр-Сеть-Привод - Слово состояния

9.3.3 Расширенное управление торможением

Описание

Функциональный модуль «Расширенное управление торможением» позволяет комплексно управлять торможением, например, для стояночного тормоза двигателя и рабочего тормоза.

Тормоз управляется следующим образом, последовательность представляет собой приоритетность:

- С помощью параметра p1215
- С помощью параметров бинектора p1219[0..3] и p0855
- Посредством определения состояния покоя
- Через пороговое значение подключения коннектора

Ввод в эксплуатацию

Активация функционального модуля «Расширенное управление торможением» возможна при работе с мастером ввода в эксплуатацию. Активацию можно проверить с помощью параметра r0108.14.

Параметр p1215 должен быть установлен на "3", а тормоз управляться посредством цифрового выхода (к примеру, на клеммной колодке заказчика ТМ31).

Пример 1: Пуск при включенном тормозе

При включении заданное значение сразу же разрешается (если даны прочие разрешения), даже в том случае, если тормоз еще не отпущен ($r1152 = 1$). Заводскую установку $r1152 = r0899.15$ при этом необходимо отключить. Вначале привод наращивает момент к включенному тормозу. Отпускание тормоза происходит лишь после превышения моментом двигателя или током двигателя ($r1220$) порога торможения 1 ($r1221$).

Продолжительность процесса полного отпускания тормоза зависит от его типа и исполнения. Необходимо учитывать, что после превышения момента порога торможения сигнал разрешения работы ($r0899.2$) прерывается на время отпускания тормоза ($r1216$), чтобы ток двигателя в это время не превысил бы разрешенных предельных значений или созданный момент двигателя не повредил бы тормоза. Интервал времени $r1216$ должен устанавливаться в зависимости от времени, фактически необходимого тормозу для отпускания.

Такая конфигурация применяется, например, в том случае, когда привод соединяется с лентой, находящейся под натяжением (демпфер в сталеплавильной промышленности).

Пример 2: Аварийный тормоз

В случае аварийного торможения необходимо одновременное электрическое и механическое торможение. Это может быть достигнуто использованием ВЫКЛЗ в качестве запускающего сигнала аварийного торможения:

$r1219[0] = r0898.2$ и $r1275.00 = 1$ (ВЫКЛЗ на "Немедленно включить тормоз" и инверсия сигнала).

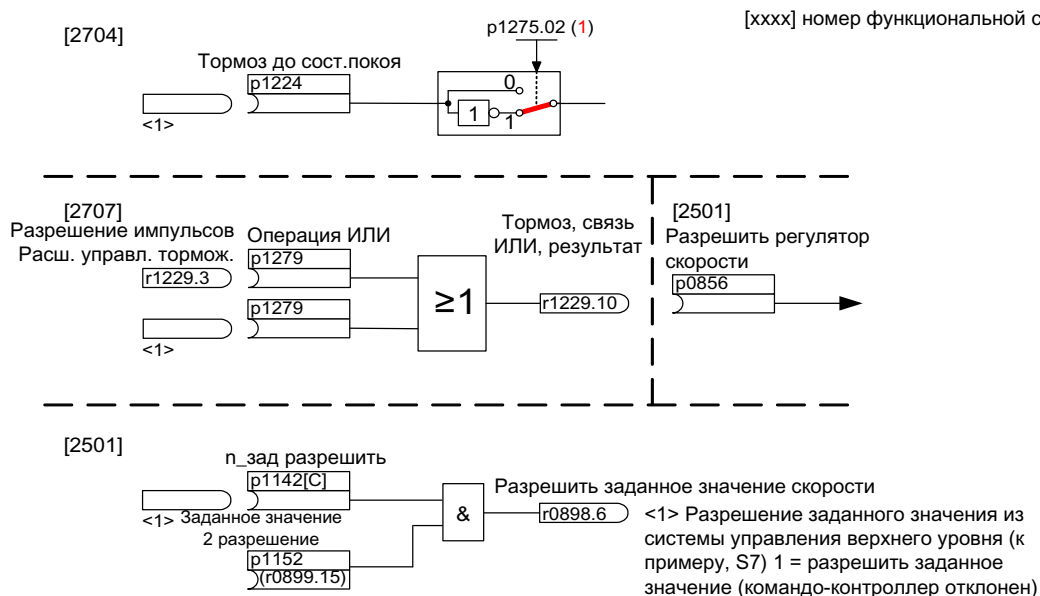
Для того, чтобы преобразователь не работал против тормоза, рампу ВЫКЛЗ ($r1135$) следует установить на 0 секунд. Возможно образование генераторной энергии, которую необходимо преобразовать в тепло с помощью тормозного резистора.

Это типичный случай применения, например, для каландров, режущих инструментов, ходовых механизмов и прессов.

Пример 3: Рабочий тормоз крановых приводов

В подъемных устройствах с ручным управлением важно, чтобы привод незамедлительно реагировал на движения рычага управления (командо-контроллера). Для этого привод включается командой Вкл ($r0840$) (импульсы разрешены). Заданное значение скорости ($r1142$) и регулятор скорости ($r0856$) заблокированы. Двигатель намагничен. Таким образом, времени намагничивания (от 1 до 2 с), обычного для трехфазных двигателей, не требуется.

Задержка от момента задействования командо-контроллера до начала движения двигателя теперь определяется только временем отпускания тормоза. При задействовании командо-контроллера осуществляется "Разрешение заданного значения системой управления" (бит подключен к $r1142$, $r1229.2$, $r1224.0$). Регулятор скорости разрешается немедленно, по истечении времени отпускания тормоза ($r1216$) происходит разрешение заданного значения скорости. В нулевом положении командо-контроллера заданное значение скорости блокируется, привод останавливается по рампе торможения задатчика интенсивности. При падении скорости ниже границы состояния покоя ($r1226$), тормоз включается. По истечении времени включения тормоза ($r1217$) регулятор скорости блокируется (теперь двигатель не работает!). Расширенное управление торможением используется с описанными ниже изменениями.



Изображение 9-16 Пример рабочего тормоза привода крана

Система управления и сообщения о состоянии расширенного управления торможением

Таблица 9- 10 Система управления расширенного управления торможением

Имя сигнала	Входной бинектор	Управляющее слово ЦПУ/ параметр подключения
Разрешение заданного значения скорости	p1142 В1: разрешить заданное значение скорости	STWA.6
Разрешение заданного значения 2	p1152 В1: заданное значение 2 разрешение	p1152 = r899.15
Обязательно отпустить стояночный тормоз	p0855 В1: обязательно отпустить стояночный тормоз	STWA.7
Разрешить регулятор скорости	p0856 В1: разрешить регулятор скорости	STWA.12
Обязательно включить стояночный тормоз	p0858 В1: обязательно включить стояночный тормоз	STWA.14

Таблица 9- 11 Сообщения о состоянии "Расширенное управление торможением"

Имя сигнала	Параметр	Слово состояния тормоза
Команда на отпускание тормоза (продолжительный сигнал)	r1229.1	B_ZSW.1
Разрешение импульсов расширенного управления торможением	r1229.3	B_ZSW.3
Тормоз не отпускается	r1229.4	B_ZSW.4
Тормоз не включается	r1229.5	B_ZSW.5
Порог торможения превышен	r1229.6	B_ZSW.6
Тормоз, ниже порогового значения	r1229.7	B_ZSW.7
Тормоз, время контроля истекло	r1229.8	B_ZSW.8
Нет требования разрешения импульсов/n_reg заблокирован	r1229.9	B_ZSW.9
Тормоз, связь ИЛИ, результат	r1229.10	B_ZSW.10
Тормоз, связь И, результат	r1229.11	B_ZSW.11

Функциональная схема

FP 2704	Расширенное управление торможением - определение состояния покая (r0108.14=1)
FP 2707	Расширенное управление торможением - отпустить/включить тормоз (r0108.14=1)
FP 2711	Расширенное управление торможением - сигнальные выходы (r0108.14=1)

Параметр

- r0108.14 Расширенное управление торможением
- r0899 СО/ВО: слово состояния ЦПУ

Контроль состояния покая

- r0060 СО: заданное значение скорости перед фильтром заданного значения
- r0063[0...2] СО: фактическое значение скорости
- p1224[0...3] ВІ: включение стояночного тормоза двигателя в состоянии покая
- p1225 СІ: пороговое значение определения состояния покая
- p1226 Порог скорости определения состояния покая
- p1227 Время контроля определения состояния покая
- p1228 Время задержки определения состояния покая
- p1276 Стояночный тормоз двигателя, определение состояния покая, шунтирование

Отпускание и включение тормоза

- p0855 VI: обязательно отпустить стояночный тормоз
- p0858 VI: обязательно включить стояночный тормоз
- p1216 Время отпускания стояночного тормоза двигателя
- p1217 Время включения стояночного тормоза двигателя
- p1218[0...1] VI: отпустить стояночный тормоз двигателя
- p1219[0...3] VI: немедленно включить стояночный тормоз двигателя
- p1220 CI: отпустить стояночный тормоз двигателя, источник сигнала, порог
- p1221 Отпустить стояночный тормоз двигателя, порог
- p1277 Стояночный тормоз двигателя, задержка, порог торможения превышен
- p1279 VI: стояночный тормоз двигателя, связь ИЛИ/И

Контроли тормоза

- p1222 VI: стояночный тормоз двигателя, квитирование включения тормоза
- p1223 VI: стояночный тормоз двигателя, квитирование отпускания тормоза

Конфигурация, слова управления/состояния

- p1215 Конфигурация стояночного тормоза двигателя
- r1229 CO/BO: стояночный тормоз двигателя, слово состояния
- p1275 Стояночный тормоз двигателя, управляющее слово
- p1278 Стояночный тормоз двигателя, тип

9.3.4 Расширенные функции контроля

Описание

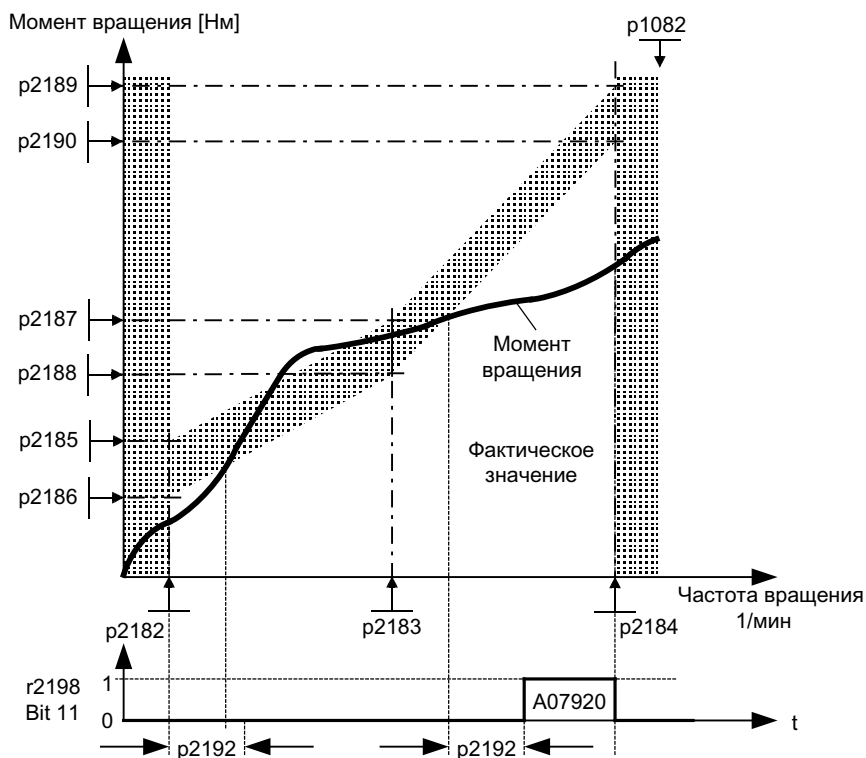
С помощью функционального модуля «Расширенные контрольные функции» возможны следующие дополнительные контрольные функции:

- Контроль заданного значения частоты вращения: $|n_{\text{зад}}| \leq p2161$
- Контроль заданного значения частоты вращения: $n_{\text{зад}} > 0$
- Контроль нагрузки

Описание контроля нагрузки

Данная функция позволяет контролировать передачу усилия между двигателем и рабочей машиной. Типичные случаи применения, например, клиновые ремни, плоские ремни или цепи, которые надеты на шкивы или звездочки ведущих и ведомых валов и при этом передают окружную скорость и окружные усилия. При этом при контроле нагрузки может обнаруживаться как блокировка рабочей машины, так и обрыв передачи усилия.

При контроле нагрузки текущая кривая скорости / момента вращения сравнивается с запрограммированной кривой скорости / момента вращения (p2182 до p2190). Если текущее значение находится вне запрограммированного поля допуска, то в зависимости от параметра p2181 вызывается сообщение о неисправности или предупреждение. Задержка сообщения о неисправности или предупреждения может осуществляться с помощью параметра p2192. Благодаря этому предотвращается появление ложных аварийных сигналов, вызываемых кратковременным переходным состоянием.



Изображение 9-17 Контроль нагрузки (p2181 = 1)

Ввод в эксплуатацию

Активация функционального модуля «Расширенные контрольные функции» возможна при работе с мастером ввода в эксплуатацию. Активацию можно проверить с помощью параметра r0108.17.

Функциональная схема

FP 8010	Сообщения о скорости 1
FP 8011	Сообщения о скорости 2
FP 8013	Контроль нагрузки

Параметр

- r2150 Гистерезистая частота вращения 3
- r2151 CI: Заданное значение скорости для сообщений
- r2161 Порог частоты вращения 3
- r2181 Реакция контроля нагрузки
- r2182 Контроль нагрузки - Порог частоты вращения 1
- r2183 Контроль нагрузки - Порог частоты вращения 2
- r2184 Контроль нагрузки - Порог частоты вращения 3
- r2185 Контроль момента нагрузки - Порог частоты вращения 1 верхний
- ...
- r2190 Контроль момента нагрузки - Порог частоты вращения 3 нижний
- r2192 Время задержки контроля нагрузки
- r2198.4 $|n_{\text{зад}}| \leq r2161$
- r2198.5 $n_{\text{зад}} > 0$
- r2198.11 Контроль нагрузки сигнализирует предупреждение
- r2198.12 Контроль нагрузки сигнализирует неполадку

9.4 Контрольные и защитные функции

9.4.1 Общая защита силового блока

Описание

У силовых частей SINAMICS имеется комплексная защита силовых компонентов.

Таблица 9- 12 Общая защита силовых частей

Защита от	Мера защиты	Реакция
Ток перегрузки ¹⁾	Контроль с помощью двух порогов: <ul style="list-style-type: none"> • Превышение первого порога 	A30031, A30032, A30033 Сработал ограничитель тока одной из фаз. Посылка импульсов соответствующей фазы блокируется на один период импульсов. При слишком частом превышении происходит F30017 -> ВЫКЛ2
	<ul style="list-style-type: none"> • Превышен второй порог 	F30001 "Ток перегрузки" -> ВЫКЛ2
Перенапряжение промежуточного контура ¹⁾	Сравнение напряжения промежуточного контура с аппаратным порогом отключения	F30002 "Перенапряжение" -> ОТКЛ2
Минимальное напряжение промежуточного контура ¹⁾	Сравнение напряжения промежуточного контура с аппаратным порогом отключения	F30003 "Минимальное напряжение" -> ВЫКЛ2
Короткое замыкание ¹⁾	Второй порог контроля на ток перегрузки	F30001 "Ток перегрузки" -> ВЫКЛ2
	Усе-контроль модулей IGBT	F30022 "Контроль Uсе" -> ВЫКЛ2
Замыкание на землю	Контроль суммы всех фазных токов	После превышения порога в r0287: F30021 "Силовая часть: замыкание на землю" -> ВЫКЛ2 Примечание: Сумма всех фазных токов отображается в r0069[6], для работы значение в r0287[1] должно быть установлено больше чем сумма фазных токов при неисправной изоляции.
Обнаружение выпадения сетевой фазы ¹⁾		F30011 "Выпадение сетевой фазы в силовой цепи " -> ВЫКЛ2

¹⁾ Пороги контроля являются постоянными для преобразователя и не могут быть изменены пользователем.

9.4.2 Термический контроль и реакция на перегрузку

Описание

Задачей теплового контроля силовой части является обнаружение критических состояний. После превышения порогов предупреждения предлагаются возможные реакции, позволяющие продолжать эксплуатацию (например, с пониженной мощностью) и предотвращающие немедленное отключение. Однако при этом возможности параметрирования представляют собой только вмешательства в пределах порогов отключения, которые не могут быть изменены со стороны пользователя.

Имеются следующие варианты теплового контроля:

- i^2t -контроль – A07805 – F30005
 i^2t -контроль предназначен для защиты компонентов, имеющих по сравнению с полупроводниками большую тепловую постоянную времени. Перегрузка в отношении i^2t имеется в том случае, если нагрузка преобразователя r0036 показывает значение больше 100 % (нагрузка в % относительно номинального режима).
- Температура радиатора – A05000 – F30004
Служит для контроля температуры r0037[0] радиаторов на силовых полупроводниковых элементах (IGBT).
- Температура чипа – A05001 – F30025
Между запирающим слоем IGBT и радиатором могут возникать серьезные разности температур. В r0037[13...18] отображается вычисленная температура запирающего слоя; контроль обеспечивает невозможность превышения указанного максимума температуры запирающего слоя.

При возникновении перегрузки на одном из этих трех контрольных устройств вначале идет предупреждение. Параметрирование порога предупреждения r0294 (i^2t -контроль) возможно относительно значений отключения.

Пример

Разница температур между двумя датчиками не должна превышать 15 Кельвинов (К); для контроля температуры радиатора и приточного воздуха установлена разница температур в 5 К. Т.е. 15 К или 5 К ниже порога отключения появляется предупреждение об опасности перегрева. С r0294 можно изменить только порог предупреждения, чтобы тем самым получить предупреждение раньше и при необходимости вмешаться в процесс привода (к примеру, снижение нагрузки, уменьшение температуры окружающей среды).

Реакции при перегрузке

Силовая часть реагирует с предупреждением A07805. Управляющий модуль вместе с предупреждением запускает спараметрированные реакции через p0290. Возможными реакциями при этом являются:

- Уменьшение частоты модуляции (p0290 = 2, 3)
Это очень эффективный метод для снижения потерь в силовой части, поскольку мощность потерь при переключении составляет очень высокую долю от общих потерь. Во многих случаях можно допустить временное снижение частоты модуляции для поддержания процесса.
Недостаток:
Снижение частоты модуляции увеличивает пульсацию тока, следствием может стать увеличение пульсации момента на валу двигателя (при малом моменте инерции) и увеличение уровня шума. Уменьшение частоты модуляции не влияет на динамику регулирующего контура тока, поскольку время считывания регулирования тока остается постоянным!
- Уменьшение выходной частоты (p0290 = 0, 2)
Данный вариант выгоден в том случае, когда снижение частоты модуляции нежелательно или частота модуляции уже установлена на минимальный уровень. В дальнейшем нагрузка должна иметь подобную вентилятору характеристику, т.е. квадратичная характеристика моментов при падении скорости. Уменьшение выходной частоты вызывает при этом заметное уменьшение выходного тока преобразователя и также приводит к уменьшению потерь в силовой части.
- Отсутствие уменьшения (p0290 = 1)
Данную опцию следует выбирать в тех случаях, когда не подходит ни уменьшение частоты модуляции, ни уменьшение выходного тока. При этом после превышения порога предупреждения преобразователь не меняет свою рабочую точку, и привод может продолжать эксплуатироваться до достижения значения отключения. После достижения порога отключения преобразователь отключается с ошибкой "Перегрев" или "Перегрузка". Однако время для отключения не определено и зависит от величины перегрузки. Возможно изменение только порога предупреждения для получения предупреждения раньше времени и при необходимости вмешательства в рабочий процесс извне (например, уменьшение нагрузки, понижение температуры окружающей среды).

Функциональная схема

FP 8014 Тепловой контроль силовой части

Параметр

- r0036 СО: силовая часть - перегрузка I2t
- r0037 СО: температуры силовой части
- p0290 Реакция силовой части при перегрузке
- r0293 СО: силовая часть, порог предупреждения, температура модели
- p0294 Силовая часть, предупреждение при перегрузке I2t
- r2135.13 Ошибка, тепловая перегрузка силовой части
- r2135.15 Предупреждение, тепловая перегрузка силовой части

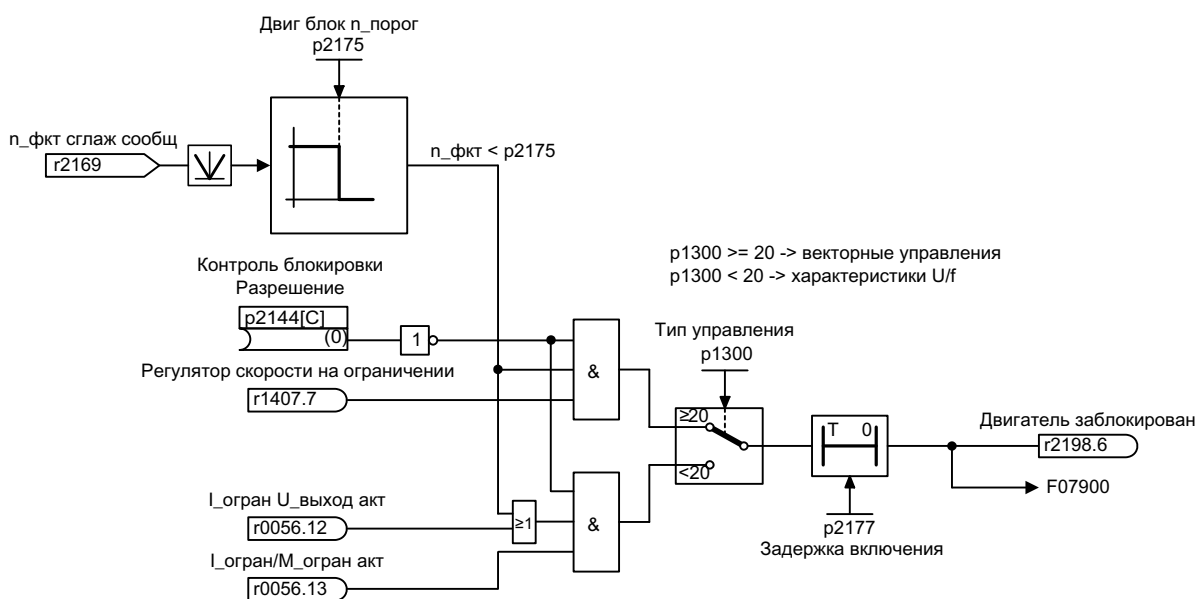
9.4.3 Защита от блокировки

Описание

Ошибка "Двигатель заблокирован" запускается только тогда, когда скорость привода ниже устанавливаемого порога скорости в p2175. При векторном управлении должно также выполняться условие, что регулятор скорости находится у ограничения, на U/f-управлении должен быть достигнут предел тока.

По истечении задержки включения (p2177) создается сообщение "Двигатель заблокирован" и ошибка F07900.

Через p2144 разрешение контроля блокировки может быть деактивировано.



Изображение 9-18 Защита от блокировки

Функциональная схема

FP 8012 Сообщения и контроли - Сообщения о моменте вращения, двигатель заблокирован/опрокинулся

Параметр

- p2144 В1: двигатель, контроль блокировки, разрешение (инверсия)
- p2175 Двигатель заблокирован, порог скорости
- p2177 Двигатель заблокирован, время задержки

9.4.4 Защита от опрокидывания (только для векторного регулирования)

Описание

Если при регулировании частоты вращения с датчиком превышает порог частоты вращения для обнаружения опрокидывания, установленный в p1744, то в этом случае устанавливается r1408.11 (согласование частоты вращения с рассогласованием частоты вращения).

Если в диапазоне низких скоростей (меньше p1755 x (100 % - p1756)) происходит превышение установленного в p1745 порогового значения ошибки, то устанавливается r1408.12 (двигатель опрокинут).

Если один из двух сигналов установлен, то после времени задержки в p2178 запускается неполадка F07902 (двигатель опрокинут).



Изображение 9-19 Защита от опрокидывания

Функциональная схема

FP 6730	Регулирование тока
FP 8012	Сообщения и контроль - Сообщения о моменте вращения, двигатель заблокирован/ опрокинулся

Параметр

- r1408 СО/ВО: Слово состояния регулирования 3
- p1744 Модель двигателя - Порог частоты вращения - Обнаружение опрокидывания
- p1745 Модель двигателя - Пороговое значение ошибки - Обнаружение опрокидывания
- p1755 Модель двигателя - переключающие частоты вращения в режиме без датчика
- p1756 Модель двигателя, скорость переключения, гистерезис, режим без датчика
- p2178 Двигатель опрокинут, время задержки

9.4.5 Тепловая защита двигателя

9.4.5.1 Описание

Описание

Первоочередная задача при тепловой защите двигателя заключается в обнаружении критических состояний. После превышения порогов предупреждения предлагаются возможности параметрирования реакций (p0610), позволяющие продолжать эксплуатацию (например, с пониженной мощностью) и предотвращающие немедленное отключение.

- Эффективная защита возможна и без датчика температуры (p0600 = 0 или r4100 = 0). При этом температуры различных частей двигателя (статор, сердечник, ротор) определяются косвенно, с помощью температурной модели.
- Благодаря подключению датчиков температуры, температура на двигателе определяется напрямую. В результате при повторном включении или после отказа сети в распоряжении сразу же появляются точные начальные температуры.

9.4.5.2 Соединение датчика температуры на клеммной колодке заказчика ТМ31 (опция G60)

Регистрация температуры с помощью КТУ

Подключение выполняется в направлении пропускания диода на клеммной колодке заказчика (ТМ31) на клеммах X522:7 (Temp+) и X522:8 (Temp-). Измеренное значение температуры ограничивается диапазоном от -140°C до $+188,6^{\circ}\text{C}$ и предоставляется для дальнейшей обработки.

- Активация регистрации температуры двигателя через внешний датчик: p0600 = 10
При наличии клеммной колодки заказчика ТМ31 (опция G60) и после завершения ввода в эксплуатацию, источник для внешнего датчика на клеммной колодке заказчика установлен (p0603 = {ТМ31} r4105).
- Установка типа датчика температуры КТУ: r4100 = 2

Регистрация температуры с помощью РТС

Подключение выполняется на клеммной колодке заказчика (ТМ31) к клемме X522:7/8. Пороговое значение для переключения на предупреждение или ошибку составляет $1650\ \Omega$. При превышении порога происходит внутреннее переключение с искусственно созданного значения температур в -50°C на $+250^{\circ}\text{C}$ и это значение предоставляется для дальнейшей обработки.

- Активация регистрации температуры двигателя через внешний датчик: p0600 = 10
При наличии клеммной колодки заказчика ТМ31 (опция G60) и после завершения ввода в эксплуатацию, источник для внешнего датчика на клеммной колодке заказчика установлен (p0603 = {ТМ31} r4105).
- Установка типа датчика температуры РТС: r4100 = 1

9.4.5.3 Соединение датчика температуры на модуле датчика (опция K50)

Регистрация температуры с помощью КТУ

Подключение выполняется в направлении пропускания диода на модуле датчика на соответствующих клеммах Temp- и Temp+ (см. соответствующий раздел в главе "Электрический монтаж").

- Активация регистрации температуры двигателя через датчик 1: p0600 = 1.
- Установка типа датчика температуры КТУ: p0601 = 2

Регистрация температуры с помощью РТС

Подключение выполняется на модуле датчика на соответствующих клеммах Temp- и Temp+ (см. соответствующий раздел в главе "Электрический монтаж"). Пороговое значение для переключения на предупреждение или ошибку составляет 1650 Ω.

- Активация регистрации температуры двигателя через датчик 1: p0600 = 1.
- Установка типа датчика температуры РТС: p0601 = 1

9.4.5.4 Соединение датчика температуры непосредственно на интерфейсном модуле управления

Регистрация температуры с помощью КТУ

Подключение выполняется в направлении пропускания диода на интерфейсном модуле управления на клеммах X41:3 (Temp-) и X41:4 (Temp+).

- Активация регистрации температуры двигателя через модуль двигателя: p0600 = 11.
- Установка типа датчика температуры КТУ: p0601 = 2

Регистрация температуры с помощью РТС

Подключение выполняется на интерфейсном модуле управления на клеммах X41:3 (Temp-) и X41:4 (Temp+). Пороговое значение для переключения на предупреждение или ошибку составляет 1650 Ω.

- Активация регистрации температуры двигателя через модуль двигателя: p0600 = 11.
- Установка типа датчика температуры РТС: p0601 = 1

Регистрация температуры через биметаллический NC

Подключение выполняется на интерфейсном модуле управления на клеммах X41:3 (Temp-) и X41:4 (Temp+). Пороговое значение для переключения на предупреждение или ошибку составляет 100 Ω.

- Активация регистрации температуры двигателя через модуль двигателя: p0600 = 11.
- Установка типа датчика температуры "биметаллический NC": p0601 = 4

Регистрация температуры через РТ100

Подключение выполняется на интерфейсном модуле управления на клеммах Х41:3 (Temp-) и Х41:4 (Temp+). Установка смещения температуры для измеренного значения РТ100 может быть выполнена через р0624.

- Активация регистрации температуры двигателя через модуль двигателя: р0600 = 11.
- Установка типа датчика температуры РТ100: р0601 = 5

9.4.5.5 Обработка датчика температуры

Регистрация температуры через КТУ или РТ100

- При достижении порога предупреждения (устанавливается через р0604, состояние при поставке после ввода в эксплуатацию 120 °С) выводится предупреждение А07910.

С помощью параметра р0610 можно установить, как должен реагировать привод на выданное предупреждение:

- 0: отсутствие реакции, только предупреждение, без уменьшения I_{max}
 - 1: предупреждение со снижением I_{max} и ошибка (F07011)
 - 2: предупреждение и ошибка (F07011), без снижения I_{max}
- При достижении порога ошибки (установка через р0605, состояние при поставке после ввода в эксплуатацию 155 °С) в комбинации с установкой в р0610 выводится ошибка F07011.

Регистрация температуры через РТС или биметаллический NC

- После срабатывания РТС или биметаллического NC выводится предупреждение А07910.
- По истечении времени ожидания в р0606 выводится ошибка F07011.

Контроль датчика на обрыв провода или короткое замыкание

Если значение температуры в контроле температуры двигателя находится вне предусмотренного диапазона от -140°С до +250°С, налицо обрыв провода или короткое замыкание провода датчика, выдается предупреждение А07015 "Предупреждение ошибки датчика температуры двигателя". По истечении времени ожидания в р0607 выводится ошибка F07016 "Датчик температуры двигателя, ошибка".

Ошибка F07016 может быть скрыта через р0607 = 0. Если подключен асинхронный двигатель, привод продолжает работу с рассчитанными данными тепловой модели двигателя.

При обнаружении, что установленный в р0600 датчик температуры двигателя не подключен, выдается предупреждение А07820 «Датчик температуры не подключен».

Тепловая модель 3 масс (у асинхронных двигателей)

У асинхронных двигателей через тепловую модель 3 масс вычисляется температура двигателя. Благодаря этому и при работе без датчика температуры или с отключенным датчиком температуры ($r0600 = 0$) возможна тепловая защита двигателя.

При работе с датчиком КТУ вычисленное значение температуры модели 3 масс постоянно отслеживается к измеренному значению температуры. После отключения датчика температуры ($r0600 = 0$) расчет продолжается с последним значением температуры.

Тепловая модель двигателя I2t (для синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов)

Благодаря тепловой модели двигателя I2t в дополнение к регистрации через датчик температуры нагрев обмоток двигателя определяется через динамические нагрузки двигателя.

