

SINAMICS S150

Преобразователи шкафного типа **75 кВт до 1200 кВт**

Руководство по эксплуатации • 03/2012

SINAMICS

SIEMENS

SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS S150

Преобразователи шкафного типа

Руководство по эксплуатации

Предисловие

Указания по безопасности

1

Обзор устройства

2

Механический монтаж

3

Электрический монтаж

4

Ввод в эксплуатацию

5

Управление

6

Канал заданных значений
и регулирование

7

Выходные клеммы

8

Функции, контрольные и
защитные функции

9

Диагностика / Неполадки и
предупреждения

10

Техническое и сервисное
обслуживание

11

Технические данные

12

Приложение

A

Версия системы управления V4.5

03/2012

A5E03263527A

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 товарные знаки, использование которых третьими лицами для их целей могут нарушать права владельцев.

Исключение ответственности

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

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.
- **Схемы простых функций**
Приводится обзор основных функций шкафного устройства для простых случаев использования.
- **Справочник по параметрированию**
Справочник по параметрированию 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
 - Описание функций: 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 S150 можно найти в Интернете по адресу:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/18578405/133300>

Техническая поддержка

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

Регион 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

Запасные части

Запасные части 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 in 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».

Содержание

	Предисловие	3
1	Указания по безопасности.....	17
1.1	Предупреждающие указания	17
1.2	Указания по безопасности и применению	18
1.3	Электростатически-чувствительные детали (ЭЧД)	19
1.4	Остаточные риски от силовой системы привода	20
1.5	Предупреждение о наличии электромагнитных полей.....	21
2	Обзор устройства.....	23
2.1	Содержание настоящей главы.....	23
2.2	Область применения, особенности	23
2.2.1	Область применения	23
2.2.2	Особенности, качество, сервис	24
2.3	Конструкция	26
2.4	Принцип подключения	28
2.5	Шильдик	29
3	Механический монтаж	33
3.1	Содержание настоящей главы.....	33
3.2	Транспортировка, хранение	34
3.3	Монтаж	36
3.3.1	Контрольный список по механическому монтажу	37
3.3.2	Подготовка	38
3.3.2.1	Требования к месту установки.....	38
3.3.2.2	Требование плоскостности основания.....	39
3.3.2.3	Транспортировочные индикаторы	40
3.3.2.4	Распаковка	42
3.3.2.5	Необходимый инструмент	42
3.3.3	Установка	43
3.3.3.1	Съем с поддона	43
3.3.3.2	Демонтаж вспомогательных транспортировочных приспособлений для крана	44
3.3.3.3	Монтаж на месте	46
3.3.3.4	Соединение поставляемых отдельно транспортных единиц.....	46
3.3.4	Монтаж дополнительных каплеуловителей (опция M21) или кожухов на крышу (опция M23, M43, M54).....	50
3.3.5	Подключение к сети сверху (опция M13), подключение двигателя сверху (опция M78)	53

4	Электрический монтаж	55
4.1	Содержание настоящей главы.....	55
4.2	Контрольный список для электромонтажа	56
4.3	Испытание изоляции.....	62
4.4	Важные меры предосторожности	63
4.5	Введение в ЭМС.....	64
4.6	Конструкция по правилам ЭМС.....	66
4.7	Силовые соединения	68
4.7.1	Кабельные наконечники	69
4.7.2	Сечения подключений, длины кабелей.....	70
4.7.3	Подключение кабелей двигателя и сетевых кабелей.....	71
4.7.4	Согласование напряжения вентиляторов (-G1 -T10, -T1 -T10)	72
4.7.5	Согласование внутреннего электропитания (-T10)	75
4.7.6	Удаление соединительной скобы к противопопомеховому конденсатору при работе от незаземленной сети (сеть IT)	76
4.8	Внешняя подача вспомогательного питания из защищенной сети.....	81
4.9	Сигнальные соединения.....	81
4.9.1	Управляющий модуль CU320-2 DP.....	81
4.9.2	Клеммная колодка заказчика TM31 (-A60) (опция G60).....	95
4.10	Дополнительные соединения.....	103
4.10.1	Модуль питания рассчитан на один уровень ниже (опция L04).....	103
4.10.2	Фильтр du/dt compact с ограничителем максимального напряжения (опция L07)	108
4.10.3	Фильтр du/dt плюс ограничитель максимального напряжения (опция L10).....	111
4.10.4	Синусоидальный фильтр (опция L15)	114
4.10.5	Подсоединение для внешних вспомогательных режимов (опция L19).....	116
4.10.6	Работа от сети IT (опция L21)	118
4.10.7	Главный выключатель, включая предохранители или силовой выключатель (опция L26)	119
4.10.8	Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, встроена в дверцу шкафа (опция L45)	121
4.10.9	Освещение шкафа с сервисной розеткой (опция L50)	122
4.10.10	Противоконденсатный подогрев шкафа (опция L55).....	122
4.10.11	Категория АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ 0, AC 230 В или DC 24 В (опция L57)	123
4.10.12	Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1; AC 230 В (опция L59).....	125
4.10.13	Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1; AC 24 В (опция L60).....	126
4.10.14	Тормозной модуль 25 кВт (опция L61 / L64); тормозной модуль 50 кВт (опция L62 / L65)	127
4.10.14.1	Монтаж тормозного резистора.....	127
4.10.14.2	Ввод в эксплуатацию	130
4.10.14.3	Диагностика и нагрузочные циклы	132
4.10.14.4	Пороговый переключатель.....	133
4.10.15	Блок защиты двигателя с помощью терморезисторов (опция L83/L84).....	137
4.10.16	Блок обработки PT100 (опция L86).....	138
4.10.17	Контроль изоляции (опция L87)	139
4.10.18	Плата Communication Board CAN CBC10 (опция G20).....	141
4.10.19	Плата связи Ethernet CBE20 (опция G33)	144
4.10.20	Модули датчиков температуры TM150 (опция G51)	147
4.10.20.1	Описание.....	147

4.10.20.2	Подключение	149
4.10.20.3	Примеры подключения	152
4.10.21	Смонтированный в шкаф модуль датчика SMC10 (опция K46)	154
4.10.21.1	Описание	154
4.10.21.2	Подключение	155
4.10.21.3	Пример подключения	156
4.10.22	Смонтированный в шкаф модуль датчика SMC20 (опция K48)	158
4.10.22.1	Описание	158
4.10.22.2	Подключение	159
4.10.22.3	Пример подключения	161
4.10.23	Смонтированный в шкаф модуль датчика SMC30 (опция K50)	163
4.10.23.1	Описание	163
4.10.23.2	Подключение	167
4.10.23.3	Примеры подключения	169
4.10.24	Модуль измерения напряжения для регистрации числа оборотов двигателя и фазового угла (опция K51)	170
4.10.25	Клеммная колодка заказчика (опция G60)	170
4.10.26	Дополнительная клеммная колодка заказчика TM31 (опция G61)	171
4.10.27	Терминальная плата TB30 (опция G62)	171
4.10.28	Лицензия Safety для 1 оси (опция K01)	177
4.10.29	Клеммный модуль для управления "Safe Torque Off" и "Safe Stop 1" (опция K82)	178
4.10.30	Терминальный модуль TM54F (опция K87)	179
4.10.31	Безопасный адаптер тормоза SBA AC 230 В (опция K88)	181
4.10.32	Безопасный адаптер тормоза SBA DC 24 В (опция K89)	182
4.10.33	Управляющий модуль CU320-2 PN (опция K95)	184
4.10.34	Клеммная колодка NAMUR (опция B00)	195
4.10.35	Безопасно разделенное питание DC 24 В для NAMUR (опция B02)	197
4.10.36	Внешний отвод на вспомогательные устройства для NAMUR (опция B03)	197
5	Ввод в эксплуатацию	199
5.1	Содержание настоящей главы	199
5.2	Утилита для ввода в эксплуатацию STARTER	200
5.2.1	Установка Starter	201
5.2.2	Пояснения к интерфейсу STARTER	202
5.3	Процесс ввода в эксплуатацию с помощью STARTER	203
5.3.1	Создание проекта	203
5.3.2	Конфигурирование приводного устройства	211
5.3.3	Передача проекта привода	234
5.3.4	Ввод в эксплуатацию со STARTER через Ethernet	236
5.4	Панель управления AOP30	241
5.5	Первый ввод в эксплуатацию с помощью AOP30	242
5.5.1	Первый запуск	242
5.5.2	Базовый ввод в эксплуатацию	244
5.6	Состояние после ввода в эксплуатацию	253
5.7	Ввод в эксплуатацию датчика с передаточным числом	254
5.8	Сброс параметров на заводскую установку	255

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	Параметры	259
6.3.2	Приводные объекты (Drive Objects).....	262
6.3.3	Блоки данных.....	263
6.3.4	Техника BICO: Подключение сигналов.....	269
6.4	Источники команд.....	275
6.4.1	Предустановка "Profidrive"	275
6.4.2	Предустановка "Клеммы TM31"	277
6.4.3	Предустановка "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	Фиксированные заданные значения числа оборотов	286
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 "Параметрирование"	291
6.6.4	Меню "Память неполадок / память предупреждений"	292
6.6.5	Меню "Ввод в эксплуатацию / сервис".....	293
6.6.5.1	Ввод привода в эксплуатацию	293
6.6.5.2	Ввод устройства в эксплуатацию.....	294
6.6.5.3	Диагностика привода	294
6.6.5.4	Настройки AOP30	295
6.6.5.5	Диагностика AOP30.....	302
6.6.6	Выбор языка / Language Selection	303
6.6.7	Управление через панель управления (режим «ЛОКАЛЬНЫЙ»)	303
6.6.7.1	Клавиша "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ"	304
6.6.7.2	Клавиша ВКЛ./клавиша ВЫКЛ.	304
6.6.7.3	Переключение левое/правое вращение	305
6.6.7.4	Толчковый режим	305
6.6.7.5	Увеличить заданное значение/уменьшить заданное значение.....	306
6.6.7.6	Заданное значение панели управления AOP	306
6.6.7.7	Контроль тайм-аута.....	307
6.6.7.8	Блокировка обслуживания / блокировка параметризации	308
6.6.8	Неполадки и предупреждения.....	309
6.6.9	Постоянное сохранение параметров	311
6.6.10	Неполадки параметрирования.....	311
6.7	Коммуникация по PROFIdrive	312
6.7.1	Общая информация	312
6.7.2	Классы использования.....	314
6.7.3	Циклическая коммуникация.....	319
6.7.3.1	Телеграммы и данные процесса.....	319
6.7.3.2	Структура телеграмм	322
6.7.3.3	Обзор управляющих слов и заданных значений.....	323
6.7.3.4	Обзор слов состояния и фактических значений.....	324

6.7.4	Ациклическая коммуникация	324
6.7.4.1	Структура запросов и ответов	326
6.7.4.2	Определение номеров приводных объектов	332
6.7.4.3	Пример 1: Считывание параметров	332
6.7.4.4	Пример 2: Запись параметров (запрос с несколькими параметрами)	334
6.7.5	Дополнительная информация по коммуникации через PROFIdrive	338
6.8	Коммуникация через PROFIBUS DP	338
6.8.1	Разъем PROFIBUS	338
6.8.2	Управление через PROFIBUS	342
6.8.3	Контроль потери телеграммы	344
6.8.4	Создание S150 в SIMATIC Manager	345
6.8.5	Дополнительная информация по коммуникации через PROFIBUS DP	347
6.9	Коммуникация через PROFINET IO	348
6.9.1	Переход в онлайнный режим: STARTER через PROFINET IO	348
6.9.2	Общие сведения о PROFINET IO	352
6.9.2.1	Общие сведения о PROFINET IO для SINAMICS	352
6.9.2.2	Связь в реальном времени (RT) и в изохронном реальном времени (IRT)	353
6.9.2.3	Адреса	354
6.9.2.4	Передача данных	356
6.9.2.5	Каналы связи	357
6.9.3	Подробные сведения о коммуникации через PROFINET IO	357
6.10	Коммуникация через SINAMICS Link	358
6.10.1	Основы SINAMICS Link	358
6.10.2	Топология	360
6.10.3	Конфигурирование и ввод в эксплуатацию	361
6.10.4	Пример	362
6.10.5	Отказ коммуникации при запуске или в циклическом режиме	365
6.10.6	Параметр	365
6.11	Параллельный режим коммуникационных интерфейсов	366
6.12	Engineering Software Drive Control Chart (DCC)	370
7	Канал заданных значений и регулирование	371
7.1	Содержание главы	371
7.2	Канал заданных значений	372
7.2.1	Суммирование заданных значений	372
7.2.2	Реверсирование	373
7.2.3	Полосы пропускания, минимальная скорость	374
7.2.4	Ограничение числа оборотов	375
7.2.5	Задатчик интенсивности	376
7.3	Управление V/f	379
7.3.1	Повышение напряжения	382
7.3.2	Поглощение резонанса	386
7.3.3	Компенсация скольжения	387
7.4	Векторное управление числом оборотов/моментом вращения без датчика/с датчиком	388
7.4.1	Векторное управление без датчика	389
7.4.2	Векторное управление с датчиком	396
7.4.3	Регулятор частоты вращения	397

7.4.3.1	Примеры настроек регулятора частоты вращения	399
7.4.3.2	Управление регулятором частоты вращения с упреждением (интегрированное управление с упреждением и симметрированием)	400
7.4.3.3	Базовая модель	403
7.4.3.4	Согласование регулятора частоты вращения	404
7.4.3.5	Статика	406
7.4.3.6	Открытое фактическое значение скорости	407
7.4.4	Регулирование вращающего момента	409
7.4.5	Ограничение момента вращения	411
7.4.6	Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов	413
8	Выходные клеммы	417
8.1	Содержание главы	417
8.2	Аналоговые выходы	418
8.2.1	Списки сигналов для аналоговых сигналов	419
8.3	Цифровые выходы	422
9	Функции, контрольные и защитные функции	425
9.1	Содержание настоящей главы	425
9.2	Функции активного модуля питания	427
9.2.1	Идентификация сети и промежуточного контура	427
9.2.2	Регулятор гармоник	428
9.2.3	Устанавливаемый коэффициент мощности (компенсация реактивной мощности)	429
9.2.4	Установки питания (активный модуль питания) для сложных характеристик сети	430
9.3	Функции привода	432
9.3.1	Идентификация двигателя и автоматическая оптимизация регулятора числа оборотов	432
9.3.1.1	Измерение в состоянии покоя	433
9.3.1.2	Измерение при вращении и оптимизация регулятора числа оборотов	436
9.3.2	Оптимизация КПД	439
9.3.3	Быстрое намагничивание в асинхронных электродвигателях	440
9.3.4	Регулирование V_{dc}	441
9.3.5	Автоматика повторного включения (AR)	445
9.3.6	Рестарт на лету	448
9.3.6.1	Рестарт на лету без датчика	450
9.3.6.2	Рестарт на лету с датчиком	451
9.3.6.3	Параметр	452
9.3.7	Переключение двигателей	453
9.3.7.1	Описание	453
9.3.7.2	Пример переключения между двумя двигателями	453
9.3.7.3	Функциональная схема	455
9.3.7.4	Параметр	455
9.3.8	Характеристика трения	456
9.3.9	Торможение закорачиванием якоря, торможение постоянным током	458
9.3.9.1	Общая информация	458
9.3.9.2	Внешнее торможение закорачиванием якоря	458
9.3.9.3	Внутреннее торможение закорачиванием якоря	459
9.3.9.4	Торможение постоянным током	460
9.3.10	Повышение выходной частоты	463
9.3.10.1	Описание	463

9.3.10.2	Частоты импульсов, установленные на заводе	463
9.3.10.3	Повышение частоты импульсов	464
9.3.10.4	Макс. выходная частота через увеличение частоты импульсов; параметры	465
9.3.10.5	Параметр	465
9.3.11	Ухудшение характеристик при повышенной частоте импульсов	465
9.3.12	Вобуляция частоты импульсов	467
9.3.13	Время работы (счетчик часов работы).....	469
9.3.14	Режим имитации.....	470
9.3.15	Реверсирование направления	471
9.3.16	Переключение единиц измерения	472
9.3.17	Простое управление торможением	474
9.3.18	Индикация энергосбережения для турбин	477
9.3.19	Защита от записи	480
9.3.20	Защита ноу-хау	482
9.3.20.1	Описание.....	482
9.3.20.2	Активация защиты ноу-хау	484
9.3.20.3	Деактивация защиты ноу-хау	485
9.3.20.4	Изменение пароля защиты ноу-хау.....	486
9.3.20.5	Список исключений OEM	486
9.3.20.6	Защита от копирования карты памяти	487
9.3.20.7	Замена запчастей при защите ноу-хау с защитой от копирования	487
9.3.20.8	Обзор важных параметров.....	488
9.3.21	Допустимый контроль датчика	489
9.3.21.1	Допустимый контроль датчика	489
9.3.21.2	Контроль дорожки датчика	490
9.3.21.3	Допуск нулевых меток.....	491
9.3.21.4	Заморозка фактического значения частоты вращения при ошибке dn/dt	491
9.3.21.5	Настраиваемый аппаратный фильтр	492
9.3.21.6	Обработка фронтов нулевой метки.....	493
9.3.21.7	Обработка фронтов сигнала (1-кратная, 4-кратная).....	493
9.3.21.8	Установка времени измерения для обработки числа оборотов «0»	494
9.3.21.9	Плавающее усреднение значения числа оборотов	495
9.3.21.10	Адаптация положения ротора.....	495
9.3.21.11	Корректировка числа импульсов при неисправностях	496
9.3.21.12	Контроль «Диапазона допуска числа импульсов»	497
9.3.21.13	Поиск неисправностей, причины и методы устранения	498
9.3.21.14	Окно допуска и исправление	500
9.3.21.15	Обзор важных параметров.....	501
9.3.22	Отслеживание положения	502
9.3.22.1	Общая информация.....	502
9.3.22.2	Измерительный редуктор	503
9.4	Расширенные функции	508
9.4.1	Технологический регулятор	508
9.4.2	Функция байпаса	511
9.4.2.1	Байпас с синхронизацией и перекрытием ($p1260 = 1$).....	512
9.4.2.2	Байпас с синхронизацией без перекрытия ($p1260 = 2$)	515
9.4.2.3	Байпас без синхронизации ($p1260 = 3$)	517
9.4.2.4	Функциональная схема	518
9.4.2.5	Параметр	519
9.4.3	Расширенное управление торможением	520
9.4.4	Расширенные функции контроля.....	524
9.4.5	Управление положением	526

9.4.5.1	Подготовка фактического значения положения	527
9.4.5.2	Регулятор положения.....	538
9.4.5.3	Контроли.....	539
9.4.5.4	Обработка щупа и поиск референтной метки	541
9.4.6	Простой позиционер	543
9.4.6.1	Механика	545
9.4.6.2	Ограничения	547
9.4.6.3	Простой позиционер и безопасный контроль скорости	551
9.4.6.4	Реферирование	552
9.4.6.5	Реферирование с несколькими нулевыми метками на оборот.....	561
9.4.6.6	Кадры перемещения	564
9.4.6.7	Наезд на жесткий упор.....	571
9.4.6.8	Прямой ввод заданного значения (MDI)	574
9.4.6.9	Толчковая подача.....	577
9.4.6.10	Сигналы состояния	577
9.5	Контрольные и защитные функции.....	580
9.5.1	Общая защита силовой части.....	580
9.5.2	Тепловые контроли и реакции на перегрузку	581
9.5.3	Защита от блокировки.....	583
9.5.4	Защита от опрокидывания (только для векторного управления)	584
9.5.5	Тепловая защита двигателя.....	585
9.5.5.1	Описание	585
9.5.5.2	Соединение датчика температуры на клеммной колодке заказчика TM31 (опция G60)	585
9.5.5.3	Соединение датчика температуры на модуле датчика (опция K46, K48, K50)	586
9.5.5.4	Соединение датчика температуры непосредственно на интерфейсном модуле управления.....	586
9.5.5.5	Обработка датчика температуры.....	587
9.5.5.6	Функциональная схема	588
9.5.5.7	Параметр.....	589
9.5.6	Регистрация температуры через TM150 (опция G51).....	590
9.5.6.1	Описание	590
9.5.6.2	Измерение до 6 каналов.....	591
9.5.6.3	Измерение до 12 каналов.....	592
9.5.6.4	Создание групп датчиков температуры	593
9.5.6.5	Анализ температурных каналов.....	594
9.5.6.6	Функциональная схема	594
9.5.6.7	Параметр.....	595
10	Диагностика / Неполадки и предупреждения	597
10.1	Содержание настоящей главы.....	597
10.2	Диагностика	598
10.2.1	Диагностика через LED.....	598
10.2.2	Диагностика с помощью параметров	609
10.2.3	Индикация ошибок и их устранение	614
10.3	Обзор предупреждений и неполадок.....	615
10.3.1	«Внешнее предупреждение 1»	615
10.3.2	«Внешняя неисправность 1»	616
10.3.3	"Внешняя неполадка 2".....	616
10.3.4	"Внешняя неполадка 3".....	616

10.4	Сервис и поддержка.....	617
10.4.1	Запасные части	617
11	Техническое и сервисное обслуживание	619
11.1	Содержание настоящей главы.....	619
11.2	Техническое обслуживание.....	620
11.2.1	Чистка.....	620
11.3	Сервисное обслуживание.....	621
11.3.1	Монтажное устройство	622
11.3.2	Транспортировка силовых блоков с использованием крановых петель.....	623
11.4	Замена деталей.....	625
11.4.1	Замена матерчатых фильтров.....	626
11.4.2	Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер FX.....	627
11.4.3	Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер GX	629
11.4.4	Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер HX	631
11.4.5	Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер JX	633
11.4.6	Замена силового блока, типоразмер FX	635
11.4.7	Замена силового блока, типоразмер GX	637
11.4.8	Замена силового блока, типоразмер HX.....	639
11.4.9	Замена силового блока, типоразмер JX	643
11.4.10	Замена вентилятора, типоразмер FX.....	645
11.4.11	Замена вентилятора, типоразмер GX	647
11.4.12	Замена вентилятора, типоразмер HX	649
11.4.13	Замена вентилятора, типоразмер JX	653
11.4.14	Замена вентилятора в активном интерфейсном модуле, типоразмер FI	655
11.4.15	Замена вентилятора в активном интерфейсном модуле, типоразмер GI	657
11.4.16	Замена вентилятора в активном интерфейсном модуле, типоразмер HI.....	659
11.4.17	Замена вентилятора в активном интерфейсном модуле, типоразмер JI	661
11.4.18	Замена предохранителей DC в активном модуле питания, модуле двигателя, типоразмер HX	663
11.4.19	Замена предохранителей DC в активном модуле питания, модуле двигателя, типоразмер JX	665
11.4.20	Замена главных предохранителей.....	667
11.4.21	Замена цилиндрических предохранителей	668
11.4.22	Замена панели управления шкафного устройства	668
11.4.23	Замена буферной батареи панели управления шкафного устройства	669
11.5	Формовка конденсаторов промежуточного контура	671
11.6	Сообщения после замены компонентов DRIVE-CLiQ.....	672
11.7	Обновление прошивки шкафных устройств	673
11.8	Загрузка новой прошивки панели управления с PC	674

12	Технические данные	675
12.1	Содержание настоящей главы.....	675
12.2	Общие технические данные	676
12.2.1	Данные ухудшения характеристик.....	677
12.2.2	Допустимая перегрузка.....	682
12.3	Технические данные	683
12.3.1	Шкафные устройства типа А, 3 АС 380 В - 480 В.....	684
12.3.2	Шкафные устройства типа А, 3 АС 500 В - 690 В.....	692
А	Приложение.....	705
А.1	Список сокращений.....	705
А.2	Параметрические макросы.....	707
	Индекс	719

Указания по безопасности

1.1 Предупреждающие указания



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 Указания по 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, установке, 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 Электростатически-чувствительные детали (ЭЧД)

ВНИМАНИЕ Модуль содержит элементы, подверженные опасности разрушения в результате электростатического заряда. При неправильном обращении эти элементы можно легко повредить. Если, тем не менее, вам приходится 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
 - Времени 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

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Электромагнитные поля "Электросмог" Электромагнитные поля генерируются при работе установок электроэнергетики, например, трансформаторов, преобразователей, двигателей и т.д. Электромагнитные поля могут создавать помехи для электронных устройств. Это может привести к неправильному функционированию устройств. Например, это может отрицательно сказываться на работе кардиостимуляторов, что может нанести вред здоровью или даже привести к смерти. Поэтому лицам с кардиостимуляторами запрещено находиться в этих зонах. Фирма, эксплуатирующая установку, в достаточной степени должна защищать работающий персонал от возможно возникающих повреждений за счет соответствующих мер, маркировок и предупреждений. • Соблюдайте соответствующие национальные предписания по защите и безопасности. В Германии такими предписаниями для "Электромагнитных полей" являются распоряжения профсоюза BGV B11 и BGR B11. • Прикрепите соответствующую предупредительную табличку.  • 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 S150 используются во всех приводах с регулируемым числом оборотов с высокими требованиями к рабочим характеристиками, т.е. приводах с

- высокими динамическими требованиями
- частыми циклами торможения с высокими энергиями торможения
- 4-квadrантным режимом.

Типичными случаями применения SINAMICS S150 являются:

- Приводы испытательных стендов
- Центрифуги
- Подъемники и краны
- Лентопротяжные приводы и приводы прокатных станов
- Саморезки и ножницы
- Ленточные транспортеры
- Прессы
- Лебедки для кабелей

2.2.2 Особенности, качество, сервис

Особенности

Автоматический, импульсный блок питания/рекуперации, выполненный по технике IGBT, в комбинации с фильтром Clean Power, обеспечивает режим макс. сетевой совместимости:

- Пренебрежительно малые обратные воздействия на сеть благодаря инновационному фильтру Clean-Power
- Рекуперация энергии (режим 4Q)
- Допуск касательно колебаний напряжения сети
- Работа на слабых сетях
- Возможность компенсации реактивной мощности (индуктивной или емкостной)
- Высокая динамика привода.

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

- компактная модульная конструкция с оптимальным удобством сервисного обслуживания
- рациональное проектирование и ввод в эксплуатацию благодаря поддержке таких инструментов 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 гистограмм.
- SINAMICS является неотъемлемой составной частью Комплексной автоматизации (Totally Integrated Automation, TIA). TIA - это концепция для оптимально подобранного спектра продукции техники автоматизации и приводов. Ядром данной концепции является сквозное проектирование, коммуникация и хранение данных по всем продуктам. SINAMICS полностью использует концепцию TIA. Разработаны собственные модули S7/PCS7 и лицевые платы под 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 модулей 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 – это дополнение к утилите для ввода в эксплуатацию STARTER.

Качество

Преобразователи шкафного типа SINAMICS S150 изготавливаются согласно высоким стандартам качества и требованиям.

Благодаря этому обеспечивается максимальная надежность, готовность 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 актуальную ссылку на наши страницы в интернете можно найти в главе «Диагностика / Ошибки и предупреждения» под заголовком «Сервис и поддержка».

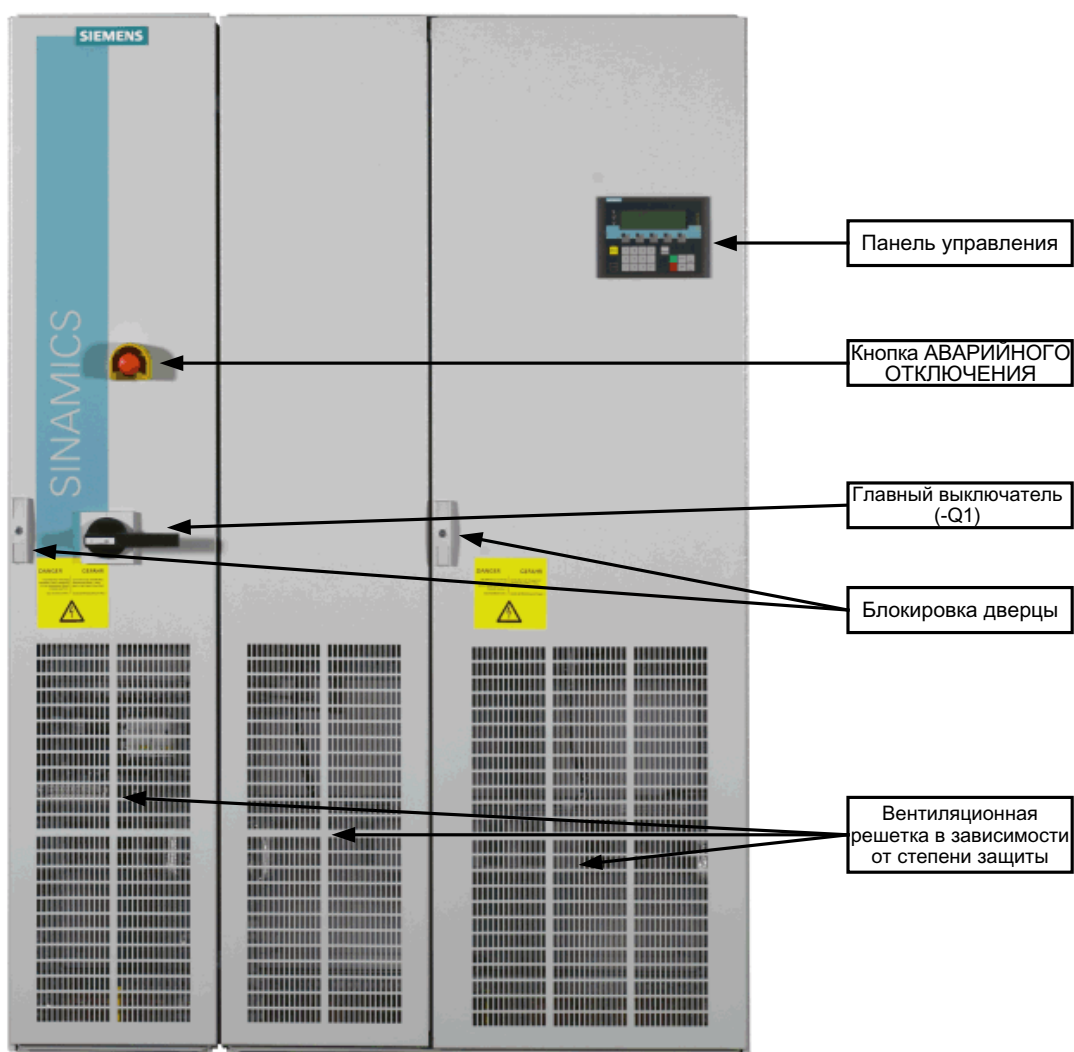
2.3 Конструкция

Преобразователи шкафного типа SINAMICS S150 характеризуются компактной, модульной и удобной в обслуживании конструкцией.

Преобразователи шкафного типа позволяют встраивать компоненты со стороны сети и двигателей, а также дополнительные контрольные приборы.

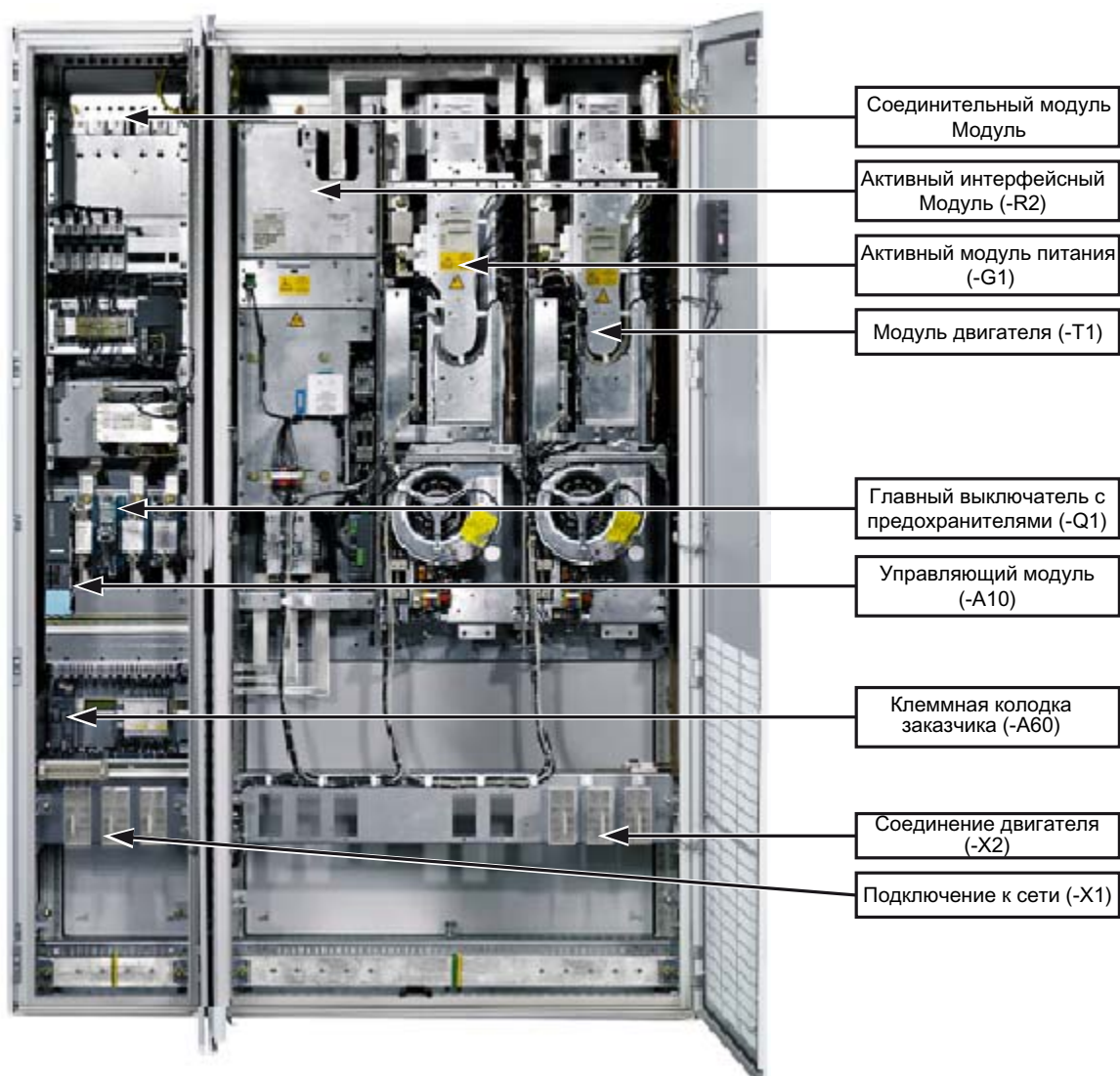
Благодаря множеству электрических и механических опций приводная система может быть оптимально настроена под конкретное приложение.

Оно состоит, в зависимости от мощности, макс. из двух ячеек шкафа с общей шириной от 1400 мм до 2800 мм.



Изображение 2-1

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

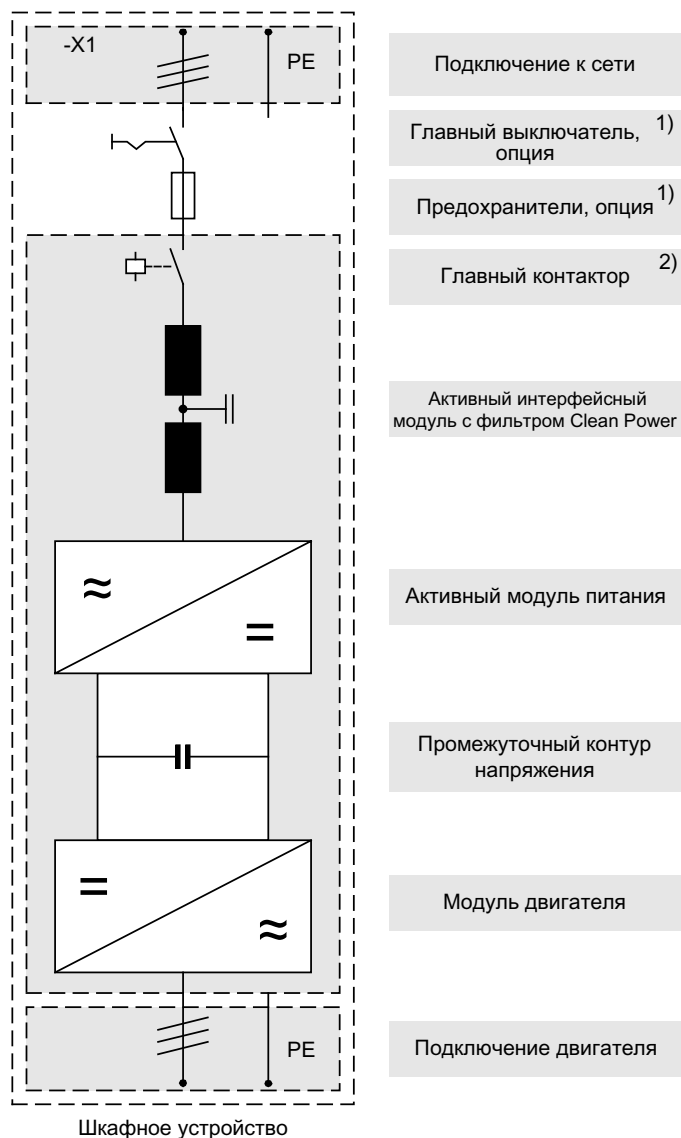


Изображение 2-2

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

2.4 Принцип подключения

Принцип подключения, исполнение А



1) Главный выключатель с предохранителями только для номинального выходного тока < 800 А

2) Главный контактор для номинального выходного тока < 800 А, или силовой выключатель для номинального выходного тока > 800 А в стандартной комплектации.