Тепловая модель двигателя I2t активируется через $r0612.0 = 1$, она рассчитывает загрузку двигателя ($r0034$) из следующих значений:

- несглаженная величина фактического значения тока ($r0068[0]$)
- ток состояния покоя двигателя ($r0318$),
- тепловая постоянная времени модели двигателя I2t ($r0611$)
- измеренная температура двигателя ($r0035$) или наружная температура на двигателе ($r0625$) при работе без датчика температуры

При превышении порога ошибки (устанавливается через $r0605$, состояние при поставке после ввода в эксплуатацию $155\text{ }^{\circ}\text{C}$) выводится предупреждение A0712 "Модель двигателя I2t, перегрев".

При достижении порога ошибки модели двигателя I2t ($r0615$) в комбинации с установкой в $r0610$ выводится ошибка F07011.

9.4.5.6 Функциональная схема

FP 8016	Тепловой контроль двигателя
FP 8017	Тепловая модель двигателя I2t (PEM, $r0300 = 2xx$)
FP 9576	TM31 - обработка температуры (КТУ/PTC)

9.4.5.7 Параметр

Обработка датчика температуры

- r0035 СО: температура двигателя
- p0600 Датчик температуры двигателя для контроля
- p0601 Датчик температуры двигателя, тип датчика
- p0603 Температура двигателя, источник сигнала
- p0604 Перегрев двигателя, порог предупреждения
- p0605 Перегрев двигателя, порог ошибки
- p0606 Перегрев двигателя, ступенчатая выдержка времени
- p0607 Ошибка датчика температуры, ступенчатая выдержка времени
- p0610 Перегрев двигателя, реакция
- p0624 Двигатель, температура, смещение РТ100
- r4100 ТМ31 обработка температуры, тип датчика
- r4105 СО: ТМ31 обработка температуры, фактическое значение

Тепловая модель двигателя I2t (для синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов)

- r0034 СО: загрузка двигателя
- r0068[0] СО: величина фактического значения тока, не сглаженная
- p0318 Ток состояния покоя двигателя
- p0605 Перегрев двигателя, порог ошибки
- p0610 Перегрев двигателя, реакция
- p0611 Тепловая постоянная времени модели двигателя I2t
- p0612 Конфигурация тепловой модели двигателя
- p0615 Модель двигателя I2t, порог ошибки
- p0625 Наружная температура на двигателе

9.4.6 Регистрация температуры через TM150 (опция G51)

9.4.6.1 Описание

Терминальный модуль 150 (TM150) имеет 6 4-полюсных клемм подключения для датчиков температуры. Датчики температуры с использованием технологии 1x2, 1x3 или 1x4 проводов являются подключаемыми. В технологии 2x2 проводов обрабатываемыми являются до 12 входных каналов. В заводской настройке обрабатываемыми являются до 12 входных каналов. Температурные каналы могут объединяться в группы количеством до 3 и обрабатываются совместно.

Могут присоединяться и обрабатываются датчики температуры типов РТС, КТУ84, биметаллический NC, РТ100 и РТ1000. Пороги ошибок или предупреждений температурных значений устанавливаются от -99°C до 251°C.

Датчики температуры присоединяются к клеммным колодкам от X531 до X536 согласно нижеследующей таблице.

Температурные входы TM150 не являются гальванически разделенными.

Выбор типов датчиков

- r4100[0...11] устанавливает тип датчика для соответствующего температурного канала.
- r4105[0...11] показывает действительное значение температурного канала.
 - В случае с включающимися датчиками температуры, к примеру, РТС и биметаллический NC, символически показываются два предельных значения:
 - r4105[0...11] = -50 °C: Действительное значение температуры ниже номинальной запрашиваемой температуры.
 - r4105[0...11] = +250 °C: Действительное значение температуры выше номинальной запрашиваемой температуры.

ЗАМЕТКА

Для РТС или биметаллического NC действует следующее правило:

Индикация в r4105[0...11] не соответствует действительному температурному значению.

Таблица 9- 13 Выбор типов датчиков

Значение r4100[0...11]	Датчик температуры	Диапазон индикации температуры r4105[0...11]
0	Обработка отключена	-
1	Термисторы РТС	-50 °C или +250 °C
2	КТУ84	-99 °C до +250 °C
4	Биметаллический NC	-50 °C или +250 °C
5	РТ100	-99 °C до +250 °C
6	РТ1000	-99 °C до +250 °C

Измерение сопротивления линий

При использовании датчиков с 2 проводами (технология 1x2, 2x2 проводов) для повышения точности измерения может измеряться и сохраняться нагрузочное сопротивление.

Принцип действий по определению сопротивления линии:

1. Выбрать метод измерения (1x2 / 2x2) для соответствующего клеммного блока (p4108[0...5] = 0, 1).
2. Настроить необходимый тип датчика для соответствующего канала (p4100[x] = 1 ... 6, x = 0...5 или 0...11).
3. Выполнить перемычку подключаемого датчика (закоротить провод датчика вблизи датчика).
4. Провод датчика подключить к соответствующим клеммам 1(+), 2(-) или 3(+), 4(-).
5. Запустить в соответствующем канале измерение сопротивления провода (p4109[x] = 1).
6. После p4109[x] = 0 проверить измеренное значение сопротивления в p4110[x].
7. Вновь удалить перемычку через датчик температуры.

Измеренное сопротивление провода учитывается затем при обработке температуры. В p4110[0...11] сохранено значение сопротивления провода.

Примечание

Значение сопротивления провода в p4110[0...11] может быть также введено напрямую.

Сетевой фильтр

Для подавления возмущающего облучения от сети электроснабжения имеется фильтр. Фильтр устанавливается через p4121 на 50 Гц или 60 Гц номинальной частоты сети.

9.4.6.2 Измерение до 6 каналов

Регистрация температуры датчиком с использованием технологии 2 проводов

При помощи p4108[0...5] = 0 производится учет датчика с использованием технологии 2 проводов на подключении с 4 проводами к зажиму 1(+) и 2(-). Зажимы 3 и 4 открыты.

Регистрация температуры датчиком с использованием технологии 3 проводов

При помощи p4108[0...5] = 2 производится учет датчика с использованием технологии 3 проводов на подключении с 4 проводами к зажиму 3(+) и 4(-). Измерительный провод подключается к зажиму 1(+). Зажимы 2(-) и 4(-) необходимо закоротить.

Регистрация температуры датчиком с использованием технологии 4 проводов

При помощи $r4108[0...5] = 3$ производится учет датчика с использованием технологии 4 проводов на подключении с 4 проводами к зажиму 3(+) и 4(-).
Измерительный провод подключается к зажиму 1(+) и 2(-).

9.4.6.3 Измерение до 12 каналов

Регистрация температуры двумя датчиками с использованием технологии 2 проводов

При помощи $r4108[0...5] = 1$ производится учет двух датчиков с использованием технологии 2 проводов.

Первый датчик подключается к зажиму 1(+) и 2(-).

Второй датчик (номер = первый датчик + 6) подключается к зажиму 3(+) и 4(-).

При подключении двух датчиков с использованием технологии 2 проводов к зажиму X531 первый датчик относится к температурному каналу 1, второй датчик относится к каналу 7 (1 + 6).

ЗАМЕТКА

Схема соединений для 12 температурных каналов

Температурным датчикам на TM150 номера присваиваются не по порядку. Первые 6 температурных каналов сохраняют свою нумерацию от 0 до 5. Следующим 6 температурным каналам номера присваиваются по порядку от 6 до 11, начиная с зажима X531.

Пример для 8 температурных каналов:

2x2 провода на зажиме X531: $r4108[0] = 1 \triangleq$ датчик 1 к каналу 0 и датчик 2 к каналу 6

2x2 провод к зажиму X532: $r4108[1] = 1 \triangleq$ датчик 1 к каналу 1 и датчик 2 к каналу 7

1x3 провод к зажиму X533: $r4108[2] = 2 \triangleq$ датчик 1 к каналу 2

1x3 провод к зажиму X534: $r4108[3] = 2 \triangleq$ датчик 1 к каналу 3

1x4 провод к зажиму X535: $r4108[4] = 3 \triangleq$ датчик 1 к каналу 4

1x2 провод к зажиму X536: $r4108[5] = 0 \triangleq$ датчик 1 к каналу 5

9.4.6.4 Создание групп датчиков температуры

При помощи r4111[0...2] температурные каналы могут объединяться в группы. Для каждой группы предоставляются следующие расчетные значения из действительных температурных значений (r4105[0...11]):

- Максимальное значение: r4112[0...2], (индекс 0,1,2 = группа 0,1,2)
- Минимальное значение: r4113[0...2]
- Среднее значение: r4114[0...2]

Пример:

Температурное значение каналов 0, 3, 7 и 9 будет объединено в группу 1:

- r4111[1].0 = 1
- r4111[1].3 = 1
- r4111[1].7 = 1
- r4111[1].9 = 1

Расчетные значения группы 1 находятся в распоряжении для последующего соединения в следующих параметрах:

- r4112[1] = максимум
- r4113[1] = минимум
- r4114[1] = среднее значение

ЗАМЕТКА

Создание групп температурных каналов

Объединить только постоянно измеряющие датчики температуры в группы. Коммутирующим датчикам температуры РТС и биметаллическому НС, в зависимости от состояния, назначены только две температуры -50°C и +250°C. В рамках одной группы с постоянно измеряемыми датчиками температуры расчет максимальных / минимальных / средних значений путем учета включающихся датчиков температуры сильно искажен.

9.4.6.5 Анализ температурных каналов

Для каждого из 12 температурных каналов через r4102[0...23] соответственно устанавливается порог предупреждения и неисправности (прямые индексы параметров: пороги предупреждений, не прямые индексы параметров: пороги неисправностей). Температурные пороги устанавливаются для каждого канала от -99 °С до +251 °С. Для r4102[0...23] = 251 анализ соответствующего порога деактивирован. Через r4118[0...11] для каждого канала устанавливается гистерезис порогов предупреждений и неисправностей в r4102[0...23].

Для порогов предупреждений действует правило:

- Если относящееся к каналу действительное значение температуры превышает установленный порог предупреждения ($r4105[x] > r4102[2x]$), то выдается соответствующее предупреждение. Одновременно запускается ступень замедления r4103[0...11].
- Предупреждение остается до тех пор, пока действительное значение температуры ($r4105[x]$) не достигнет порога предупреждения ($r4102[2x]$) – гистерезис ($r4118[x]$) или станет ниже его.
- Если по истечении ступени замедления действительное значение температуры все еще превышает порог предупреждения, выдается соответствующая ошибка.

Для порогов неисправностей действует следующее правило:

- Если относящееся к каналу действительное значение температуры превышает установленный порог неисправности ($r4105[x] > r4102[2x+1]$), то выдается соответствующее предупреждение.
- Предупреждение остается до тех пор, пока действительное значение температуры ($r4105[x]$) не достигнет порога неисправности ($r4102[2x+1]$) – гистерезис ($r4118[x]$) или произойдет квитирование ошибки.

Через r4119[0...11] для каждого канала может активироваться фильтр для сглаживания температурного сигнала.

Постоянная времени фильтра зависит от количества активных температурных каналов и считывается в r4120.

Выход из строя датчика в составе группы

Параметром r4117[0...2] устанавливается реакция на выход из строя датчика температуры в составе группы:

- r4117[x] = 0: вышедший из строя датчик не учитывается в группе.
- r4117[x] = 1: для вышедшего из строя датчика для максимального значения, минимального значения и среднего значения группы выдается значение -300 °С.

9.4.6.6 Функциональная схема

FP 9625	TM150 – структура обработки температуры (канал 0 ... 11)
FP 9626	TM150 – обработка температуры 1х2-, 3-, 4-проводная (канал 0. ... 5)
FP 9627	TM150 – обработка температуры 2х2-проводная (канал 0... 11)

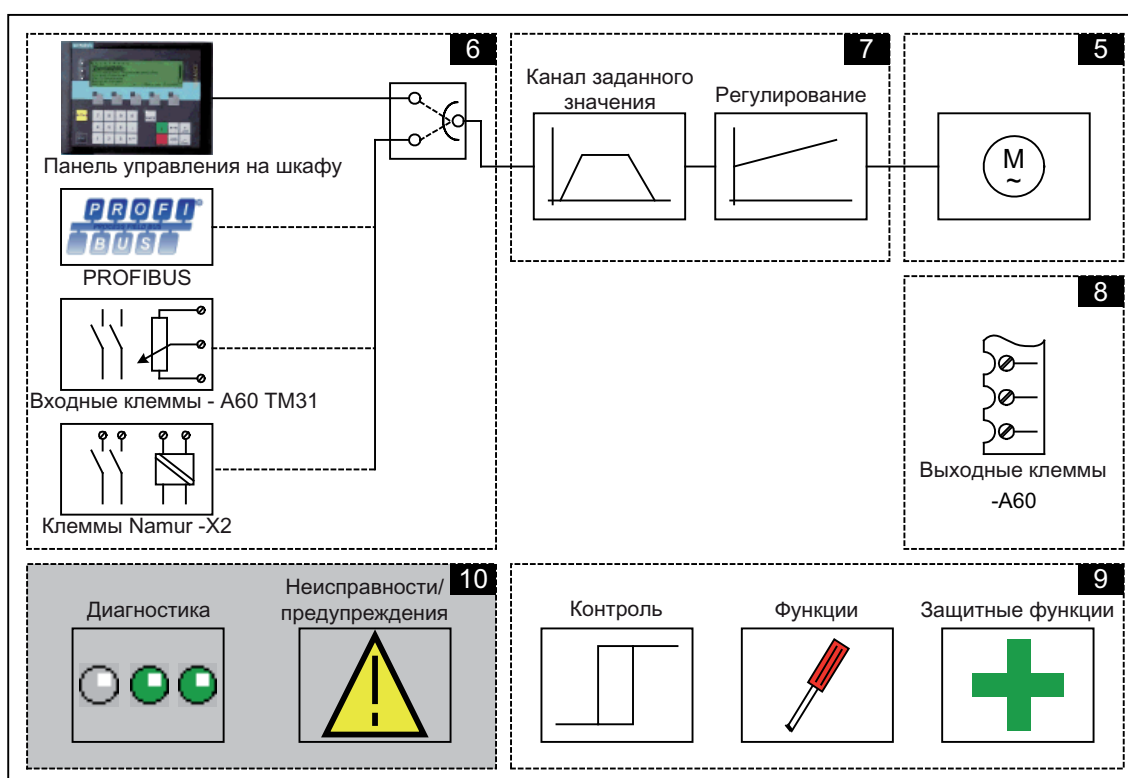
9.4.6.7 Параметр

- p4100[0...11] TM150, тип датчика
- r4101[0...11] TM150, сопротивление датчика
- p4102[0...23] TM150, порог сообщения о неисправности / порог предупреждения
- p4103[0...11] TM150, время задержки
- r4104.0...23 BO: TM150 обработка температуры, состояние
- r4105[0...11] CO: TM150, действительное значение температуры
- p4108[0...5] TM150, метод измерения клеммного блока
- p4109[0...11] TM150, измерение сопротивления провода
- p4110[0...11] TM150, значение сопротивления провода
- p4111[0...2] TM150, группа отнесения к каналу
- r4112[0...2] CO: TM150, группа максимального значения температуры
- r4113[0...2] CO: TM150, группа минимального значения температуры
- r4114[0...2] CO: TM150, группа среднего значения температуры
- p4117[0...2] TM150, группа воздействия ошибки датчика
- p4118[0...11] TM150, порог сообщения о неисправности / порог предупреждения – гистерезис
- p4119[0...11] TM150, активировать / деактивировать сглаживание
- r4120 TM150, постоянная времени температурного фильтра
- p4121 TM150, фильтр номинальной частоты сети

10.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Указания по устранению возможных причин неисправности
- Служба сервиса и поддержки компании Siemens AG



10.2 Диагностика

Описание

В данном разделе описаны методы подхода для локализации причин неисправностей и необходимые для устранения меры.

Примечание

При возникновении ошибок или неисправностей на устройстве необходимо тщательно проверить возможные причины и принять соответствующие меры. При невозможности выявления причин ошибок или при обнаружении неисправных деталей необходимо связаться с сервисной службой филиала Siemens по месту вашего нахождения или торговым предприятием и точно описать суть ошибки. Адреса контактных лиц приведены в предисловии.

10.2.1 Диагностика по светодиодам

Управляющий модуль (-A10)

Таблица 10- 1 Описание светодиодов управляющего модуля CU320-2 DP

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
RDY (READY)	---	ВЫКЛ	Питание электронного блока отсутствует или находится вне диапазона допустимых отклонений.
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Управляющий модуль ожидает первоначального ввода в эксплуатацию.
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Ввод в эксплуатацию / сброс
		Мигает с частотой 2 Гц	Запись на карту CompactFlash.
	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Общая ошибка
	Красный / зеленый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Управляющий модуль готов к работе. Однако отсутствуют лицензии на программное обеспечение.
	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения подключенных компонентов DRIVE-CLiQ.
		Мигает с частотой 2 Гц	Обновление микропрограммного обеспечения компонентов завершено. Ожидание POWER ON соответствующего компонента.
	Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает с частотой 2 Гц	Распознавание компонента с помощью светодиода активировано (r0124[0]). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиодов при активации через r0124[0] = 1.

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
DP PROFIdrive циклический режим	---	ВЫКЛ	Циклическая коммуникация (еще) не установлена. Указание: PROFIdrive готов к коммуникации, если управляющий модуль готов к работе (см. светодиод RDY).
	Зеленый	Светится постоянно	Циклическая коммуникация выполняется.
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Циклическая коммуникация выполняется еще не полностью. Возможные причины: - Контроллер не передает заданные значения. - В режиме с тактовой синхронизацией от контроллера поступает ошибочный сигнал Global Control (GC) или же не поступает вообще.
	Красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	PROFIBUS-Master передает неправильное параметрирование / конфигурацию
Мигает с частотой 2 Гц		Циклическая шинная коммуникация была прервана или ее не удалось установить.	
ОПТ (ОПЦИЯ)	---	ВЫКЛ	Питание блока электроники вне допустимого диапазона допуска Компонент не готов к работе. Отсутствует опциональная плата или не был создан соответствующий приводной объект.
	Зеленый	Светится постоянно	Опциональная плата готова к работе.
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Зависит от используемой опциональной платы.
Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Имеется по крайней мере один сбой этого компонента. Опциональная плата не готова к работе (например, после включения).	
RDY и DP	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Ошибка шины - коммуникация была прервана.
RDY и ОПТ	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения подключенной опциональной платы CBE20.

Таблица 10- 2 Описание светодиодов управляющего модуля CU320-2 PN

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
RDY (READY)	---	ВЫКЛ	Питание электронного блока отсутствует или находится вне диапазона допустимых отклонений.
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Управляющий модуль ожидает первоначального ввода в эксплуатацию.
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Ввод в эксплуатацию / сброс
		Мигает с частотой 2 Гц	Запись на карту CompactFlash.
	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Общая ошибка
	Красный / зеленый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Управляющий модуль готов к работе. Однако отсутствуют лицензии на программное обеспечение.
	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения подключенных компонентов DRIVE-CLiQ.
		Мигает с частотой 2 Гц	Обновление микропрограммного обеспечения компонентов завершено. Ожидание POWER ON соответствующего компонента.
	Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает с частотой 2 Гц	Распознавание компонента с помощью светодиода активировано (p0124[0]). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиодов при активации через p0124[0] = 1.
PN PROFIdrive циклический режим	---	ВЫКЛ	Циклическая коммуникация (еще) не установлена. Указание: PROFIdrive готов к коммуникации, если управляющий модуль готов к работе (см. светодиод RDY).
	Зеленый	Светится постоянно	Циклическая коммуникация выполняется.
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Циклическая коммуникация выполняется еще не полностью. Возможные причины: - Контроллер не передает заданные значения. - В режиме с тактовой синхронизацией от контроллера поступает ошибочный сигнал Global Control (GC) или же не поступает вообще. - Выбрано "Shared Device" (p8929 = 2) и соединен только один контроллер.
	Красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Ошибка шины, неправильное параметрирование / конфигурация
Мигает с частотой 2 Гц		Циклическая шинная коммуникация была прервана или ее не удалось установить.	
OPT (ОПЦИЯ)	---	ВЫКЛ	Питание блока электроники вне допустимого диапазона допуска Компонент не готов к работе. Отсутствует опциональная плата или не был создан соответствующий приводной объект.
	Зеленый	Светится постоянно	Опциональная плата готова к работе.
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Зависит от используемой опциональной платы.

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Имеется по крайней мере один сбой этого компонента. Опциональная плата не готова к работе (например, после включения).
RDY и DP	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Ошибка шины - коммуникация была прервана.
RDY и OPT	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения подключенной опциональной платы CBE20.

Клеммная колодка заказчика TM31 (-A60)

Таблица 10- 3 Описание светодиодов TM31

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание	
READY	---	ВЫКЛ	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска.	
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	
	Красный	Светится постоянно	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. Указание: Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	
	Зеленый / красный		Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется загрузка микропрограммного обеспечения.
			Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание POWER ON.
	Зеленый / оранжевый или Красный / оранжевый		Мигает	Распознавание компонентов через светодиод активировано (p0154). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиодов при активации через p0154 = 1.

Интерфейсный модуль управления – интерфейсный модуль в силовом модуле (-T1)

Таблица 10- 4 Описание светодиодов «READY» и «DC LINK» на интерфейсном модуле управления

Светодиод, состояние		Описание
READY	DC LINK	
Выкл.	Выкл.	Питание электронного блока отсутствует или находится вне диапазона допустимых отклонений.
Зеленый	Выкл.	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.
	Оранжевый	Компонент готов к работе, идет циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Есть напряжение промежуточного контура.
	Красный	Компонент готов к работе, идет циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Напряжение промежуточного контура слишком высоко.
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.
Красный	---	Имеется по крайней мере одна неисправность этого компонента. Примечание: Управление светодиодом выполняется независимо от переназначения соответствующих сообщений.
Мигает с частотой 0,5 Гц: Зеленый Красный	---	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.
Мигает с частотой 2 Гц: Зеленый Красный	---	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание включения.
Мигает с частотой 2 Гц: Зеленый Оранжевый или Красный Оранжевый	---	Распознавание компонентов через светодиод активировано (p0124). Примечание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активировании через параметр p0124 = 1.

Таблица 10- 5 Значение светодиода «POWER OK» на интерфейсном модуле управления

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
POWER OK	Зеленый	Выкл.	Напряжение промежуточного контура < 100 В и напряжение на - X9:1/2 меньше 12 В.
		Вкл	Компонент готов к работе.
		Мигает	Обнаружен сбой. Если после POWER ON мигание не прекращается, необходимо связаться с сервисной службой Siemens.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Вне зависимости от состояния светодиода "DC LINK" всегда возможно наличие опасного напряжения промежуточного контура.
Соблюдайте меры предосторожности, указанные на компоненте!

SMC30 – система обработки датчика (-B83)

Таблица 10- 6 Описание светодиодов SMC30

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание	
READY	---	ВЫКЛ	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска.	
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	
	Красный	Светится постоянно	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. Указание: Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	
	Зеленый / красный		Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется загрузка микропрограммного обеспечения.
			Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание POWER ON.
	Зеленый / оранжевый или Красный / оранжевый	Мигает	Распознавание компонента через LED активировано (p0144). Указание: Обе возможности зависят от состояния LED при активации через p0144 = 1.	
OUT>5 В	---	ВЫКЛ	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого диапазона. Электропитание ≤ 5 В.	
	Оранжевый	Светится постоянно	Имеется питание блока электроники для измерительной системы. Электропитание > 5 В. Внимание: Необходимо убедиться, что подключенный датчик может работать от электропитания 24 В. Работа рассчитанного на подключение 5 В датчика от 24 В может привести к выходу из строя электроники датчика.	

СВЕ20 – Плата связи Ethernet

Таблица 10- 7 Описание светодиодов на портах 1-4 интерфейса X1400 на СВЕ20

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
Link Port	---	ВЫКЛ	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска (связь отсутствует или ошибка связи).
	Зеленый	Светится постоянно	Другое устройство подключено к порту x и имеется физическое соединение.
Activity Port	---	ВЫКЛ	Питание блока электроники отсутствует или вне допустимого диапазона допуска (активность отсутствует).
	Желтый	Светится постоянно	Данные принимаются или отправляются с порта x.

Таблица 10- 8 Описание светодиодов Sync и Fault на СВЕ20

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
Неисправность	---	ВЫКЛ	Если светодиод порта связи (Link Port) зеленый: СВЕ20 работает безупречно, выполняется обмен данными со сконфигурированным IO-контроллером.
	Красный	Мигает	<ul style="list-style-type: none"> - Время контроля срабатывания истекло. - Коммуникация прервана. - IP-адрес неправильный. - Конфигурация неправильная или отсутствует. - Неправильное параметрирование. - Неправильное имя устройства или таковое отсутствует. - IO-контроллер отсутствует/отключен, но имеется соединение Ethernet. - Прочие ошибки СВЕ20.
		Светится постоянно	<p>Ошибка шины СВЕ20</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нет физической связи с подсетью/коммутатором. - Неправильная скорость передачи. - Дуплексная передача не активирована.
Sync	---	ВЫКЛ	Если светодиод порта связи (Link Port) зеленый: Система задач управляющего модуля не синхронизирована с IRT-тактом. Генерируется внутренний эквивалентный такт.
	Зеленый	Мигает	Система задач управляющего модуля синхронизировалась с IRT-тактом и выполняется обмен данными.
		Светится постоянно	Система задач и MC-PLL синхронизированы с IRT-тактом.

Таблица 10- 9 Описание LED OPT на управляющем модуле

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
OPT	---	ВЫКЛ	Питание электронного блока отсутствует или находится вне диапазона допустимых отклонений. Плата связи неисправна или не вставлена.
	Зеленый	Светится постоянно	Плата связи готова к работе и выполняется циклическая коммуникация.
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Плата связи готова к работе, но циклическая коммуникация еще отсутствует. Возможные причины: - Имеется как минимум одна ошибка. - Коммуникация на стадии установления.
	Красный	Светится постоянно	Циклическая коммуникация по PROFINET еще не началась. Однако ациклическая коммуникация возможна. SINAMICS ожидает телеграмму параметрирования/конфигурирования.
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения в CBE20 завершилась с ошибкой. Возможные причины: - CBE20 неисправна. - Карта памяти управляющего модуля неисправна. CBE20 невозможно использовать в этом состоянии.
		Мигает с частотой 2 Гц	Нарушение связи между управляющим модулем и CBE20. Возможные причины: - CBE20 удалена после запуска. - CBE20 неисправна.
	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения.

TM150 – Модули температурного датчика (-A151)

Таблица 10- 10 Описание светодиодов TM150

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
READY	-	Выкл.	Питание электронного блока отсутствует или находится вне диапазона допустимых отклонений.
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. Указание: светодиод управляется независимо от переназначения соответствующих сообщений.
	Зеленый / красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидать POWER ON.
Зеленый / оранжевый или красный / оранжевый	Мигает с частотой 2 Гц	Распознавание компонентов через светодиод активировано (p0154). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиодов при активации через p0154 = 1.	

10.2.2 Диагностика через параметры

Все объекты: Важные диагностические параметры (подробности см. Справочник таблиц)

Параметр	Название
	Описание
r0945	Код неисправности
	Индикация номера неисправности. Индекс 0 соответствует последней неисправности (последняя возникшая неисправность).
r0948	Время появления неисправности в миллисекундах
	Индикация системного времени в мс, когда возникла неисправность.
r0949	Зн.неисп
	Индикация дополнительной информации к возникшей неисправности. Такая информация требуется для более точной диагностики неисправности.
r2109	Время устранения неисправности в миллисекундах
	Индикация системного времени в мсек, когда неисправность была устранена.
r2122	Код предупреждения
	Индикация номеров возникших предупреждений.
r2123	Время появления предупреждения в миллисекундах
	Индикация системного времени в мсек, когда появилось предупреждение.
r2124	Зн.пред
	Индикация дополнительной информации к появившемуся предупреждению. Такая информация требуется для более точной диагностики предупреждения.
r2125	Время устранения предупреждения в миллисекундах
	Индикация системного времени в мсек, когда предупреждение было устранено.

Управляющий модуль: Важные диагностические параметры (подробности смотрите в Справочнике таблиц)

Параметр	Название
	Описание
r0002	Индикация работы блока управления
	Индикация работы блока управления
r0018	Версия прошивки блока управления
	Индикация версии прошивки блока управления. Параметры индикации версии прошивки других подключенных компонентов даны в описании параметров в Справочнике таблиц.
r00037	Температурный Управляющий модуль
	Индикация измеренной температуры на блоке управления.
r0721	СУ Цифровые входы, фактическое значение на клеммах
	Индикация фактического значения на клеммах цифрового входа блока управления. Данный параметр отображает фактическое значение без учета режима имитации цифровых входов.
r0722	СО/ВО: СУ цифровые входы, состояние
	Индикация состояния цифровых входов блока управления. Данный параметр отображает состояние цифровых входов с учетом режима имитации цифровых входов.
r0747	СУ Цифровые выходы, состояние
	Индикация состояния цифровых выходов блока управления. Данный параметр отображает состояние цифровых входов с учетом режима имитации цифровых входов.

Параметр	Название
	Описание
r2054	Состояние PROFIBUS
	Индикация состояния интерфейса Profibus
r8937	Диагностика PN
	Индикация диагностики циклических PROFINET-соединений.
r9976[0..7]	Загрузка системы
	Индикация системной нагрузки. Отдельные значения (вычислительная и циклическая нагрузка) измеряются через короткие промежутки времени, из которых определяется максимальное, минимальное и среднее значение, которые отображаются в соответствующих индексах. Кроме того, отображается степень загрузки памяти данных и программной памяти.

VECTOR: Важные диагностические параметры (подробности см. Справочник таблиц)

Параметр	Название
	Описание
r0002	Привод, индикация работы
	Значение дает сведения о текущем рабочем состоянии и условиях с целью достижения следующего состояния.
r0020	Заданное значение частоты вращения, сглаженное
	Индикация текущего заданного значения частоты вращения/скорости на входе регулятора частоты вращения/скорости или U/f-характеристики (после интерполятора).
r0021	СО: Фактическое значение частоты вращения, сглаженное
	Индикация сглаженного фактического значения частоты вращения/скорости двигателя.
r0024	СО: Выходная частота, сглаженная
	Индикация сглаженной частоты преобразователя.
r0026	СО: Напряжение промежуточного контура, сглаженное
	Индикация сглаженного фактического значения промежуточного контура.
r0027	СО: Фактическое значение тока, сглаженное
	Индикация сглаженного фактического значения тока.
r0031	Фактическое значение вращающего момента, сглаженное
	Индикация сглаженного фактического значения вращающего момента.
r0034	СО: Загрузка двигателя
	Индикация загрузки двигателя по термической модели двигателей I2t.
r0035	СО: Температура двигателя
	При r0035 не равно -200.0 °C означает:
	<ul style="list-style-type: none"> • Данная индикация температуры действительна. • Подключен датчик КТУ. • Для асинхронного двигателя активирована тепловая модель двигателя (r0600 = 0 или r0601 = 0).
	При r0035 равно -200.0 °C означает:
r0037	СО: температуры силовой части
	Индикация измеренных температур на силовом блоке.

Параметр	Название
	Описание
r0046	CO/BO: Отсутствующие разрешения
	Индикация отсутствующих разрешений, которые предотвращают включение регулирования привода.
r0049	Набор данных двигателя / набор данных датчика активен (MDS, EDS)
	Индикация активного набора данных двигателя (MDS) и активных наборов данных датчика (EDS).
r0050	CO/BO: Набор команд CDS активен
	Индикация активных командных блоков данных (CDS).
r0051	CO/BO: Набор приводных данных DDS активен
	Индикация активных наборов приводных данных (DDS).
r0056	CO/BO: Слово состояния регулирования
	Индикация слова состояния регулирования.
r0063	CO: Фактическое значение скорости
	Индикация актуального действительного значения числа оборотов регулировки числа оборотов и управления U/f.
r0066	CO: Выходная частота
	Индикация выходной частоты модуля двигателя.
r0070	CO: Фактическое значение напряжения промежуточного контура
	Индикация измеренного действительного значения напряжения промежуточного контура.
r0072	CO: Выходное напряжение
	Индикация актуального выходного напряжения силового блока (модули двигателя).
r0082	CO: Действительное значение эффективной мощности
	Индикация эффективной мощности в данный момент.
r0206	Силовой блок - Номинальная мощность
	Индикация номинальной мощности силового блока для различных нагрузочных циклов.
r0207	Силовой блок - Номинальный ток
	Индикация номинального тока силового блока для различных нагрузочных циклов.
r0208	Силовой блок - Номинальное сетевое напряжение
	Индикация номинального сетевого напряжения силового блока.
r0209	Максимальный ток силового блока
	Индикация максимального выходного тока силового блока.

ТМ31: Важные диагностические параметры (подробности смотрите в справочнике таблиц)

Параметр	Название
	Описание
r0002	Индикация работы ТМ31
	Индикация работы терминального модуля 31 (ТМ31).
r4021	ТМ31, цифровые входы, фактическое значение на клеммах
	Индикация фактического значения на клеммах цифрового входа ТМ31. Данный параметр отображает фактическое значение без учета режима имитации цифровых входов.
r4022	СО/ВО: ТМ31, цифровые входы, состояние
	Индикация состояния цифровых входов ТМ31. Данный параметр отображает состояние цифровых входов с учетом режима имитации цифровых входов.
r4047	ТМ31, цифровые выходы, состояние
	Индикация состояния цифровых выходов ТМ31. Учитывается инвертирование с помощью r4048.

Дополнительные параметры диагностики для параллельно включенных устройств (подробности смотрите в справочнике таблиц)

На параллельно включенных устройствах имеются дополнительные параметры диагностики, дающие подробную информацию об отдельных силовых модулях при параллельном включении.

- для 3 AC от 380 до 480 В:
6SL3710-2GE41-1AAx, 6SL3710-2GE41-4AAx, 6SL3710-2GE41-6AAx
- для 3 AC от 500 до 600 В:
6SL3710-2GF38-6AAx, 6SL3710-2GF41-1AAx, 6SL3710-2GF41-4AAx
- для 3 AC от 660 до 690 В:
6SL3710-2GH41-1AAx, 6SL3710-2GH41-4AAx, 6SL3710-2GH41-5AAx

от r7000 до r7252 Специальные параметры для силовых модулей в параллельном включении

10.2.3 Индикация ошибок и устранение

Устройство обладает множеством защитных функций, предохраняющих привод в аварийной ситуации от повреждения (неисправности и предупреждения).

Индикация неисправностей/предупреждений

Привод извещает об ошибках путем уведомления о соответствующих неисправностях и/или предупреждений на панели управления AOP30. При этом неисправности отображаются путем загорания красного светодиода "FAULT" и появляющегося окна неисправностей на дисплее. F1-Справка дает информацию о причинах и способах устранения. С помощью F5-Подтвержд. возможно квитирование сохраненной неисправности.

Имеющиеся предупреждения отображаются миганием желтого светодиода "АВАРИЙНОЕ СООБЩЕНИЕ", и кроме того, отображается соответствующее указание их причины в статусной строке панели управления.

Любая неисправность и предупреждение записываются в буфер неисправностей / буфер предупреждений с указанием времени «поступления». Штемпель времени соответствует относительному системному времени в миллисекундах (r0969).

В AOP30 ошибки могут сохраняться с указанием даты и времени, если были произведены соответствующие настройки "Настройка даты/времени - синхронизация AOP -> привод".

Что такое неисправность?

Неисправность – это сообщение привода об ошибке или нестандартном (нежелательном) состоянии. Причиной тому может быть внутренняя неисправность преобразователя, а также внешняя неисправность, вызванная, например, контролем температуры обмотки асинхронного двигателя. Неисправности отображаются на дисплее и могут сообщаться через PROFIdrive в вышестоящую систему управления. Дополнительно в состоянии при поставке релейному выходу присвоено сообщение "Неполадка преобразователя". После устранения причины неисправности необходимо подтвердить сообщение о неисправности.

Что такое предупреждение?

Предупреждение – это реакция на ошибочное состояние, обнаруженное приводом, которое не приводит к отключению привода и которое не требуется подтверждать. В соответствии с этим предупреждения подтверждаются автоматически, то есть после исчезновения причины они автоматически сбрасываются.

10.3 Обзор предупреждений и сообщений о неисправностях

Привод извещает о случаях ошибок путем уведомления о соответствующих неисправностях и/или предупреждений. Возможные неисправности или предупреждения собраны в списке неисправностей/предупреждений. В данном списке отображены следующие критерии:

- Номер неисправности/предупреждения об ошибке
- Реакция привода по умолчанию
- Описание возможных причин неисправности/предупреждения
- Описание возможных действий для устранения ошибки
- Подтверждение неисправности по умолчанию после устранения ее причины

Примечание

Список неполадок и предупреждений находится на DVD заказчика!

Там также описаны возможные ответные реакции на ошибки (ВЫКЛ1, ВЫКЛ2, ...).

Примечание

Неисправности и предупреждения, описанные ниже, прошиты на заводе специально для шкафных устройств, приведенных в настоящей документации, и предварительно настроены с помощью макроса. Таким образом, при сообщениях о неисправности или предупреждениях, генерируемых установленными дополнительными компонентами, в шкафном устройстве вызывается соответствующая реакция.

Описанные неисправности и предупреждения можно перепрограммировать в системе по своему усмотрению, пока в объем устройства не входят указанные опции.

10.3.1 "Внешнее предупреждение 1"

Причины

Предупредительное сообщение A7850 "Внешнее предупреждение 1" генерируется следующими опциональными защитными устройствами, расположенными в шкафном устройстве:

- Датчик температуры для запуска порога предупреждения в фильтре Line Harmonic correct (опция L01)
- Защита двигателя с термистором - предупреждение (опция L83)
- Блок обработки РТ100 (опция L86)

Устранение

При уведомлении об ошибке рекомендуются следующие действия:

1. Определите причину путем контроля указанных устройств (индикация на дисплее или светодиодах).
2. Проверьте индикацию ошибок соответствующего защитного устройства и определите возникшую ошибку.
3. Устраните отображенную ошибку при помощи соответствующего руководства по эксплуатации в закладке "Дополнительные руководства по эксплуатации".

10.3.2 "Внешняя неисправность 1"

Причины

Сообщение об ошибке F7860 "Внешняя неисправность 1" генерируется следующими опциональными защитными устройствами, расположенными в шкафном устройстве:

- Датчик температуры для запуска порога неполадки в фильтре Line Harmonic compact (опция L01)
- Защита двигателя с термистором - отключение (опция L84)
- Блок обработки PT100 (опция L86)

Устранение

При уведомлении об ошибке рекомендуются следующие действия:

1. Определите причину путем контроля указанных устройств (индикация на дисплее или светодиодах).
2. Проверьте индикацию ошибок соответствующего защитного устройства и определите возникшую ошибку.
3. Устраните отображенную ошибку при помощи соответствующего руководства по эксплуатации в закладке "Дополнительные руководства по эксплуатации".

10.3.3 "Внешняя неисправность 2"

Причины

Сообщение об ошибке F7861 "Внешняя неисправность 2" генерируется, если имеет место тепловая перегрузка тормозного резистора, подсоединенного к опции L61 или L62, в результате чего сработал термовыключатель. Привод отключается с помощью ВЫКЛ2.

Устранение

Необходимо устранить причину перегрузки тормозного резистора и подтвердить сообщение об ошибке.

10.3.4 "Внешняя неисправность 3"

Причины

Сообщение об ошибке F7862 "Внешняя неисправность 3" генерируется в том случае, если неисправность вызывается установленным в опции L61 или L62 блоком Braking Unit. Привод отключается с помощью ВЫКЛ2.

Способы устранения

Необходимо устранить причину перегрузки блока Braking Unit и подтвердить сообщение об ошибке.

10.4 Сервис и поддержка

Техническая поддержка

Техническая консультация по использованию продукции, систем и решениям в технике привода и автоматизации проводится на немецком и английском языках.

Компетентные, подготовленные и опытные специалисты по особым проблемам предлагают также удаленное сервисное обслуживание и видеоконференции.

При возникновении вопросов обращаться на следующую "горячую линию":

Часовой пояс Европа / Африка	
Телефон	+49 (0) 911 895 7222
Факс	+49 (0) 911 895 7223
Интернет	http://www.siemens.com/automation/support-request

Часовой пояс Америка	
Телефон	+1 423 262 2522
Факс	+1 423 262 2200
Интернет	techsupport.sea@siemens.com

Азиатско-тихоокеанский регион	
Телефон	+86 1064 757 575
Факс	+86 1064 747 474
Интернет	support.asia.automation@siemens.com

10.4.1 Запасные части

Все доступные запасные части для заказанного шкафного устройства приведены в перечне запасных частей.

Он находится на DVD заказчика.

Техобслуживание и уход

11.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Работы по техническому и сервисному обслуживанию, подлежащие периодическому выполнению, для поддержания техготовности шкафных устройств
- Замена компонентов устройств в случае сервисного обслуживания
- Формовка конденсаторов промежуточного контура
- Обновление прошивки шкафных устройств
- Загрузка новой прошивки панели управления с PC



ОПАСНОСТЬ

Пять правил безопасности

При любой работе с электрическим оборудованием всегда следует соблюдать "Пять правил безопасности" согласно EN 50110 :

1. Отключить и обесточить
2. Заблокировать от повторного включения
3. Убедиться в отсутствии напряжения
4. Заземлить и закоротить
5. Накрывать или отгородить соседние находящиеся под напряжением детали



ОПАСНОСТЬ

Перед проведением работ по техническому и сервисному обслуживанию на обесточенном шкафном устройстве после отключения напряжения питания необходимо выждать 5 минут. Данное время требуется для того, чтобы после отключения сетевого напряжения конденсаторы могли разрядиться до безопасного значения (< 25 В).

Обязательно измерить напряжение перед началом работ и по истечении 5 минут после отключения! Напряжение можно измерить на клеммах промежуточного контура DCP и DCN.



ОПАСНОСТЬ

При подключенном внешнем напряжении питания для отдельных опций (L50 / L55) или при внешнем вспомогательном питании AC 230 В даже при выключенном главном выключателе в шкафном устройстве продолжает оставаться опасное напряжение.



⚠ ОПАСНОСТЬ

Во время работ по подключению, монтажу и ремонту на параллельно включенных устройствах необходимо обеспечить, чтобы обе части шкафа были отключены от электрической сети.

11.2 Техническое обслуживание

Поскольку шкафное устройство большей частью состоит из электронных компонентов, то за исключением вентилятора / вентиляторов, в нем почти нет компонентов, подверженных износу и для которых требуется техобслуживание или уход. Техобслуживание предназначено для сохранения должного состояния шкафного устройства. Необходимо периодически удалять загрязнения или заменять изнашивающиеся детали.

Обычно выполнению подлежат следующие работы.

11.2.1 Чистка

Отложения пыли

Отложения пыли внутри шкафного устройства должны тщательно удаляться квалифицированным персоналом с соблюдением необходимых предписаний по безопасности через регулярные интервалы времени, однако, по крайней мере, один раз в год. Чистка должна производиться при помощи кисточки и пылесоса, а в недоступных местах - сухим сжатым воздухом (макс. 1 бар).

Вентиляция

Вентиляционные щели шкафа не должны загромождаваться. Безупречная работа вентилятора должна быть обеспечена.

Кабельные и винтовые зажимы

Кабельные и винтовые зажимы подлежат периодическому контролю на плотность посадки и при необходимости подтягиванию. Кабели следует проверять на предмет повреждений. Неисправные детали подлежат немедленной замене.

Примечание

Фактические интервалы, через которые необходимо повторять техническое обслуживание, зависят от условий установки (окружающие условия вокруг шкафа) и условий эксплуатации.

Фирма Siemens предлагает возможность заключения контракта на техническое обслуживание. Информацию вы получите в вашем филиале и вашем центре по сбыту.

11.3 Ремонт и обслуживание

К уходу относятся меры, служащие для сохранения и восстановления заданного состояния устройства.

Необходимые инструменты

Для требующихся по обстоятельствам работ по замене необходимы следующие инструменты:

- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 10
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 13
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 16/17
- Гаечный ключ или торцовый ключ - размер под ключ 18/19
- Торцовый шестигранный ключ - размер 8
- Динамометрический ключ
- Отвертка - размер 1 / 2
- Отвертка звездообразная T20 / T25 / T30

Рекомендуется использовать набор торцовых ключей с двумя удлинителями.

Моменты затяжки для винтовых соединений

При затягивании соединений токоведущих частей (соединения промежуточного контура, двигателя, общие шины) и не токоведущих частей (заземления, защитные провода), а также общих стальных болтовых соединений действуют следующие моменты затяжки.

Таблица 11- 1 Моменты затяжки для винтовых соединений

Резьба	Заземления, защитные провода, стальные болтовые соединения (проводящие ток утечки)	Синтетический материал, сборные шины (проводящие рабочий ток)
M3	1,3 Нм	0,8 Нм
M4	3 Нм	1,8 Нм
M5	6 Нм	3 Нм
M6	10 Нм	6 Нм
M8	25 Нм	13 Нм
M10	50 Нм	25 Нм
M12	88 Нм	50 Нм
M16	215 Нм	115 Нм

ВНИМАНИЕ

Винтовые соединения для защитной крышки из макролона разрешается затягивать с моментом не более 2,5 Нм.

11.3.1 Монтажное устройство

Описание

Монтажное устройство предназначено для монтажа и демонтажа силовых блоков.

Монтажное устройство является вспомогательным устройством, которое располагается перед модулем и закрепляется на нем. С помощью телескопических шин возможна установка вталкивающего устройства на высоте силового блока. Извлечение силового блока из модуля возможно после разъединения механических и электрических соединений. Для этого силовой блок направляется и опирается по направляющим вталкивающего устройства.



Изображение 11-1 Монтажное устройство

Номер для заказа

Номер для заказа монтажного устройства 6SL3766-1FA00-0AA0.

11.3.2 Транспортировка силовых блоков с использованием крановых петель

Крановые петли

Силовые блоки снабжены петлями, предназначенными для транспортировки блоков с помощью подъемных устройств во время замены.

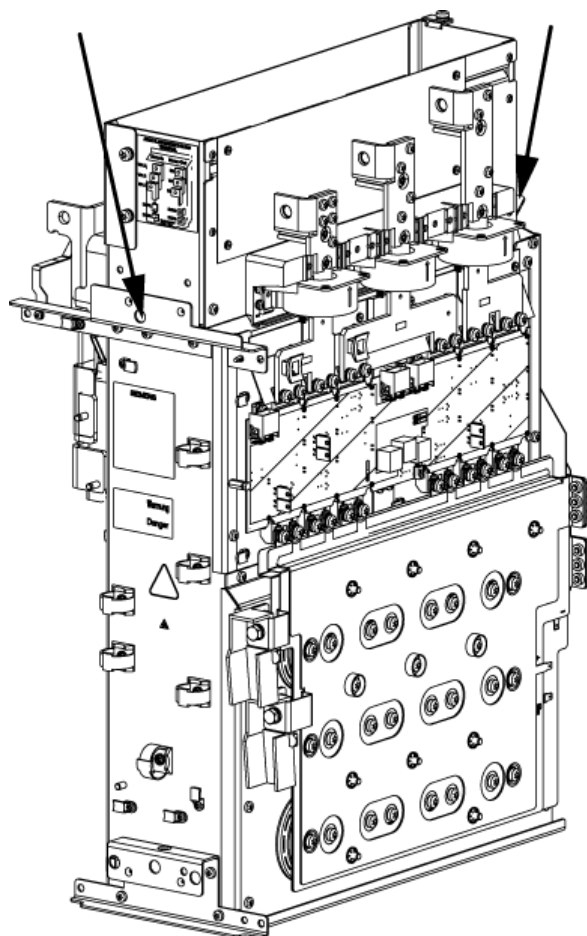
Расположение крановых петель показано стрелками на иллюстрациях ниже.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

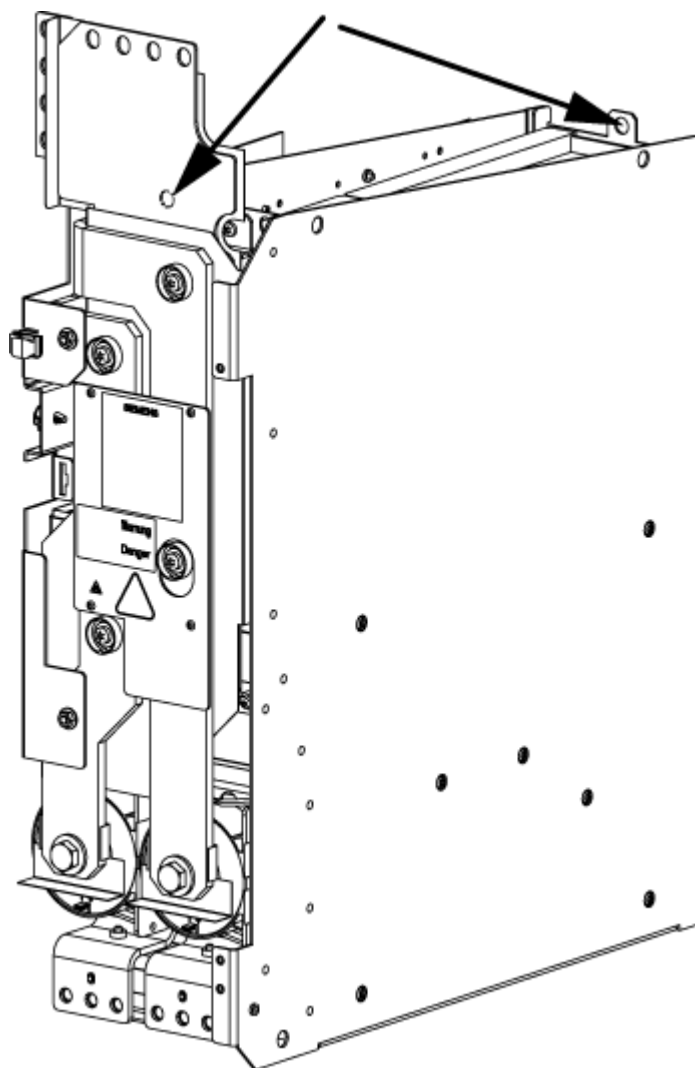
Необходимо помнить, что применять следует только те подъемные устройства, тросы или цепи которых расположены вертикально, в противном случае можно повредить корпус устройства.

ВНИМАНИЕ

Токковые шины силовых блоков запрещается использовать для крепления подъемных устройств и последующей транспортировки.



Изображение 11-2 Крановые петли на силовом блоке типоразмеров FX, GX




Изображение 11-3 Крановые петли на силовом блоке типоразмеров НХ, JX


Примечание

На силовом блоке типоразмера НХ, JX передняя петля находится за токовой шиной.


11.4 Замена деталей

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>При транспортировке устройств необходимо учитывать следующее:</p> <ul style="list-style-type: none">• Устройства тяжелые и их центр тяжести как правило смещен вперед. Центр тяжести обозначен на устройствах.• В связи с большим весом устройств в любом случае требуется осторожное обращение и обученный персонал.• Неправильный подъем и транспортировка устройств может привести к тяжелым или даже смертельным телесным повреждениям и значительному материальному ущербу.



 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p>Устройства работают под высоким напряжением.</p> <p>Любые работы по подключению должны проводиться в обесточенном состоянии!</p> <p>Любые работы на устройстве должны выполняться только квалифицированным персоналом. В результате несоблюдения этого предупреждения возможны смерть, тяжелые травмы или серьезный материальный ущерб.</p> <p>Работы на вскрытом устройстве должны выполняться с осторожностью, поскольку может сохраняться внешнее напряжение питания. Даже в состоянии покоя двигателя силовые клеммы и клеммы цепи управления могут находиться под напряжением.</p> <p>Из-за конденсаторов промежуточного контура после выключения в устройстве в течение 5 мин. все еще сохраняется опасное напряжение. Поэтому вскрытие устройства допускается лишь после истечения соответствующего времени ожидания.</p>



 ОПАСНОСТЬ
<p>Пять правил безопасности</p> <p>При любой работе с электрическим оборудованием всегда следует соблюдать "Пять правил безопасности" согласно EN 50110 :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Отключить и обесточить2. Заблокировать от повторного включения3. Убедиться в отсутствии напряжения4. Заземлить и закоротить5. Накрыть или отгородить соседние находящиеся под напряжением детали

11.4.1 Замена фильтровальных холстов

Фильтровальные холсты подлежат периодической проверке. Если загрязнение настолько сильно, что достаточный приток воздуха более не обеспечивается, фильтровальные холсты подлежат замене.

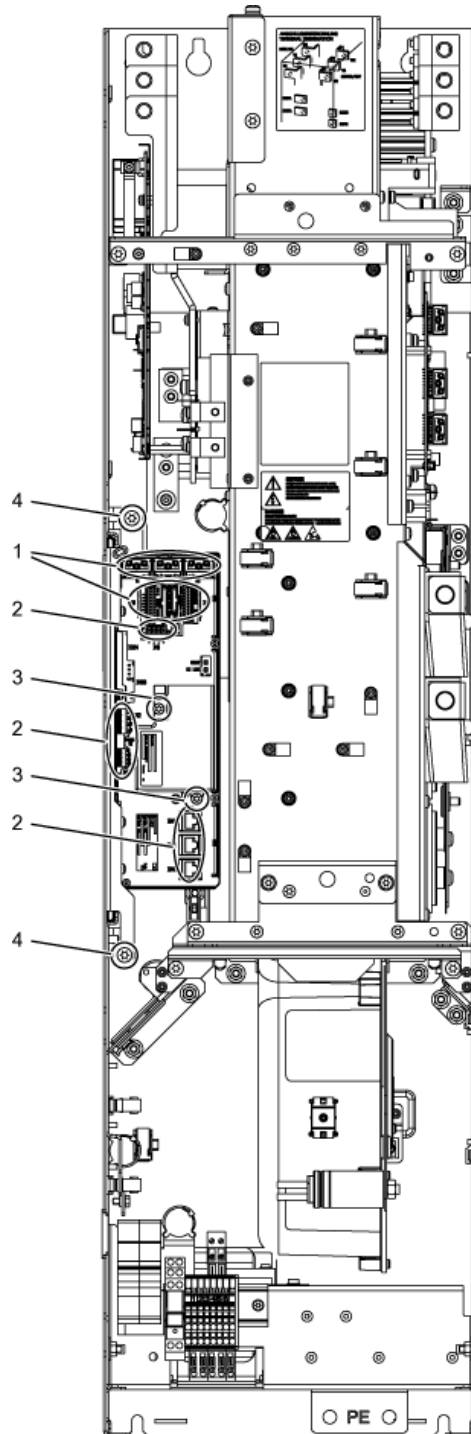
Примечание

Замена фильтровальных холстов имеет значение только для опций M23, M43 ил M54.

При невыполнении замены загрязненных фильтровальных холстов может произойти преждевременное отключение привода.

11.4.2 Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер FX

Замена интерфейсного модуля управления



Изображение 11-4 Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер FX

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (5 штекеров)
2. Удалить кабели DRIVE-CLiQ и соединения с -X41, -X42, -X46 (6 штекеров). Необходимо выполнить маркировку кабелей DRIVE-CLiQ, чтобы обеспечить последующую правильную сборку.
3. Удалить стопорные винты IPD Card (2 винта) и вынуть IPD Card из штекера -X45 на интерфейсном модуле управления.
4. Удалить стопорные винты интерфейсного модуля управления (2 винта).

При извлечении интерфейсного модуля управления необходимо последовательно удалить еще 5 штекеров (2 вверху, 3 внизу).

ВНИМАНИЕ

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

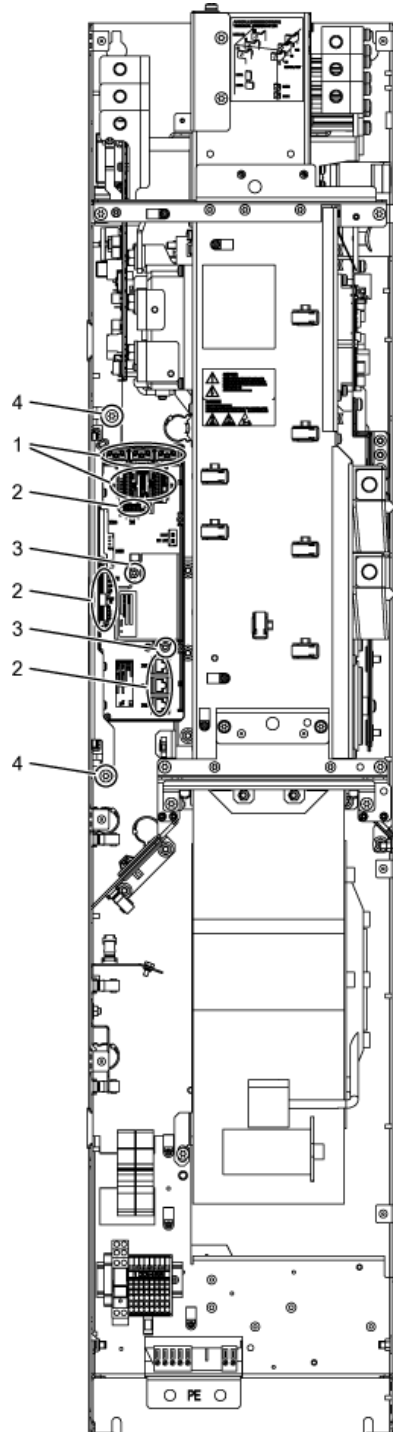
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

Штекеры световодов необходимо вновь вставить в их первоначальные гнезда. Для правильного распределения на световодах и розетках предусмотрены соответствующие обозначения (U11, U21, U31).
--

11.4.3 Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер GX

Замена интерфейсного модуля управления



Изображение 11-5 Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер GX

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (5 штекеров)
2. Удалить кабели DRIVE-CLiQ и соединения с -X41, -X42, -X46 (6 штекеров). Необходимо выполнить маркировку кабелей DRIVE-CLiQ, чтобы обеспечить последующую правильную сборку.
3. Удалить стопорные винты IPD Card (2 винта) и вынуть IPD Card из штекера -X45 на интерфейсном модуле управления.
4. Удалить стопорные винты для интерфейсного модуля управления (2 винта).

При извлечении интерфейсного модуля управления необходимо последовательно удалить еще 5 штекеров (2 вверху, 3 внизу).

ВНИМАНИЕ
При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

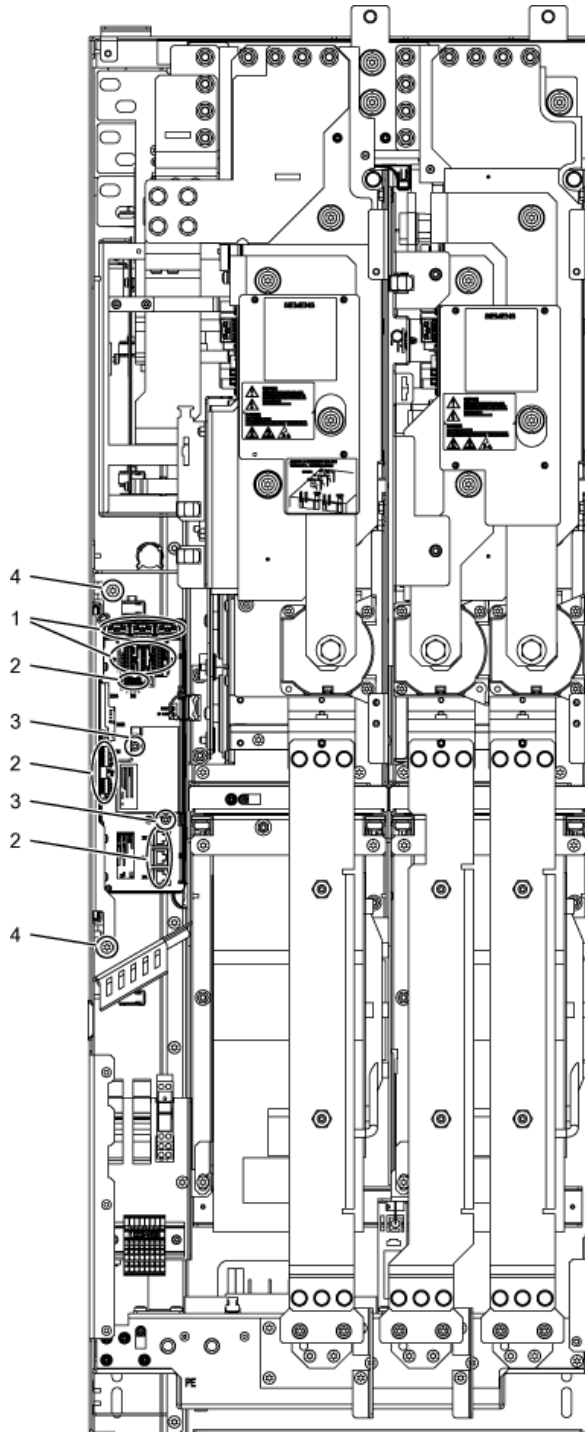
Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».
Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.
Штекеры световодов необходимо вновь вставить в их первоначальные гнезда.
Для правильного распределения на световодах и розетках предусмотрены соответствующие обозначения (U11, U21, U31).

11.4.4 Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер НХ

Замена интерфейсного модуля управления



Изображение 11-6 Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер НХ

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (5 штекеров).
2. Удалить кабели DRIVE-CLiQ и соединения с -X41, -X42, -X46 (6 штекеров). Необходимо выполнить маркировку кабелей DRIVE-CLiQ, чтобы обеспечить последующую правильную сборку.
3. Удалить стопорные винты IPD Card (2 винта) и вынуть IPD Card из штекера -X45 на интерфейсном модуле управления.
4. Удалить стопорные винты интерфейсного модуля управления (2 винта).

При извлечении интерфейсного модуля управления необходимо последовательно удалить еще 5 штекеров (2 вверху, 3 внизу).