Изображение 2-3 Принцип подключения шкафного устройства

ЗАМЕТКА

Соединение РЕ на двигателе необходимо вывести непосредственно на шкафное устройство.

2.5 Шильдик

Данные на шильдике

SIEMENS

FREQUENZUMRICHTER / AC DRIVE
SINAMICS S150

← Обозначение устройств

①	Input: Eingang:	3AC	380	-	480	V	197	A
②	Output: Ausgang:	3AC	0	-	480	V	210	A
③	Temperature range : Temperaturbereich :		+ 0	-	+ 40	°C	⑤	Duty class: I Bel – Klasse:
④	Degree of protection : Schutzart :	IP20					⑥	Cooling method: AF Kühlart:
							⑦	Weight: 708 Gewicht: kg

Order number: 1P 6SL3710-7LE 32-1AA3-Z
Bestellnummer:

L26+L45+L50+L83+L84+L86+ ← Перечень
опций устройств

CE

Serial number:
Fabrik – Nummer:

S N-A92249230014345

Version : 2PE D ↑↑

Version : ↑↑

← Месяц изготовления
← Год изготовления

Made in EU (Germany)

Изображение 2-4 Шильдик шкафного устройства

Данные на шильдике (на примере упомянутого шильдика)

Позиция	Данные	Величина	Объяснение
①	Input Вход	3 AC 380 ... 480 В 197 А	Подключение трехфазного тока Номинальное входное напряжение Номинальный входной ток
②	Output Выход	3 AC 0 ... 480 В 210 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	IP20	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	708 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 условным обозначениям опций

Таблица 2- 2 Пояснения к условным обозначениям опций

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)
L04	Модуль питания рассчитан на один уровень ниже
L21	Работа от сети IT
L26	Главный выключатель вкл. предохранители для выходных токов < 800 A
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)
Опции со стороны входа и выхода	
M70	Экранная шина ЭМС
Защита двигателя и функции безопасности	
L45	Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, встроена в дверцу шкафа
L57	Категория АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ 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	Блок защиты двигателя с помощью терморезисторов с допуском РТВ
L84	Блок защиты двигателя с помощью терморезисторов с допуском РТВ
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)
Прочие опции	
G20	Плата связи СВС10
G33	Плата связи СВЕ20
G51	Терминальный модуль ТМ150
G60	Клеммная колодка заказчика ТМ31
G61	Дополнительная клеммная колодка заказчика ТМ31
K46	Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC10

K48	Смонтированный в шкаф модуль датчика SMC20
K50	Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30
K51	Монтируемый в шкаф модуль измерения напряжения VSM10
K82	Клеммный модуль для управления функциями безопасности "Safe Torque Off" и "Safe Stop 1"
K87	Терминальный модуль TM54F
K88	Безопасный адаптер тормоза SBA AC 230 В
K89	Безопасный адаптер тормоза 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 (380 ... 480 В, 660 ... 690 В)
L62	Тормозной модуль 50 кВт / 250 кВт (380 ... 480 В, 660 ... 690 В)
L64	Тормозной модуль 25 кВт / 125 кВт (500 ... 600 В)
L65	Тормозной модуль 50 кВт / 250 кВт (500 ... 600 В)
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 шильдика на английском / испанском языках
T80	Данные шильдика на английском / итальянском языках
Отраслевые опции - Химия	
B00	Клеммная колодка NAMUR
B02	Питание 24 В с безопасным разделением (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)
E61	Отдельный сертификат American Bureau of Shipping (ABS)
Приемка преобразователя в присутствии заказчика (не представлены 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	Испытание изоляции преобразователя
F97	Приемка преобразователя в соответствии с требованиями заказчиком (по запросу)

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При транспортировке устройств необходимо учитывать следующее:

- 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°C. Колебания температуры больше 20 K 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 несоблюдения такого требования возможны смерть, тяжелые травмы или серьезный материальный ущерб.

3.3.1 Контрольный список по механическому монтажу

При механическом монтаже шкафных устройств действовать в соответствии со следующим контрольным списком. Перед началом работ на устройстве, прочесть 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".	☐	☐
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. Охлаждающий воздух может протекать свободно.	☐	☐
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").	☐	☐
4	Поставленные отдельно по причине транспортировки транспортные единицы должны быть соединены друг с другом (смотрите раздел «Механический монтаж/Соединение транспортных единиц, поставляемых отдельно»).		
5	Компоненты, поставленные отдельно из соображений удобства транспортировки, например, каплеуловитель или колпак, необходимо смонтировать (см. главу «Механический монтаж/Монтаж дополнительных каплеуловителей (опция M21) или кожухов на крышу (опция M23 / M43 / M54)»).	☐	☐
6	Необходимо соблюдать расстояние (путь для эвакуации) при открытой дверце, указанное в действующих директивах по технике безопасности.	☐	☐
7	В случае опции M13/M78: Выбрать необходимые метрические кабельные муфты или кабельные муфты типа PG в соответствии с сечением кабеля и проделать в глухих панелях необходимые отверстия. Не забывайте, 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)").	☐	☐

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 $> 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($104\text{ }^{\circ}\text{F}$) и высоте места установки $> 2000\text{ м}$ 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.

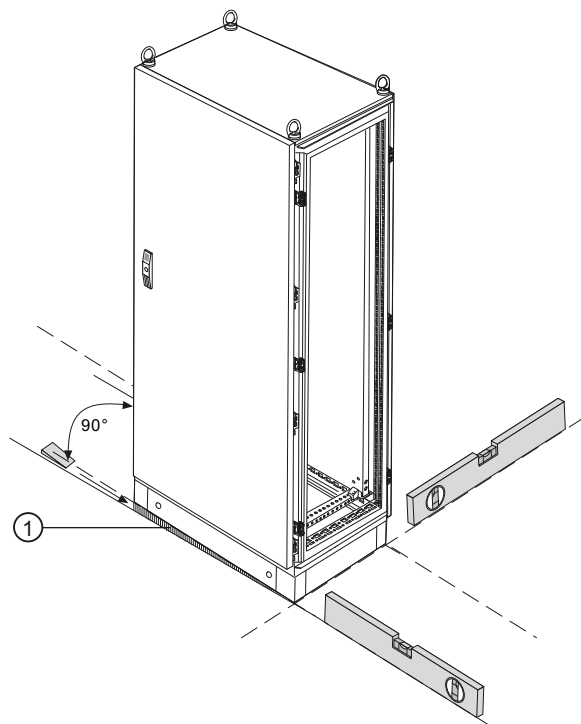
В соответствии с EN 61800-3 шкафное устройство не предназначено для использования в коммунальных низковольтных сетях, питающих жилые здания. При их использовании в такой сети неизбежны высокочастотные помехи.

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

Связаться с технической поддержкой (горячая линия)

Если индикатор сработал, то ввод в эксплуатацию запрещен. Просьба немедленно связаться с технической поддержкой.

Контактную информацию можно найти в предисловии к данной документации.

При вводе в эксплуатацию без проверки индикаторов безопасная работа преобразователя не гарантируется. Это может привести к смерти, тяжким телесным повреждениям и материальному ущербу.

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

Проверите 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

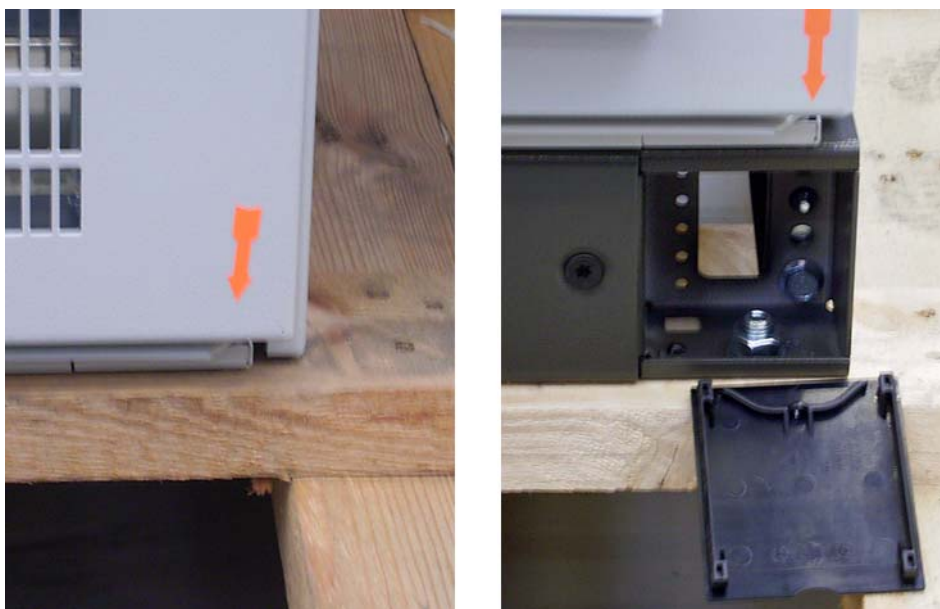
3.3.3.1 Съем с поддона

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.



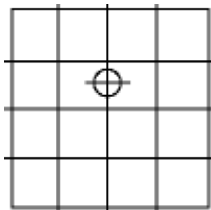
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

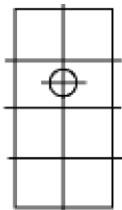
Особенно после откручивания шкафных устройств от поддона необходимо помнить об этих опасностях!

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 приспособление 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

Монтаж на месте

Для соединения с фундаментом для каждой ячейки шкафа предназначены четыре отверстия под винты M12. Размеры креплений вы найдете на прилагаемых габаритных чертежах.

3.3.3.4 Соединение поставляемых отдельно транспортных единиц

Описание

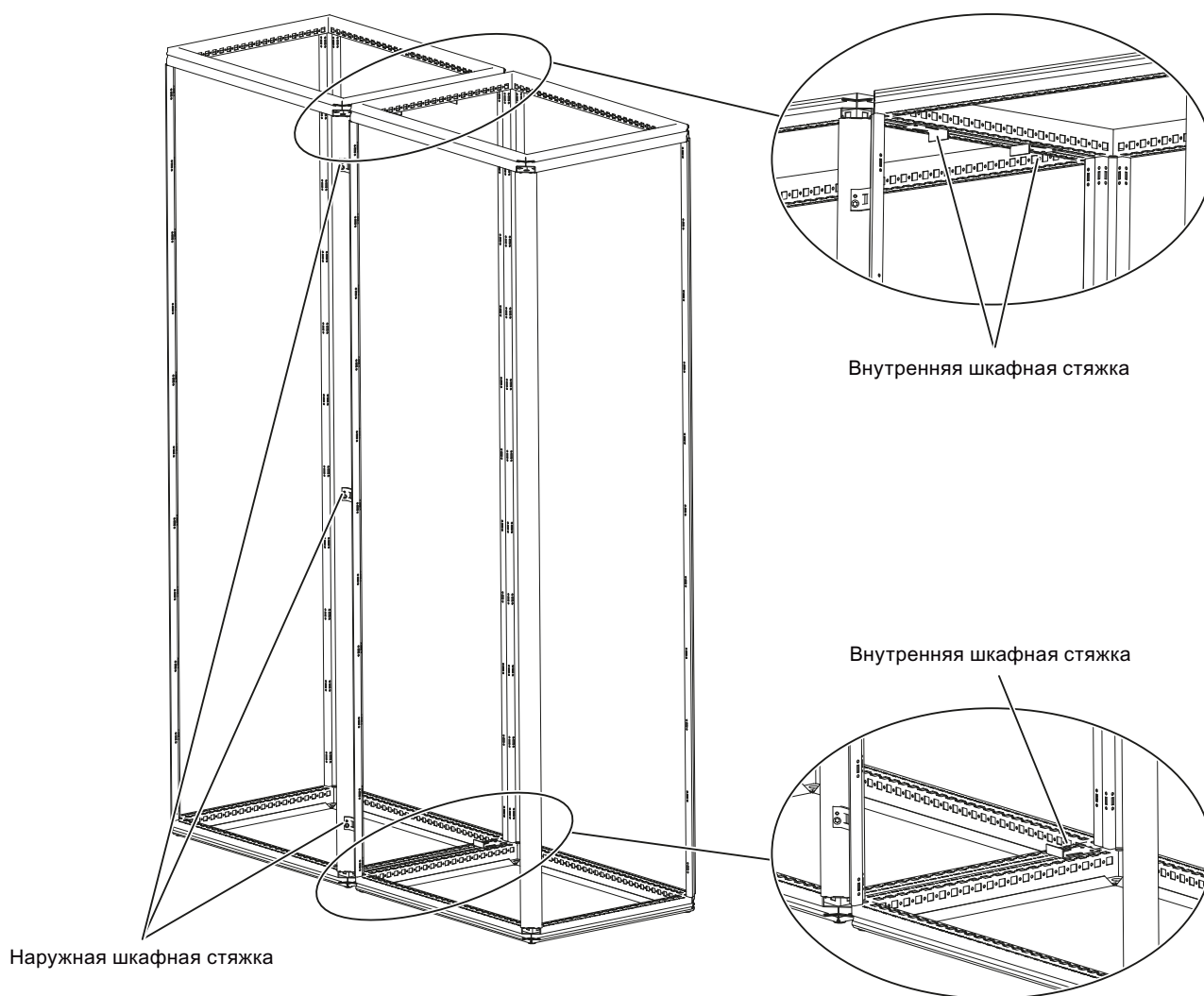
Для механического соединения частей шкафа к каждой транспортной единице прилагается пакет. Таблица ниже показывает содержание этого пакета для соединения шкафных устройств.

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

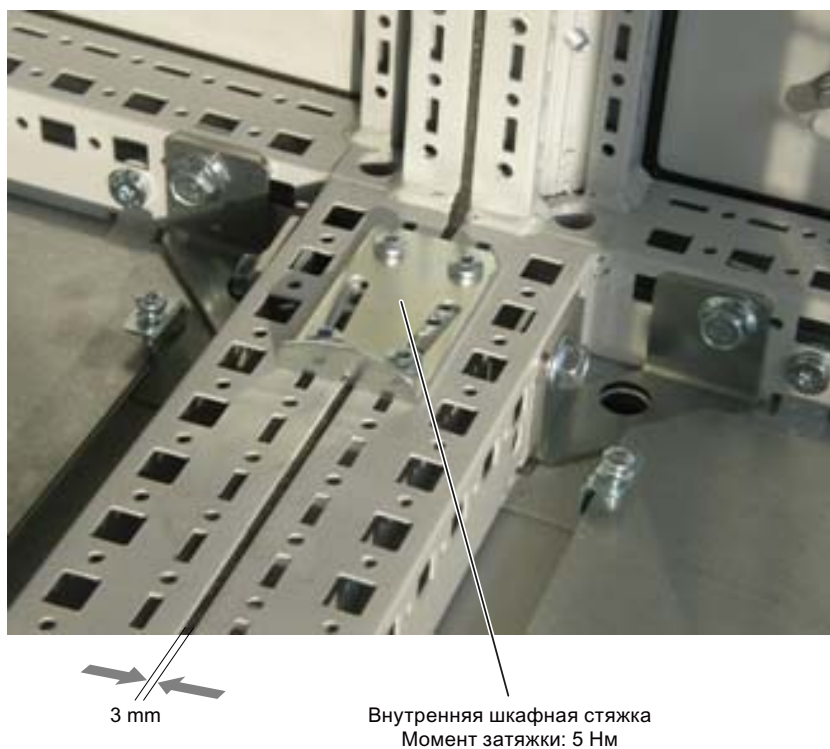
Количество	Материал	Изображение	Указания
1 х	Уплотнительная лента		Уплотнительную ленту необходимо наклеить до сборки шкафов.
3 х	Наружная шкафная стяжка вкл. крепежный материал		Шкафная стяжка вставляется снаружи и затягивается снаружи. Момент затяжки: 9 Нм
3 х	Внутренняя шкафная стяжка вкл. крепежный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

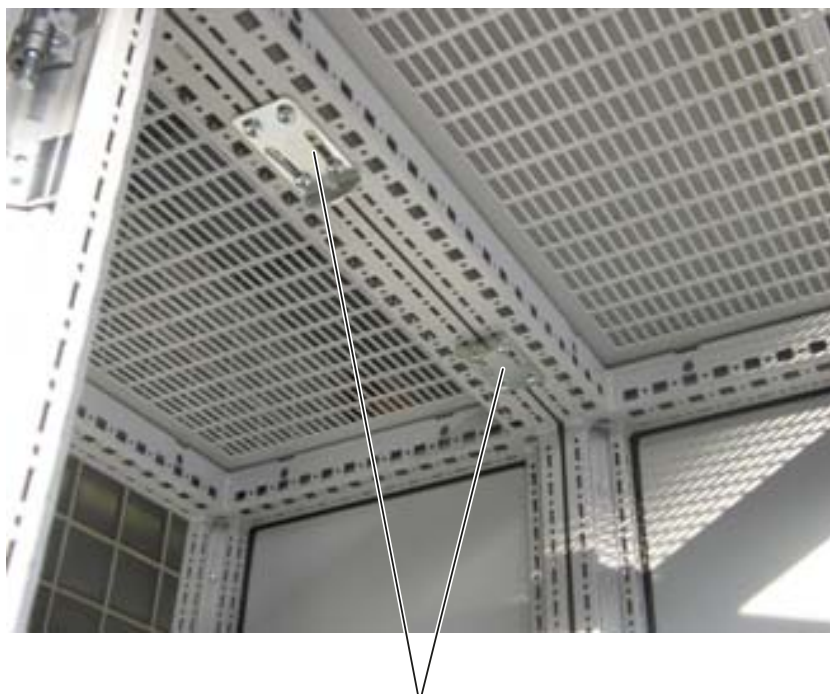


Изображение 3-11 Позиции шкафных стяжек



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

3.3.4 Монтаж дополнительных каплеуловителей (опция M21) или кожухов на крышу (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.

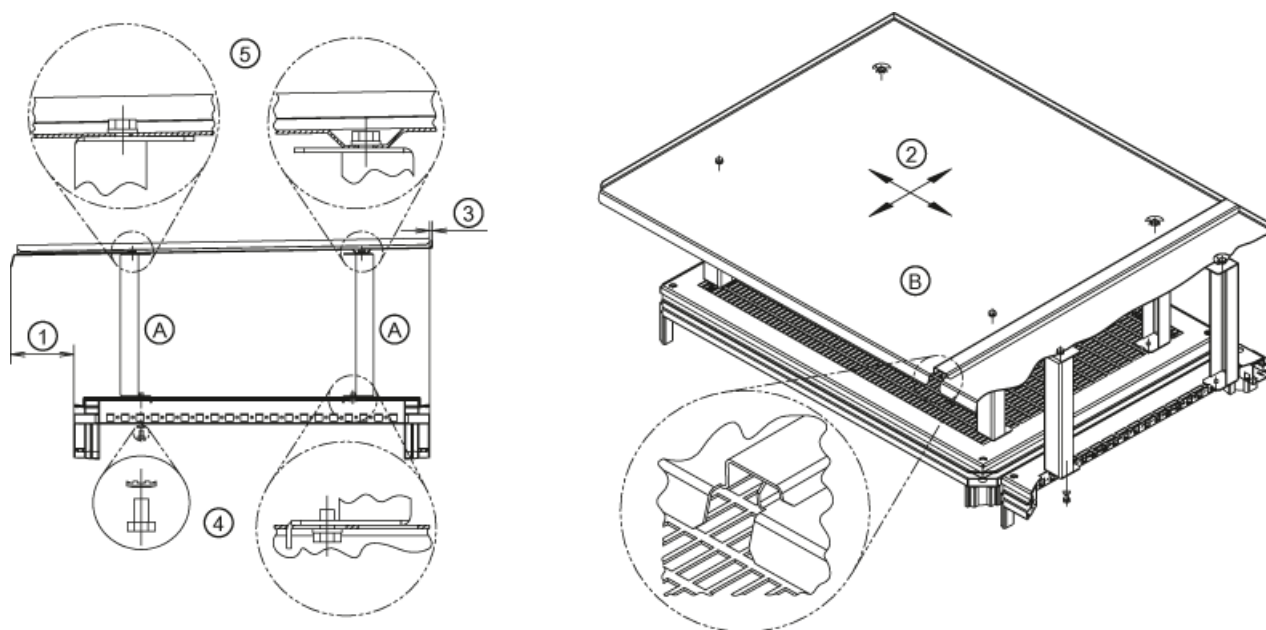
Шкафные устройства со степенью защиты IP54 поставляются с дополнительными верхними кожухами, а также вентиляционными решетками из пластика и фильтровальным материалом на входе (двери) и выходе воздуха (верхние кожухи). Верхние кожухи сдвинуты сбоку и спереди заподлицо к шкафам и на задней стороне настолько, 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. В 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

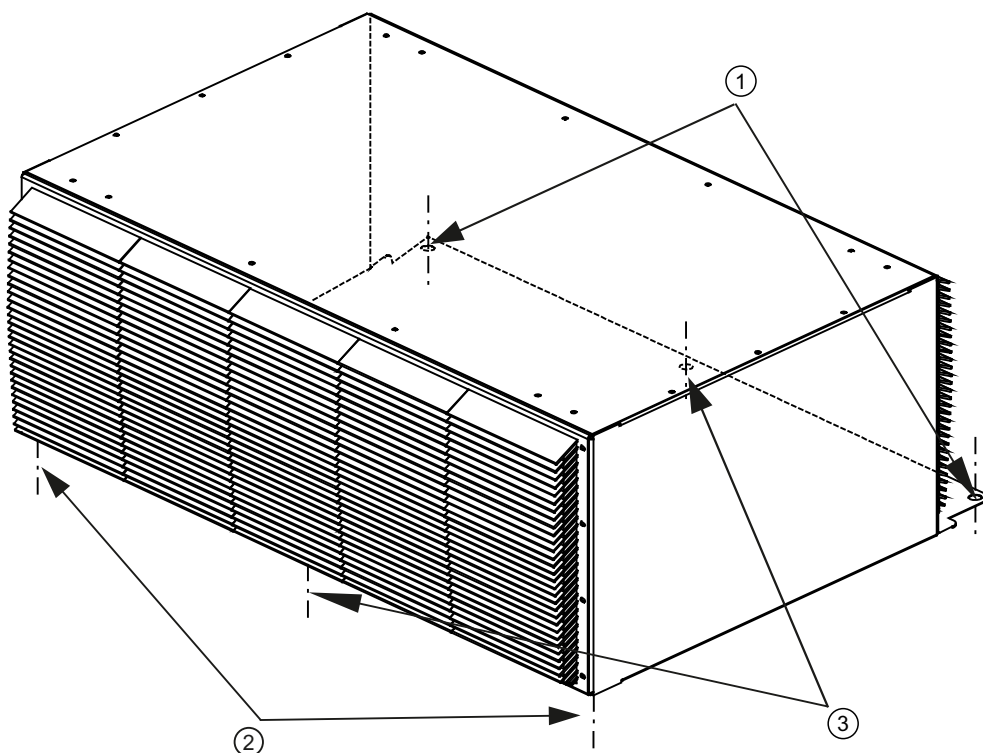
Защитная решетка закреплена на шкафу сверху четырьмя винтами. Для упрощения монтажа распорок можно просто удалить защитную решетку и снова смонтировать ее по завершении работ.

- 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.

3.3.5 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, экранирующая 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.

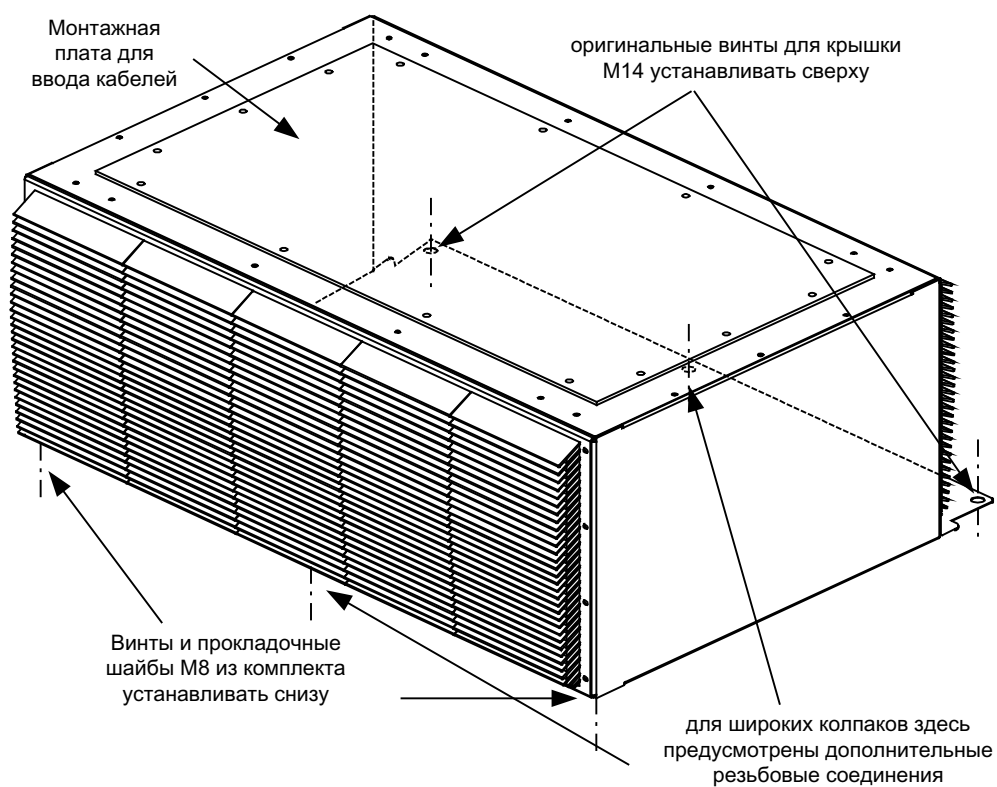
Примечание

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 шкаф 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. Перед началом работ на устройстве, прочесть 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
Силовые соединения			
1	Силовые кабели для сети и двигателя необходимо подобрать и уложить в соответствии с окружающей обстановкой и условиями проводки. Максимально допустимые длины кабелей между преобразователем и двигателем должны выдерживаться в зависимости от используемых кабелей (см. главу «Электрический монтаж/Силовые подключения/Сечения вводов, длина проводов»). Соединение PE на двигателе должно быть отведено непосредственно к шкафному устройству. 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.	☐	☐
2	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). Соответствующие предохранители указаны в разделе "Технические данные".	☐	☐
3	Для разгрузки кабелей от усилий натяжения они должны быть закреплены на шине для крепления кабелей (C-шина).	☐	☐
4	При использовании экранированных кабелей в соответствии с требованиями ЭМС на клеммной коробке двигателя необходимо применять кабельные муфты, которые имеют большую площадь контакта с экраном и соединяют его с корпусом. На шкафу кабели должны быть заземлены на большой площади 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").	☐	☐
5	Экраны кабелей должны быть наложены надлежащим образом, а шкаф быть надлежащим образом заземлен в предусмотренных для этого местах (смотрите главу «Электрический монтаж / Конструкция согласно требованиям ЭМС»).	☐	☐
6	Необходимо установить напряжение трансформаторов вентиляторов в активном модуле питания (-G1-T10), а также в модуле двигателя (-T1-T10) и внутреннего источника питания (-T10). У больших шкафных устройств в активном модуле питания и в модуле двигателя находится по 2 трансформатора вентиляторов (-G1-T10/-T20) и (-T10/-T20), которые, соответственно, должны настраиваться совместно (см. раздел «Электрический монтаж/Силовые соединения/Согласование напряжения вентиляторов (-G1-T10, -T1-T10)» и «Электрический монтаж/Силовые соединения/Согласование внутреннего электропитания (-T10)»).	☐	☐

Поз.	Операция	в наличии	выполнено
7	На каждой соединительной скобе к противопомеховому конденсатору необходимо закрепить предупредительную табличку. - Предупредительную табличку необходимо удалить (сильно потянув) с соединительной скобы, если соединительная скоба должна остаться в устройстве (работа от заземленной сети). - Предупредительная табличка должна быть удалена вместе с соединительной скобой, если устройство будет работать от незаземленной сети (IT-сеть). (См. главу "Электрический монтаж /Силовые соединения /Удаление соединительной скобы к противопомеховому конденсатору при работе от незаземленных сетей (сетей IT)").	☐	☐
8	Дата изготовления определяется по шильдику. Если период времени до первого ввода в эксплуатацию или время простоя шкафного устройства составляет меньше 2 лет, то формовка конденсаторов промежуточного контура не требуется. Если время простоя составляет более 2 лет, необходимо провести формовку (см. главу «Техническое обслуживание и уход/Формовка конденсаторов промежуточного контура»).	☐	☐
9	При внешнем вспомогательном УП кабели для AC 230 В должны быть подключены к клемме -X40 (см. главу "Электрический монтаж/Силовые соединения/Внешняя подача вспомогательного питания из защищенной сети").	☐	☐
10	Опция L07 Фильтр du/dt сompact с ограничителем максимального напряжения При вводе эксплуатацию необходимо выбрать фильтр с помощью STARTER или AOP30. Рекомендуется проконтролировать выбор через проверку установки $r_{0230} = 2$. Необходимое параметрирование осуществляется автоматически (см. раздел «Электрический монтаж/Прочие соединения/Фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения (опция L07)»).	☐	☐
11	Опция L10 Фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения При вводе эксплуатацию необходимо выбрать фильтр с помощью STARTER или AOP30. Рекомендуется проконтролировать выбор через проверку установки $r_{0230} = 2$. Необходимое параметрирование осуществляется автоматически (см. главу «Электрический монтаж/Прочие соединения/Фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения (опция L10)»).	☐	☐
12	Опция L15 Синусои- дальный фильтр При вводе эксплуатацию необходимо выбрать фильтр с помощью STARTER или AOP30. Рекомендуется проконтролировать выбор через проверку установки $r_{0230} = 3$. Необходимое параметрирование осуществляется автоматически (см. главу «Электрический монтаж / Прочие соединения / Синусоидальный фильтр (опция L15)»).	☐	☐
13	Опция L19 Соединение для внешнего вспомога- тельного оборудования Для питания вспомогательного оборудования (к примеру, принудительный вентилятор двигателя) привод должен быть правильно подключен к клеммам -X155:1 (L1) до -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/Прочие соединения/Соединение для внешнего вспомогательного оборудования (опция L19)»).	☐ Устано- вленное значение: _____	☐

4.2 Контрольный список для электромонтажа

Поз.	Операция	в наличии	выполнено
14	Опция L21 Работа от сети IT	☐	☐
15	Опция L26 Главный выключатель, вкл. предохранители или силовой выключатель	☐	☐
16	Опция L50 Освещение шкафа с сервисной розеткой	☐	☐
17	Опция L55 Противоконденсатный подогрев шкафа	☐	☐
Сигнальные соединения			
18	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, соблюдайте расстояние между силовыми кабелями.	☐	☐
19	Опция G60 Клеммная колодка заказчика TM31	☐	☐

Поз.	Операция		в наличии	выполнено
20	Опция K46 Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC10	Для одновременной регистрации фактического числа оборотов двигателя и угла положения ротора используется модуль датчика SMC10. Модулем датчика SMC10 поддерживаются следующие датчики: - Резольвер, 2-полюсный - Резольвер, многополюсный. Дополнительно возможна регистрация температуры с помощью датчика температуры КТУ84-130 или РТС (см. главу «Электрический монтаж / Прочие соединения / Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC10 (опция K46)»).	☐	☐
21	Опция K48 Смонтированный в шкаф модуль датчика SMC20	Для одновременной регистрации фактического числа оборотов двигателя и пути перемещения используется модуль датчика SMC20. Модулем датчика SMC20 поддерживаются следующие датчики: - Инкрементные датчики sin/cos 1Vpp - Абсолютные датчики EnDat Дополнительно возможна регистрация температуры с помощью датчика температуры КТУ84-130 или РТС (см. главу «Электрический монтаж / Прочие соединения / Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC20 (опция K48)»).	☐	☐
22	Опция K50 Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30	Для регистрации фактической скорости двигателя используется модуль датчика SMC30. Модулем датчика SMC30 поддерживаются следующие датчики: - TTL-датчики - HTL-датчики - SSI-датчики Дополнительно возможна регистрация температуры с помощью датчика температуры КТУ84-130 или РТС (см. главу «Электрический монтаж / Прочие соединения / Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30 (опция K50)»).	☐	☐
Подсоединение защитных и контрольных устройств				
23	Опция G51 Терминальный модуль TM150	К терминальному модулю TM150 могут быть подключены максимально 12 датчиков температуры (РТ100, РТ1000, КТУ84, РТС, биметаллический NC) (см. главу «Электрический монтаж / прочие соединения / датчики температуры модуля TM150 (опция G51)»).	☐	☐
24	Опция L45 Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, встроена в дверцу шкафа	Контакты кнопки АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ доступны на клемме -X120 и здесь возможен их съем для интеграции в концепцию защиты верхнего уровня со стороны установки (см. главу «Электрический монтаж/Прочие соединения/ Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, встроена в дверцу шкафа (опция L45)»).	☐	☐
25	Опция L57 АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0, AC 230 В или DC 24 В	АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ 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)").	☐	☐

4.2 Контрольный список для электромонтажа

Поз.	Операция	В наличии	Выполнено
26	Опция L59 Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1, АС 230 В	☐	☐
27	Опция L60 Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1, DC 24 В	☐	☐
28	Опция L61 / L62 / L64 / L65 Тормозной модуль 25 кВт/125 кВт 50 кВт/250 кВт	☐	☐
29	Опция L83 Терморезистор ное устройство защиты двигателя (предупрежден ие)	☐	☐
30	Опция L84 Терморезистор ное устройство защиты двигателя (отключение)	☐	☐
31	Опция L86 Блок обработки РТ100	☐	☐

Поз.	Операция		в наличии	выполнено
32	Опция L87 Контроль изоляции	Устройство контроля изоляции может работать только от незаземленной сети (сети 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 7: "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 противоположному конденсатору при работе от незаземленных сетей (сетей IT)").	☐	☐
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)").	☐	☐

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

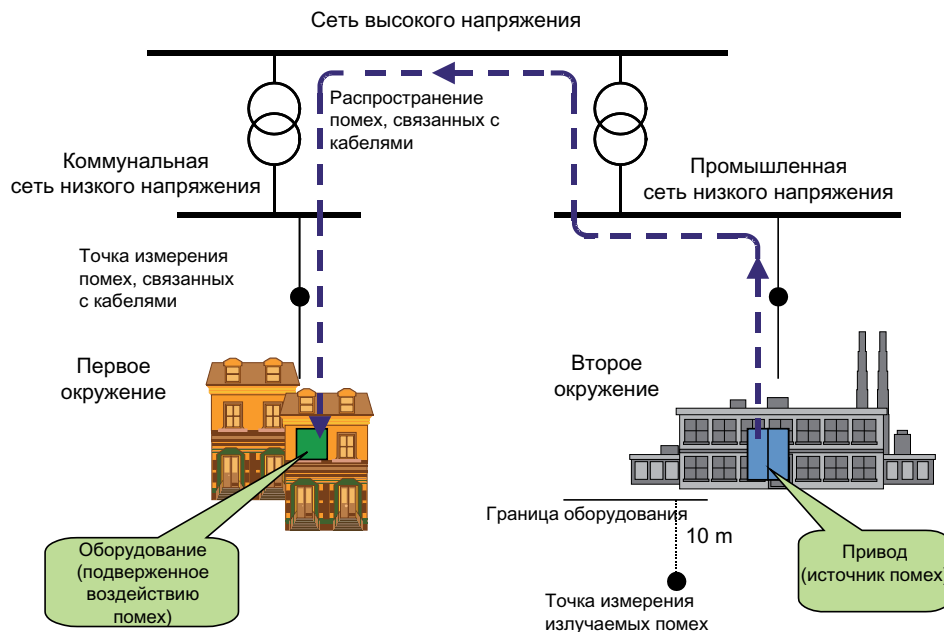
Для безотказной работы шкафного устройства в системе нельзя пренебрегать воздействием содержащего помехи окружения. Поэтому к конструкции системы касательно ЭМС ставятся особые условия.