ВНИМАНИЕ

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

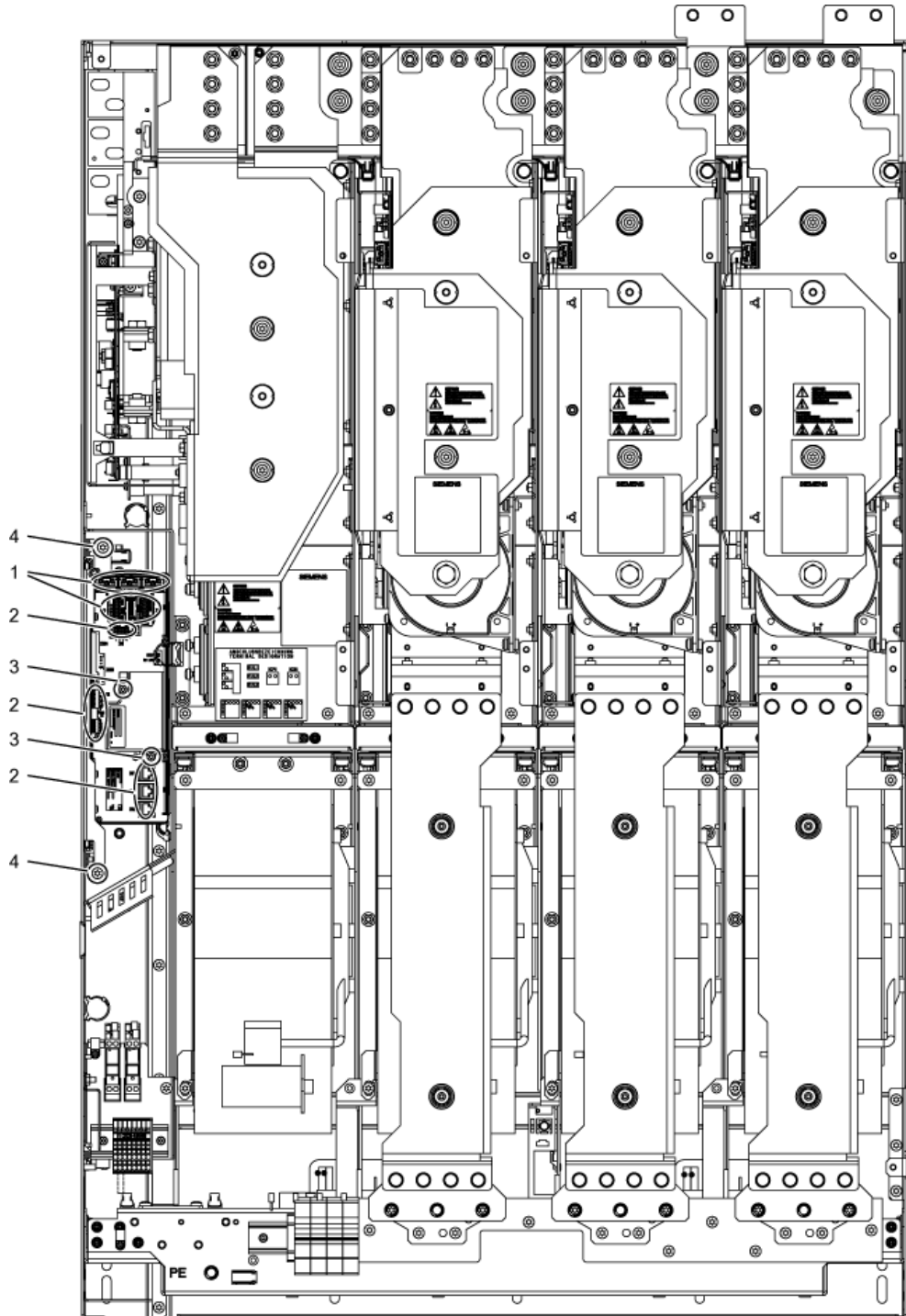
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

Штекеры световодов необходимо вновь вставить в их первоначальные гнезда. Для правильного распределения на световодах и розетках предусмотрены соответствующие обозначения (U11, U21, U31).
--

11.4.5 Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер JX

Замена интерфейсного модуля управления



Изображение 11-7 Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер JX

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (5 штекеров).
2. Удалить кабели DRIVE-CLiQ и соединения с -X41, -X42, -X46 (6 штекеров). Необходимо выполнить маркировку кабелей DRIVE-CLiQ, чтобы обеспечить последующую правильную сборку.
3. Удалить стопорные винты IPD Card (2 винта) и вынуть IPD Card из штекера -X45 на интерфейсном модуле управления.
4. Удалить стопорные винты интерфейсного модуля управления (2 винта).

При извлечении интерфейсного модуля управления необходимо последовательно удалить еще 5 штекеров (2 вверху, 3 внизу).

ВНИМАНИЕ

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

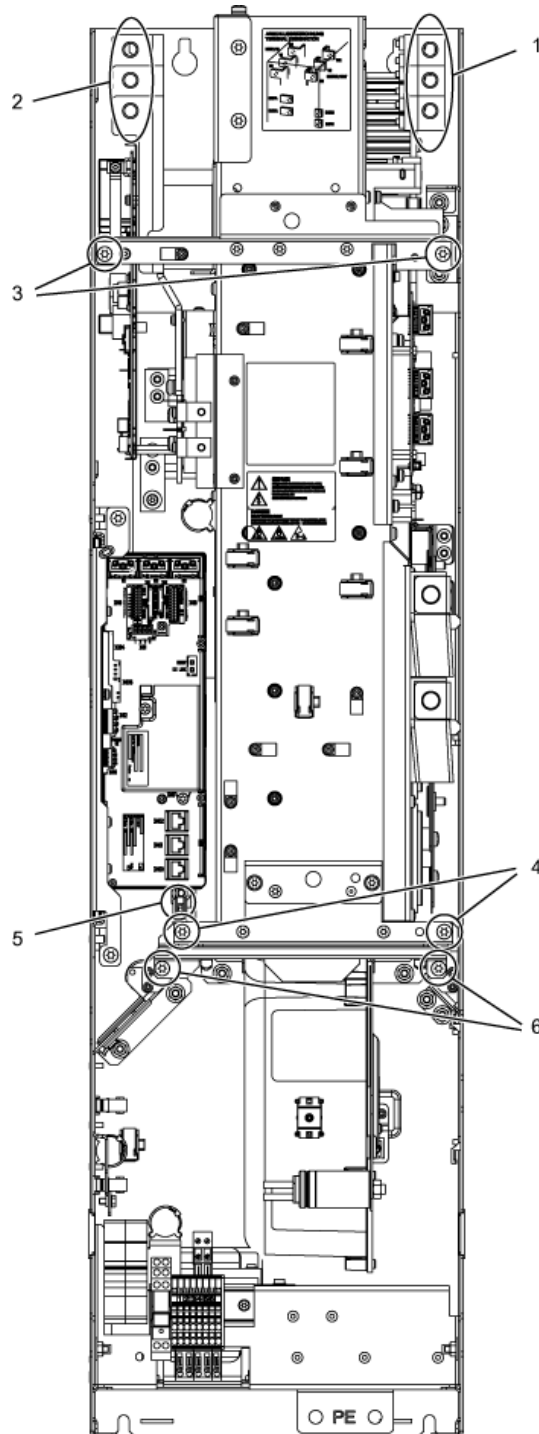
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

Штекеры световодов необходимо вновь вставить в их первоначальные гнезда. Для правильного распределения на световодах и розетках предусмотрены соответствующие обозначения (U11, U21, U31).
--

11.4.6 Замена силового блока, типоразмер FX

Замена силового блока



Изображение 11-8 Замена силового блока, типоразмер FX

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ к силовому блоку
- Снять защитную крышку
- Демонтаж интерфейсного модуля управления (см. соответствующий раздел)

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Отключите соединение с отводом двигателя (3 винта).
2. Отсоединить разъем сетевого питания (3 винта).
3. Удалить верхние стопорные винты (2 винта).
4. Удалить нижние стопорные винты (2 винта).
5. Отсоединить штекер термоэлемента.
6. Ослабить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.



ВНИМАНИЕ

Будьте внимательны, силовой блок весит примерно 70 кг!

При извлечении силового блока избегайте повреждения сигнальных проводов.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

ЗАМЕТКА

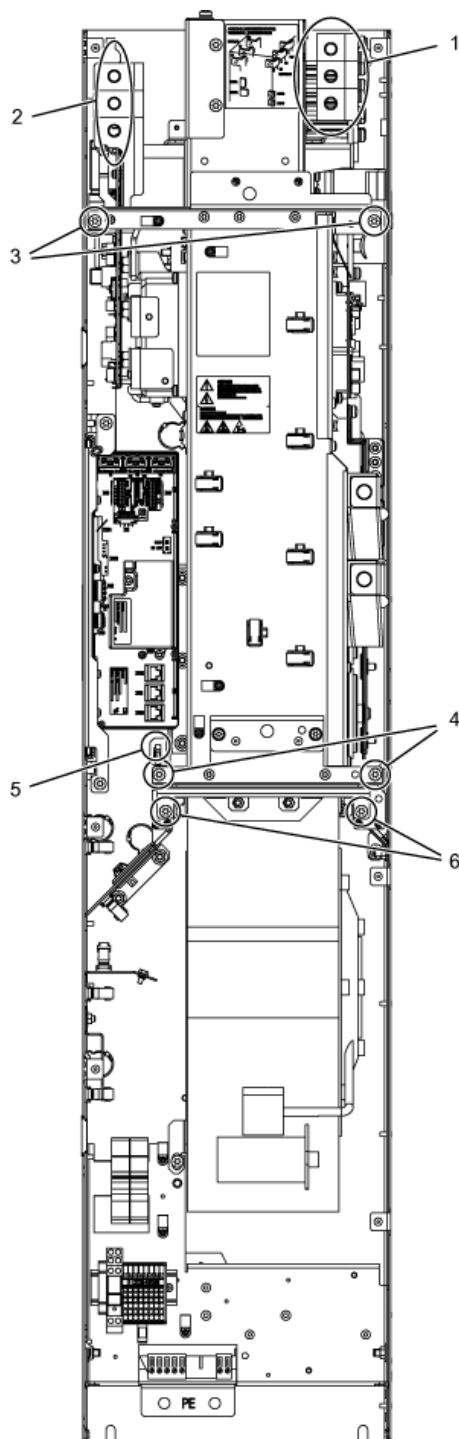
Соединительная скоба к противопомеховому конденсатору

На запасном силовом блоке установлена соединительная скоба к помехоподавляющему конденсатору и дополнительно закреплена желтая предупредительная табличка.

Соблюдайте соответствующие указания в главе "Удаление соединительной скобы к противопомеховому конденсатору при работе в незаземленной сети (сети IT)".

11.4.7 Замена силового блока, типоразмер GX

Замена силового блока



Изображение 11-9 Замена силового блока, типоразмер GX

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ к силовому блоку
- Снять защитную крышку
- Демонтаж интерфейсного модуля управления (см. соответствующий раздел)

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Отключите соединение с отводом двигателя (3 винта).
2. Отсоединить разъем сетевого питания (3 винта).
3. Удалить верхние стопорные винты (2 винта).
4. Удалить нижние стопорные винты (2 винта).
5. Отсоединить штекер термоэлемента.
6. Ослабить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.

 ВНИМАНИЕ

Будьте внимательны, силовой блок весит примерно 102 кг!

При извлечении силового блока избегайте повреждения сигнальных проводов.
--

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

ЗАМЕТКА

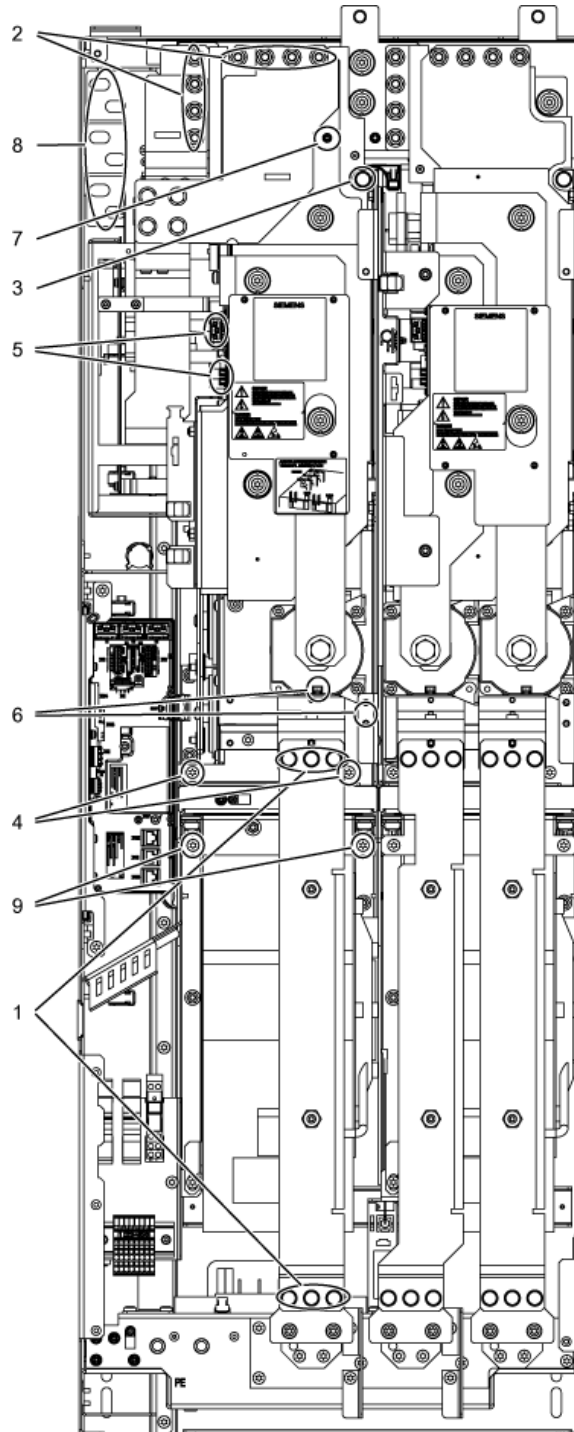
Соединительная скоба к противопомеховому конденсатору
--

На запасном силовом блоке установлена соединительная скоба к помехоподавляющему конденсатору и дополнительно закреплена желтая предупредительная табличка.
--

Соблюдайте соответствующие указания в главе "Удаление соединительной скобы к противопомеховому конденсатору при работе в незаземленной сети (сети IT)".

11.4.8 Замена силового блока, типоразмер НХ

Замена левого силового блока



Изображение 11-10 Замена силового блока, типоразмера НХ, левый силовой блок

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ к силовому блоку
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Демонтируйте шину (6 винтов)
2. Отключите промежуточный контур (8 гаек)
3. Удалите верхний стопорный винт (1 винт)
4. Удалите нижние стопорные винты (2 винта)
5. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (3 штекера)
6. Расцепите соединение трансформатора тока и соответствующе соединение РЕ (1 штекер)
7. Отключите соединение с регистрацией промежуточного контура (1 гайка)
8. Расцепите силовые соединения (6 винтов)
9. Ослабить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.

ВНИМАНИЕ

Будьте внимательны, силовой блок весит примерно 94 кг!

При извлечении силового блока избегайте повреждения сигнальных проводов.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

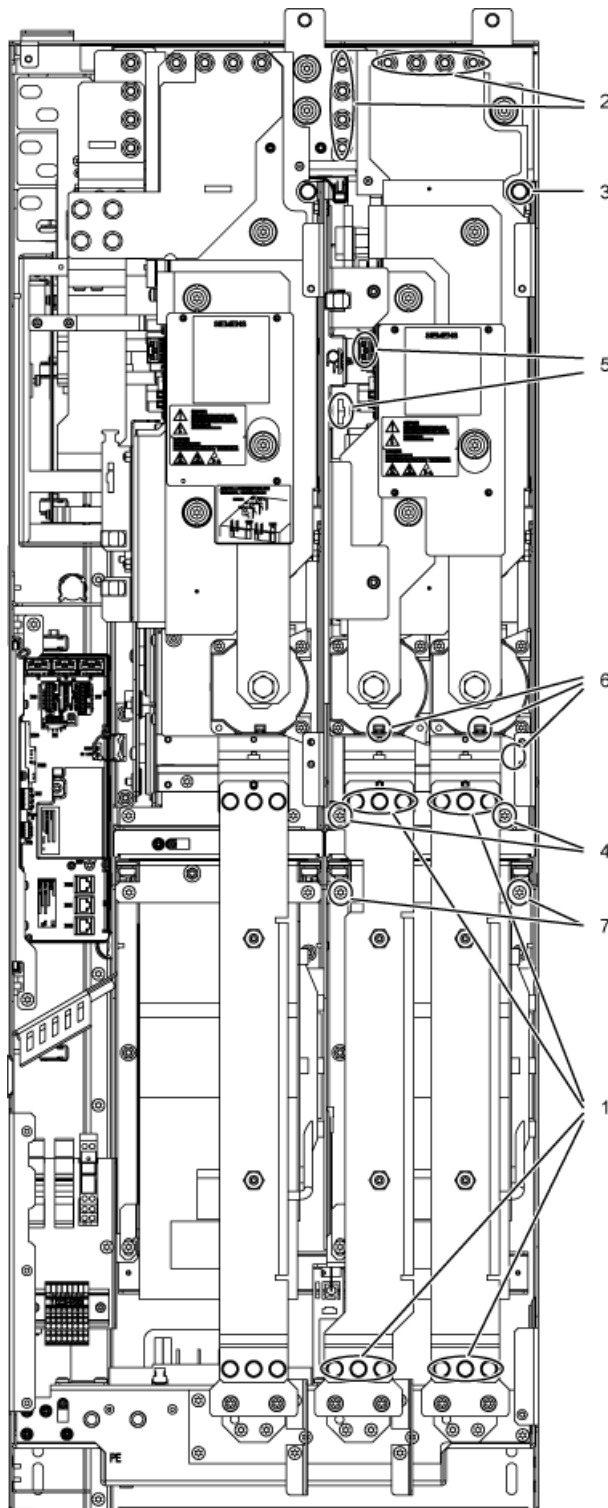
ЗАМЕТКА

Соединительная скоба к противопомеховому конденсатору

На запасном силовом блоке установлена соединительная скоба к помехоподавляющему конденсатору и дополнительно закреплена желтая предупредительная табличка.

Соблюдайте соответствующие указания в главе "Удаление соединительной скобы к противопомеховому конденсатору при работе в незаземленной сети (сети IT)".

Замена правого силового блока



Изображение 11-11 Замена силового блока, типоразмер НХ, правый силовой блок

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ к силовому блоку
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Демонтируйте шины (12 винтов)
2. Отключите промежуточный контур (8 гаек)
3. Удалите верхний стопорный винт (1 винт)
4. Удалите нижние стопорные винты (2 винта)
5. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (3 штекера)
6. Расцепите соединение трансформатора тока и соответствующе соединение РЕ (2 штекер)
7. Ослабить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.



ВНИМАНИЕ

Будьте внимательны, силовой блок весит примерно 88 кг!

При извлечении силового блока избегайте повреждения сигнальных проводов.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

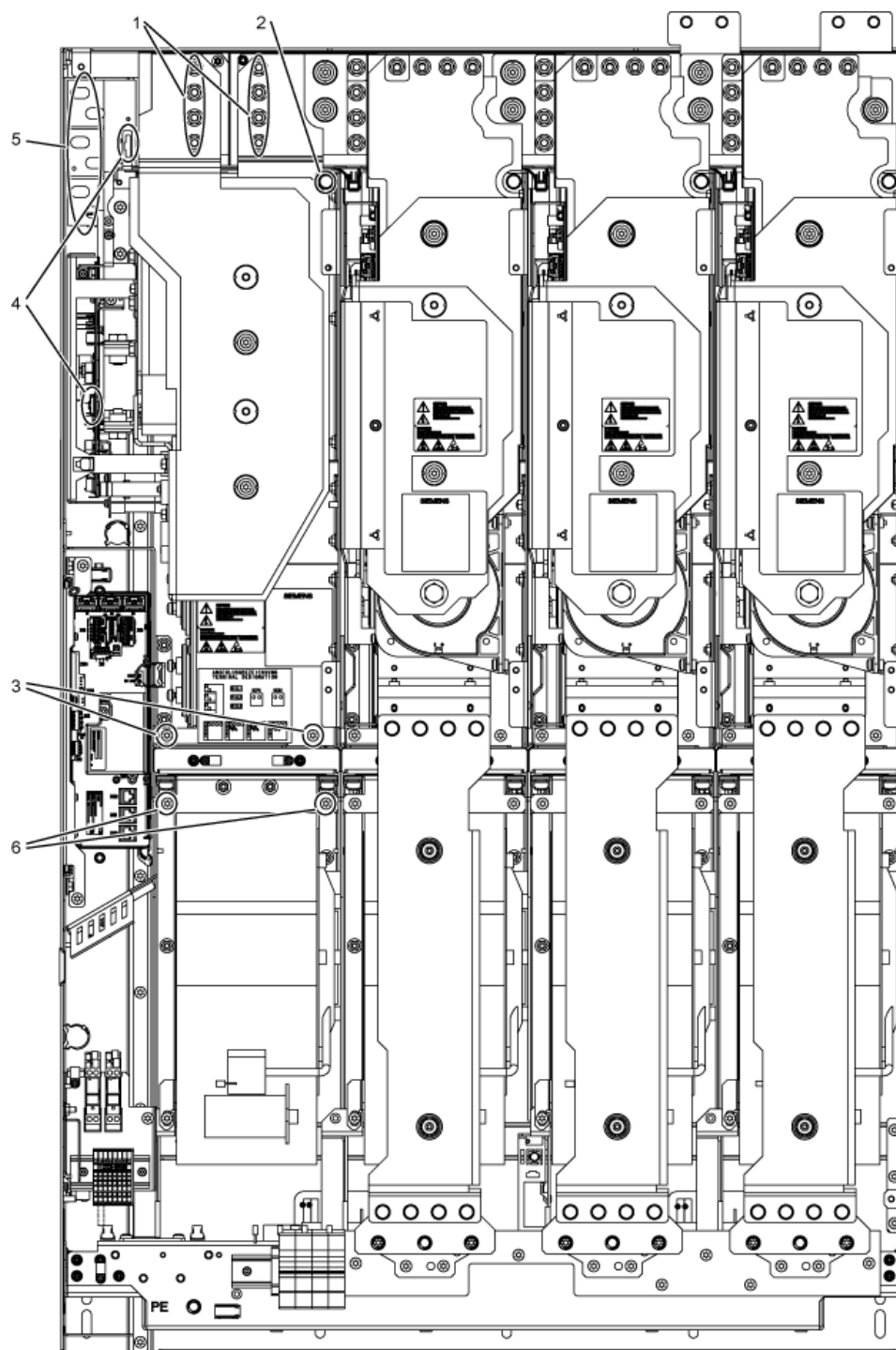
ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

11.4.9 Замена силового блока, типоразмер JX

Замена левого силового блока



Изображение 11-12 Замена силового блока, типоразмер JX, левый силовой блок

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ к силовому блоку
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Отключите промежуточный контур (8 гаек)
2. Удалите верхний стопорный винт (1 винт)
3. Удалите нижние стопорные винты (2 винта)
4. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (2 штекера)
5. Отключите сетевое питание (6 винтов)
6. Ослабить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.



ВНИМАНИЕ

Будьте внимательны, силовой блок весит примерно 102 кг!

При извлечении силового блока избегайте повреждения сигнальных проводов.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

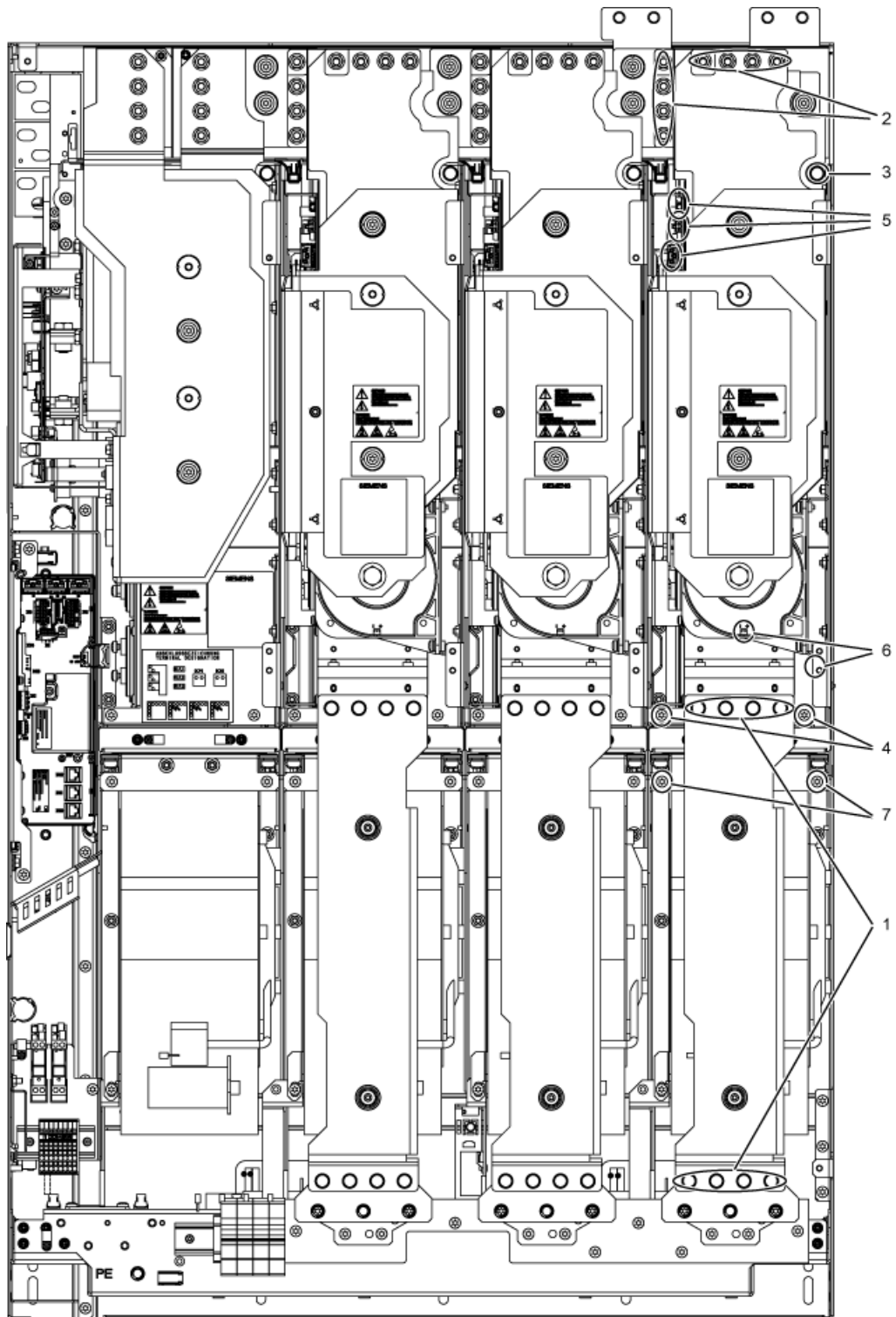
ЗАМЕТКА

Соединительная скоба к противопомеховому конденсатору

На запасном силовом блоке установлена соединительная скоба к помехоподавляющему конденсатору и дополнительно закреплена желтая предупредительная табличка.

Соблюдайте соответствующие указания в главе "Удаление соединительной скобы к противопомеховому конденсатору при работе в незаземленной сети (сети IT)".

Замена правого силового блока



Изображение 11-13 Замена силового блока, типоразмер JX, правый силовой блок

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ к силовому блоку
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Демонтируйте шину (8 винтов)
2. Отключите промежуточный контур (8 гаек)
3. Удалите верхний стопорный винт (1 винт)
4. Удалите нижние стопорные винты (2 винта)
5. Отсоедините штекерные соединения оптических и сигнальных проводов (2 штекера)
6. Расцепите соединение трансформатора тока и соответствующе соединение РЕ (1 штекер)
7. Ослабить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.



ВНИМАНИЕ

Будьте внимательны, силовой блок весит примерно 90 кг!

При извлечении силового блока избегайте повреждения сигнальных проводов.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

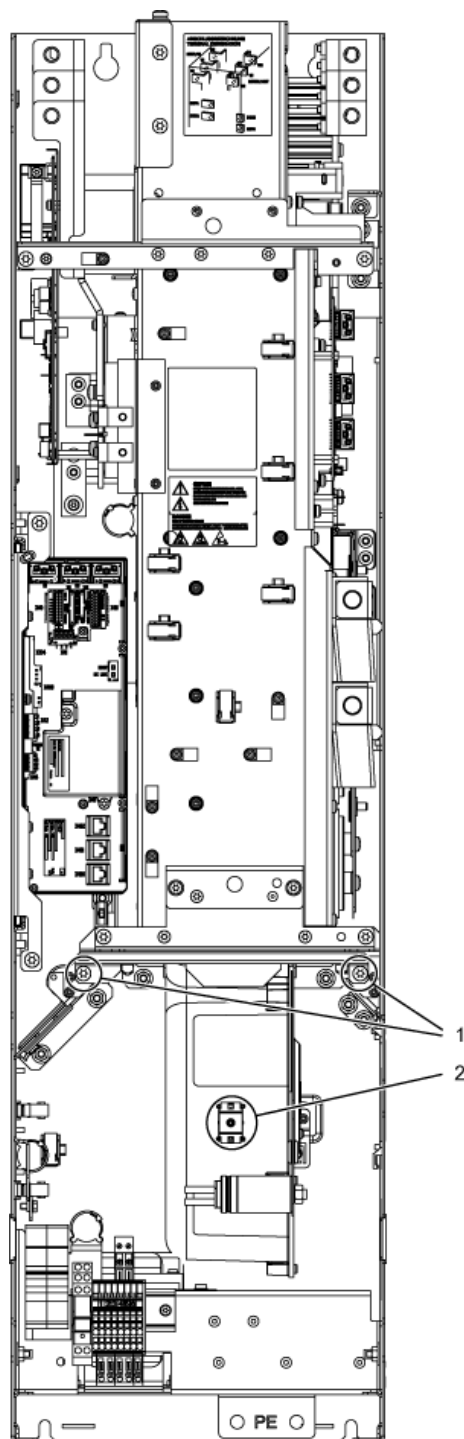
ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

11.4.10 Замена вентилятора, типоразмер FX

Замена вентилятора



Изображение 11-14 Замена вентилятора, типоразмер FX

Описание

Срок службы приборных вентиляторов составляет обычно 50.000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны заменяться своевременно для обеспечения техготовности шкафного устройства.

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Удалить стопорные винты вентилятора (2 винта)
2. Отсоединить подводку (1 x "L", 1 x "N")

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

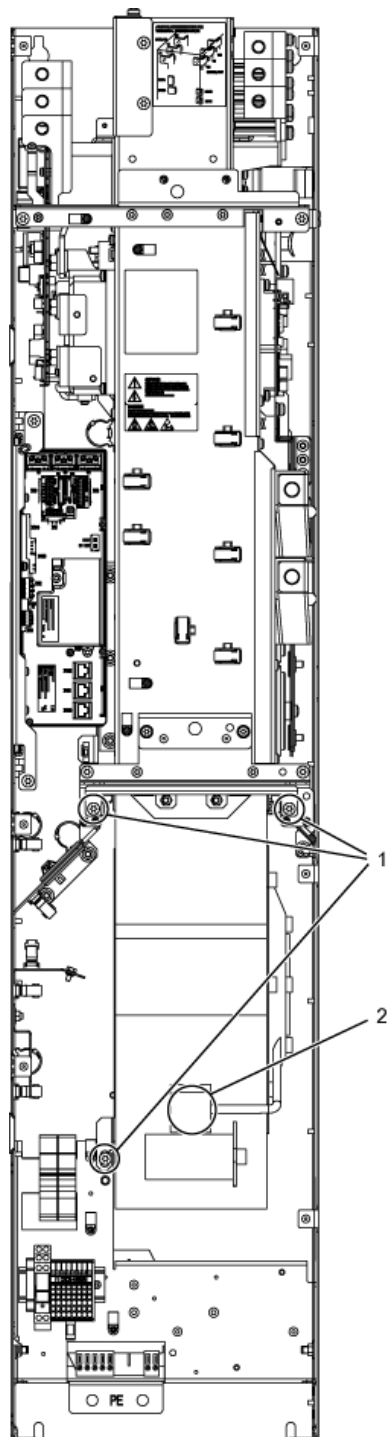
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

После замены вентилятора через r0251 = 0 необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

11.4.11 Замена вентилятора, типоразмер GX

Замена вентилятора



Изображение 11-15 Замена вентилятора, типоразмер GX

Описание

Срок службы приборных вентиляторов составляет обычно 50.000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны заменяться своевременно для обеспечения техготовности шкафного устройства.