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 Конструкция по правилам ЭМС

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 $DC \leq 60 \text{ В}$
неэкранированные кабели для $AC \leq 25 \text{ В}$
экранированные кабели для аналоговых сигналов
экранированные шины и информационные кабели
подключения устройств управления, кабели инкрементальных/абсолютных датчиков
 - Класс 2:
неэкранированные кабели для $DC > 60 \text{ В}$ и $\leq 230 \text{ В}$
неэкранированные кабели для $AC > 25 \text{ В}$ и $\leq 230 \text{ В}$
 - Класс 3:
неэкранированные кабели для $AC/DC > 230 \text{ В}$ и $\leq 1000 \text{ В}$

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 Силовые соединения

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).

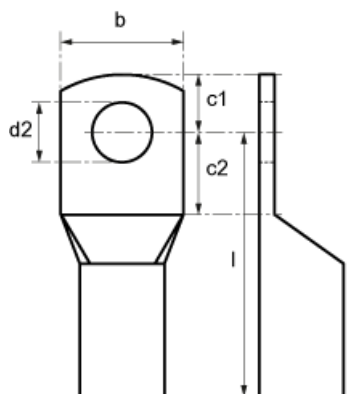
4.7.1 Кабельные наконечники

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 4-3 Габариты кабельных наконечников

Таблица 4- 3 Габариты кабельных наконечников

Винт или болт	Поперечное сечение подключения [мм²]	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

4.7.2 Сечения подключений, 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.

4.7.3 Подключение кабелей двигателя и сетевых кабелей

Подключение кабелей двигателя и сетевых кабелей на шкафном устройстве

Примечание

Положение соединений можно найти на схемах расположения на вкладке 3.

1. Откройте шкаф, при необходимости снимите крышки перед панелью выводов для кабелей двигателя (соединения U2/T1, V2/T2, W2/T3; X2) и сетевых кабелей (соединения U1/L1, V1/L2, W1/L3; X1).
2. Удалить или сдвинуть нижний лист под панелью выводов для ввода кабелей двигателя или сетевых кабелей.
3. Закрепите винтами защитное заземление (PE) в предусмотренных точках в шкафу с соответствующим присоединением с символом заземления (50 нм для M12).
4. Привинтите кабели двигателя и сетевые кабели к соединениям. Следите за правильной последовательностью подключения кабелей 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

Заземление двигателя должно быть отведено непосредственно к шкафному устройству и быть 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- 4 Соединительные клеммы шкафного устройства и двигателя

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

При левом вращающемся поле (если смотреть на приводной вал) необходимо поменять две фазы (в отличие подсоединения правого вращающегося поля).

Примечание

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

Для 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.

4.7.4

Согласование напряжения вентиляторов (-G1 -T10, -T1 -T10)

Электропитание приборных вентиляторов (1 AC 230 В) в активном модуле питания (-G1-T10) и в модуле двигателя (-T1-T10) вырабатывается из магистральной сети с помощью трансформаторов.

Позиции трансформаторов см. прилагаемые схемы расположения.

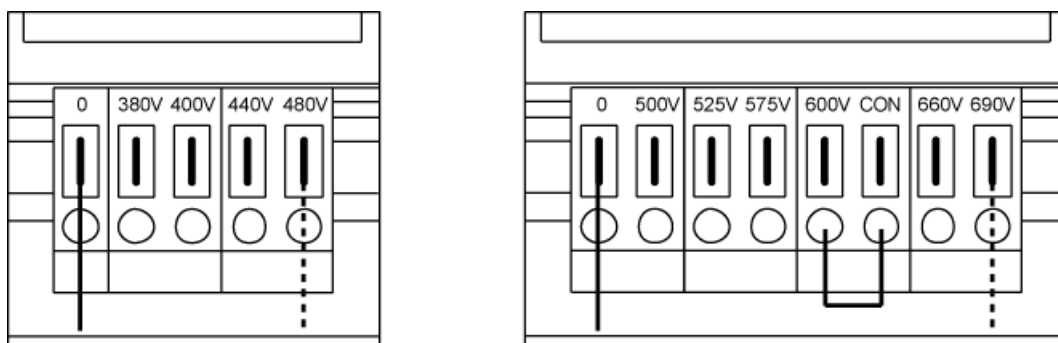
Для точной адаптации с соответствующим ном. напряжением сети трансформаторы с первичной стороны имеют отводы.

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

Примечание

В следующих шкафных устройствах встроено два трансформатора (-G1-T10 и -T20 или -T1-T10 и -T20). На этих устройствах обе клеммы с первичной стороны необходимо регулировать совместно.

- для 3 AC 380 до 480 В:
6SL3710-7LE36-1AAx, 6SL3710-7LE37-5AAx, 6SL3710-7LE38-4AAx,
6SL3710-7LE41-0AAx, 6SL3710-7LE41-2AAx, 6SL3710-7LE41-4AAx
- для 3 AC 500 до 690 В:
6SL3710-7LG34-1AAx, 6SL3710-7LG34-7AAx, 6SL3710-7LG35-8AAx,
6SL3710-7LG37-4AAx, 6SL3710-7LG38-1AAx, 6SL3710-7LG38-8AAx,
6SL3710-7LG41-0AAx, 6SL3710-7LG41-3AAx



Изображение 4-4 Установочные клеммы для трансформаторов вентиляторов
(3 AC 380 В до 480 В / 3 AC 500 В до 690 В)

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

Примечание

На трансформаторе вентилятора 3 AC 500 В до 690 В установлена перемычка между клеммой «600 В» и клеммой «CON». Клеммы «600 В» и «CON» зарезервированы для внутреннего использования.

ЗАМЕТКА

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- 5 Согласование имеющегося напряжения сети с установкой на трансформаторе вентилятора (3 AC 380 В ... 480 В)

Сетевое напряжение	Отвод трансформатора вентилятора (-G1-T10, -T1-T10)
380 В ± 10 %	380 В
400 В ± 10 %	400 В
440 В ± 10 %	440 В
480 В ± 10 %	480 В

Таблица 4- 6 Согласование имеющегося напряжения сети с установкой на трансформаторе вентилятора (3 AC 500 В ... 690 В)

Сетевое напряжение	Отвод трансформатора вентилятора (-G1-T10, -T1-T10)
500 В ± 10 %	500 В
525 В ± 10 %	525 В
575 В ± 10 %	575 В
600 В ± 10 %	600 В
660 В ± 10 %	660 В
690 В ± 10 %	690 В

4.7.5 Согласование внутреннего электропитания (-Т10)

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- 7 Согласование имеющегося сетевого напряжения для внутреннего источника питания
(3 АС 380 В ... 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- 8 Согласование имеющегося сетевого напряжения для внутреннего источника питания
(3 АС 500 В ... 690 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 ... 630 В	600 В	1 – 12
631 ... 680 В	660 В	1 – 14, клемма 12 и 13 перемкнуты
681 ... 759 В	690 В	1 – 15, клемма 12 и 13 перемкнуты

4.7.6 Удаление соединительной скобы к противоподавочному конденсатору при работе от незаземленной сети (сеть IT)

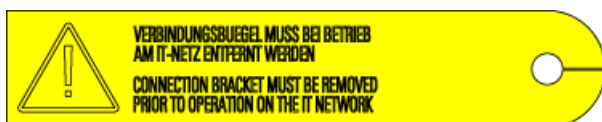
Если шкафное устройство работает от незаземленной сети (сети IT), то необходимо удалить соединительную скобу к противоподавочному конденсатору активного интерфейсного модуля (-R2).

ЗАМЕТКА

Предупредительная табличка на соединительной скобе

На каждой соединительной скобе для привлечения внимания закреплена желтая предупредительная табличка.

- Предупредительную табличку необходимо удалить (сильно потянув) с соединительной скобы, если соединительная скоба должна остаться в устройстве (работа от заземленной сети).
- Предупредительная табличка должна быть удалена вместе с соединительной скобой, если устройство будет работать от незаземленной сети (IT-сеть).



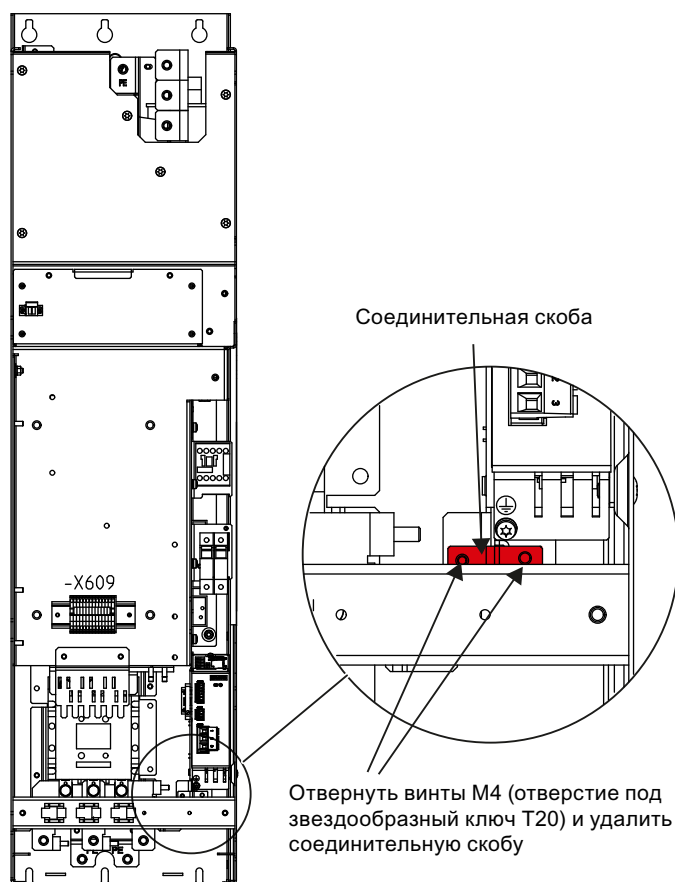
Изображение 4-5

Предупредительная табличка на соединительной скобе



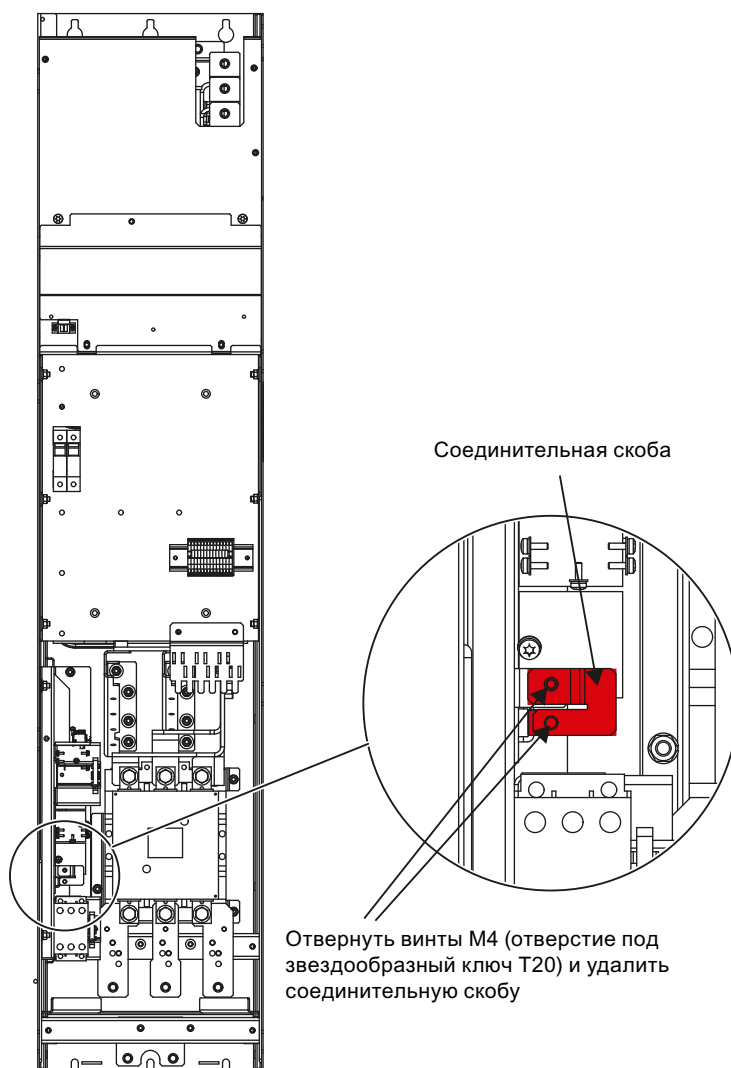
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



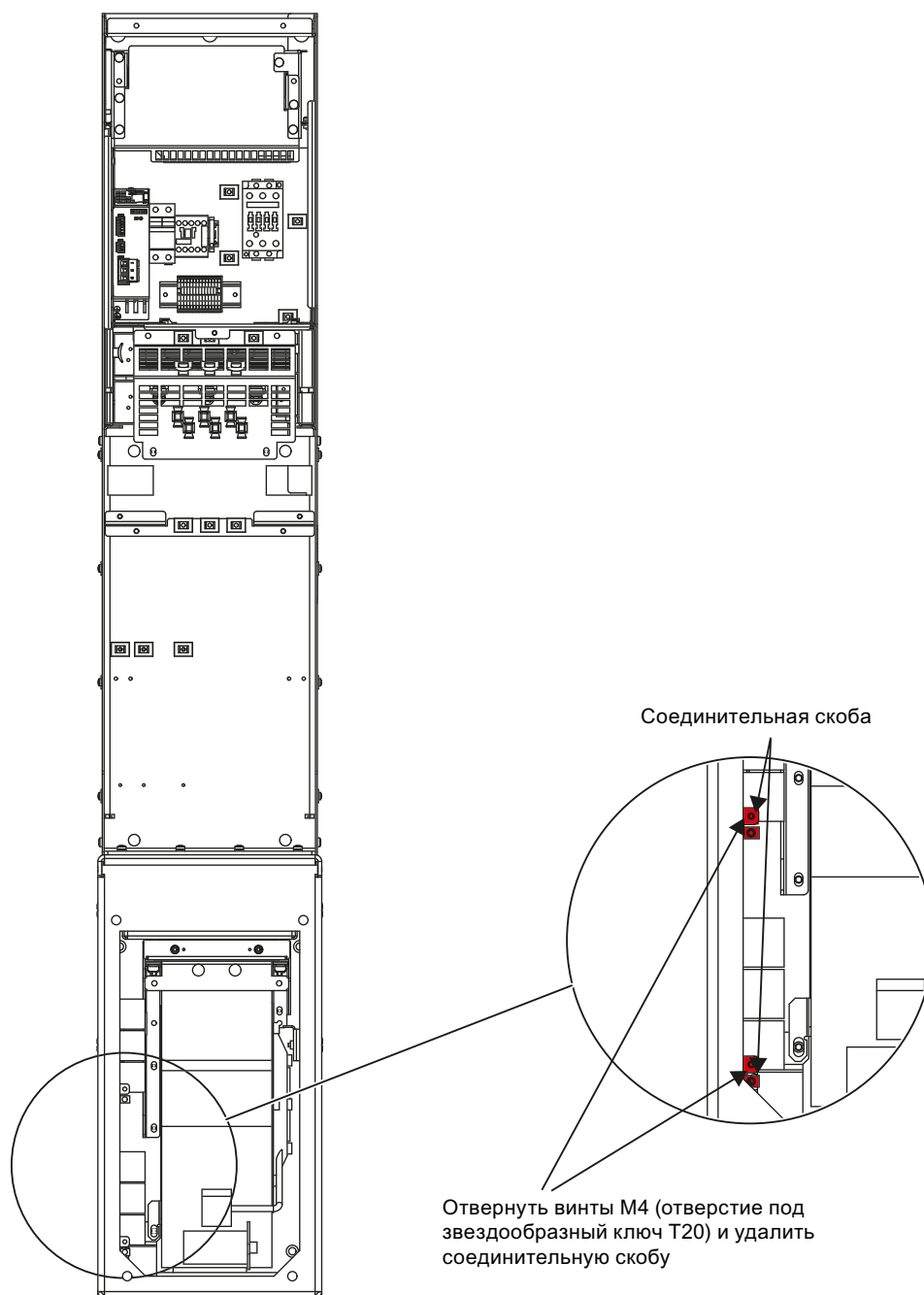
Изображение 4-6

Удаление соединительной скобы к помехоподавляющему конденсатору в активном интерфейсном модуле для типоразмера FI



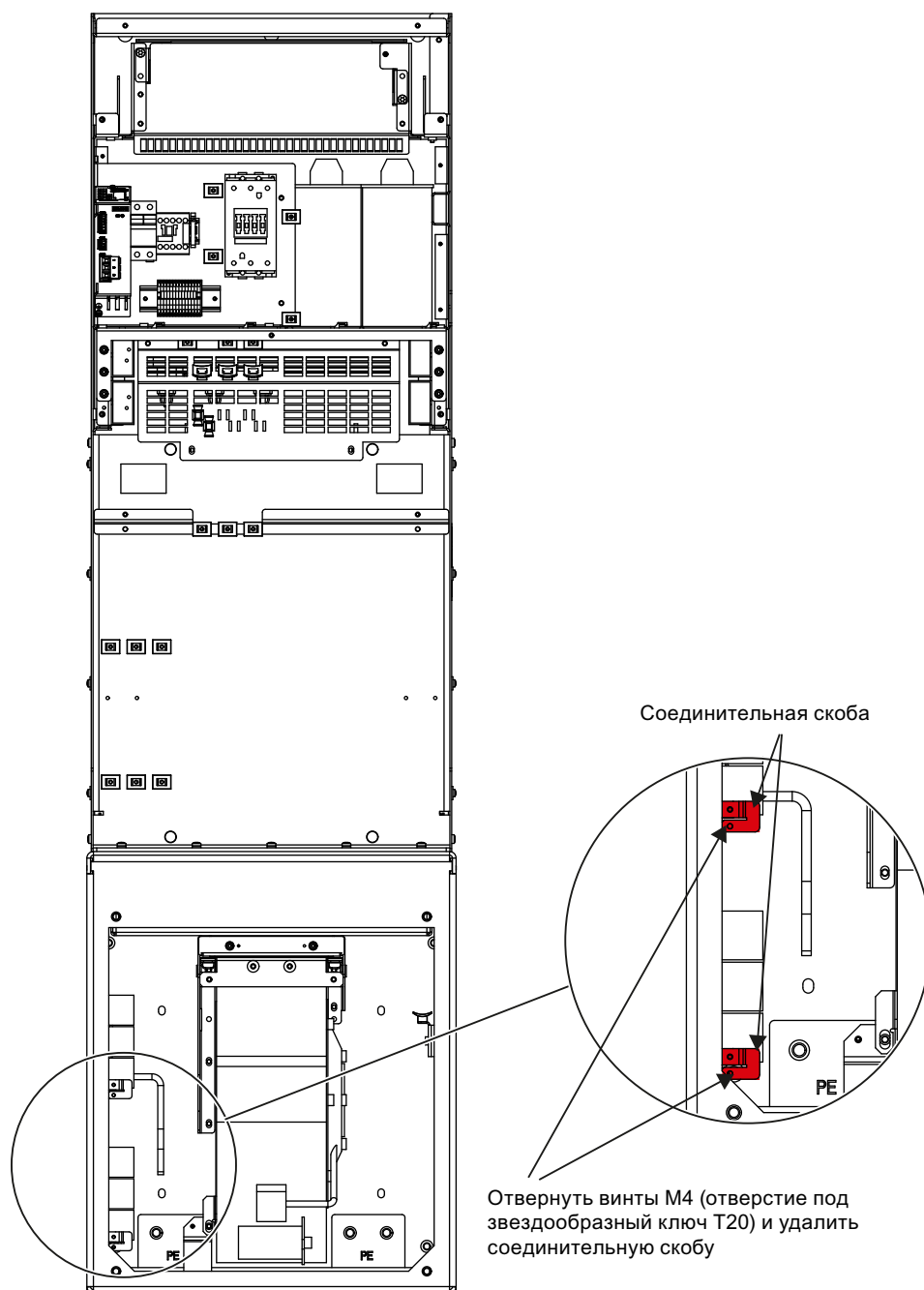
Изображение 4-7

Удаление соединительной скобы к помехоподавляющему конденсатору в активном интерфейсном модуле для типоразмера GI



Изображение 4-8

Удаление соединительной скобы к помехоподавляющему конденсатору в активном интерфейсном модуле для типоразмера HI



Изображение 4-9

Удаление соединительной скобы к помехоподавляющему конденсатору в активном интерфейсном модуле для типоразмера JI

4.8 Внешняя подача вспомогательного питания из защищенной сети

Описание

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

Дополнительно при внешнем питании, независимом от главного питания, при сбое главного питания возможно непрекращающееся отображение предупреждений и неполадок на панели управления и внутренних защитных и контрольных устройствах.

ОПАСНОСТЬ

При подключенном внешнем вспомогательном питании даже и при выключенном главном выключателе в шкафном устройстве продолжает сохраняться опасное напряжение.

ЗАМЕТКА

Внешнее вспомогательное питание должно использоваться всегда в том случае, если необходимо использование функции автоматического повторного включения (АР) при установленной опции АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ (L57, L59, L60). В противном случае функция автоматического повторного включения не работает.

Защита предохранителем может составлять макс. 16 А.

Соединение защищено в шкафу предохранителем 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

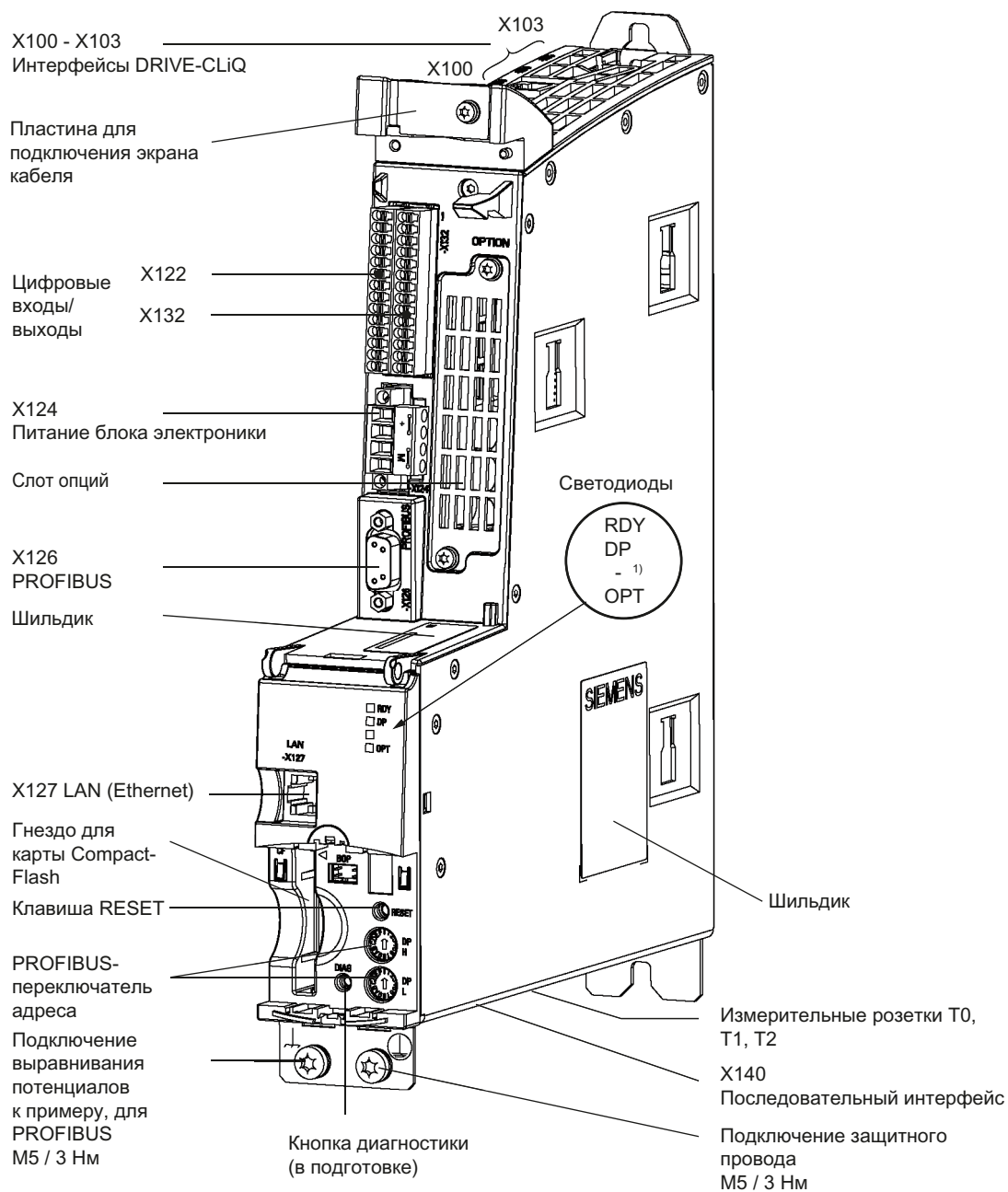
4.9 Сигнальные соединения

4.9.1 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.

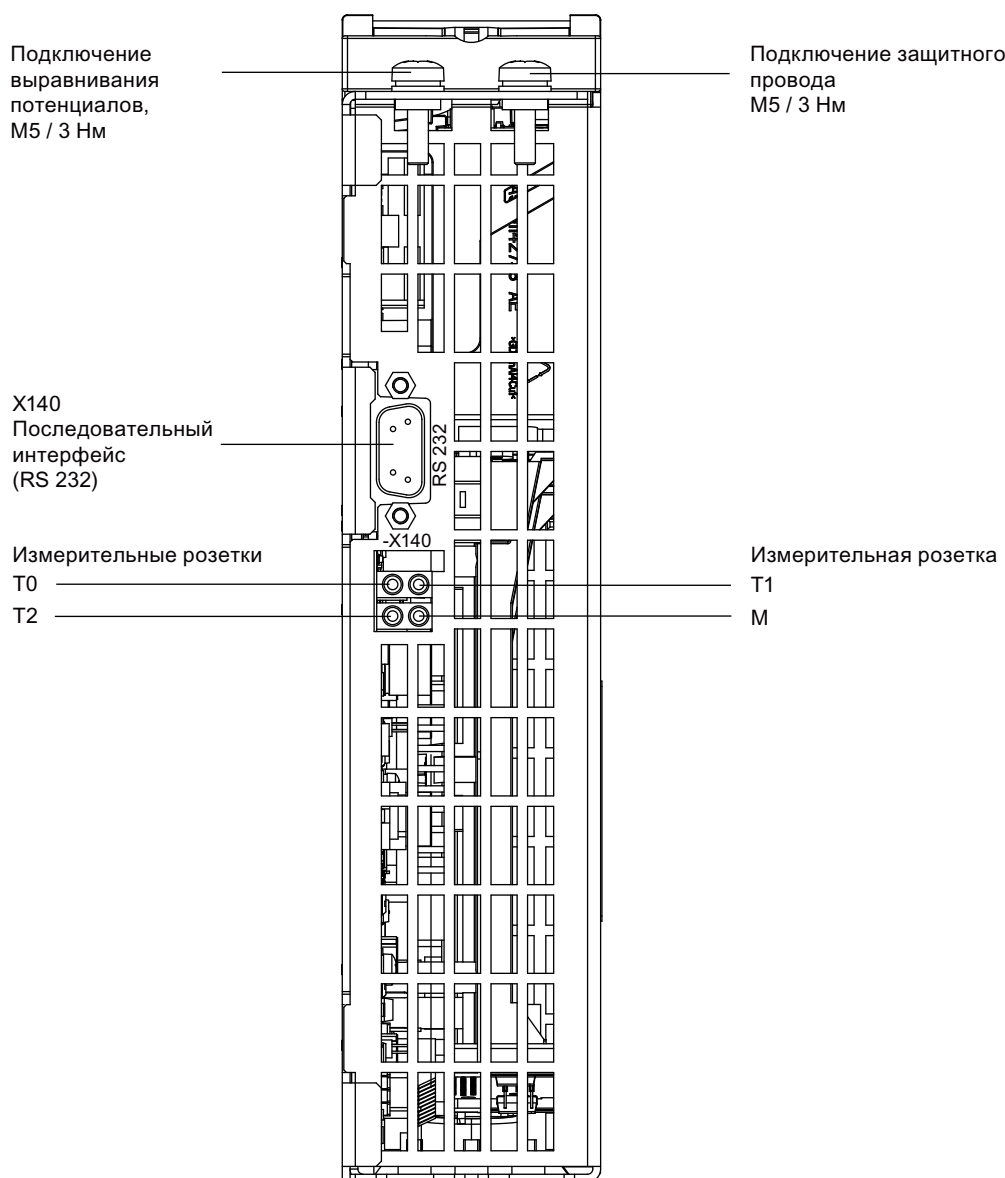
Обзор соединений



1) Светодиод зарезервирован

Изображение 4-10

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



Изображение 4-11 Интерфейс X140 и измерительные hjptnrb 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.

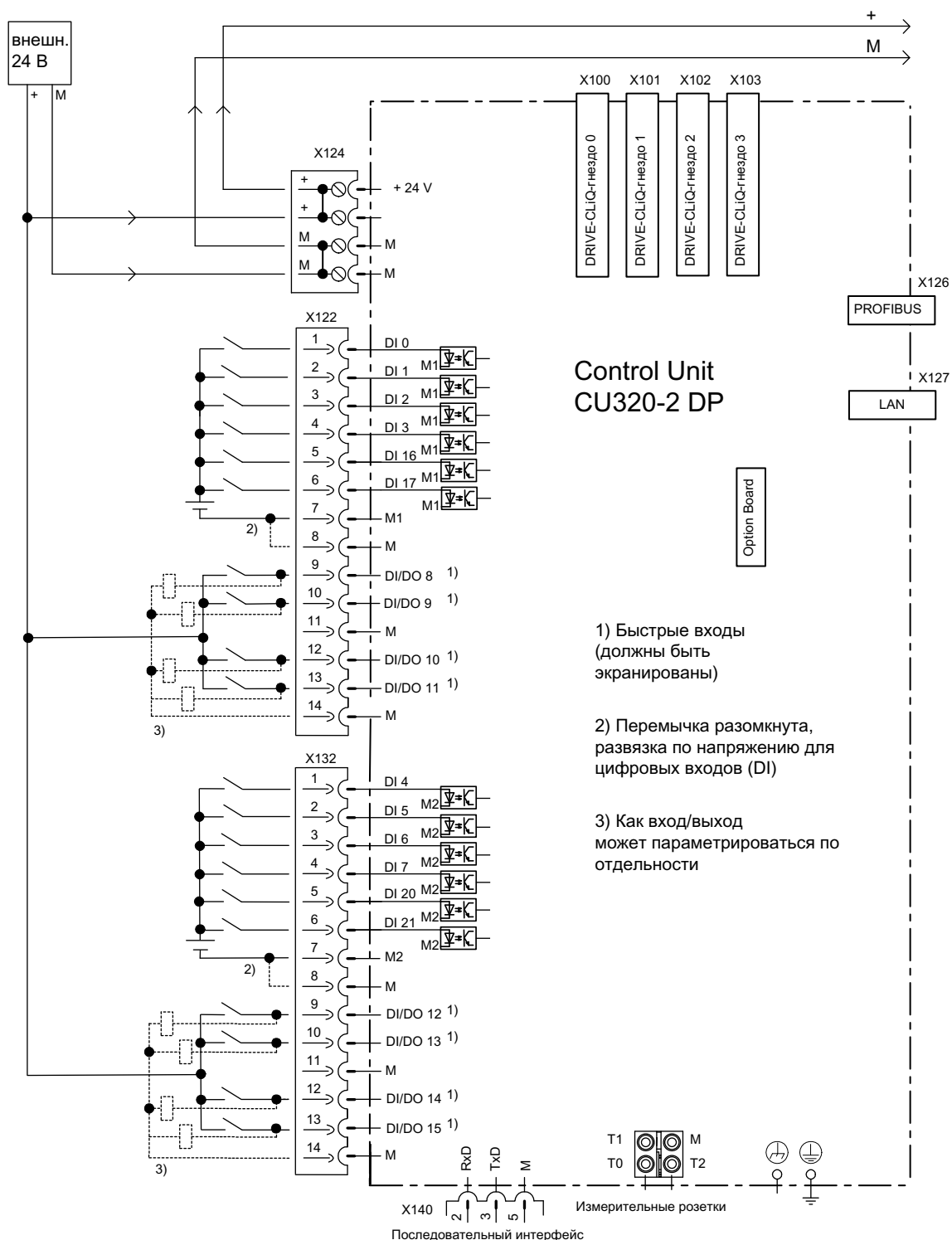
ВНИМАНИЕ

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 4-12 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).

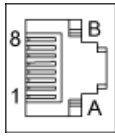
Объединенные в две группы цифровые входы (оптронные входы) имеют в каждой группе общий опорный потенциал (M1 или M2). Для замыкания электрической цепи при использовании внутреннего питания 24 В опорные потенциалы M1 / M2 соединены с внутренней массой M.

Если электропитание осуществляется не от внутреннего питания 24 В (клемма -X124), то во избежание 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- 9 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- 10 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
	14	M	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. подключаемое сечение: 1,5 мм ²			

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- 11 Клеммная колодка X132

	Контакт	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DI 4	Напряжение: -30 ... 30 В
	2	DI 5	Потребление тока, типичное: 9 мА при DC 24 В
	3	DI 6	Развязка по напряжению: Опорным потенциалом является клемма M2
	4	DI 7	Уровень (включая пульсацию)
	5	DI 20	Высокий уровень (H): +15 ... +30 В
	6	DI 21	низкий уровень: -30 ... +5 В Задержка на входе (тип.): L -> H: ок. 50 мкс H -> L: ок. 150 мкс
	7	M2	Опорный потенциал для клемм 1 ... 6
	8	M	Масса
	9	DI/DO 12	в качестве входа:
	10	DI/DO 13	Напряжение: -30 ... 30 В
	11	M	Потребление тока, типичное: 9 мА при DC 24 В
	12	DI/DO 14	Уровень (включая пульсацию)
	13	DI/DO 15	Высокий уровень (H): +15 ... +30 В
	14	M	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
Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм ²			

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}

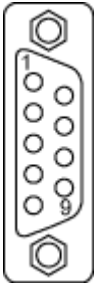
Примечание

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- 12 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.

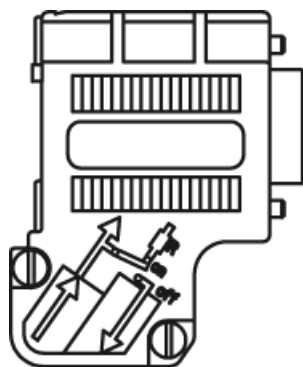
ВНИМАНИЕ

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.

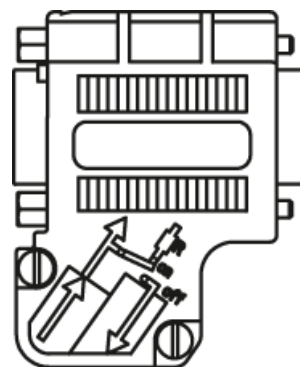
Соединительный штекер

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

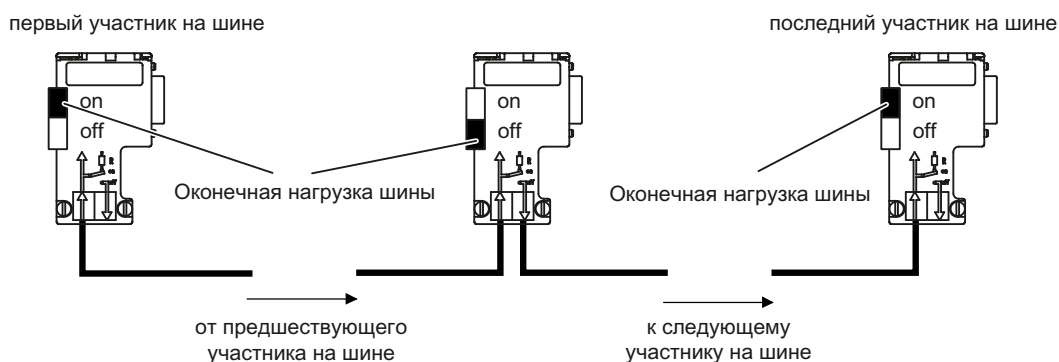
В зависимости от расположения в шине нагрузочное сопротивление шины должно быть включено или выключено, т.к. в противном случае передача данных не будет функционировать надлежащим образом.