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Удалить стопорные винты вентилятора (3 винта)
2. Отсоединить подводку (1 x "L", 1 x "N")

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

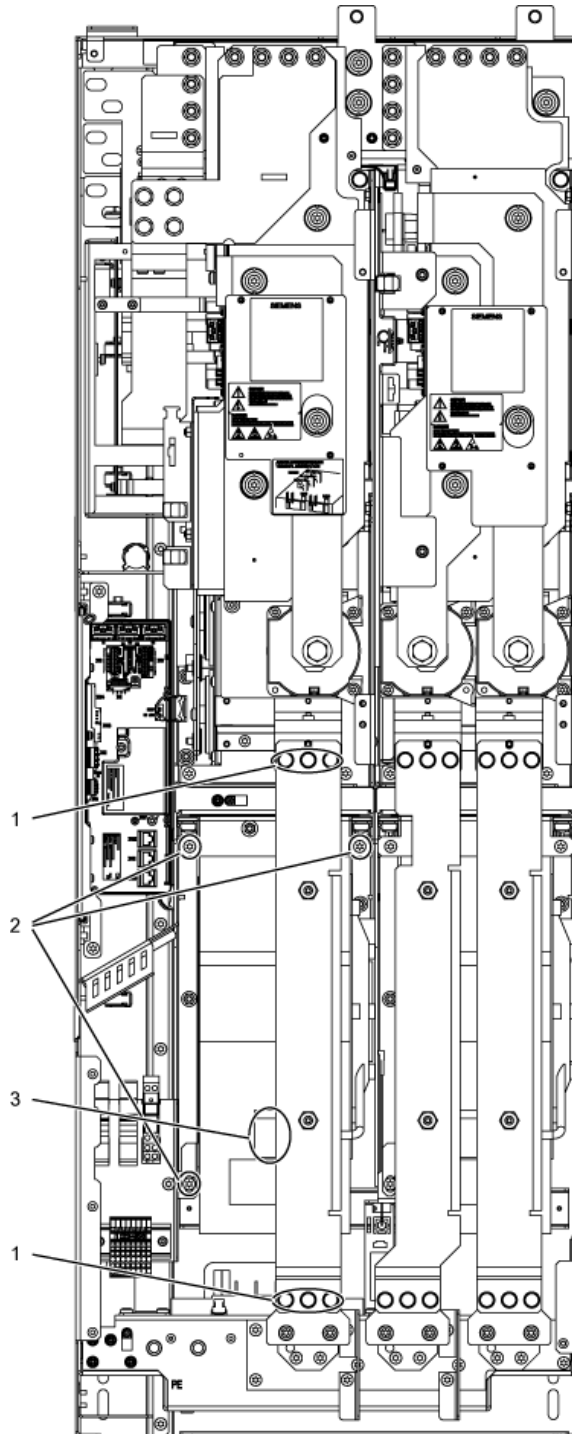
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

После замены вентилятора через р0251 = 0 необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

11.4.12 Замена вентилятора, типоразмер НХ

Замена вентилятора, левый силовой блок



Изображение 11-16 Замена вентилятора, типоразмер НХ, левый силовой блок

Описание

Срок службы приборных вентиляторов составляет обычно 50.000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны заменяться своевременно для обеспечения техготовности шкафного устройства.

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Удалить шину (6 винтов)
2. Удалить стопорные винты вентилятора (3 винта)
3. Отсоединить подводку (1 x "L", 1 x "N")

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

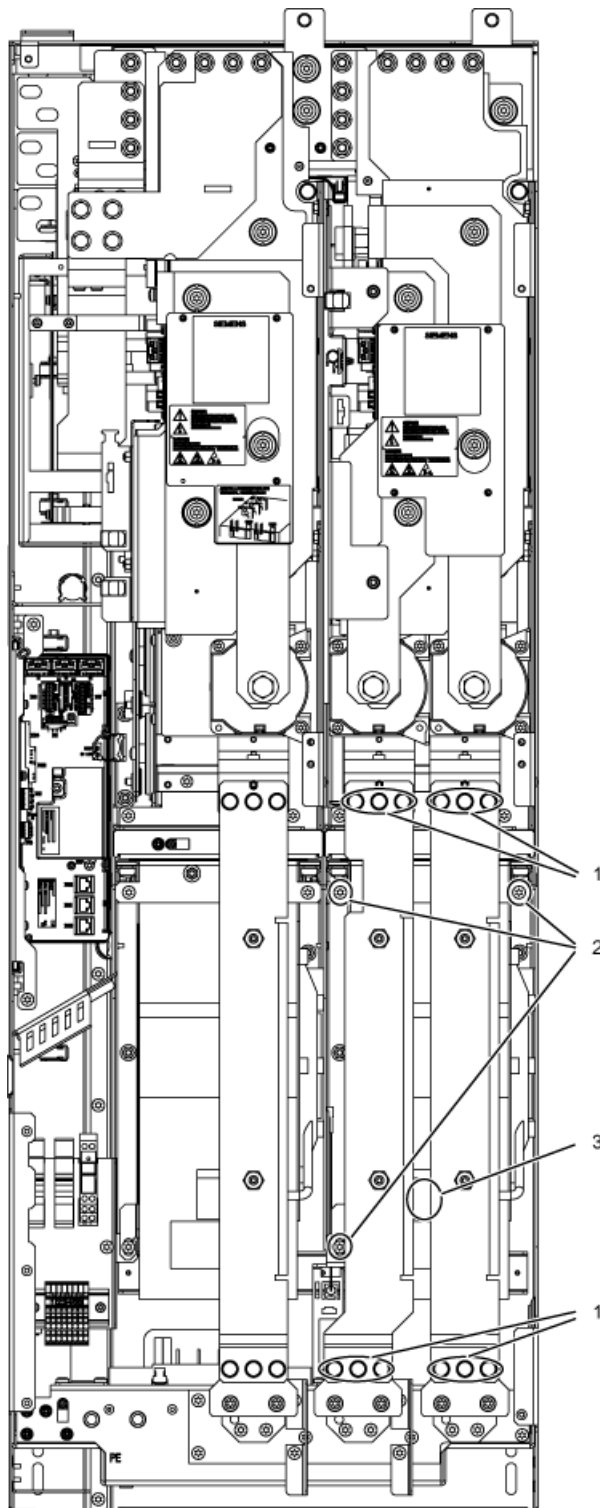
ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

После замены вентилятора через $r0251 = 0$ необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

Замена вентилятора, правый силовой блок



Изображение 11-17 Замена вентилятора, типоразмер НХ, правый силовой блок

Описание

Срок службы приборных вентиляторов составляет обычно 50.000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны заменяться своевременно для обеспечения техготовности шкафного устройства.

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Удалить шину (12 винтов)
2. Удалить стопорные винты вентилятора (3 винта)
3. Отсоединить подводку (1 x "L", 1 x "N")

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

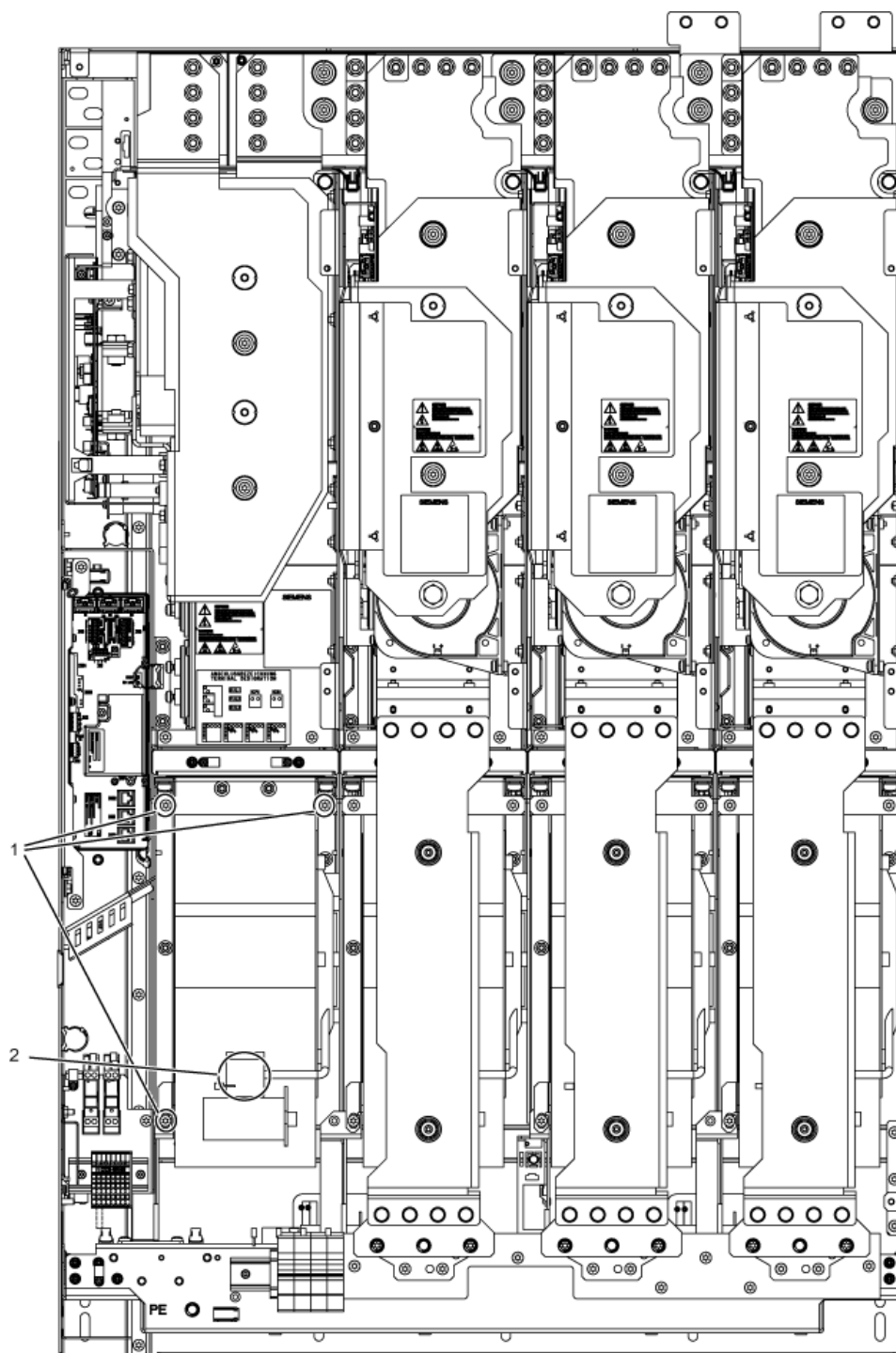
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

После замены вентилятора через $r0251 = 0$ необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

11.4.13 Замена вентилятора, типоразмер JX

Замена вентилятора, левый силовой блок



Изображение 11-18 Замена вентилятора, типоразмер JX, левый силовой блок

Описание

Срок службы приборных вентиляторов составляет обычно 50.000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны заменяться своевременно для обеспечения техготовности шкафного устройства.

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Удалить стопорные винты вентилятора (3 винта)
2. Отсоединить подводку (1 x "L", 1 x "N")

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

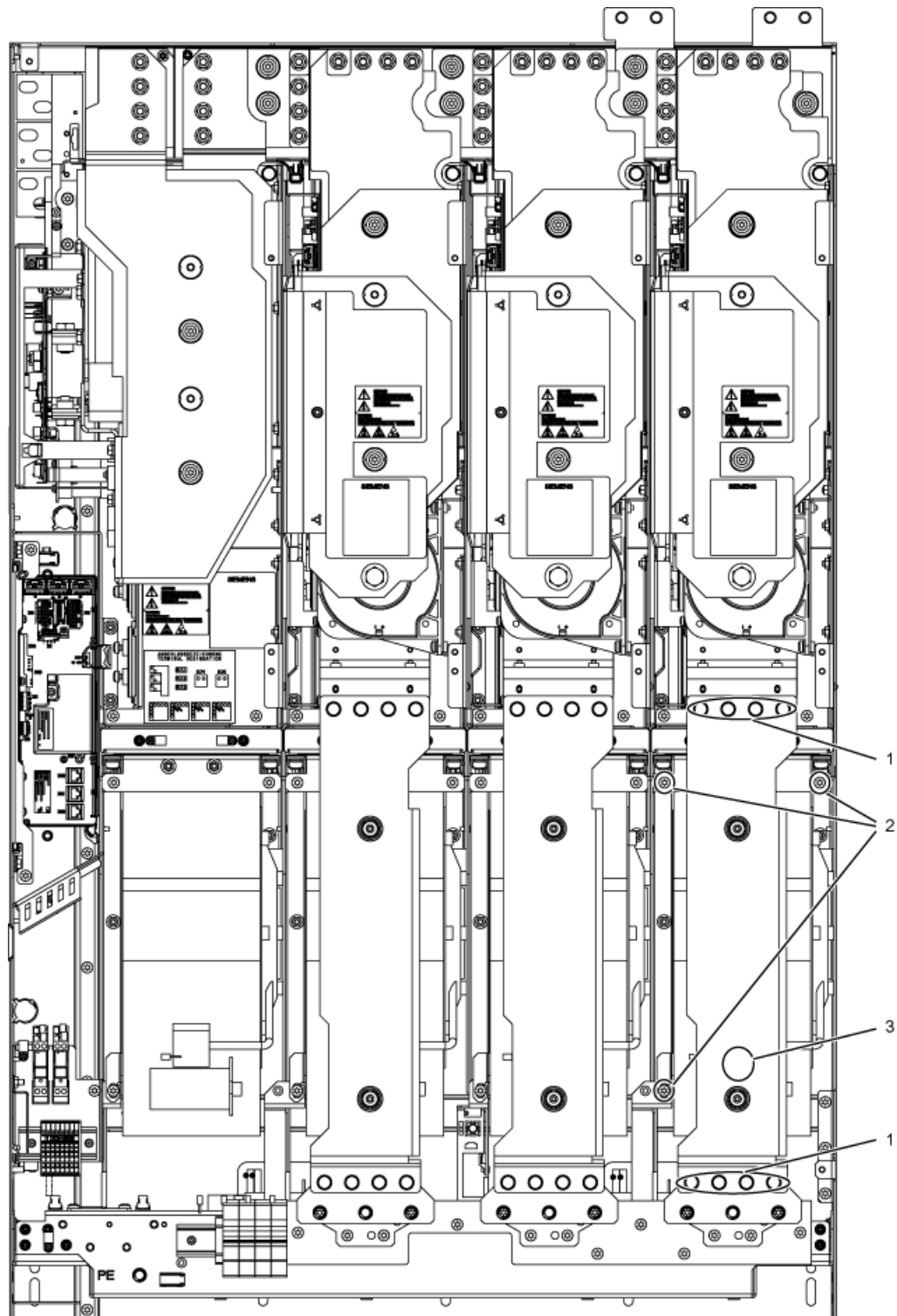
ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

После замены вентилятора через р0251 = 0 необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

Замена вентилятора, правый силовой блок



Изображение 11-19 Замена вентилятора, типоразмер JX, правый силовой блок

Описание

Срок службы приборных вентиляторов составляет обычно 50.000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны заменяться своевременно для обеспечения техготовности шкафного устройства.

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Удалить шину (8 винтов)
2. Удалить стопорные винты вентилятора (3 винта)
3. Отсоединить подводку (1 x "L", 1 x "N")

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ

При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

После замены вентилятора через r0251 = 0 необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

11.4.14 Замена цилиндрических предохранителей

Приведенные ниже предохранители выполнены в виде цилиндрических.

- Предохранители вентилятора (-T1 -F10, -T1 -F11)
- Предохранители для вспомогательного электропитания (-F11 / -F12)
- Предохранители для внутреннего электропитания AC 230 В (-F21)



Изображение 11-20 Держатель предохранителя

Заказные номера для замены вышедших из строя предохранителей можно найти в каталоге запасных частей.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обеспечить следующее:

- сначала отключите напряжение шкафа.
- Затем устранить причину неисправности.
- Затем заменить предохранитель.

11.4.15 Замена панели управления шкафного устройства

1. Отключите устройство от сети
2. Откройте шкаф
3. Отключите питание и линию коммуникации от панели управления
4. Отсоедините крепления панели управления
5. Демонтируйте панель управления
6. Установите новую панель управления
7. Дальнейшие работы выполняются в обратной последовательности

11.4.16 Замена буферной батареи панели управления шкафа

Таблица 11- 2 Технические данные буферной батареи

Тип	Литиевая батарейка CR2032 3 В
Изготовитель	Maxell, Sony, Panasonic
Номинальная емкость	220 мАч
Саморазряд при 20 °С	1 %/год
Срок службы (в режиме поддержки)	> 1 год при 70 °С; > 1,5 года при 20 °С
Срок службы (при работе)	> 2 года

Замена

1. Отключите устройство от сети
2. Откройте шкаф
3. Отключите питание DC 24 В и линию коммуникации от пульта управления
4. Откройте крышку отсека для батареи
5. Удалите старую батарею
6. Вставьте новую батарею
7. Закройте крышку отсека для батареи
8. Подключите питание DC 24 В и линию коммуникации к пульта управления
9. Закройте шкаф

ЗАМЕТКА

Батарейка подлежит замене в течение одной минуты, иначе могут потеряться настройки АОР.



Изображение 11-21 Замена буферной батареи на панели управления шкафа.

Примечание

Утилизация батареи должна производиться согласно принятым в стране предписаниям и правилам.

11.5 Формовка конденсаторов промежуточного контура

Описание

После простоя шкафного устройства более двух лет необходимо новая формовка конденсаторов промежуточного контура. Если это не выполнить, при эксплуатации с нагрузкой устройство может быть повреждено.

Если ввод в эксплуатацию осуществляется в течение двух лет после изготовления, формовка конденсаторов промежуточного контура не требуется. Время изготовления определяется по заводскому номеру на фирменной табличке, смотрите раздел «Обзор устройства».

Примечание

Важно учитывать время хранения не с момента поставки, а с момента изготовления.

Процедура

Формовка конденсаторов промежуточного контура осуществляется путем подачи номинального напряжения без режима нагрузки не менее чем на 30 минут при комнатной температуре.

- При работе через PROFIBUS:
 - Установите бит 3 управляющего слова 1 (разрешение эксплуатации) жестко на «0».
 - Включите преобразователь с помощью сигнала включения (бит 0 управляющего слова), все остальные биты необходимо установить таким образом, чтобы была возможна эксплуатация преобразователя.
 - По истечении времени ожидания выключите преобразователь и восстановите первоначальную настройку PROFIBUS.
- При работе через клеммную колодку:
 - Установите р0852 на "0" (заводская установка "1").
 - Включите преобразователь (с помощью цифрового входа 0 клиентской клеммной колодки).
 - По истечении времени ожидания выключите преобразователь и установите р0852 вновь на первоначальную настройку.

Примечание

В режиме ЛОКАЛЬНЫЙ через АОР30 выполнение формовки невозможно.

11.6 Сообщения после замены компонентов DRIVE-CLiQ

После замены компонентов DRIVE-CLiQ (интерфейсный модуль управления, TM31, SMCxx) как запасной части после включения сообщение, как правило, не появляется, т.к. идентичный компонент при запуске определяется и принимается как запасная часть.

Однако если вопреки ожиданию появится сообщение об ошибке типа «Топологическая ошибка», то, возможно, что при замене возникла одна из следующих ошибок:

- Был установлен интерфейсный модуль управления с другими данными микропрограммного обеспечения.
- При подключении кабелей DRIVE-CLiQ были перепутаны соединения.

Автоматическое обновление микропрограммного обеспечения

Начиная с микропрограммного обеспечения 2.5 возможно автоматическое обновление микропрограммного обеспечения для замененных компонентов DRIVE-CLiQ после включения электроники.

- При автоматическом обновлении микропрограммного обеспечения медленно (0,5 Гц) оранжевым цветом мигает LED "RDY" на управляющем модуле, а LED соответствующего компонента DRIVE-CLiQ медленно мигает зеленым-красным цветом (0,5 Гц).

ВНИМАНИЕ
Во время этого процесса преобразователь нельзя выключать!

- В конце автоматического обновления микропрограммного обеспечения быстро (2 Гц) оранжевым светом мигает LED "RDY" на управляющем модуле, а LED соответствующего компонента DRIVE-CLiQ быстро зеленым-красным цветом (2 Гц).
- В завершение автоматического обновления микропрограммного обеспечения необходимо выполнить POWER ON (выключить и включить устройство).

11.7 Обновление прошивки шкафных устройств

В результате обновления микропрограммного обеспечения шкафных устройств, например, путем установки новой карты CompactFlash новой версии микропрограммного обеспечения, в определенных обстоятельствах требуется также обновление микропрограммного обеспечения компонентов DRIVE-CLiQ, находящихся в шкафном устройстве.

Обновление микропрограммного обеспечения компонентов DRIVE-CLiQ происходит без участия пользователя путем автоматической процедуры, когда система видит в этом необходимость.

Процедура автоматического обновления микропрограммного обеспечения

1. При автоматическом обновлении микропрограммного обеспечения LED "RDY" управляющего модуля медленно мигает оранжевым цветом (0,5 Гц).
2. При необходимости обновление микропрограммного обеспечения выполняется по порядку в компонентах DRIVE-CLiQ, при этом LED соответствующего компонента медленно мигает зеленым-красным цветом (0,5 Гц).
3. По завершении обновления микропрограммного обеспечения отдельного компонента DRIVE-CLiQ светодиод этого компонента быстро мигает зеленым-красным цветом (2 Гц).
4. После завершения всего обновления микропрограммного обеспечения LED управляющего модуля быстро мигает оранжевым цветом (2 Гц).
5. В завершение автоматического обновления микропрограммного обеспечения необходимо выполнить POWER ON (выключить и включить устройство).

ВНИМАНИЕ

Во время обновления электропитание компонентов не должно прерываться.

ВНИМАНИЕ

Установку нового микропрограммного обеспечения следует осуществлять лишь в том случае, если имеются проблемы со шкафным устройством.
--

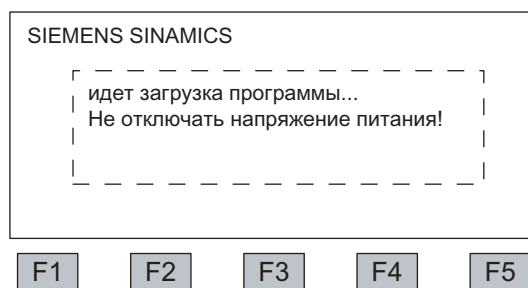
11.8 Загрузка новой прошивки панели управления с ПК

Описание

Загрузка микропрограммного обеспечения в AOP может быть необходима тогда, когда требуется обновление функциональных возможностей AOP.

Если после включения привода на карте CompactFlash обнаруживается новая версия микропрограммного обеспечения, AOP30 выдает запрос на загрузку нового микропрограммного обеспечения. На этот вопрос ответьте "ДА".

Затем это микропрограммное обеспечение автоматически загружается в пульт управления, при этом выводится следующая диалоговая маска.



Изображение 11-22 Диалоговая маска загрузки микропрограммного обеспечения

Если выполнение успешной загрузки микропрограммного обеспечения невозможно, то ее можно загрузить вручную способом, описанным ниже.

Программа загрузки LOAD_AOP30 и файл микропрограммного обеспечения находятся на DVD заказчика.

Порядок загрузки микропрограммного обеспечения

1. Установите RS232-соединение между PC и AOP30
2. Подайте питание DC 24 В
3. Запустите на PC программу LOAD_AOP30
4. Выберите используемый интерфейс PC (COM1, COM2)
5. Выберите микропрограммное обеспечение (AOP30.H86) и щелкните по «Открыть»
6. Следуя указаниям в окне состояния программы, включите питание AOP30 при нажатой красной клавише (O).
7. Автоматически запускается процесс загрузки
8. Выполните POWER ON (выключение питания и повторное включение)

Технические данные

12.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Общие и специальные технические данные устройств.
- Информация об ограничениях по использованию устройств в неблагоприятных климатических окружающих условиях (снижение мощности).

12.2 Общие данные

Таблица 12- 1 Общие технические данные

Электрические данные			
Формы сети	Заземленные сети TN/TT или незаземленные сети IT (в сетях 690 В заземленный внешний провод запрещен)		
Частота сети	47 ... 63 Гц		
Выходная частота	0 ... 300 Гц		
Коэффициент мощности сети - Колебания основного типа - Всего	≥ 0,96 0,75 ... 0,93		
Коэффициент полезного действия преобразователя	> 98%		
Переключение на входе	1 раз каждые 3 минуты		
Категория перенапряжения	III по EN 61800-5-1		
Механические данные			
Степень защиты	IP20 (опционально повышенная степень защиты до IP54)		
Класс защиты	I согласно EN 61800-5-1		
Тип охлаждения	Усиленное воздушное охлаждение AF согласно EN 60146		
Уровень шума L _{pA} (1 м)	<ul style="list-style-type: none"> при частоте сети 50 Гц ≤ 72 дБ(А) (простые устройства) / ≤ 75 дБ(А) (параллельно включенные устройства) при частоте сети 60 Гц ≤ 75 дБ(А) (простые устройства) / ≤ 78 дБ(А) (параллельно включенные устройства) 		
Защита от прикосновения	EN 50274 и BGV A3 при использовании по прямому назначению		
Система шкафа	Rittal TS 8, двери с двойным замком, разделенные на три части напольные листы для кабельного ввода		
Окраска	RAL 7035 (нагрузка на камеры)		
Соответствие стандартам			
Стандарты	EN 60146-1, EN 61800-2, EN 61800-3, EN 61800-5-1, EN 60204-1, EN 60529 ²⁾		
Маркировка CE	Согласно Директиве по конструированию систем электромагнитной совместимости № 2004/108/EG и Директиве по низким напряжениям № 2006/95/EG		
Подавление радиопомех	Согласно производственному стандарту ЭМС для приводов с изменяемым числом оборотов EN 61800-3, "второе окружение". Возможно использование в "первом окружении" за счет применения сетевых фильтров (опция L00) ¹⁾ .		
Условия окружающей среды	при хранении	при транспортировке	при работе
Температура окружающей среды	-25 ... +55 °C	-25 ... +70 °C от -40 °C на 24 часа	0 ... +40 °C до + 50 °C с ухудшением характеристик
Относительная влажность воздуха ²⁾ (образование конденсата недопустимо) соответствует классу	5 ... 95 % 1K4 согласно EN 60721-3-1	5 ... 95 % при 40 °C 2K3 согласно EN 60721-3-2	5 ... 95 % 3K3 согласно EN 60721-3-3
Класс окружающей среды / химические вредные вещества ²⁾	1C2 согласно EN 60721-3-1	2C2 согласно EN 60721-3-2	3C2 согласно EN 60721-3-3
Органические / биологические воздействия ²⁾	1B1 согласно EN 60721-3-1	2B1 согласно EN 60721-3-2	3B1 согласно EN 60721-3-3
Степень загрязнения	2 согласно EN 61800-5-1		

Высота места установки	до 2000 м над уровнем моря без снижения мощности, > 2000 м над уровнем моря со снижением мощности (см. главу "Параметры ухудшения характеристик")		
Механическая прочность	при хранении	при транспортировке	при работе
Вибрационная нагрузка ²⁾ - отклонение - ускорение соответствует классу	1,5 мм при 5 ... 9 Гц 5 м/сек ² при > 9 ... 200 Гц 1M2 согласно EN 60721-3-1	3,1 мм при 5 ... 9 Гц 10 м/сек ² при > 9 ... 200 Гц 2M2 согласно EN 60721-3-2	0,075 мм при 10 ... 58 Гц 10 м/сек ² при > 58 ... 200 Гц -
Ударная нагрузка ²⁾ - ускорение соответствует классу	40 м/сек ² при 22 мсек 1M2 согласно EN 60721-3-1	100 м/сек ² при 11 мсек 2M2 согласно EN 60721-3-2	100 м/сек ² при 11 мсек 3M4 согласно EN 60721-3-3

Отклонения от указанных классов *отмечены курсивом*.

1) действительно для кабелей длиной до 100 м.

2) Указанные стандарты EN являются европейскими редакциями международных стандартов IEC с аналогичными наименованиями.

12.2.1 Данные с ухудшенными характеристиками

Допустимый выходной ток в зависимости от температуры окружающей среды

Шкафные устройства и соответствующие системные компоненты рассчитаны для работы при температуре окружающей среды в 40 °С и высоте места установки до 2000 м над уровнем моря. При эксплуатации шкафных устройств при более высоких температурах окружающей среды, чем 40 °С, требуется снижение выходного тока. Температуры окружающей среды выше 50 °С недопустимы. Таблицы ниже показывают допустимый выходной ток в зависимости от температуры окружающей среды для различных степеней защиты.

Таблица 12- 2 Коэффициенты коррекции тока в зависимости от температуры окружающей среды (температура приточного воздуха на входе воздуха шкафного устройства) для шкафных устройств со степенью защиты IP20 / IP21/ IP23 / IP43

Высота места установки над уровнем моря в м	Коэффициент коррекции тока						
	при температуре окружающей среды (температуры приточного воздуха) в						
	20 °С	25 °С	30 °С	35 °С	40 °С	45 °С	50 °С
0 ... 2000	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	93,3 %	86,7 %

Таблица 12- 3 Коэффициенты коррекции тока в зависимости от температуры окружающей среды (температура приточного воздуха на входе воздуха шкафного устройства) для шкафных устройств со степенью защиты IP54

Высота места установки над уровнем моря в м	Коэффициент коррекции тока						
	при температуре окружающей среды (температуры приточного воздуха) в						
	20 °С	25 °С	30 °С	35 °С	40 °С	45 °С	50 °С
0 ... 2000	100 %	100 %	100 %	100 %	93,3 %	86,7 %	80,0 %

Высота места установки от 2000 до 5000 м над уровнем моря

При эксплуатации шкафных устройств SINAMICS G150 на высоте места установки от 2000 м над уровнем моря необходимо учитывать, что с увеличением высоты места установки снижается атмосферное давление и вместе с ним и плотность воздуха. Из-за уменьшения плотности снижается как охлаждающий эффект, так и изолирующая способность воздуха.

Высоты места установки от 2000 до 5000 м допускаются при использовании перечисленных ниже мер.

Снижение температуры окружающей среды и выходного тока

Из-за снижения охлаждающего эффекта необходимо, с одной стороны, уменьшить температуру окружающей среды и, с другой стороны, уменьшить потери тепла в шкафном устройстве за счет снижения выходного тока, при этом температуры окружающей среды ниже 40 °С могут использоваться для компенсации и учтены в таблицах. Таблицы ниже показывают допустимые выходные токи в зависимости от высоты места установки и температуры окружающей среды для различных степеней защиты. Допустимая компенсация между высотой места установки и температурами окружающей среды ниже 40 °С (температура приточного воздуха на входе воздуха шкафного устройства) учтена в указанных значениях. Значения действительны при условии обеспечения указанного в технических параметрах потока холодного воздуха через устройства благодаря установке шкафа.

Таблица 12- 4 Снижение номинальных значений параметров тока в зависимости от температуры окружающей среды (температура приточного воздуха на входе воздуха шкафного устройств а) и высоты места установки для шкафных устройств со степенью защиты IP20 / IP21/ IP23 / IP43

Высота места установки над уровнем моря в м	Коэффициент коррекции тока при температуре окружающей среды (температуры приточного воздуха) в						
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C
0 ... 2000	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	93,3 %	86,7 %
... 2500	100 %	100 %	100 %	100 %	96,3 %		
... 3000	100 %	100 %	100 %	98,7 %			
... 3500	100 %	100 %	100 %				
... 4000	100 %	100 %	96,3 %				
... 4500	100 %	97,5 %					
... 5000	98,2 %						

Таблица 12- 5 Снижение номинальных значений параметров тока в зависимости от температуры окружающей среды (температура приточного воздуха на входе воздуха шкафного устройства) и высоты места установки для шкафных устройств со степенью защиты IP54

Высота места установки над уровнем моря в м	Коэффициент коррекции тока при температуре окружающей среды (температуры приточного воздуха) в						
	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C
0 ... 2000	100 %	100 %	100 %	100 %	93,3 %	86,7 %	80,0 %
... 2500	100 %	100 %	100 %	96,3 %	89,8 %		
... 3000	100 %	100 %	98,7 %	92,5 %			
... 3500	100 %	100 %	94,7 %				
... 4000	100 %	96,3 %	90,7 %				
... 4500	97,5 %	92,1 %					
... 5000	93,0 %						

Использования разделительного трансформатора для снижения переходных перенапряжений согласно IEC 61800-5-1

Таким образом категория перенапряжения III снижается до категории перенапряжения II, из-за чего снижаются требования к изолирующей способности воздуха. Дополнительного снижения номинальных значений параметров напряжения (уменьшения входного напряжения) не требуется, если соблюдаются следующие граничные условия:

- Питание разделительного трансформатора должно осуществляться из низковольтной сети или сети среднего напряжения, а не напрямую из высоковольтной сети.
- Разделительный трансформатор может питать одно или несколько шкафных устройств.
- Кабели между разделительным трансформатором и шкафным устройством или шкафными устройствами должны быть проложены таким образом, чтобы исключить прямое попадание молнии, т.е запрещено использовать воздушную проводку.
- Допускаются следующие формы сети:
 - TN-сети с заземленной нейтралью (не заземленный внешний провод).
 - IT-сети (эксплуатация с замыканием на землю должна быть по возможности ограничена до минимума).

Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов

При увеличении частоты импульсов необходимо учитывать коэффициент ухудшения параметров выходного тока. Данный коэффициент ухудшения параметров необходимо применять для токов, указанных в технических данных.

Таблица 12- 6 Коэффициент ухудшения параметров выходного тока в зависимости от частоты импульсов для устройств с номинальной частотой импульсов 2 кГц

№ для заказа 6SL3710-...	Мощность [кВт]	Выходной ток при 2 кГц [А]	Коэффициент ухудшения параметров при 4 кГц
Сетевое напряжение, 3 AC 380 ... 480 В			
1GE32-1_Ax	110	210	82%
1GE32-6_Ax	132	260	83%
1GE33-1_Ax	160	310	88%
1GE33-8_Ax	200	380	87%
1GE35-0_Ax	250	490	78%

Таблица 12- 7 Коэффициент ухудшения параметров выходного тока в зависимости от частоты импульсов для приборов с номинальной частотой импульсов 1,25 кГц

№ для заказа 6SL3710-...	Мощность [кВт]	Выходной ток при 1,25 кГц [А]	Коэффициент ухудшения параметров при 2,5 кГц	Коэффициент ухудшения параметров при 5 кГц
Сетевое напряжение, 3 AC 380 ... 480 В				
1GE36-1_Ax	315	605	72%	60%
1GE37-5_Ax	400	745	72%	60%
1GE38-4_Ax	450	840	79%	60%
1GE41-0_Ax	560	985	87%	60%
2GE41-1AAx	630	1120	72%	60%
2GE41-4AAx	710	1380	72%	60%
2GE41-6AAx	900	1560	79%	60%
Сетевое напряжение, 3 AC 500 ... 600 В				
1GF31-8_Ax	110	175	87%	60%
1GF32-2_Ax	132	215	87%	60%
1GF32-6_Ax	160	260	88%	60%
1GF33-3_Ax	200	330	82%	55%
1GF34-1_Ax	250	410	82%	55%
1GF34-7_Ax	315	465	87%	55%
1GF35-8_Ax	400	575	85%	55%
1GF37-4_Ax	500	735	79%	55%
1GF38-1_Ax	560	810	72%	55%
2GF38-6AAx	630	860	87%	55%
2GF41-1AAx	710	1070	85%	55%
2GF41-4AAx	1000	1360	79%	55%

№ для заказа 6SL3710-...	Мощность [кВт]	Выходной ток при 1,25 кГц [А]	Коэффициент ухудшения параметров при 2,5 кГц	Коэффициент ухудшения параметров при 5 кГц
Сетевое напряжение, 3 AC 660 ... 690 В				
1GH28-5_Ax	75	85	89%	60%
1GH31-0_Ax	90	100	88%	60%
1GH31-2_Ax	110	120	88%	60%
1GH31-5_Ax	132	150	84%	55%
1GH31-8_Ax	160	175	87%	60%
1GH32-2_Ax	200	215	87%	60%
1GH32-6_Ax	250	260	88%	60%
1GH33-3_Ax	315	330	82%	55%
1GH34-1_Ax	400	410	82%	55%
1GH34-7_Ax	450	465	87%	55%
1GH35-8_Ax	560	575	85%	55%
1GH37-4_Ax	710	735	79%	55%
1GH38-1_Ax	800	810	72%	55%
2GH41-1AAx	1000	1070	85%	55%
2GH41-4AAx	1350	1360	79%	55%
2GH41-5AAx	1500	1500	72%	55%

Для частот импульсов в диапазоне между постоянными значениями соответствующие коэффициенты ухудшения параметров можно определить путем линейной интерполяции.

$$Y_2 = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0} (X_2 - X_0)$$

Для этого имеется следующая формула:

Пример:

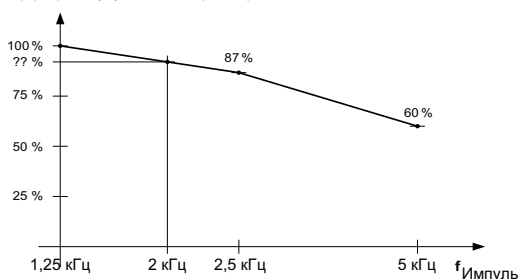
Вычисление коэффициента коррекции при $X_2 = 2$ кГц для 6SL3710-1GE41-0_Ax.

$X_0 = 1,25$ кГц, $Y_0 = 100$ %, $X_1 = 2,5$ кГц, $Y_1 = 87$ %, $X_2 = 2$ кГц, $Y_2 = ??$

$$Y_2 = 100 \% + \frac{87 \% - 100 \%}{2,5 \text{ kHz} - 1,25 \text{ kHz}} (2 \text{ kHz} - 1,25 \text{ kHz}) =$$

$$100 \% + \frac{-13 \%}{1,25 \text{ kHz}} (0,75 \text{ kHz}) = 100 \% - 7,8 \% = \underline{\underline{92,2 \%}}$$

Коэффициент ухудшения параметров



Изображение 12-1 Расчет коэффициентов ухудшения параметров путем линейной интерполяции

12.2.2 Перегрузочная способность

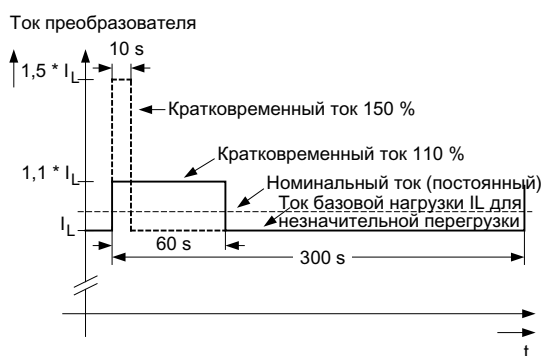
Преобразователь обладает перегрузочным резервом для преодоления, например, начального пускового момента.

Поэтому для приводов с требованиями перегрузки для соответствующей требуемой нагрузки необходимо заложить соответствующий ток базовой нагрузки.

Перегрузки действительны при условии, что преобразователь до и после перегрузки будет работать со своим током базовой нагрузки, причем в основе лежит продолжительность нагрузочного цикла в 300 сек.

Легкая перегрузка

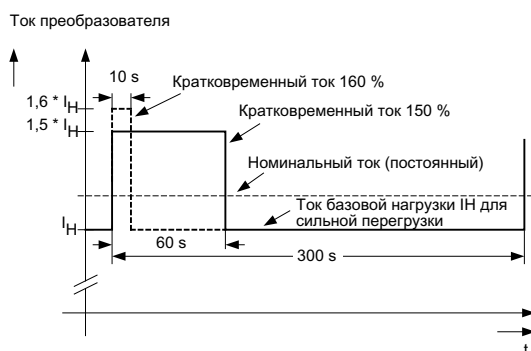
В основе тока базовой нагрузки для легкой перегрузки I_L лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек.



Изображение 12-2 Легкая перегрузка

Сильная перегрузка

В основе тока базовой нагрузки для сильной перегрузки I_H лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек.



Изображение 12-3 Сильная перегрузка

12.3 Технические данные

Примечание

Данные по току, напряжению и мощности в этих таблицах являются номинальными значениями.

Предохранители рабочей категории gG защищают кабели к устройству.

Сечения выводов определены для горизонтально, проложенного в воздухе трехжильного медного кабеля при температуре окружающей среды 40 °C (согласно DIN VDE 0276-1000 или IEC 60364-5-52 с допустимой рабочей температурой 70°C (к примеру, Protodur NYY или NYCWY) и рекомендованной защите проводки согласно DIN VDE 0100 часть 430 или IEC 60364-4-43.

ВНИМАНИЕ

При иных условиях (прокладка кабеля, пучки кабелей, температура окружающей среды) учитывать следующие указания по прокладке кабеля:

Требуемое сечение кабеля зависит от силы тока, передаваемого по кабелю. Допустимая токовая нагрузка кабелей определена, к примеру, в DIN VDE 0276-1000 или IEC 60364-5-52. С одной стороны, она зависит от условий окружающей среды, к примеру, температуры, а с другой стороны - от типа прокладки. При одиночной прокладке кабели охлаждаются относительно хорошо. Несколько проложенных вместе кабелей могут нагревать друг друга. При этом используются соответствующие коэффициенты понижения для этих граничных условий в DIN VDE 0276-1000 или IEC 60364-5-52.

12.3.1 Шкафные устройства модификации А, 3 АС 380 В - 480 В

Таблица 12- 8 Исполнение А, 3 АС 380 ... 480 В, часть 1

Заказной номер	6SL3710-	1GE32-1AAx	1GE32-6AAx	1GE33-1AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 460 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 460 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	110 90 150 125	132 110 200 150	160 132 250 200
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	А А А	210 205 178	260 250 233	310 302 277
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	229 335 1,1	284 410 1,1	338 495 1,35
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 АС 380 -10% ... 3 АС 480 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	2,9	3,8	4,4
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,17	0,23	0,36
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	67/68	69/73	69/73
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 70 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 95 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 120 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 50 2 x 150 M12 (2 отверстия)	2 x 70 2 x 150 M12 (2 отверстия)	2 x 95 2 x 150 M12 (2 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	800 2000 600	800 2000 600	800 2000 600
Типоразмер силового блока		FX	FX	GX

Заказной номер	6SL3710-	1GE32-1AAx	1GE32-6AAx	1GE33-1AAx
Вес (без опций) около	кг	460	460	670
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3144 250 2	3NA3250 300 2	3NA3254 355 3
- защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1230-2 315 1	3NE1331-2 350 2	3NE1334-2 500 2

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_n лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 9 Исполнение А, 3 АС 380 ... 480 В, часть 2

Заказной номер	6SL3710-	1GE33-8AAx	1GE35-0AAx	1GE36-1AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 460 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 460 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	200 160 300 250	250 200 400 350	315 250 500 350
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	А А А	380 370 340	490 477 438	605 590 460
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	395 606 1,35	509 781 1,35	629 967 1,4
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 АС 380 -10% ... 3 АС 480 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	5,3	6,4	8,2
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,36	0,36	0,78
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	69/73	69/73	70/73
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 120 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 95 2 x 150 M12 (2 отверстия)	2 x 150 2 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	1000 2000 600	1000 2000 600	1200 2000 600
Типоразмер силового блока		GX	GX	HX

Заказной номер	6SL3710-	1GE33-8AAx	1GE35-0AAx	1GE36-1AAx
Вес (без опций) около	кг	670	670	750
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3260 400 3	3NA3372 630 3	3NA3475 800 4
- защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1334-2 500 2	3NE1436-2 630 3	3NE1438-2 800 3

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_n лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 10 Исполнение А, 3 АС 380 ... 480 В, часть 3

Заказной номер	6SL3710-	1GE37-5AAx	1GE38-4AAx	1GE41-0AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 460 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 460 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	400 315 600 450	450 400 600 500	560 450 800 700
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	А А А	745 725 570	840 820 700	985 960 860
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	775 1188 1,4	873 1344 1,4	1024 1573 1,5
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 АС 380 -10% ... 3 АС 480 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	9,6	10,1	14,4
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,78	0,78	1,48
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	70/73	70/73	72/75
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	3 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	4 x 150 8 x 240 M12 (4 отверстия)	4 x 185 8 x 240 M12 (4 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)	3 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	4 x 185 6 x 240 M12 (3 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (10 отверстий)	M12 (16 отверстий)	M12 (18 отверстий)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	1200 2000 600	1200 2000 600	1600 2000 600
Типоразмер силового блока		HX	HX	JX

Заказной номер	6SL3710-	1GE37-5AAx	1GE38-4AAx	1GE41-0AAx
Вес (без опций) около	кг	750	780	1100
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3475 800 4	3NA3365 2 x 500 3	3NA3472 2 x 630 3
- защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1448-2 850 3	3NE1436-2 2 x 630 3	3NE1437-2 2 x 710 3

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_n лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 11 Исполнение А, 3 АС 380 ... 480 В, часть 4

Заказной номер	6SL3710-	2GE41-1AAx	2GE41-4AAx	2GE41-6AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 460 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 460 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	630 500 900 700	710 560 1000 900	900 710 1250 1000
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	А А А	1120 1092 850	1380 1340 1054	1560 1516 1294
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	1174 1800 2,8	1444 2215 2,8	1624 2495 3,0
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 АС 380 -10% ... 3 АС 480 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	16,2	19,0	19,9
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	1,56	1,56	1,56
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	73/76	73/76	73/76
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	на часть шкафа: 2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: 3 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: 4 x 150 8 x 240 M12 (4 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	на часть шкафа: 2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: 2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: 2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		на часть шкафа: M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: M12 (10 отверстий)	на часть шкафа: M12 (16 отверстий)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	2400 2000 600	2400 2000 600	2400 2000 600
Типоразмер силового блока		HX	HX	HX

Заказной номер	6SL3710-	2GE41-1AAx	2GE41-4AAx	2GE41-6AAx
Вес (без опций) около	кг	1700	1710	2130
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269 - защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	на часть шкафа: 3NA3475 800 4	на часть шкафа: 3NA3475 800 4	на часть шкафа: 3NA3365 2 x 500 3
	A	на часть шкафа: 3NE1438-2 800 3	на часть шкафа: 3NE1448-2 850 3	на часть шкафа: 3NE1436-2 2 x 630 3

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_n лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

12.3.2 Шкафные устройства модификации С, 3 АС 380 В - 480 В

Таблица 12- 12 Исполнение С, 3 АС 380 ... 480 В, часть 1

Заказной номер	6SL3710-	1GE32-1CAx	1GE32-6CAx	1GE33-1CAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 460 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 460 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	110 90 150 125	132 110 200 150	160 132 250 200
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	A A A	210 205 178	260 250 233	310 302 277
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	A A A	229 335 1,1	284 410 1,1	338 495 1,35
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 АС 380 -10% ... 3 АС 480 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	2,9	3,8	4,4
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,17	0,23	0,36
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	67/68	69/73	69/73
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 70 2 x 240 M12 (1 отверстие)	2 x 95 2 x 240 M12 (1 отверстие)	2 x 120 2 x 240 M12 (1 отверстие)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 50 2 x 150 M12 (1 отверстие)	2 x 70 2 x 150 M12 (1 отверстие)	2 x 95 2 x 150 M12 (1 отверстие)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	400 2000 600	400 2000 600	400 2000 600
Типоразмер силового блока		FX	FX	GX

Заказной номер	6SL3710-	1GE32-1CAx	1GE32-6CAx	1GE33-1CAx
Вес (без опций) около	кг	225	225	300
Рекомендованный предохранитель - защита проводки и полупроводников номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1230-2 315 1	3NE1331-2 350 2	3NE1334-2 500 2

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_N лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 13 Исполнение С, 3 AC 380 ... 480 В, часть 2

Заказной номер	6SL3710-	1GE33-8CAx	1GE35-0CAx	1GE36-1CAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 460 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 460 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	200 160 300 250	250 200 400 350	315 250 500 350
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	А А А	380 370 340	490 477 438	605 590 460
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	395 606 1,35	509 781 1,35	629 967 1,4
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 380 -10% ... 3 AC 480 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	5,3	6,4	8,2
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,36	0,36	0,78
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	69/73	69/73	70/73
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 120 2 x 240 M12 (1 отверстие)	2 x 185 2 x 240 M12 (1 отверстие)	2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 95 2 x 150 M12 (1 отверстие)	2 x 150 2 x 240 M12 (1 отверстие)	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	400 2000 600	400 2000 600	600 2000 600
Типоразмер силового блока		GX	GX	HX

Заказной номер	6SL3710-	1GE33-8CAx	1GE35-0CAx	1GE36-1CAx
Вес (без опций) около	кг	300	300	670
Рекомендованный предохранитель - защита проводки и полупроводников номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1334-2	3NE1436-2	3NE1438-2
		500 2	630 3	800 3

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_N лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 14 Исполнение С, 3 АС 380 ... 480 В, часть 3

Заказной номер	6SL3710-	1GE37-5CAx	1GE38-4CAx	1GE41-0CAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 400 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 460 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 460 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	400 315 600 450	450 400 600 500	560 450 800 700
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	А А А	745 725 570	840 820 700	985 960 860
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	775 1188 1,4	873 1344 1,4	1024 1573 1,5
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 АС 380 -10% ... 3 АС 480 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	9,6	10,1	14,4
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,78	0,78	1,48
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	70/73	70/73	72/75
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	3 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	4 x 150 8 x 240 M12 (4 отверстия)	4 x 185 8 x 240 M12 (4 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)	3 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	4 x 185 6 x 240 M12 (3 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (8 отверстий)	M12 (8 отверстий)	M12 (10 отверстий)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	600 2000 600	600 2000 600	1000 2000 600
Типоразмер силового блока		HX	HX	JX

Заказной номер	6SL3710-	1GE37-5CAx	1GE38-4CAx	1GE41-0CAx
Вес (без опций) около	кг	670	670	880
Рекомендованный предохранитель Защита проводки и полупроводников Номинальный ток Типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1448-2 850 3	3NE1436-2 2 x 630 3	3NE1437-2 2 x 710 3

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_N лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

12.3.3 Шкафные устройства модификации А, 3 АС 500 В - 600 В

Таблица 12- 15 Исполнение А, 3 АС 500 ... 600 В, часть 1

Заказной номер	6SL3710-	1GF31-8AAx	1GF32-2AAx	1GF32-6AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 575 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 575 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	110 90 150 150	132 110 200 200	160 132 250 200
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	А А А	175 171 157	215 208 192	260 250 233
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	191 279 1,35	224 341 1,35	270 410 1,35
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 АС 500 -10% ... 3 АС 600 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	3,8	4,2	5,0
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,36	0,36	0,36
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	69/73	69/73	69/73
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	120 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 70 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 95 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	95 2 x 150 M12 (2 отверстия)	120 2 x 150 M12 (2 отверстия)	2 x 70 2 x 185 M12 (2 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	800 2000 600	800 2000 600	800 2000 600
Типоразмер силового блока		GX	GX	GX

Заказной номер	6SL3710-	1GF31-8AAx	1GF32-2AAx	1GF32-6AAx
Вес (без опций) около	кг	460	460	460
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269 - защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3244-6 250 2	3NA3252-6 315 2	3NA3354-6 355 3
	A	3NE1227-2 250 1	3NE1230-2 315 1	3NE1331-2 350 2

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 50 Гц 500 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 60 Гц 575 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_n лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 16 Исполнение А, 3 АС 500 ... 600 В, часть 2

Заказной номер	6SL3710-	1GF33-3AAx	1GF34-1AAx	1GF34-7AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 575 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 575 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	200 160 300 250	250 200 400 350	315 250 450 450
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	А А А	330 320 280	410 400 367	465 452 416
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	343 525 1,4	426 655 1,4	483 740 1,4
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 АС 500 -10% ... 3 АС 600 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	6,1	8,1	7,8
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,36	0,78	0,78
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	69/73	72/75	72/75
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 120 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 95 2 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 120 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 150 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	800 2000 600	1200 2000 600	1200 2000 600
Типоразмер силового блока		GX	HX	HX

Заказной номер	6SL3710-	1GF33-3AAx	1GF34-1AAx	1GF34-7AAx
Вес (без опций) около	кг	460	750	750
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3365-6 500 3	3NA3365-6 500 3	3NA3352-6 2 x 315 2
- защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1334-2 500 2	3NE1334-2 500 2	3NE1435-2 560 3

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 50 Гц 500 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 60 Гц 575 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_n лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 17 Исполнение А, 3 АС 500 ... 600 В, часть 3

Заказной номер	6SL3710-	1GF35-8AAx	1GF37-4AAx	1GF38-1AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 575 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 575 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	400 315 600 500	500 450 700 700	560 500 800 700
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	А А А	575 560 514	735 710 657	810 790 724
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	598 918 1,4	764 1164 1,5	842 1295 1,5
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 АС 500 -10% ... 3 АС 600 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	8,7	12,7	14,1
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,78	1,48	1,48
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	72/75	72/75	72/75
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)	3 x 185 8 x 240 M12 (4 отверстия)	4 x 150 8 x 240 M12 (4 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 240 6 x 240 M12 (3 отверстия)	3 x 185 6 x 240 M12 (3 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (18 отверстий)	M12 (18 отверстий)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	1200 2000 600	1600 2000 600	1600 2000 600
Типоразмер силового блока		HX	JX	JX

Заказной номер	6SL3710-	1GF35-8AAx	1GF37-4AAx	1GF38-1AAx
Вес (без опций) около	кг	860	1150	1150
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269 - защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3354-6 2 x 355 3	3NA3365-6 2 x 500 3	3NA3365-6 2 x 500 3
	A	3NE1447-2 670 3	3NE1448-2 850 3	3NE1334-2 2 x 500 2

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 50 Гц 500 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 60 Гц 575 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_n лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 18 Исполнение А, 3 АС 500 ... 600 В, часть 4

Заказной номер	6SL3710-	2GF38-6AAx	2GF41-1AAx	2GF41-4AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 575 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 575 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	630 560 900 800	710 630 1000 900	1000 800 1250 1000
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	А А А	860 836 770	1070 1036 950	1360 1314 1216
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	904 1388 2,8	1116 1708 2,8	1424 2186 3,0
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 АС 500 -10% ... 3 АС 600 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	15,4	17,2	23,8
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	1,56	1,56	2,96
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	75/78	75/78	75/78
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	на часть шкафа: 2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: 2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: 3 x 185 8 x 240 M12 (4 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	на часть шкафа: 2 x 150 4 x 240 M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: 2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: 2 x 240 6 x 240 M12 (3 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		на часть шкафа: M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: M12 (18 отверстий)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	2400 2000 600	2400 2000 600	3200 2000 600
Типоразмер силового блока		HX	HX	JX

Заказной номер	6SL3710-	2GF38-6AAx	2GF41-1AAx	2GF41-4AAx
Вес (без опций) около	кг	1700	1700	2620
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269 - защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	на часть шкафа: 3NA3352-6 2 x 315 3	на часть шкафа: 3NA3365-6 2 x 500 3	на часть шкафа: 3NA3365-6 2 x 500 3
	A	на часть шкафа: 3NE1435-2 560 3	на часть шкафа: 3NE1447-2 670 3	на часть шкафа: 3NE1448-2 850 3

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 50 Гц 500 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 60 Гц 575 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_n лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

12.3.4 Шкафные устройства модификации С, 3 АС 500 В - 600 В

Таблица 12- 19 Исполнение С, 3 АС 500 ... 600 В, часть 1

Заказной номер	6SL3710-	1GF31-8CAx	1GF32-2CAx	1GF32-6CAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 575 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 575 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	110 90 150 150	132 110 200 200	160 132 250 200
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	A A A	175 171 157	215 208 192	260 250 233
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	A A A	191 279 1,35	224 341 1,35	270 410 1,35
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 АС 500 -10% ... 3 АС 600 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	3,8	4,2	5,0
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,36	0,36	0,36
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	69/73	69/73	69/73
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	120 2 x 240 M12 (1 отверстие)	2 x 70 2 x 240 M12 (1 отверстие)	2 x 95 2 x 240 M12 (1 отверстие)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	95 2 x 150 M12 (1 отверстие)	120 2 x 150 M12 (1 отверстие)	2 x 70 2 x 185 M12 (1 отверстие)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	400 2000 600	400 2000 600	400 2000 600
Типоразмер силового блока		GX	GX	GX

Заказной номер	6SL3710-	1GF31-8CAx	1GF32-2CAx	1GF32-6CAx
Вес (без опций) около	кг	300	300	300
Рекомендованный предохранитель - защита проводки и полупроводников номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1227-2 250 1	3NE1230-2 315 1	3NE1331-2 350 2

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 50 Гц 500 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 60 Гц 575 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_N лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 20 Исполнение С, 3 AC 500 ... 600 В, часть 2

Заказной номер	6SL3710-	1GF33-3CAx	1GF34-1CAx	1GF34-7CAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 575 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 575 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	200 160 300 250	250 200 400 350	315 250 450 450
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	А А А	330 320 280	410 400 367	465 452 416
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	343 525 1,4	426 655 1,4	483 740 1,4
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 500 -10% ... 3 AC 600 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	6,1	8,1	7,8
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,36	0,78	0,78
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	69/73	72/75	72/75
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 120 2 x 240 M12 (1 отверстие)	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 95 2 x 240 M12 (1 отверстие)	2 x 120 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 150 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	400 2000 600	600 2000 600	600 2000 600
Типоразмер силового блока		GX	HX	HX

Заказной номер	6SL3710-	1GF33-3CAx	1GF34-1CAx	1GF34-7CAx
Вес (без опций) около	кг	300	670	670
Рекомендованный предохранитель - защита проводки и полупроводников номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1334-2 500 2	3NE1334-2 500 2	3NE1435-2 560 3

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 50 Гц 500 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 60 Гц 575 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_N лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 21 Исполнение С, 3 AC 500 ... 600 В, часть 3

Заказной номер	6SL3710-	1GF35-8CAx	1GF37-4CAx	1GF38-1CAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 575 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц 575 В ²⁾	кВт кВт л.с. л.с.	400 315 600 500	500 450 700 700	560 500 800 700
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾	А А А	575 560 514	735 710 657	810 790 724
Входной ток - ном. входной ток ⁵⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	598 918 1,4	764 1164 1,5	842 1295 1,5
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 500 -10% ... 3 AC 600 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	8,7	12,7	14,1
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,78	1,48	1,48
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	72/75	72/75	72/75
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)	3 x 185 8 x 240 M12 (4 отверстия)	4 x 150 8 x 240 M12 (4 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁶⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 240 6 x 240 M12 (3 отверстия)	3 x 185 6 x 240 M12 (3 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (18 отверстий)	M12 (18 отверстий)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	600 2000 600	1000 2000 600	1000 2000 600
Типоразмер силового блока		HX	JX	JX

Заказной номер	6SL3710-	1GF35-8CAx	1GF37-4CAx	1GF38-1CAx
Вес (без опций) около	кг	670	940	960
Рекомендованный предохранитель - защита проводки и полупроводников номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1447-2 670 3	3NE1448-2 850 3	3NE1334-2 2 x 500 2

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 50 Гц 500 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 60 Гц 575 В.
- 3) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_N лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 6) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

12.3.5 Шкафные устройства модификации А, 3 АС 660 В - 690 В

Таблица 12- 22 Исполнение А, 3 АС 660 ... 690 В, часть 1

Заказной номер	6SL3710-	1GH28-5AAx	1GH31-0AAx	1GH31-2AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 690 В ¹⁾	кВт кВт	75 55	90 75	110 90
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ²⁾ - ток базовой нагрузки I _N ³⁾	А А А	85 80 76	100 95 89	120 115 107
Входной ток - ном. входной ток ⁴⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	93 131 1,1	109 155 1,1	131 188 1,1
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 АС 660 -10% ... 3 АС 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	1,7	2,1	2,7
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,17	0,17	0,17
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	67/68	67/68	67/68
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	50 4 x 240 M12 (2 отверстия)	50 4 x 240 M12 (2 отверстия)	70 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	35 2 x 70 M12 (2 отверстия)	50 2 x 150 M12 (2 отверстия)	70 2 x 150 M12 (2 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	800 2000 600	800 2000 600	800 2000 600
Типоразмер силового блока		FX	FX	FX

Заказной номер	6SL3710-	1GH28-5AAx	1GH31-0AAx	1GH31-2AAx
Вес (без опций) около	кг	460	460	460
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3132-6 125 1	3NA3132-6 125 1	3NA3136-6 160 1
- защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1022-2 125 00	3NE1022-2 125 00	3NE1224-2 160 1

- 1) Измеряемая мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_n при 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 3) В основе тока базовой нагрузки I_n лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 5) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 23 Исполнение А, 3 AC 660 ... 690 В, часть 2

Заказной номер	6SL3710-	1GH31-5AAx	1GH31-8AAx	1GH32-2AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 690 В ¹⁾	кВт кВт	132 110	160 132	200 160
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ²⁾ - ток базовой нагрузки I _N ³⁾	A A A	150 142 134	175 171 157	215 208 192
Входной ток - ном. входной ток ⁴⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	A A A	164 232 1,1	191 279 1,35	224 341 1,35
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 660 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	2,8	3,8	4,2
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,17	0,36	0,36
Уровень шума L_{рА} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	67/68	67/73	67/73
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	95 4 x 240 M12 (2 отверстия)	120 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 70 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	70 2 x 150 M12 (2 отверстия)	95 2 x 150 M12 (2 отверстия)	120 2 x 150 M12 (2 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	800 2000 600	800 2000 600	800 2000 600
Типоразмер силового блока		FX	GX	GX

Заказной номер	6SL3710-	1GH31-5AAx	1GH31-8AAx	1GH32-2AAx
Вес (без опций) около	кг	460	670	670
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269 - защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3240-6 200 2	3NA3244-6 250 2	3NA3252-6 315 2
	A	3NE1225-2 200 1	3NE1227-2 250 1	3NE1230-2 315 1

- 1) Измеряемая мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_н при 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 3) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 5) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 24 Исполнение А, 3 AC 660 ... 690 В, часть 3

Заказной номер	6SL3710-	1GH32-6AAx	1GH33-3AAx	1GH34-1AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 690 В ¹⁾	кВт кВт	250 200	315 250	400 315
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ²⁾ - ток базовой нагрузки I _N ³⁾	А А А	260 250 233	330 320 280	410 400 367
Входной ток - ном. входной ток ⁴⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	270 410 1,35	343 525 1,35	426 655 1,4
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 660 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	5,0	6,1	8,1
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,36	0,36	0,78
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	67/73	67/73	72/75
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 95 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 120 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 70 2 x 185 M12 (2 отверстия)	2 x 95 2 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 120 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	800 2000 600	800 2000 600	1200 2000 600
Типоразмер силового блока		GX	GX	HX

Заказной номер	6SL3710-	1GH32-6AAx	1GH33-3AAx	1GH34-1AAx
Вес (без опций) около	кг	670	670	780
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269 - защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3354-6 355 3	3NA3365-6 500 3	3NA3365-6 500 3
	A	3NE1331-2 350 2	3NE1334-2 500 2	3NE1334-2 500 2

- 1) Измеряемая мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_{np} при 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 3) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 5) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 25 Исполнение А, 3 AC 660 ... 690 В, часть 4