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.

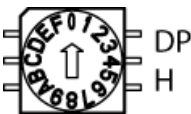
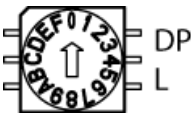


Изображение 4-13 Расположение нагрузочных сопротивлений шины

Переключатель адреса PROFIBUS

Шестнадцатеричная установка адреса PROFIBUS осуществляется через два поворотных кодовых переключателя. Могут устанавливаться значения между $0_{\text{dez}}(00_{\text{hex}})$ и $127_{\text{dez}}(7F_{\text{hex}})$. 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- 13 Переключатель адреса PROFIBUS

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

Установка адреса PROFIBUS

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

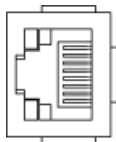
Существует две возможности установки адреса PROFIBUS:

1. Через p0918
 - Для установки адреса шины для участника PROFIBUS с помощью STARTER, сначала установить поворотный кодовый переключатель на $0_{\text{dez}}(00_{\text{hex}})$ или $127_{\text{dez}}(7F_{\text{hex}})$.
 - 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- 14 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:

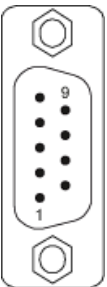
Таблица 4- 15 Состояния светодиодов на X127 LAN-интерфейсе

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- 16 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- 17 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 4-14 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.

4.9.2 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

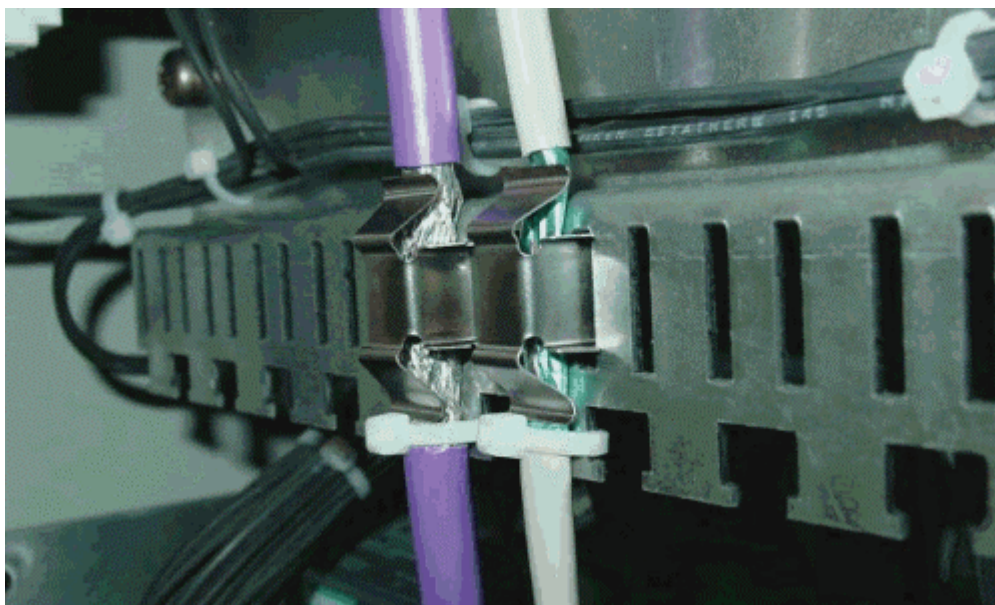
Опора для экрана экранированных управляющих линий на клиентской клеммной колодке -А60 устанавливается в непосредственной близости от клиентской клеммной колодки. Для этого на клиентской клеммной колодке -А60 или на металлических монтажных листах имеются отверстия, в которых могут крепиться пружины экрана 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.

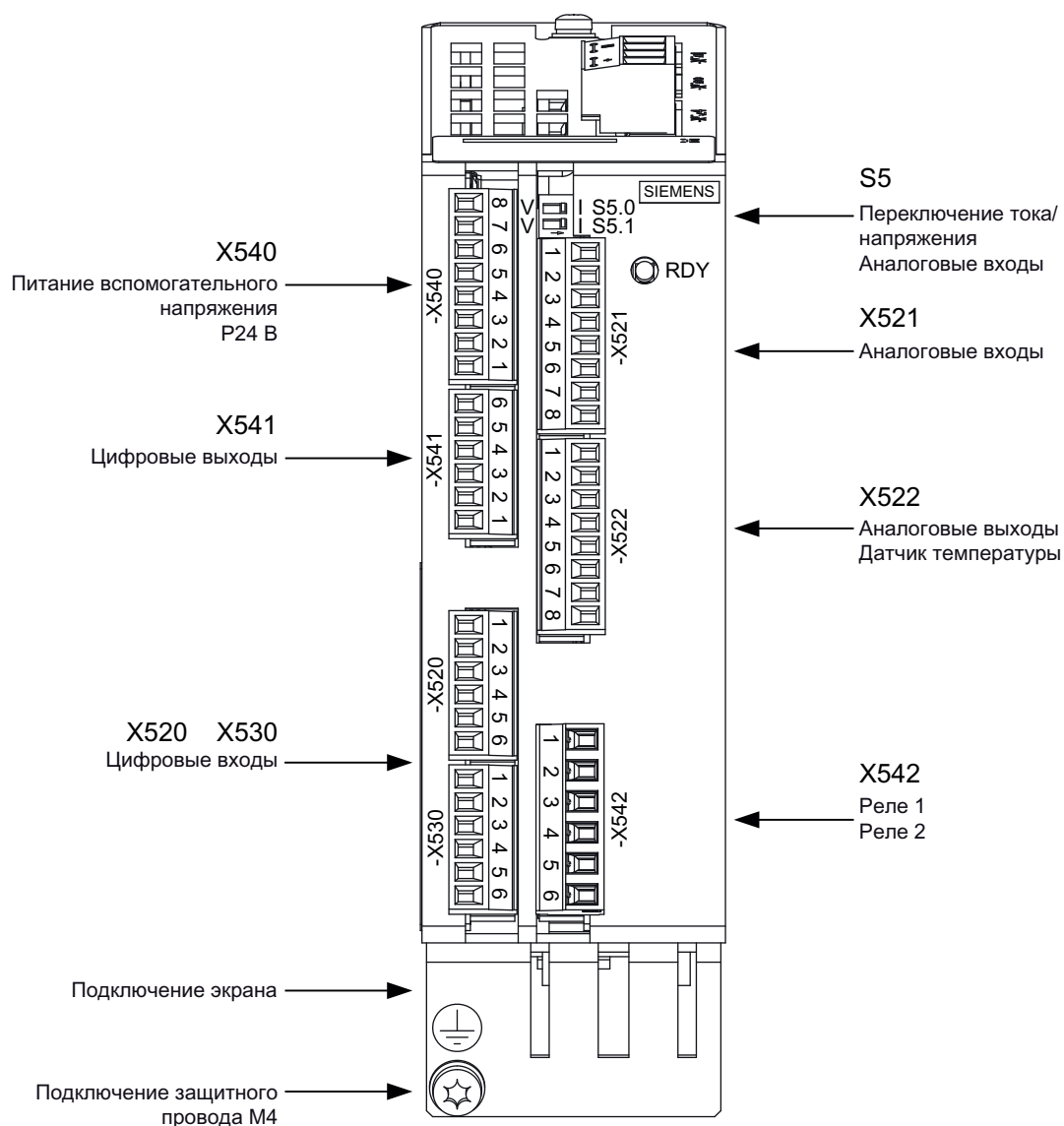
ВНИМАНИЕ

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

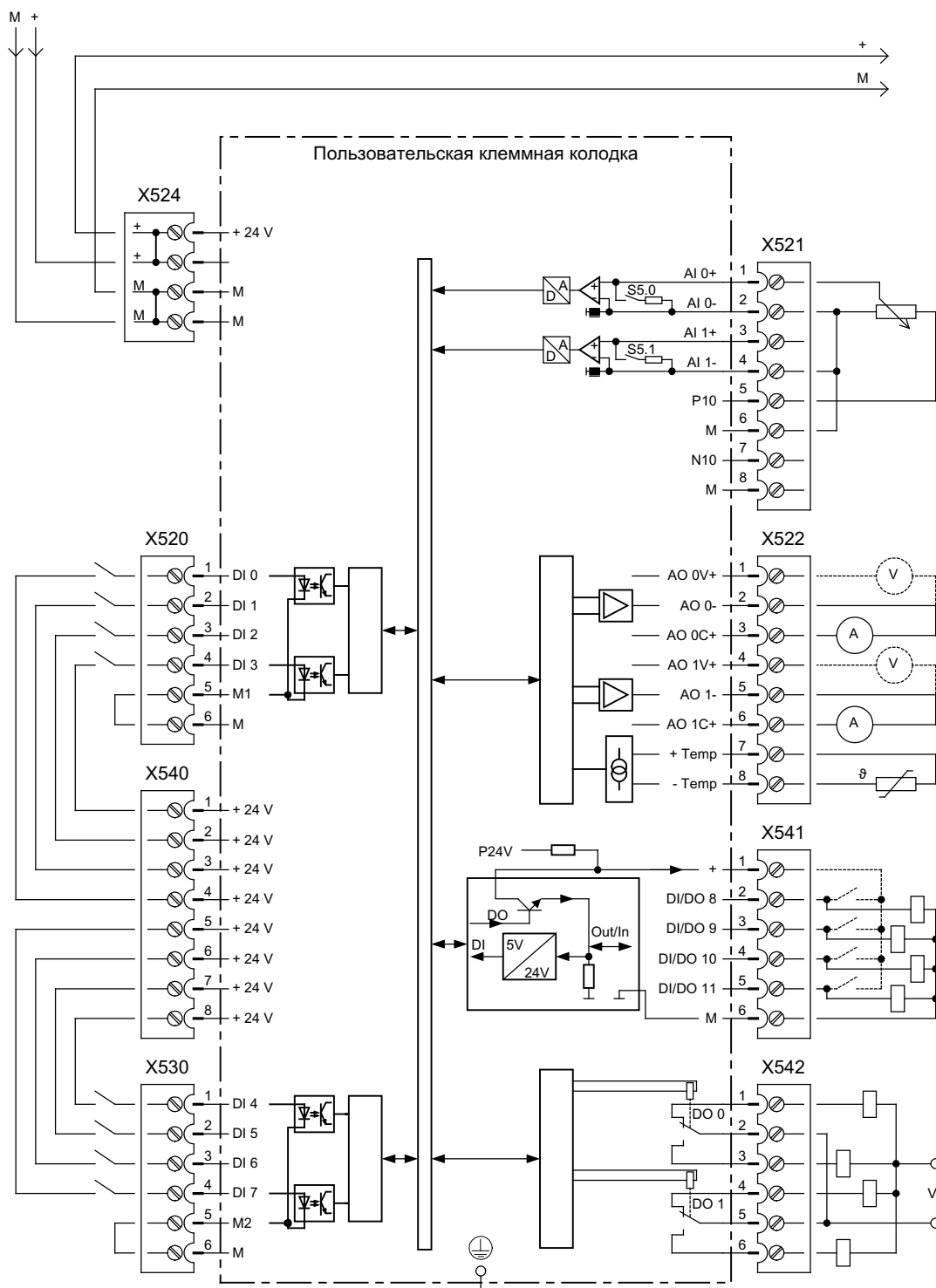


Изображение 4-15 Опора для экрана

Обзор



Изображение 4-16 Клиентская клеммная колодка TM31



Изображение 4-17 Обзор соединений клиентской клеммной колодки TM31

Примечание

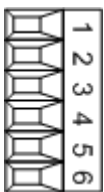
Для цифровых входов (клемма -X520 и -X530) в примере подключения питание осуществляется от внутреннего напряжения 24 В клиентской клеммной колодки (клемма -X540).

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 закликивания 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- 18 Клеммная колодка X520

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

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

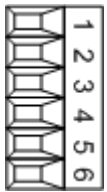
Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм²

Примечание

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

X530: 4 цифровых входа

Таблица 4- 19 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

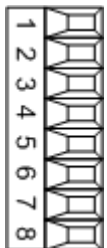
Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм²

Примечание

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

X521: 2 аналоговых входа (дифференциальные входы)

Таблица 4- 20 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- 21 Переключатель напряжения / тока S5

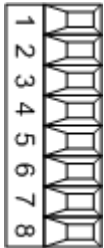
	Переключатель	Функция
	S5.0	Переключатель напряжения (В) / тока (I) AI0
	S5.1	Переключатель напряжения (В) / тока (I) AI1

Примечание

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

X522: 2 аналоговых выхода, соединение для датчика температуры

Таблица 4- 22 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
	6	АО 1C+	устойчив к длительному короткому замыканию
	7	+Temp	Соединение датчика температуры:
	8	-Temp	- KTY84-1C130 - PTC

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

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

К соединению датчика температуры могут подключаться следующие датчики:

- KTY84-1C130
- PTC

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- 23 Клеммная колодка X540

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

Макс. подключаемое сечение: 1,5 мм²

Примечание

Это электропитание только для цифровых входов.

X541: 4 цифровых входа/выхода с объединенным потенциалом

Таблица 4- 24 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	Вспомогательное напряжение: DC +24 В Макс. общий ток нагрузки вспомогательного напряжения +24 В клеммных колодок X540 и X541 совместно: 150 мА

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- 25 Клеммная колодка X542

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

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

Макс. подсоединяемое 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.

4.10 Дополнительные соединения

В зависимости от объема установленных опций необходимо подключить и другие соединения, к примеру, фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения, синусоидальный фильтр, соединение для внешних вспомогательных режимов, главный выключатель вкл. предохранители или силовой выключатель, кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, освещение шкафа с сервисной розеткой, противоконденсатный подогрев шкафа, блоки защитных устройств (АВАРИЙНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ), блок защиты двигателя с помощью терморезисторов, тормозной модуль, блок обработки РТ100, контроль изоляции, коммуникационные платы, система обработки датчика и опция NAMUR.

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

4.10.1 Модуль питания рассчитан на один уровень ниже (опция L04)**Описание**

При данной опции используется УП (активный модуль питания / активный интерфейсный модуль), которое по сравнению с модулем двигателя (инвертор) рассчитано на один уровень мощности ниже.

Опция подходит, например, для следующих случаев использования:

- Если модуль двигателя используется с частотами импульсов, которые превышают номинальные частоты импульсов, вследствие чего снижается выходная мощность (ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов).
- Если требуется номинальная мощность в генераторном режиме, а потери системы покрываются модулем двигателя.
- Использование двигателей с более высоким коэффициентом полезного действия и (или) более низким коэффициентом мощности по сравнению со стандартными асинхронными двигателями.
- Требуемый максимальный ток модуля двигателя должен быть ниже максимальной мощности устройства, например, приводы с высоким моментом трогания.

Доступность

Опция L04 доступна для следующих шкафных устройств:

Напряжение [В]	Заказной номер	Типовая мощность [кВт]	Номинальный выходной ток [А]
3 AC 380 ... 480	6SL3710-7LE33-1AAx	160	310
3 AC 380 ... 480	6SL3710-7LE35-0AAx	250	490
3 AC 380 ... 480	6SL3710-7LE36-1AAx	315	605
3 AC 380 ... 480	6SL3710-7LE37-5AAx	400	745
3 AC 380 ... 480	6SL3710-7LE41-0AAx	560	985

Ограничение

Поскольку при использовании опции L04 УП является ограничивающим элементом для целевой выходной мощности, необходимо учитывать следующие ограничения:

- Номинальный выходной ток модуля двигателя присутствует только при условии, что питание (активный модуль питания) не нагружается с номинальной мощностью.
- При пониженном сетевом напряжении выходная мощность снижается пропорционально сетевому напряжению.
- Устройство должно работать с коэффициентом мощности сети $\cos \varphi = 1$ и вырабатывать только эффективную мощность. Дополнительная компенсация реактивной мощности в сети нецелесообразна. Данный режим работы с $\cos \varphi = 1$ соответствует заводской установке.

Примечание

В случае несоблюдения данных ограничений возможно автоматическое отключение по причине перегрузки (питания). Для предотвращения такой ситуации в модуле двигателя необходимо согласовать границы тока и (или) моментов с возможностями УП.

Ввод в эксплуатацию

При вводе в эксплуатацию в режиме Offline с помощью STARTER необходимо выбрать опцию L04. Благодаря этому в конфигурации будет выбрано УП меньшего размера.

Примечание

Если опция L04 не будет выбрана, тогда возникнут несогласованности, которые будут препятствовать загрузке проекта в приводной объект.

Ввод в эксплуатацию с помощью AOP30 не требует дополнительных установок при наличии опции L04.

Технические данные

Технические данные шкафных устройств в случае наличия опции L04 изменяются.

Таблица 4- 26 Исполнение A с опцией L04, 3 AC 380 ... 480 В, часть 1

Заказной номер	6SL3710	7LE33-1AAx	7LE35-0AAx	7LE36-1AAx
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.	132 110 200 175	200 160 300 250	250 200 400 300
Выходной ток - номинальный ток $I_{NA}^{3)}$ - ток базовой нагрузки $I_L^{4)}$ - ток базовой нагрузки $I_N^{5)}$ - макс. ток $I_{max A}$	A A A A	279 (310) ⁸⁾ 271 (302) ⁸⁾ 249 (277) ⁸⁾ 407 (453) ⁸⁾	416 (490) ⁸⁾ 405 (477) ⁸⁾ 372 (438) ⁸⁾ 607 (715) ⁸⁾	538 (605) ⁸⁾ 525 (590) ⁸⁾ 409 (460) ⁸⁾ 787 (885) ⁸⁾
Ток питания/рекуперации - ном. ток $I_{NE}^{6)}$ - макс. ток $I_{max E}$	A A	260 390	380 570	490 735
Потребление тока, макс. - вспомогательное питание DC 24 В	A	внутр.	внутр.	внутр.
Напряжения питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание электронных устройств	$V_{ACэфф}$ Гц V_{DC}	3 AC 380 -10% ... 3 AC 480 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь, макс. - при 50 Гц 400 В - при 60 Гц 460 В	кВт кВт	8,1 8,54	11,3 11,82	14,7 15,56
Расход охлаждающего воздуха	м³/с	0,83	1,19	1,61
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(A)	72/74	72/74	73/75
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	2 x 95 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 120 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)

4.10 Дополнительные соединения

Заказной номер	6SL3710	7LE33-1AAx	7LE35-0AAx	7LE36-1AAx
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм ² мм ²	2 x 120 2 x 150 M12 (2 отверстия)	2 x 185 2 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 240 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 исп. L04) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	1400 2000 600	1800 2000 600	2000 2000 600
Типоразмеры - активный интерфейсный модуль - активный модуль питания - модуль двигателя		FI FX GX	GI GX GX	GI GX HX
Вес (без опций) около	кг	830	980	1220
Рекомендуемый 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 A	3NA3254 355 2 3NE1331-2 350 2	3NA3365 500 3 3NE1334-2 500 2	3NA3472 630 3 3NE1436-2 630 3

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_д или I_н при 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_д или I_н при 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) Токи базируются на коэффициенте мощности сети cos φ = 1.
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_л лежит нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 6) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 7) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).
- 8) Ток при типовой мощности
В скобках указан возможный выходной ток инвертора.