Заказной номер	6SL3710-	1GH34-7AAx	1GH35-8AAx	1GH37-4AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 690 В ¹⁾	кВт кВт	450 400	560 450	710 560
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ²⁾ - ток базовой нагрузки I _N ³⁾	A A A	465 452 416	575 560 514	735 710 657
Входной ток - ном. входной ток ⁴⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	A A A	483 740 1,4	598 918 1,4	764 1164 1,5
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 660 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	9,1	10,8	13,5
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,78	0,78	1,48
Уровень шума L_{рА} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	72/75	72/75	72/75
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)	3 x 185 8 x 240 M12 (4 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 150 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	3 x 150 6 x 240 M12 (3 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (18 отверстий)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	1200 2000 600	1200 2000 600	1600 2000 600
Типоразмер силового блока		HX	HX	JX

Заказной номер	6SL3710-	1GH34-7AAx	1GH35-8AAx	1GH37-4AAx
Вес (без опций) около	кг	780	840	1320
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269 - защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3352-6 2 x 315 3	3NA3354-6 2 x 355 3	3NA3365-6 2 x 500 3
	A	3NE1435-2 560 3	3NE1447-2 670 3	3NE1448-2 850 3

- 1) Измеряемая мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_{np} при 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 3) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 5) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 26 Исполнение А, 3 AC 660 ... 690 В, часть 5

Заказной номер	6SL3710-	1GH38-1AAx	2GH41-1AAx	2GH41-4AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 690 В ¹⁾	кВт кВт	800 710	1000 900	1350 1200
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ²⁾ - ток базовой нагрузки I _N ³⁾	A A A	810 790 724	1070 1036 950	1360 1314 1216
Входной ток - ном. входной ток ⁴⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	A A A	842 1295 1,5	1116 1708 2,8	1424 2186 2,8
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 660 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	14,7	21,3	26,6
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	1,48	1,56	2,96
Уровень шума L_{рА} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	72/75	75/78	75/78
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁴⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	4 x 150 8 x 240 M12 (4 отверстия)	на часть шкафа: 2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: 3 x 185 8 x 240 M12 (4 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	3 x 185 6 x 240 M12 (3 отверстия)	на часть шкафа: 2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: 3 x 150 6 x 240 M12 (3 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (18 отверстий)	на часть шкафа: M12 (2 отверстия)	на часть шкафа: M12 (18 отверстий)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	1600 2000 600	2400 2000 600	3200 2000 600
Типоразмер силового блока		JX	HX	JX

Заказной номер	6SL3710-	1GH38-1AAx	2GH41-1AAx	2GH41-4AAx
Вес (без опций) около	кг	1360	1700	2620
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269 - защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3365-6 2 x 500 3	на часть шкафа: 3NA3354-6 2 x 355 3	на часть шкафа: 3NA3365-6 2 x 500 3
	A	3NE1334-2 2 x 500 2	на часть шкафа: 3NE1447-2 670 3	на часть шкафа: 3NE1448-2 850 3

- 1) Измеряемая мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_л или I_н при 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) В основу тока основной нагрузки I_л положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 3) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 5) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 27 Исполнение А, 3 АС 660 ... 690 В, часть 6

Заказной номер	6SL3710-	2GH41-5AAx		
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 690 В ¹⁾	кВт кВт	1500 1350		
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ²⁾ - ток базовой нагрузки I _N ³⁾	А А А	1500 1462 1340		
Входной ток - ном. входной ток ⁴⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	1568 2406 3,0		
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 АС 660 -10% ... 3 АС 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	29,0		
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	2,96		
Уровень шума L_{рА} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	75/78		
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁴⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	на часть шкафа: 4 x 150 8 x 240 M12 (4 отверстия)		
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	на часть шкафа: 3 x 185 6 x 240 M12 (3 отверстия)		
Подключение защитного провода крепежный винт		на часть шкафа: M12 (18 отверстий)		
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450		
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	3200 2000 600		
Типоразмер силового блока		JX		

Заказной номер	6SL3710-	2GH41-5AAx		
Вес (без опций) около	кг	2700		
Рекомендованный предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269 - защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	на часть шкафа: 3NA3365-6 2 x 500 3		
	A	на часть шкафа: 3NE1334-2 2 x 500 2		

- 1) Измеряемая мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_н при 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 3) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 5) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

12.3.6 Шкафные устройства модификации С, 3 AC 660 В - 690 В

Таблица 12- 28 Исполнение С, 3 AC 660 ... 690 В, часть 1

Заказной номер	6SL3710-	1GH28-5CAx	1GH31-0CAx	1GH31-2CAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 690 В ¹⁾	кВт кВт	75 55	90 75	110 90
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ²⁾ - ток базовой нагрузки I _N ³⁾	А А А	85 80 76	100 95 89	120 115 107
Входной ток - ном. входной ток ⁴⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	А А А	93 131 1,1	109 155 1,1	131 188 1,1
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 660 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	1,7	2,1	2,7
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,17	0,17	0,17
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	67/68	67/68	67/68
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	50 2 x 240 M12 (1 отверстие)	50 2 x 240 M12 (1 отверстие)	70 2 x 240 M12 (1 отверстие)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	35 2 x 70 M12 (1 отверстие)	50 2 x 150 M12 (1 отверстие)	70 2 x 150 M12 (1 отверстие)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	400 2000 600	400 2000 600	400 2000 600
Типоразмер силового блока		FX	FX	FX

Заказной номер	6SL3710-	1GH28-5CAx	1GH31-0CAx	1GH31-2CAx
Вес (без опций) около	кг	225	225	225
Рекомендованный предохранитель - защита проводки и полупроводников номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1022-2 125 00	3NE1022-2 125 00	3NE1224-2 160 1

- 1) Измеряемая мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 3) В основе тока базовой нагрузки I_N лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 5) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 29 Исполнение С, 3 AC 660 ... 690 В, часть 2

Заказной номер	6SL3710-	1GH31-5CAx	1GH31-8CAx	1GH32-2CAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 690 В ¹⁾	кВт кВт	132 110	160 132	200 160
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ²⁾ - ток базовой нагрузки I _N ³⁾	A A A	150 142 134	175 171 157	215 208 192
Входной ток - ном. входной ток ⁴⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	A A A	164 232 1,1	191 279 1,35	224 341 1,35
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 660 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	2,8	3,8	4,2
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,17	0,36	0,36
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(A)	67/68	67/73	67/73
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	95 2 x 240 M12 (1 отверстие)	120 2 x 240 M12 (1 отверстие)	2 x 70 2 x 240 M12 (1 отверстие)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	70 2 x 150 M12 (1 отверстие)	95 2 x 150 M12 (1 отверстие)	120 2 x 150 M12 (1 отверстие)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	400 2000 600	400 2000 600	400 2000 600
Типоразмер силового блока		FX	GX	GX

Заказной номер	6SL3710-	1GH31-5CAx	1GH31-8CAx	1GH32-2CAx
Вес (без опций) около	кг	225	300	300
Рекомендованный предохранитель - защита проводки и полупроводников номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1225-2	3NE1227-2	3NE1230-2
		200 1	250 1	315 1

- 1) Измеряемая мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 3) В основе тока базовой нагрузки I_N лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 5) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 30 Исполнение С, 3 AC 660 ... 690 В, часть 3

Заказной номер	6SL3710-	1GH32-6CAx	1GH33-3CAx	1GH34-1CAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 690 В ¹⁾	кВт кВт	250 200	315 250	400 315
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ²⁾ - ток базовой нагрузки I _N ³⁾	A A A	260 250 233	330 320 280	410 400 367
Входной ток - ном. входной ток ⁴⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	A A A	270 410 1,35	343 525 1,35	426 655 1,4
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 660 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	5,0	6,1	8,1
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,36	0,36	0,78
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(A)	67/73	67/73	72/75
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 95 2 x 240 M12 (1 отверстие)	2 x 120 2 x 240 M12 (1 отверстие)	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 70 2 x 185 M12 (1 отверстие)	2 x 95 2 x 240 M12 (1 отверстие)	2 x 120 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	400 2000 600	400 2000 600	600 2000 600
Типоразмер силового блока		GX	GX	HX

Заказной номер	6SL3710-	1GH32-6CAx	1GH33-3CAx	1GH34-1CAx
Вес (без опций) около	кг	300	300	670
Рекомендованный предохранитель - защита проводки и полупроводников номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1331-2 350 2	3NE1334-2 500 2	3NE1334-2 500 2

- 1) Измеряемая мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 3) В основе тока базовой нагрузки I_N лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 5) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 31 Исполнение С, 3 AC 660 ... 690 В, часть 4

Заказной номер	6SL3710-	1GH34-7CAx	1GH35-8CAx	1GH37-4CAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 690 В ¹⁾	кВт кВт	450 400	560 450	710 560
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ²⁾ - ток базовой нагрузки I _N ³⁾	A A A	465 452 416	575 560 514	735 710 657
Входной ток - ном. входной ток ⁴⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	A A A	483 740 1,4	598 918 1,4	764 1164 1,5
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 660 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	9,1	10,8	13,5
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	0,78	0,78	1,48
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	72/75	72/75	72/75
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)	3 x 185 8 x 240 M12 (4 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 150 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	3 x 150 6 x 240 M12 (3 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (2 отверстия)	M12 (2 отверстия)	M12 (18 отверстий)
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	300 / 450
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	600 2000 600	600 2000 600	1000 2000 600
Типоразмер силового блока		HX	HX	JX

Заказной номер	6SL3710-	1GH34-7CAx	1GH35-8CAx	1GH37-4CAx
Вес (без опций) около	кг	670	670	940
Рекомендованный предохранитель - защита проводки и полупроводников номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1435-2 560 3	3NE1447-2 670 3	3NE1448-2 850 3

- 1) Измеряемая мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 3) В основе тока базовой нагрузки I_N лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 5) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 32 Исполнение С, 3 AC 660 ... 690 В, часть 5

Заказной номер	6SL3710-	1GH38-1CAx		
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 690 В ¹⁾	кВт кВт	800 710		
Выходной ток - номинальный ток I _N - ток базовой нагрузки I _L ²⁾ - ток базовой нагрузки I _N ³⁾	A A A	810 790 724		
Входной ток - ном. входной ток ⁴⁾ - входной ток, макс. - потребление тока, вспомогательное питание DC 24 В	A A A	842 1295 1,5		
Напряжение питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание блока электроники	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 660 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь	кВт	14,7		
Расход охлаждающего воздуха	м ³ /сек	1,48		
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(A)	72/75		
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁴⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	4 x 150 8 x 240 M12 (4 отверстия)		
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁵⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	3 x 185 6 x 240 M12 (3 отверстия)		
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (18 отверстий)		
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450		
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	1000 2000 600		
Типоразмер силового блока		JX		

Заказной номер	6SL3710-	1GH38-1CAx		
Вес (без опций) около	кг	980		
Рекомендованный предохранитель - защита проводки и полупроводников номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1334-2 2 x 500 2		

- 1) Измеряемая мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) В основу тока основной нагрузки I_L положен нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла в 300 с (см. главу "Стойкость к перегрузкам").
- 3) В основе тока базовой нагрузки I_N лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 секунд с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 4) Указанный здесь ток основывается на измеряемом выходном токе.
- 5) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

A.1 Перечень сокращений

A	
A...	Предупр
AC	Переменный ток
AI	Аналоговый вход
AO	Аналоговый выход
AOP	Advanced Operator Panel – Панель управления с дисплеем для полнотекстовой индикации
B	
BI	Бинекторный вход
BICO	Бинектор / Коннектор
BO	Бинекторный выход
C	
C	Емкость
CAN	Последовательная система шин
CB	Коммуникационный модуль
CDS	Набор команд
CI	Коннекторный вход
COM	Средний контакт переключающего контакта
CU	Блок управления
D	
DC	Постоянный ток
DDS	Набор приводных данных
DI	Цифровой вход
DI/DO	Цифровой вход/выход, двунаправленный
DO	Цифровой выход
E	
EGB	Компоненты, негативно реагирующие на электростатику
EMV	Электромагнитная совместимость
EN	Европейский стандарт
F	
F ...	Неиспр.
FAQ	Часто задаваемые вопросы
FW	Прошивка
H	
HLG	Датчик разгона
HW	Аппаратное обеспечение

I	
I/O	Вход/Выход
IEC	Международный стандарт в электротехнике
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным управляющим электродом
J	
JOG	Толчковый режим
L	
L	Индуктивность
M	
M	Масса
MDS	Набор данных двигателя
N	
NC	Размыкатель
NEMA	Комитет по стандартизации в США (Соединенные Штаты Америки)
NO	Замыкатель
P	
p ...	Параметры настройки
PDS	Набор данных силового блока
PE	Защитное заземление
PROFIBUS	Последовательная шина данных
PTC	Положительный коэффициент температуры
R	
r ...	Контрольный параметр (только чтение)
RAM	Память для чтения и записи
RS232	Последовательный интерфейс
RS485	Стандарт. Описывает физику цифрового последовательного интерфейса
S	
SI	Технология безопасности Safety Integrated
STW	Управляющее слово PROFIdrive
SW	Программное обеспечение
T	
TIA	Системы комплексной автоматизации Totally Integrated Automation
TM	Терминальный модуль
U	
UL	Underwriters Laboratories Inc.
V	
Vdc	Напряжение промежуточного контура
Z	
ZSW	Слово состояния PROFIdrive
Светодиод	Светодиод

A.2 Макросы параметров

Макрос параметра p0015 = G150 шкафное устройство

Этот макрос устанавливает значения по умолчанию, необходимые для работы шкафного устройства.

Таблица A- 1 Макрос параметра p0015 = G150 шкафное устройство

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0400[0]	Выбор типа датчика	Vector	9999	Определено пользователем	Vector
p0404[0]	Конфигурация датчика	Vector	200008h		Vector
p0405[0]	Прямоугольный датчик Дорожка A/B	Vector	9h	Биполярный, как дорожка A/B	Vector
p0408[0]	Число шагов датчика	Vector	1024	1024 шагов на окружение	Vector
p0420[0]	Подключение датчика	Vector	0x2	Подключение датчика = Клемма	Vector
p0500	Технологическое применение	Vector	1	Насосы, вентиляторы	Vector
p0600	Датчик температуры двигателя для контроля	Vector	0	Нет датчика	Vector
p0601	Датчик температуры двигателя, тип датчика	Vector	0	Нет датчика	Vector
p0603	SI: Температура двигателя	Vector	r4105	Датчик на TM31	TM31
p0604	Температура двигателя, порог предупреждения	Vector	120	120 °C	Vector
p0605	Температура двигателя - Порог сообщения о неисправности	Vector	155	155 °C	Vector
p0606	Температура двигателя - Уровень времени	Vector	0	0 сек	Vector
p0610	Перегрев двигателя, реакция при превышении	Vector	1	Предупреждение со снижением I_max и неисправность	Vector
p0700[0]	Установка бинекторного входа по умолчанию	Vector	70005	PROFIdrive	Vector
p0864	Питание, работа	Vector	1		Vector
p1000[0]	Установка коннекторного входа по умолчанию	Vector	100001	PROFIdrive	Vector
p1001	CO: Постоянное заданное значение частоты вращения 1	Vector	300	300 1/мин.	Vector
p1002	CO: Постоянное заданное значение частоты вращения 2	Vector	600	600 1/мин.	Vector
p1003	CO: Постоянное заданное значение частоты вращения 3	Vector	1500	1500 1/мин.	Vector
p1083	CO: Предел частоты вращения - положительное направление вращения	Vector	6000	6000 1/мин.	Vector
p1086	CO: Предел частоты вращения - отрицательное направление вращения	Vector	-6000	-6000 1/мин.	Vector
p1115	Выбор датчика разгона	Vector	1	Расширенный датчик разгона	Vector
p1120	Датчик разгона - время разгона	Vector	20	20 сек	Vector
p1121	Датчик разгона, время торможения	Vector	30	30 сек	Vector

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p1135	ВыКЛЗ - время возврата	Vector	10	10 сек	Vector
p1200	Улавливание - Режим работы	Vector	0	Рестарт на лету не активен	Vector
p1240	Регулятор Vdc - Конфигурация	Vector	1	Разблокировать регулятор Vdc-макс	Vector
p1254	Регулятор Vdc, автоматическое определение уровня ВКЛ	Vector	1	Автоматическая регистрация разрешена	Vector
p1280	Конфигурация регулятора Vdc (U/f)	Vector	1	Разблокировать регулятор Vdc-макс	Vector
p1300	Режим работы управления/регулирования	Vector	20	Регулирование частоты вращения без датчика	Vector
p1911	Количество фаз, подлежащих идентификации	Vector	3	3 фазы	Vector
p2051[0]	CI: PROFIBUS PZD передача слова	Vector	r2089[0]	Слово состояния1	Vector
p2051[1]	CI: PROFIBUS PZD передача слова	Vector	r0063[0]	n-факт не сглаж.	Vector
p2051[2]	CI: PROFIBUS PZD передача слова	Vector	r0068[0]	l-факт не сглаж.	Vector
p2051[3]	CI: PROFIBUS PZD передача слова	Vector	r0080[0]	M-факт не сглаж.	Vector
p2051[4]	CI: PROFIBUS PZD передача слова	Vector	r0082[0]	P-факт не сглаж.	Vector
p2051[5]	CI: PROFIBUS PZD передача слова	Vector	r2131	Неисправность	Vector
p2080[0]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899.0	Готово к включению	Vector
p2080[1]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899.1	Готовность к работе	Vector
p2080[2]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899.2	Работа	Vector
p2080[3]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2139.3	Неисправность	Vector
p2080[4]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899.4	нет ВыКЛ2	Vector
p2080[5]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899.5	нет ВыКЛ3	Vector
p2080[6]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899.6	Блокировка включения	Vector
p2080[7]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2139.7	Предупреждение активно	Vector
p2080[8]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2197.7	нет отклонения между заданным и фактическим значением	Vector
p2080[9]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r0899.9	Требуется управление	Vector
p2080[10]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2199.1	Достигнуто опорное значение	Vector
p2080[11]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r1407.7	Ограничение M/I/P не активно	Vector
p2080[12]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	0		Vector
p2080[13]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2129.14	без предупреждения при перегреве двигателя	Vector
p2080[14]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2197.3	Правое вращение	Vector

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p2080[15]	BI: PROFIBUS передача слова состояния1	Vector	r2129.15	без предупреждения при терм. перегрузке силового блока	Vector
p2088	PROFIBUS поразрядное инвертирование слова состояния	Vector	B800h		Vector
p2128[14]	Выбор когда неисправности/предупреждения для триггера	Vector	7910	A7910: Предупреждение - перегрев двигателя	Vector
p2128[15]	Выбор когда неисправности/предупреждения для триггера	Vector	5000	A5000: Предупреждение о терм. перегрузке силового блока	Vector
p2153	Постоянная времени фильтра фактического значения частоты вращения	Vector	20	20 мсек	Vector
p4053[0]	Постоянная времени сглаживания аналоговых входов (TM31)	TM31	0	0 мсек	TM31
p4053[1]	Постоянная времени сглаживания аналоговых входов (TM31)	TM31	0	0 мсек	TM31
p4056[0]	Тип аналоговых входов	TM31	2	Ток 0...20 мА	TM31
p4056[1]	Тип аналоговых входов	TM31	2	Ток 0...20 мА	TM31
p4076[0]	Тип аналоговых выходов	TM31	0	Ток 0...20 мА	TM31
p4076[1]	Тип аналоговых выходов	TM31	0	Ток 0...20 мА	TM31
p4071[0]	Сигнал аналогового выхода 0	TM31	r0063	Фактическое значение частоты вращения, сглаженное	Vector
p4071[1]	Сигнал аналогового выхода 1	TM31	r0068	Фактическое значение тока Сумма	Vector
p4100	Тип датчика температуры	TM31	0	Обработка отключена	TM31
p4102[0]	Порог предупреждения, регистрация температуры	TM31	251 °C	При превышении отправляется предупреждение A35211.	TM31
p4102[1]	Порог неполадки, регистрация температуры	TM31	251 °C	При превышении отправляется сообщение о неисправности F35207.	TM31
p7003	Система обмотки	Vector	1	отдельные системы обмоток	Vector

Макрос параметра p0700 = 5: PROFIdrive (70005)

С помощью этого макроса интерфейс PROFIdrive настраивается по умолчанию, как источник команд.

Таблица A- 2 Макрос параметра p0700 = 5: PROFIdrive

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0840[0]	ВКЛ/ВЫКЛ1	Vector	r2090.0	PZD 1 Бит 0	Vector
p0844[0]	нет ВЫКЛ2_1	Vector	r2090.1	PZD 1 Бит 1	Vector
p0845[0]	нет ВЫКЛ2_2	Vector	r0722.3	CU DI3	CU
p0848[0]	нет ВЫКЛ3_1	Vector	r2090.2	PZD 1 Бит 2	Vector
p0849[0]	нет ВЫКЛ3_2	Vector	r0722.2	CU DI2	CU
p0806	Блокировка режима ЛОКАЛЬНЫЙ	Vector	0		Vector
p0810	Переключение CDS бит 0	Vector	0		Vector
p0852	Разблокировать работу	Vector	r2090.3	PZD 1 Бит 3	Vector

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0854	Требуется управление	Vector	r2090.10	PZD 1 Бит 10	Vector
p0922	PROFIdrive PZD Выбор телеграммы	Vector	999	независимое проектирование телеграммы	
p1020	FSW Бит 0	Vector	0		Vector
p1021	FSW Бит 1	Vector	0		Vector
p1035	Увеличение MOP	Vector	r2090.13	PZD 1 Бит 13	Vector
p1036	Уменьшение MOP	Vector	r2090.14	PZD 1 Бит 14	Vector
p1113	Инверсия заданного значения	Vector	r2090.11	PZD 1 Бит 11	Vector
p1140	Разблокировать HLG	Vector	r2090.4	PZD 1 Бит 4	Vector
p1141	RFG продолжить	Vector	r2090.5	PZD 1 Бит 5	Vector
p1142	Разблокировка пзад	Vector	r2090.6	PZD 1 Бит 6	Vector
p2103	Квитировать неисправность 1	Vector	r2090.7	PZD 1 Бит 7	Vector
p2104	Квитировать неисправность 2	Vector	r4022.3	TM31 DI3	TM31
p2106	Внеш. неисправность_1	Vector	r0722.1	CU DI1	CU
p2107	Внеш. неисправность_2	Vector	1		Vector
p2112	Внешн. предупреждение_1	Vector	r0722.0	CU DI0	CU
p2116	Внешн. предупреждение_2	Vector	1		Vector
p0738	DI/DO8	CU	1	+24 В	CU
p0748.8	Инвертирование DI/DO8	CU	0	без инвертирования	
p0728.8	Настройка входа или выхода DI/DO8	CU	1	Выход	
p0739	DI/DO9	CU	1	+24 В	CU
p0748.9	Инвертирование DI/DO9	CU	0	без инвертирования	
p0728.9	Настройка входа или выхода DI/DO9	CU	1	Выход	
p0740	DI/DO10	CU	1	+24 В	CU
p0748.10	Инвертирование DI/DO10	CU	0	без инвертирования	
p0728.10	Настройка входа или выхода DI/DO10	CU	1	Выход	
p0741	DI/DO11	CU	1	+24 В	CU
p0748.11	Инвертирование DI/DO11	CU	0	без инвертирования	
p0728.11	Настройка входа или выхода DI/DO11	CU	1	Выход	
p0742	DI/DO12	CU	1	+24 В	CU
p0748.12	Инвертирование DI/DO12	CU	0	без инвертирования	
p0728.12	Настройка входа или выхода DI/DO12	CU	1	Выход	
p0743	DI/DO13	CU	r0899.6	Блокировка включения	Vector
p0748.13	Инвертирование DI/DO13	CU	1	инвертировано	
p0728.13	Настройка входа или выхода DI/DO13	CU	1	Выход	
p0744	DI/DO14	CU	1	+24 В	CU
p0748.14	Инвертирование DI/DO14	CU	0	без инвертирования	
p0728.14	Настройка входа или выхода DI/DO14	CU	1	Выход	
p0745	DI/DO15	CU	r2138.7	Квитт. неисправности	Vector
p0748.15	Инвертирование DI/DO15	CU	0	без инвертирования	
p0728.15	Настройка входа или выхода DI/DO15	CU	1	Выход	
p2103	Квитировать неисправность 1	TM31	r2090.7	PZD 1 Бит 7	Vector
p2104	Квитировать неисправность 2	TM31	r4022.3	TM31 DI3	TM31
p4030	DO0	TM31	r0899.11	Разблокировать импульсы	Vector
p4031	DO1	TM31	r2139.3	Неиспр.	Vector

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p4048.1	Инвертирование DO1	TM31	1	инвертировано	
p4038	DO8	TM31	r0899.0	Готово к включению	Vector
p4028.8	Настройка входа или выхода DI/DO8	TM31	1	Выход	
p4039	DO9	TM31	0		TM31
p4028.9	Настройка входа или выхода DI/DO9	TM31	0	Вход	
p4040	DO10	TM31	0		TM31
p4028.10	Настройка входа или выхода DI/DO10	TM31	0	Вход	
p4041	DO11	TM31	0		TM31
p4028.11	Настройка входа или выхода DI/DO11	TM31	0	Вход	

Макрос параметра p0700 = 6: Клеммная колодка TM31 (70006)

С помощью этого макроса клиентская клеммная колодка TM31 настраивается по умолчанию как источник команд.

Таблица А- 3 Макрос параметра p0700 = 6: клеммная колодка TM31

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0840[0]	ВКЛ/ВЫКЛ1	Vector	r4022.0	TM31 DI0	TM31
p0844[0]	нет ВЫКЛ2_1	Vector	1		CU
p0845[0]	нет ВЫКЛ2_2	Vector	r0722.3	CU DI3	CU
p0848[0]	нет ВЫКЛ3_1	Vector	1		Vector
p0849[0]	нет ВЫКЛ3_2	Vector	r0722.2	CU DI2	CU
p0806	Блокировка режима ЛОКАЛЬНЫЙ	Vector	0		Vector
p0810	Переключение CDS бит 0	Vector	0		Vector
p0852	Разблокировать работу	Vector	r4022.4	TM31 DI4	TM31
p0854	Требуется управление	Vector	1		Vector
p0922	PROFIdrive PZD Выбор телеграммы	Vector	999	независимое проектирование телеграммы	
p1020	FSW Бит 0	Vector	r4022.1	TM31 DI1	TM31
p1021	FSW Бит 1	Vector	r4022.2	TM31 DI2	TM31
p1035	Увеличение MOP	Vector	r4022.1	TM31 DI1	TM31
p1036	Уменьшение MOP	Vector	r4022.2	TM31 DI2	TM31
p1113	Реверсирование	Vector	0		TM31
p1140	Разблокировать HLG	Vector	1		Vector
p1141	Запустить HLG	Vector	1		Vector
p1142	Разблокировка пзад	Vector	1		Vector
p2103	Квитиовать неисправность 1	Vector	0		Vector
p2104	Квитиовать неисправность 2	Vector	r4022.3	TM31 DI3	TM31
p2106	Внеш. неисправность_1	Vector	r0722.1	CU DI1	CU
p2107	Внеш. неисправность_2	Vector	1		Vector
p2112	Внешн. предупреждение_1	Vector	r0722.0	CU DI0	CU
p2116	Внешн. предупреждение_2	Vector	1		Vector
p0738	DI/DO8	CU	1	+24 В	CU

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0748.8	Инвертирование DI/DO8	CU	0	без инвертирования	
p0728.8	Настройка входа или выхода DI/DO8	CU	1	Выход	
p0739	DI/DO9	CU	1	+24 В	CU
p0748.8	Инвертирование DI/DO9	CU	0	без инвертирования	
p0728.9	Настройка входа или выхода DI/DO9	CU	1	Выход	
p0740	DI/DO10	CU	1	+24 В	CU
p0748.10	Инвертирование DI/DO10	CU	0	без инвертирования	
p0728.10	Настройка входа или выхода DI/DO10	CU	1	Выход	
p0741	DI/DO11	CU	1	+24 В	CU
p0748.11	Инвертирование DI/DO11	CU	0	без инвертирования	
p0728.11	Настройка входа или выхода DI/DO11	CU	1	Выход	
p0742	DI/DO12	CU	1	+24 В	CU
p0748.12	Инвертирование DI/DO12	CU	0	без инвертирования	
p0728.12	Настройка входа или выхода DI/DO12	CU	1	Выход	
p0743	DI/DO13	CU	r0899.6	Блокировка включения	Vector
p0748.13	Инвертирование DI/DO13	CU	1	инвертировано	
p0728.13	Настройка входа или выхода DI/DO13	CU	1	Выход	
p0744	DI/DO14	CU	1	+24 В	CU
p0748.14	Инвертирование DI/DO14	CU	0	без инвертирования	
p0728.14	Настройка входа или выхода DI/DO14	CU	1	Выход	
p0745	DI/DO15	CU	r2138.7	Квитт. неисправности	Vector
p0748.15	Инвертирование DI/DO15	CU	0	без инвертирования	
p0728.15	Настройка входа или выхода DI/DO15	CU	1	Выход	
p2103	Квитировать неисправность 1	TM31	0		TM31
p2104	Квитировать неисправность 2	TM31	r4022.3	TM31 DI3	TM31
p4030	DO0	TM31	r0899.11	Разблокировать импульсы	Vector
p4031	DO1	TM31	r2139.3	Неисправность	Vector
p4048.1	Инвертирование DO1	TM31	1	инвертировано	
p4038	DO8	TM31	r0899.0	Готово к включению	Vector
p4028.8	Настройка входа или выхода DI/DO8	TM31	1	Выход	
p4039	DO9	TM31	0		TM31
p4028.9	Настройка входа или выхода DI/DO9	TM31	0	Вход	
p4040	DO10	TM31	0		TM31
p4028.10	Настройка входа или выхода DI/DO10	TM31	0	Вход	
p4041	DO11	TM31	0		TM31
p4028.11	Настройка входа или выхода DI/DO11	TM31	0	Вход	

Макрос параметра p0700 = 7: NAMUR (70007)

С помощью этого макроса клеммная колодка NAMUR настраивается по умолчанию как источник команд.

Таблица А-4 Макрос параметра p0700 = 7: NAMUR

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0840[0]	ВКЛ/ВЫКЛ1	Vector	r4022.0	TM31 DI0	TM31
p0844[0]	нет ВЫКЛ2_1	Vector	r4022.4	TM31 DI4	TM31
p0845[0]	нет ВЫКЛ2_2	Vector	r0722.3	CU DI3	CU
p0848[0]	нет ВЫКЛ3_1	Vector	r4022.5	TM31 DI5	TM31
p0849[0]	нет ВЫКЛ3_2	Vector	1		Vector
p0806	Блокировка режима ЛОКАЛЬНЫЙ	Vector	0		Vector
p0810	Переключение CDS бит 0	Vector	0		Vector
p0852	Разблокировать работу	Vector	1		Vector
p0854	Требуется управление	Vector	1		Vector
p0922	PROFIdrive PZD Выбор телеграммы	Vector	999	независимое проектирование телеграммы	
p1020	FSW Бит 0	Vector	r4022.1	TM31 DI1	TM31
p1021	FSW Бит 1	Vector	r4022.2	TM31 DI2	TM31
p1035	Увеличение MOP	Vector	r4022.1	TM31 DI1	TM31
p1036	Уменьшение MOP	Vector	r4022.2	TM31 DI2	TM31
p1113	Реверсирование	Vector	r4022.6	TM31 DI6	TM31
p1140	Разблокировать HLG	Vector	1		Vector
p1141	Запустить HLG	Vector	1		Vector
p1142	Разблокировка пзад	Vector	1		Vector
p2103	Квитиовать неисправность 1	Vector	0		Vector
p2104	Квитиовать неисправность 2	Vector	r4022.3	TM31 DI3	TM31
p2106	Внеш. неисправность_1	Vector	r0722.1	CU DI1	CU
p2107	Внеш. неисправность_2	Vector	1		Vector
p2112	Внешн. предупреждение_1	Vector	r0722.0	CU DI0	CU
p2116	Внешн. предупреждение_2	Vector	1		Vector
p0738	DI/DO8	CU	1	+24 В	CU
p0748.8	Инвертирование DI/DO8	CU	0	без инвертирования	
p0728.8	Настройка входа или выхода DI/DO8	CU	1	Выход	
p0739	DI/DO9	CU	1	+24 В	CU
p0748.8	Инвертирование DI/DO9	CU	0	без инвертирования	
p0728.9	Настройка входа или выхода DI/DO9	CU	1	Выход	
p0740	DI/DO10	CU	1	+24 В	CU
p0748.10	Инвертирование DI/DO10	CU	0	без инвертирования	
p0728.10	Настройка входа или выхода DI/DO10	CU	1	Выход	
p0741	DI/DO11	CU	1	+24 В	CU
p0748.11	Инвертирование DI/DO11	CU	0	без инвертирования	
p0728.11	Настройка входа или выхода DI/DO11	CU	1	Выход	
p0742	DI/DO12	CU	1	+24 В	CU
p0748.12	Инвертирование DI/DO12	CU	0	без инвертирования	

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0728.12	Настройка входа или выхода DI/DO12	CU	1	Выход	
p0743	DI/DO13	CU	r0899.6	Блокировка включения	Vector
p0748.13	Инвертирование DI/DO13	CU	1	инвертировано	
p0728.13	Настройка входа или выхода DI/DO13	CU	1	Выход	
p0744	DI/DO14	CU	1	+24 В	CU
p0748.14	Инвертирование DI/DO14	CU	0	без инвертирования	
p0728.14	Настройка входа или выхода DI/DO14	CU	1	Выход	
p0745	DI/DO15	CU	r2138.7	Квитт. неисправности	Vector
p0748.15	Инвертирование DI/DO15	CU	0	без инвертирования	
p0728.15	Настройка входа или выхода DI/DO15	CU	1	Выход	
p2103	Квитировать неисправность 1	TM31	0		TM31
p2104	Квитировать неисправность 2	TM31	r4022.3	TM31 DI3	TM31
p4030	DO0	TM31	r0899.11	Разблокировать импульсы	Vector
p4031	DO1	TM31	r2139.3	Неисправность	Vector
p4048.1	Инвертирование DO1	TM31	1	инвертировано	
p4038	DO8	TM31	r0899.0	Готово к включению	Vector
p4028.8	Настройка входа или выхода DI/DO8	TM31	1	Выход	
p4039	DO9	TM31	0		TM31
p4028.9	Настройка входа или выхода DI/DO9	TM31	0	Вход	
p4040	DO10	TM31	0		TM31
p4028.10	Настройка входа или выхода DI/DO10	TM31	0	Вход	
p4041	DO11	TM31	0		TM31
p4028.11	Настройка входа или выхода DI/DO11	TM31	0	Вход	

Макрос параметра p0700 = 10: PROFIdrive NAMUR (70010)

С помощью этого макроса интерфейс PROFIdrive NAMUR настраивается по умолчанию как источник команд.

Таблица А-5 Макрос параметра p0700 = 10: PROFIdrive NAMUR

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0840[0]	ВКЛ/ВЫКЛ1	Vector	0	Занятость с помощью p0922 = 20	Vector
p0844[0]	нет ВЫКЛ2_1	Vector	1	Занятость с помощью p0922 = 20	Vector
p0845[0]	нет ВЫКЛ2_2	Vector	r0722.3	CU DI3	CU
p0848[0]	нет ВЫКЛ3_1	Vector	0	Занятость с помощью p0922 = 20	Vector
p0849[0]	нет ВЫКЛ3_2	Vector	1		Vector
p0806	Блокировка режима ЛОКАЛЬНЫЙ	Vector	0		Vector
p0810	Переключение CDS бит 0	Vector	0		Vector
p0852	Разблокировать работу	Vector	1	Занятость с помощью p0922 = 20	Vector
p0854	Требуется управление	Vector	1	Занятость с помощью p0922 = 20	Vector
p0922	PROFIdrive PZD Выбор телеграммы	Vector	20	PROFIdrive NAMUR	
p1020	FSW Бит 0	Vector	0		Vector
p1021	FSW Бит 1	Vector	0		Vector
p1035	Увеличение МОР	Vector	0		Vector
p1036	Уменьшение МОР	Vector	0		Vector
p1113	Реверсирование	Vector	0	Занятость с помощью p0922 = 20	Vector
p1140	Разблокировать HLG	Vector	1	Занятость с помощью p0922 = 20	Vector
p1141	Запустить HLG	Vector	1	Занятость с помощью p0922 = 20	Vector
p1142	Разблокировка пзад	Vector	1	Занятость с помощью p0922 = 20	Vector
p2103	Квитировать неисправность_1	Vector	0	Занятость с помощью p0922 = 20	Vector
p2104	Квитировать неисправность_2	Vector	0		Vector
p2106	Внеш. неисправность_1	Vector	r0722.1	CU DI1	CU
p2107	Внеш. неисправность_2	Vector	1		Vector
p2112	Внешн. предупреждение_1	Vector	r0722.0	CU DI0	CU
p2116	Внешн. предупреждение_2	Vector	1		Vector
p0738	DI/DO8	CU	1	+24 В	CU
p0748.8	Инвертирование DI/DO8	CU	0	без инвертирования	
p0728.8	Настройка входа или выхода DI/DO8	CU	1	Выход	
p0739	DI/DO9	CU	1	+24 В	CU
p0748.8	Инвертирование DI/DO9	CU	0	без инвертирования	
p0728.9	Настройка входа или выхода DI/DO9	CU	1	Выход	
p0740	DI/DO10	CU	1	+24 В	CU
p0748.10	Инвертирование DI/DO10	CU	0	без инвертирования	
p0728.10	Настройка входа или выхода DI/DO10	CU	1	Выход	
p0741	DI/DO11	CU	1	+24 В	CU
p0748.11	Инвертирование DI/DO11	CU	0	без инвертирования	
p0728.11	Настройка входа или выхода DI/DO11	CU	1	Выход	
p0742	DI/DO12	CU	1	+24 В	CU
p0748.12	Инвертирование DI/DO12	CU	0	без инвертирования	
p0728.12	Настройка входа или выхода DI/DO12	CU	1	Выход	

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0743	DI/DO13	CU	r0899.6	Блокировка включения	Vector
p0748.13	Инвертирование DI/DO13	CU	1	инвертировано	
p0728.13	Настройка входа или выхода DI/DO13	CU	1	Выход	
p0744	DI/DO14	CU	1	+24 В	CU
p0748.14	Инвертирование DI/DO14	CU	0	без инвертирования	
p0728.14	Настройка входа или выхода DI/DO14	CU	1	Выход	
p0745	DI/DO15	CU	r2138.7	Квитт. неисправности	Vector
p0748.15	Инвертирование DI/DO15	CU	0	без инвертирования	
p0728.15	Настройка входа или выхода DI/DO15	CU	1	Выход	
p2103	Квитировать неисправность 1	TM31	0		TM31
p2104	Квитировать неисправность 2	TM31	0		TM31
p4030	DO0	TM31	0		Vector
p4031	DO1	TM31	0		Vector
p4038	DO8	TM31	0		Vector
p4028.8	Настройка входа или выхода DI/DO8	TM31	0	Вход	
p4039	DO9	TM31	0		TM31
p4028.9	Настройка входа или выхода DI/DO9	TM31	0	Вход	
p4040	DO10	TM31	0		TM31
p4028.10	Настройка входа или выхода DI/DO10	TM31	0	Вход	
p4041	DO11	TM31	0		TM31
p4028.11	Настройка входа или выхода DI/DO11	TM31	0	Вход	

Макрос параметра p1000 = 1: PROFIdrive (100001)

С помощью этого макроса источник заданного значения настраивается по умолчанию через PROFIdrive.

Таблица А- 6 Макрос параметра p1000 = 1: PROFIdrive

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p1070	Основное заданное значение	Vector	r2050[1]	PROFIdrive PZD2	Vector
p1071	Масштабирование основного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector
p1075	Дополнительное заданное значение	Vector	0		Vector
p1076	Масштабирование дополнительного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector

Макрос параметра p1000 = 2: Клеммы TM31 (100002)

С помощью этого макроса аналоговый вход 0 клеммной колодки заказчика TM31 настраивается по умолчанию как источник заданного значения.

Таблица А- 7 Макрос параметра p1000 = 2: Клеммы TM31

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p1070	Основное заданное значение	Vector	r4055	AI0 TM31	TM31
p1071	Масштабирование основного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector
p1075	Дополнительное заданное значение	Vector	0		Vector
p1076	Масштабирование дополнительного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector

Макрос параметра p1000 = 3: Потенциометр двигателя (100003)

С помощью этого макроса потенциометр двигателя настраивается по умолчанию как источник заданного значения.

Таблица А- 8 Макрос параметра p1000 = 3: Потенциометр двигателя

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p1070	Основное заданное значение	Vector	r1050	Потенциометр двигателя	Vector
p1071	Масштабирование основного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector
p1075	Дополнительное заданное значение	Vector	0		Vector
p1076	Масштабирование дополнительного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector

Макрос параметра p1000 = 4: Постоянное заданное значение (100004)

С помощью этого макроса постоянное заданное значение настраивается предварительно как источник заданного значения.

Таблица А- 9 Макрос параметра p1000 = 4: Неизменная уставка

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p1070	Основное заданное значение	Vector	r1024	действующее постоянное заданное значение	Vector
p1071	Масштабирование основного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector
p1075	Дополнительное заданное значение	Vector	0		Vector
p1076	Масштабирование дополнительного заданного значения	Vector	1	100 %	Vector

ИНДЕКС

A

A7850 – Внешнее предупреждение 1, 527
AOP блокировать режим "ЛОКАЛЬНЫЙ",
AOP30, 239

B

B00, 196
B02, 198
B03, 198

C

CBC10, 154
CBE20, 157
CDS (Command Data Set), 264
 копировать, 268
Command Data Set, 264
CU320-2 DP, 94
CU320-2 PN, 185

D

DCC, 22, 366
DDS (Drive Data Set), 265
 копировать, 268
Drive Control Chart (DCC), 22
Drive Data Set, 265
Drive Objects, 262

E

EDS (Encoder Data Set), 266
Encoder Data Set, 266
Ethernet-интерфейс, 159, 234

F

F7860 – "Внешняя неисправность 1",
F7861 – "Внешняя неисправность 2",
F7862 – "Внешняя неисправность 3",

G

G20, 154
G33, 157
G51, 160
G60, 173
G61, 174
G62, 174

I

IF1, 362
IF2, 362
IO-контроллер, 348
IO-супервизор, 348
IO-устройство, 348

J

JOG, 304

K

K50, 166
K51, 173
K82, 180
K88, 181
K89, 183
K95, 185
KTY, 503

L

L01, 116
L07, 119
L10, 122
L13, 126
L15, 126
L19, 129
L21, 131
L26, 132
L45, 134
L50, 135
L55, 135
L57, 136

L59, 138
L60, 139
L61, 140
L62, 140
L83, 150
L84, 150
L86, 151
L87, 152

M

M13, 59
M21, 57
M23, 58
M43, 58
M54, 58
M78, 59
MDS (Motor Data Set), 267
 копировать, 268
Motor Data Set, 267

N

NAMUR
 Безопасно разделенное питание DC 24 В (опция
 V02), 198
 Сторонний фидер для внешнего
 вспомогательного оборудования (опция
 V03), 198

P

PROFIBUS, 336
 Нагрузочное сопротивление шины, 102, 338
 Переключатель адреса, 103, 342
 Соединительный штекер, 102, 337
 Установка адреса, 103, 341
 Установка адреса PROFIBUS, 341
PROFIdrive, 310
 Ациклическая коммуникация, 321
 Классы использования, 312
 Контроллер, 310
 Приводное устройство, 310
 Супервизор, приводное устройство, 310
 Циклическая коммуникация, 317
PROFINET
 Каналы передачи данных, 353
 Передача данных, 352
PROFINET IO, 348
 IP-адрес, 351
 MAC-адрес, 350

RT и IRT, 349
 Адреса, 350
 Имя устройства (NameOfStation), 351
 Присвоение IP-адреса, 351
PROFINET IO с IRT, 350
PROFINET IO с RT, 349
PT100, 503
PTC, 503

S

S5 - Переключатель напряжения / тока AI0, AI1, 112
SBC (безопасное управление торможением), 181,
183
SINAMICS Link, 354
 Активация, 358
 Ввод в эксплуатацию, 357
 Время передачи, 355
 Диагностика, 361
 Количество участников, 355
 Начальные условия, 354
 Отказ коммуникации, 361
 Передаваемые данные, 354
 Передача данных, 357
 Получение данных, 357
 пример конфигурации, 358
 Принимаемые данные, 354
 Такт шины, 355
 Топология, 356
SMC30, 166
SMC30, примеры подключения, 172
STARTER, 200
 DEVICE, 233
 S7ONLINE, 233
 Ввод в эксплуатацию, 203
 Выбор целевых устройств, 232
 Передача проекта привода, 233
 Пользовательский интерфейс, 202
 Режим Online через PROFINET, 344
 Создание проекта, 203
 Точка доступа, 232
 Установка, 201
STARTER через Ethernet, 234
 Параметр, 238
 Установить IP-адрес привода, 236
 Установка IP-адреса интерфейса PC, 235

T

TB30, 174
 TM150, 160
 Выход из строя датчика в группе, 510
 Обработка температуры, 510
 Образование группы, 509
 Подключение, 161
 Подключение защитного провода и пластина для подключения экрана, 163
 Регистрация температуры, 506
 Типы датчиков температуры, 506
 TM31, 107, 173
 TM31, вид спереди, 108
 TM31, обзор соединений, 109

U

U/f -управление, 375

V

Vdc_max-регулирование, 433
 Vdc_min-регулирование, 431
 VSM10, 173

X

X100, 98, 189
 X101, 98, 189
 X102, 98, 189
 X103, 98, 189
 X122, 99, 190
 X126, 101
 X127, 104, 192
 X132, 100, 191
 X140, 105, 193
 X1400, 159
 X150, 193
 X451 (шина CAN), 156
 X452 (шина CAN), 156
 X520, 110
 SMC30, 170
 X521, 111
 SMC30, 171
 X522, 112
 X530, 111
 X531
 SMC30, 171
 X540, 113
 X541, 114

X542, 115

A

АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0 (опция L57), 136
 Аварийный выключатель (опция L45), 134
 АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1 (опция L59), 138
 АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1 (опция L60), 139
 Автоматика повторного включения, 435
 Автоматическая оптимизация регулятора частоты вращения, 420
 Аналоговые входы, 111, 283
 Аналоговые выходы, 112, 414
 Ациклическая коммуникация, 321
 Задание параметра и ответ DPV1, 324
 Задание параметра и ответ параметра, 323
 Определение номеров приводных объектов, 329
 Слова ошибок в ответах параметра DPV1, 325

Б

Базовая модель, 399
 Базовый ввод в эксплуатацию
 Ввод данных датчика, 245
 Ввод данных двигателя, 243
 Ввод основных параметров, 247
 Выбор типа двигателя, 243
 Идентификация двигателя, 249
 Настройки для параллельно включенных устройств, 231, 250
 Байпас
 без синхронизации, 486
 с синхронизацией без перекрытия, 485
 с синхронизацией с перекрытием, 482
 Безопасно разделенное питание DC 24 В для NAMUR (опция B02), 198
 Безопасное управление торможением, 181, 183
 Безопасный адаптер тормоза, 181, 183
 AC 230 В, 181
 DC 24 В, 183
 Безопасный адаптер тормоза AC 230 В (опция K88), 181
 Безопасный адаптер тормоза DC 24 В (опция K89), 183
 Биметаллический NC, 503
 Бинекторный вход (BI), 270
 бинекторный выход (BO), 270
 Блок обработки PT100 (опция L86), 151

Блок торможения 25 кВт (опция L61), 140
Быстрое намагничивание, 428

В

Векторное регулирование
 без датчика, 385
 с датчиком, 392
Векторное регулирование частоты
вращения/вращающего момента без датчика/с
датчиком, 384
Вентилятор
 Типоразмер FX, замена, 559
 Типоразмер GX, замена, 561
 Типоразмер HX, замена, 563
 Типоразмер JX, замена, 567
Внешнее питание, 92
Внешнее предупреждение 1, 527
Внешняя неисправность 1, 528
Внешняя неисправность 2, 529
Внешняя неисправность 3, 529
Внутреннее электропитание, 86
Вобуляция частоты модуляции, 456
Время работы, 458
Вспомогательное напряжение, 113
Вспомогательное питание, 92
 AC 230 В, 93
 DC 24 В, 93
Вспомогательное транспортировочное
приспособление для крана, 50
 Демонтаж, 51
Выбор телеграмм, определяемый
пользователем, 318
Выходные клеммы, 413

Г

Главный выключатель, включая предохранители
(опция L26), 132
Главный контактор (опция L13), 126

Д

Данные ухудшения характеристик, 581
 Допустимый выходной ток в зависимости от
 температуры окружающей среды, 581
Дата изготовления, 34
Датчик разгона, 372
Датчик температуры, 112
декларация соответствия нормам ЕЭС, 15
Детерминизм, 349

Диагностика, 514
 Параметр, 522
 Светодиоды, 514
Длина проводов, 80
Дополнительная клеммная колодка заказчика ТМ31
(опция G61), 174
Допустимая перегрузка, 586

З

Заводская настройка, 254
Заводское свидетельство, 15
Загрузка микропрограммного обеспечения (панель
управления), 577
Задание параметра и ответ DPV1, 324
Задание параметра и ответ параметра, 323
Заданное значение панели управления АОР, 305
Замена
 Автоматическое обновление микропрограммного
 обеспечения, 575
 Батарея панели управления, 572
 Вентилятор, типоразмер FX, 559
 Вентилятор, типоразмер GX, 561
 Вентилятор, типоразмер HX, 563
 Вентилятор, типоразмер JX, 567
 Интерфейсный модуль управления, типоразмер
 FX, 539
 Интерфейсный модуль управления, типоразмер
 GX, 541
 Интерфейсный модуль управления, типоразмер
 HX, 543
 Интерфейсный модуль управления, типоразмер
 JX, 545
 Крановые петли, 535
 Монтажное устройство, 534
 Панель управления, 571
 Силовой блок, типоразмер FX, 547
 Силовой блок, типоразмер GX, 549
 Силовой блок, типоразмер HX, 551
 Силовой блок, типоразмер JX, 555
 Сообщения об ошибках, 575
 Фильтровальные холсты, 538
Замена батареи панели управления, 572
Замена деталей, 537
Замена панели управления, 571
Защита ноу-хау, 471
 Активизировать, 473
 Деактивировать, 474
 Замена устройства, 476
 Защита от копирования, 475
 Изменение пароля, 474
 Список исключений OEM, 475

Защита от блокировки, 499
 Защита от записи, 469
 Защита от опрокидывания, 500
 Защита силовой части, 496
 Защитные функции, 496

И

Идентификация двигателя, 420
 Измерение при вращении, 424
 Измерение при простое, 421
 Индикатор опрокидывания, 46
 Индикатор столкновений, 46
 Индикация энергосбережения, 466
 Инструмент, 48, 67, 533
 Интерфейс DRIVE-CLiQ, 98, 189
 Интерфейс PROFINET, 193
 Интерфейсный модуль управления
 Типоразмер FX, замена, 539
 Типоразмер GX, замена, 541
 Типоразмер HX, замена, 543
 Типоразмер JX, замена, 545
 Исполнение А, конструкция, 24
 Исполнение С, конструкция, 27
 Исполнение Clean Power со встроенным фильтром
 Line Harmonic compact (опция L01), 116
 Испытание изоляции, 68
 Источники заданных значений, 283
 Аналоговые входы, 283
 Общая информация, 258
 Постоянные заданные значения частоты
 вращения, 287
 Потенциометр двигателя, 285
 Источники команд
 NAMUR, 279
 PROFIdrive, 275
 PROFIdrive NAMUR, 281
 Клеммы TM31, 277
 Общая информация, 258

К

K82, клеммный модуль для управления Safe Torque
 Off и Safe Stop 1, 180
 Кабельные наконечники, 79
 Канал заданного значения, 368
 Карта CompactFlash
 Слот, 106, 195
 Качество, 23
 Квотирование ошибок через AOP, 306
 Кинетическая буферизация, 431

Клавиша "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ",
 Клавиша блокировки управления / блокировки
 параметризации, 306
 Клавиша ВКЛ., 303
 Клавиша ВЫКЛ., 303
 Клавиша увеличить, 304
 Клавиша уменьшить, 304
 Классы использования, 312
 Клеммная колодка NAMUR (опция B00), 196
 Клеммная колодка заказчика TM31 (опция G60), 173
 Клиентская клеммная колодка, 107
 Коммуникационные интерфейсы
 Параллельный режим, 362
 Коммуникация
 через PROFIdrive, 310
 Компенсация скольжения, 383
 Коннекторный вход (CI), 270
 Коннекторный выход (CO), 270
 Конструкция, 23
 Контроль изоляции (опция L87), 152
 Контроль нагрузки, 494
 Контроль обрыва провода, 503
 Контроль тайм-аута, 306
 Контрольный список
 Механический монтаж, 43
 Электрический монтаж, 62
 Краткое обозначение опции, 35

Л

Легкая перегрузка, 586

М

Меню
 LED тест, 301
 Базовый ввод в эксплуатацию, 294
 Ввод в эксплуатацию / сервис, 294
 Ввод привода в эксплуатацию, 294
 Ввод устройства в эксплуатацию, 294
 Версия базы данных, 301
 Версия программного обеспечения, 301
 Выбор языка / Language Selection, 302
 Диагностика AOP30, 301
 Диагностика привода, 295
 Идентификация двигателя, 294
 Комплексный ввод в эксплуатацию, 294
 Настройки AOP30, 295
 Настройки дисплея, 296
 Настройки самописца, 300
 Настройки управления, 295

Нормирование на ток двигателя, 300
 Определить рабочее окно, 296
 Память неполадок / память предупреждений, 293
 Рабочее окно, 290
 Режим индикации имени DO, 299
 Самописец, 295
 Сброс вр. работы вент-ра, 294
 Сброс установок AOP, 300
 Состояние батареи, 301
 Структура, 289
 Тест клавиатуры, 301
 Установка времени, 298
 Установка даты, 298
 Формат даты, 299
 Место установки, 44
 Механический монтаж
 Контрольный список, 43
 Механическое соединение параллельно включенных устройств, 52
 Микропрограммное обеспечение, обновление, 576
 Минимальная скорость, 370
 Минимальные длины кабелей, 81
 Модель 3 масс, 504
 Модель двигателя I2t, 504
 Модуль измерения напряжения VSM10 (опция K51), 173
 Моменты затяжки, 533
 Монтаж
 Верхний кожух для повышения степени защиты до IP23 / IP43 / IP54, 58
 Каплеуловители и верхние кожухи, 56
 Каплеуловитель для повышения степени защиты до IP21, 57
 Подключение к двигателю сверху, 59
 Подключение к сети сверху, 59
 Монтажное устройство, 534
 Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30 (опция K50), 166

Н

Наборы данных, 264
 Направление вращения двигателя, 82
 Напряжение вентилятора, согласование, 84
 Незаземленная сеть, 87
 Неисправности параметризации, 310
 Неполадки, 527

О

Область применения, 21
 Обновление микропрограммного обеспечения, 576
 Обработка датчика температуры, 501
 КТУ, 503
 PT100, 503
 PTC, 503
 Биметаллический NC, 503
 Контроль обрыва провода, 503
 Модель 3 масс, 504
 Модель двигателя I2t, 504
 Ограничение момента вращения, 408
 Ограничение частоты вращения, 371
 Опора для экрана, 107
 Определение номеров приводных объектов, 329
 Оптимизация КПД, 427
 Оптимизация регулятора частоты вращения, 424
 Опция K95, 185
 Опция M90 (вспомогательное транспортировочное приспособление для крана), 50
 Оригинальные кровельные винты, 51
 Освещение шкафа с сервисной розеткой (опция L50), 135
 Основы
 Бинекторный вход (BI), 270
 бинекторный выход (BO), 270
 Коннекторный вход (CI), 270
 Коннекторный выход (CO), 270
 Копирование набора данных двигателя MDS, 268
 Копирование набора команд (CDS), 268
 Копирование набора приводных данных (DDS), 268
 Набор данных датчика (EDS), 266
 Набор данных двигателя (MDS), 267
 Набор команд (CDS), 264
 Набор приводных данных (DDS), 265
 Наборы данных, 264
 Параметр, 259
 Подразделение параметров, 260
 Приводные объекты, 262
 Соединить сигналы, 271
 Техника VICO, 269
 Типы параметров, 259
 Основы приводной системы, 259
 Остаточные риски, 18
 Отключение помехоподавляющего конденсатора, 87
 Открытое фактическое значение скорости, 403

П

Пакет
 Оригинальные кровельные винты, 51
 Панель управления, 239
 Обзор, 288
 Параллельно включенные устройства
 механическое соединение, 52
 Параллельный режим коммуникационных
 интерфейсов, 362
 Параметры ухудшения характеристик
 Высота места установки от 2000 до 5000 м над
 уровнем моря, 582
 Использование разделительного
 трансформатора, 583
 Снижение температуры окружающей среды и
 выходного тока, 582
 Ухудшение параметров тока в зависимости от
 частоты импульсов, 584
 Передача данных
 PROFINET, 352
 Переключение CDS через AOP, 306
 Переключение двигателей, 443
 Переключение единиц измерения, 461
 Переключение левое/правое вращение, 303
 Переключение языка, 302
 Плата связи CBC10
 Шина CAN, 154
 Плата связи Ethernet CBE20 (опция G33), 157
 Плоскостность основания, 45
 Повышение выходной частоты, 452
 Поглощение резонанса, 382
 Подготовка
 Механический монтаж, 44
 Подключение соединения промежуточного
 контура, 77
 Подсоединение для внешних вспомогательных
 устройств (опция L19), 129
 Полосы пропускания, 370
 Последовательный интерфейс (RS232), 105, 193
 Постоянные заданные значения, 287
 Постоянные заданные значения частоты
 вращения, 287
 Потенциометр двигателя, 285
 Предохранитель
 Вентилятор -T1 -F10 / -T1 -F11, 571
 Внутреннее электропитание AC 230 В (-F21), 571
 Вспомогательное электропитание (-F11, -
 F12), 571
 Предупреждения, 527
 Приводные объекты (Drive Objects), 262
 Принцип включения, 28
 Простое управление торможением, 463

Противоконденсатный подогрев шкафа (опция L55), 135

Р

Работа в незаземленной сети, 87
 Работа от кнопок, 304
 Работа от сети IT (опция L21), 131
 Рабочее окно, 290
 Разъем PROFIBUS, 336
 Разъем для датчика температуры
 TM31, 501
 Интерфейсный модуль управления, 502
 Модуль датчика, 502
 Распаковка, 48
 Расширенное управление торможением, 489
 Расширенные функции контроля, 493
 Реакции при перегрузке, 497
 Реверсирование, 369
 Реверсирование направления, 460
 Регулирование Vdc, 430
 Регулирование вращающего момента, 405
 Регулятор частоты вращения, 393
 Режим Online со STARTER, 344
 Режим имитации, 459
 Релейные выходы, 115
 Ремонт и обслуживание, 533
 Рестарт на лету
 без датчика, 440

С

Сброс параметров, 254
 Сброс параметров через AOP30, 254
 Сброс параметров через Starter, 254
 Свидетельства, 15
 Свойства, 22
 Связь в реальном времени, 349
 Сервис, 23
 Сервис и поддержка, 530
 Сеть IT, 87
 Сечения вводов, 80
 Сигнальные соединения, 107
 Силовой блок
 Крановые петли, 535
 типоразмер FX, замена, 547
 Типоразмер GX, замена, 549
 Типоразмер HX, замена, 551
 Типоразмер JX, замена, 555
 Силовой выключатель (опция L26), 132
 Силовые подключения, 78

Подключение проводов двигателя и сетевых проводов, 81
 Сильная перегрузка, 586
 Синусоидальный фильтр (опция L15), 126
 Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов, 409
 Слежение за задатчиком интенсивности, 373
 Слова ошибок в ответах параметра DPV1, 325
 Согласование регулятора частоты вращения, 400
 Соединение PROFIBUS, 101
 Соединение PE-шин, 76
 Соединение топологии DRIVE-CLiQ, 78
 Соединение электропитания и сигнальных кабелей, 78
 Сообщения о неисправностях и предупреждения, 527
 Сообщения о неисправностях и предупреждения, 527
 Сохранение параметров, постоянно, 309
 Статика, 402
 Сторонний фидер для внешнего вспомогательного оборудования для NAMUR (опция B03), 198
 Суммирование заданных значений, 368
 Схема управл. прив., 366
 Счетчик часов работы, 458

Т

Телеграммы и данные процесса, 317
 Тепловая защита двигателя, 501
 Тепловые контроли, 497
 Терминальная плата TB30 (опция G62), 174
 Терминальный модуль TM150, 160
 Терморезисторное устройство защиты двигателя (опция L83/L84), 150
 Техника BICO, 269
 Соединить сигналы, 271
 Технические данные, 587
 Исполнение С, 3 AC 380 ... 480 В, 596
 Исполнение С, 3 AC 500 ... 600 В, 610
 Исполнение С, 3 AC 660 ... 690 В, 628
 Исполнение А, 3 AC 380 ... 480 В, 588
 Исполнение А, 3 AC 500 ... 600 В, 602
 Исполнение А, 3 AC 660 ... 690 В, 616
 Общая информация, 580
 Техническое и сервисное обслуживание, 531
 Техническое обслуживание, 532
 Технологический регулятор, 478
 Торможение закорачиванием якоря
 внешний, 447
 внутренний, 449
 Торможение на постоянном токе, 450

Тормозной модуль 50 кВт (опция L62), 140
 Транспортировка, 40
 Транспортировочные блоки
 электрическое соединение, 75
 Транспортировочные индикаторы, 46
 Индикатор опрокидывания, 46
 Индикатор столкновений, 46
 Транспортировочные проушины, 50
 Транспортные единицы
 Подключение соединения промежуточного контура, 77
 Соединение PE-шин, 76
 Соединение сигнальных кабелей, 78
 Соединение топологии DRIVE-CLiQ, 78
 Соединение электропитания, 78

У

Увеличение напряжения, 378
 постоянно, 379
 при пуске, 380
 при ускорении, 380
 Улавливание, 439
 с датчиком, 441
 Управление регулятором частоты вращения с упреждением, 396
 Управление торможением
 простое, 463
 расширенное, 489
 Управление через PROFIBUS, 341
 Управляющий модуль CU320-2 DP, 93, 94
 Управляющий модуль CU320-2 PN, 185
 Установка
 Монтаж на месте установки, 52
 Съем с поддона, 49
 Установка адреса PROFIBUS, 341
 Ухудшение характеристик при повышенной частоте импульсов, 455

Ф

Фильтр du/dt compact плюс ограничитель максимального напряжения (опция L07), 119
 Фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения (опция L10), 122
 Фильтровальные холсты, замена, 538
 Формовка конденсаторов промежуточного контура, 574
 Фрикционная характеристика, 445
 Функция байпаса, 481
 Функция контроля, 496

Х

Хранение, 41

Ц

Центр тяжести шкафа, 50

Циклическая коммуникация, 317

Цифровые входы, 110, 111

Цифровые входы/выходы, 99, 100, 114, 190, 191

Цифровые выходы, 417

Ч

Чистка, 532

Ш

Шильдик, 33

Дата изготовления, 34

Краткое обозначение опции, 35

Шина CAN, 154

Э

Электрическое соединение параллельно
включенных устройств, 75

Электромагнитная совместимость

Введение, 71

Излучения помех, 72

Конструкция по правилам ЭМС, 73

Эксплуатационная надежность и
помехоустойчивость, 71