Таблица 4- 27 Исполнение А, 3 AC 380 ... 480 В, часть 2

Заказной номер	6SL3710	7LE37-5AAx	7LE41-0AAx	
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.	315 250 500 350	450 400 700 600	
Выходной ток - номинальный ток $I_{NA}^{3)}$ - ток базовой нагрузки $I_L^{4)}$ - ток базовой нагрузки $I_N^{5)}$ - макс. ток $I_{max A}$	A A A A	655 (745) ⁸⁾ 638 (725) ⁸⁾ 501 (570) ⁸⁾ 956 (1087) ⁸⁾	925 (985) ⁸⁾ 902 (960) ⁸⁾ 808 (860) ⁸⁾ 1353 (1440) ⁸⁾	
Ток питания/рекуперации - ном. ток $I_{NE}^{6)}$ - макс. ток $I_{max E}$	A A	605 907	840 1260	
Потребление тока, макс. - вспомогательное питание DC 24 В	A	внутр.	внутр.	
Напряжения питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание электронных устройств	$V_{ACэфф}$ Гц V_{DC}	3 AC 380 -10% ... 3 AC 480 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь, макс. - при 50 Гц 400 В - при 60 Гц 460 В	кВт кВт	18,53 19,65	23,45 24,85	
Расход охлаждающего воздуха	м³/с	1,96	2,28	
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	77/79	77/79	
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)	4 x 150 8 x 240 M12 (4 отверстия)	
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	2 x 300 4 x 240 M12 (2 отверстия)	4 x 185 6 x 240 M12 (3 отверстия)	
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (10 отверстий)	M12 (18 отверстий)	
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	
Размеры (стандартное исп. L04) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	2200 2000 600	2400 2000 600	
Типоразмеры - активный интерфейсный модуль - активный модуль питания - модуль двигателя		HI HX HX	HI HX JX	

Заказной номер	6SL3710	7LE37-5AAx	7LE41-0AAx	
Вес (без опций) около	кг	1716	2040	
Рекомендуемый предохранитель - защита проводки (при наличии опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NA3475 800 4	Силовой выключатель	
- защита проводки и полупроводников (без опции L26) номинальный ток типоразмер согласно IEC 60269	A	3NE1438-2 800 3	Силовой выключатель	

- 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) Токи базируются на коэффициенте мощности сети $\cos \varphi = 1$.
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_L лежит нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) В основе тока базовой нагрузки I_N лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 6) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 7) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).
- 8) Ток при типовой мощности
В скобках указан возможный выходной ток инвертора.

4.10.2 Фильтр du/dt compact с ограничителем 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 с ограничителем максимального напряжения следует применять для двигателей с неизвестной или недостаточной электрической прочностью системы изоляции.

Фильтры du/dt compact 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 значений < 1600 В/мкс, пиковые напряжения ограничиваются до значений < 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 с ограничителем максимального напряжения запрещена работа привода в непрерывном режиме работы с выходной частотой ниже 10 Гц.

Допускается длительность нагрузки до 5 мин при выходной частоте ниже 10 Гц, если после 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 импульсов модуля двигателя может составлять максимум 2,5 кГц или 4 кГц. Установка более высокой частоты импульсов может привести к разрушению фильтра du/dt.

ВНИМАНИЕ

При использовании фильтра du/dt compact с ограничителем максимального напряжения запрещено эксплуатировать привод без подключенного двигателя, в противном случае фильтр может быть поврежден.

Примечание

Допускается установка частот импульсов в диапазоне между ном. частотой импульсов и соответствующей макс. частотой импульсов при использовании фильтра du/dt compact вместе с ограничителем максимального напряжения. При этом необходимо учитывать «Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов» преобразователя, см. технические данные.

4.10 Дополнительные соединения

Таблица 4- 28 Максимальная частота импульсов при использовании фильтра du/dt compact с ограничителем максимального напряжения в устройствах с номинальной частотой импульсов 2 кГц

Заказной номер 6SL3710-...	Типовая мощность [кВт]	Выходной ток при частоте импульсов 2 кГц [А]	Макс. частота импульсов при использовании фильтра du/dt compact с ограничителем максимального напряжения
Напряжение питающей сети AC 380 ... 480 В			
7LE32-1AAx	110	210	4 кГц
7LE32-6AAx	132	260	4 кГц
7LE33-1AAx	160	310	4 кГц
7LE33-8AAx	200	380	4 кГц
7LE35-0AAx	250	490	4 кГц

Таблица 4- 29 Максимальная частота импульсов при использовании фильтра du/dt compact с ограничителем максимального напряжения в устройствах с номинальной частотой импульсов 1,25 кГц

Заказной номер 6SL3710-...	Типовая мощность [кВт]	Выходной ток при частоте импульсов 1,25 кГц [А]	Макс. частота импульсов при использовании фильтра du/dt compact с ограничителем максимального напряжения
Напряжение питающей сети AC 380 ... 480 В			
7LE36-1AAx	315	605	2,5 кГц
7LE37-5AAx	400	745	2,5 кГц
7LE38-4AAx	450	840	2,5 кГц
7LE41-0AAx	560	985	2,5 кГц
7LE41-4AAx	710	1380	2,5 кГц
7LE41-4AAx	800	1405	2,5 кГц
Напряжение питающей сети AC 500 ... 690 В			
7LG28-5AAx	75	85	2,5 кГц
7LG31-0AAx	90	100	2,5 кГц
7LG31-2AAx	110	120	2,5 кГц
7LG31-5AAx	132	150	2,5 кГц
7LG31-8AAx	160	175	2,5 кГц
7LG32-2AAx	200	215	2,5 кГц
7LG32-6AAx	250	260	2,5 кГц
7LG33-3AAx	315	330	2,5 кГц
7LG34-1AAx	400	410	2,5 кГц
7LG34-7AAx	450	465	2,5 кГц
7LG35-8AAx	560	575	2,5 кГц
7LG37-4AAx	710	735	2,5 кГц
7LG38-1AAx	800	810	2,5 кГц
7LG38-8AAx	900	910	2,5 кГц
7LG41-0AAx	1000	1025	2,5 кГц
7LG41-3AAx	1200	1270	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 панели управления AOP30 (p0230 = 2).

Примечание

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

4.10.3 Фильтр du/dt плюс ограничитель максимального напряжения (опция L10)

Описание

Фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения состоит из двух компонентов, дросселя du/dt и схемы ограничения напряжения (**VPL**, ограничитель максимального напряжения), которая отсекает пики напряжения и рекуперировывает энергию обратно в промежуточный контур.

Фильтры du/dt с ограничителем 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 сетевых напряжениях $> 500 \text{ V} + 10 \%$.

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

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

В зависимости от мощности преобразователя, опция L10 может быть размещена в преобразователе шкафного типа или потребуются дополнительный шкаф шириной 400 или 600 мм.

Таблица 4- 30 Размещение ограничителя максимального напряжения внутри шкафного устройства или в дополнительном шкафу

Диапазон напряжения	Установка фильтра du/dt с ограничителем максимального напряжения внутри преобразователя шкафного типа	Установка схемы ограничения напряжения в дополнительном шкафу шириной 400 мм	Установка схемы ограничения напряжения в дополнительном шкафу шириной 600 мм
3 AC 380 ... 480 В	6SL3710-7LE32-1AAx 6SL3710-7LE32-6AAx 6SL3710-7LE33-1AAx 6SL3710-7LE33-8AAx 6SL3710-7LE35-0AAx	6SL3710-7LE36-1AAx 6SL3710-7LE37-5AAx 6SL3710-7LE38-4AAx	6SL3710-7LE41-0AAx 6SL3710-7LE41-2AAx 6SL3710-7LE41-4AAx
3 AC 500 ... 690 В	6SL3710-7LG28-5AAx 6SL3710-7LG31-0AAx 6SL3710-7LG31-2AAx 6SL3710-7LG31-5AAx 6SL3710-7LG31-8AAx 6SL3710-7LG32-2AAx 6SL3710-7LG32-6AAx 6SL3710-7LG33-3AAx	6SL3710-7LG34-1AAx 6SL3710-7LG34-7AAx 6SL3710-7LG35-8AAx	6SL3710-7LG37-4AAx 6SL3710-7LG38-1AAx 6SL3710-7LG38-8AAx 6SL3710-7LG41-0AAx 6SL3710-7LG41-3AAx

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 импульсов модуля двигателя может составлять максимум 2,5 кГц или 4 кГц. Установка более высокой частоты импульсов может привести к разрушению фильтра du/dt.

ВНИМАНИЕ

При использовании фильтра du/dt с ограничителем максимального напряжения запрещено эксплуатировать привод без подключенного двигателя – это может привести к поломке фильтра.

Примечание

Допускается установка частот импульсов в диапазоне между ном. частотой импульсов и соответствующей макс. частотой импульсов при использовании фильтра du/dt с ограничителем максимального напряжения. Здесь необходимо учитывать «Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов», см. «Технические данные».

Таблица 4- 31 Максимальная частота импульсов при использовании фильтра du/dt с ограничителем максимального напряжения в устройствах с номинальной частотой импульсов 2 кГц

Заказной номер 6SL3710-...	Типовая мощность [кВт]	Выходной ток при частоте импульсов 2 кГц [А]	Макс. частота импульсов при использовании фильтра du/dt с ограничителем максимального напряжения
Напряжение питающей сети AC 380 ... 480 В			
7LE32-1AAx	110	210	4 кГц
7LE32-6AAx	132	260	4 кГц
7LE33-1AAx	160	310	4 кГц
7LE33-8AAx	200	380	4 кГц
7LE35-0AAx	250	490	4 кГц

Таблица 4- 32 Максимальная частота импульсов при использовании фильтра du/dt с ограничителем максимального напряжения в устройствах с номинальной частотой импульсов 1,25 кГц

Заказной номер 6SL3710-...	Типовая мощность [кВт]	Выходной ток при частоте импульсов 1,25 кГц [А]	Макс. частота импульсов при использовании фильтра du/dt с ограничителем максимального напряжения
Напряжение питающей сети AC 380 ... 480 В			
7LE36-1AAx	315	605	2,5 кГц
7LE37-5AAx	400	745	2,5 кГц
7LE38-4AAx	450	840	2,5 кГц
7LE41-0AAx	560	985	2,5 кГц
7LE41-4AAx	710	1380	2,5 кГц
7LE41-4AAx	800	1405	2,5 кГц
Напряжение питающей сети AC 500 ... 690 В			
7LG28-5AAx	75	85	2,5 кГц
7LG31-0AAx	90	100	2,5 кГц
7LG31-2AAx	110	120	2,5 кГц
7LG31-5AAx	132	150	2,5 кГц
7LG31-8AAx	160	175	2,5 кГц
7LG32-2AAx	200	215	2,5 кГц
7LG32-6AAx	250	260	2,5 кГц
7LG33-3AAx	315	330	2,5 кГц
7LG34-1AAx	400	410	2,5 кГц
7LG34-7AAx	450	465	2,5 кГц
7LG35-8AAx	560	575	2,5 кГц
7LG37-4AAx	710	735	2,5 кГц
7LG38-1AAx	800	810	2,5 кГц
7LG38-8AAx	900	910	2,5 кГц
7LG41-0AAx	1000	1025	2,5 кГц
7LG41-3AAx	1200	1270	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.

4.10.4 Синусоидальный фильтр (опция L15)

Описание

Синусоидальный фильтр ограничивает крутизну импульсов напряжения и емкостные токи перезаряда, которые, как правило, возникают при работе от преобразователя. Кроме того, устраняются дополнительные шумы, зависящие от частоты импульсов. 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 150 Гц.
- 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 импульсов увеличивается до двойной заводской. За счет этого ухудшаются параметры тока, это касается номинальных токов шкафных устройств, указанных в технических характеристиках.

Примечание

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

Таблица 4- 33 Технические данные при использовании синусоидальных фильтров для SINAMICS S150

Заказной номер SINAMICS S150	Напряжение [В]	Частота импульсов [кГц]	Выходной ток [А] ¹⁾
6SL3710-7LE32-1AA0	3 AC 380 ... 480	4	172 A
6SL3710-7LE32-6AA0	3 AC 380 ... 480	4	216 A
6SL3710-7LE33-1AA0	3 AC 380 ... 480	4	273 A
6SL3710-7LE33-8AA0	3 AC 380 ... 480	4	331 A
6SL3710-7LE35-0AA0	3 AC 380 ... 480	4	382 A

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 окна выбора или диалоги ($p0230 = 3$), см. раздел «Ввод в эксплуатацию».

Следующие параметры при вводе в эксплуатацию изменяются автоматически.

Таблица 4- 34 Установки параметров при использовании синусоидальных фильтров для SINAMICS S150

Параметр	Наименование	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 на перегрузку	Блокировка - уменьшение частоты импульсов
p1082	Макс. скорость	Fmax фильтра / число пар полюсов
p1800	Частота импульсов	Номинальная частота импульсов 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.

4.10.5 Подсоединение для внешних вспомогательных режимов (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- 35 Клеммная колодка X155 - соединение для внешних вспомогательных режимов

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

¹⁾ NO: нормально-открытый

Макс. подключаемое сечение: 4 мм²

Примечание

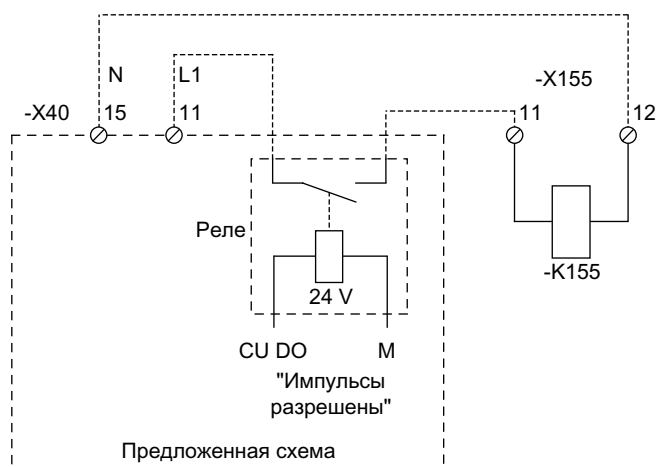
Соединение для внешних вспомогательных режимов должно быть настроено на подключенный источник потребления (-Q155).

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.

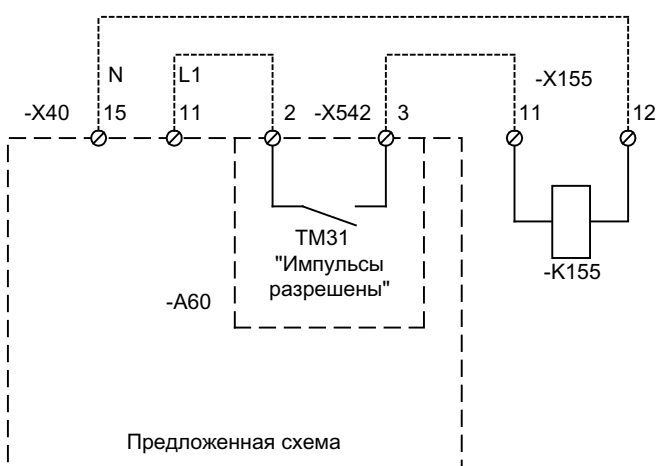
Кроме этого, необходимо вывести сигнал r0899.11 (импульсы разрешены) на выбранный цифровой выход управляющего модуля.



Изображение 4-18 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 4-19 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.

4.10.6 Работа 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 противопомеховому конденсатору в этой опции демонтированы из соответствующих шкафных устройств и содержатся в пакете.

Монтаж соединительной скобы к противопомеховому 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 противопомеховому конденсатору при работе в незаземленной сети (сети IT)".

X700 - Контроль ограничителей перенапряжения и предохранителей

Таблица 4- 36 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. подключаемое сечение: 2,5 мм²		

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 запчасти.
- Шкафные устройства 3 AC 500 - 690 В:
Замена ограничителя перенапряжения в сборе.

4.10.7 Главный выключатель, включая предохранители или силовой выключатель (опция L26)

Описание

При номинальных токах до 800 А в качестве главного выключателя устанавливается силовой разъединитель со встроенными предохранителями. При номинальных токах свыше 800 А стандартно устанавливаемый силовой выключатель выполняет функцию полного отключения напряжения, а также 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- 37 Клеммная колодка 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. подключаемое сечение: 4 мм²



ОПАСНОСТЬ

При номинальных токах свыше 800 А и приложенном сетевом напряжении даже при выключенном главном выключателе в шкафном устройстве сохраняется опасное напряжение. При работе на шкафном устройстве оно должно быть полностью обесточено (соблюдать «5 правил техники 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- 38 Состояние при поставке расцепителя максимального тока

Заказной номер	Выходной ток	Включение при перегрузке (L)	Включение при коротком замыкании, без задержки (I)
6SL3710-7LE38-4AAx	840 A	0,9	2
6SL3710-7LE41-0AAx	985 A	0,85	2
6SL3710-7LE41-2AAx	1260 A	0,8	2
6SL3710-7LE41-4AAx	1405 A	0,9	2
6SL3710-7LG38-1AAx	810 A	0,85	2
6SL3710-7LG38-8AAx	910 A	1,0	2
6SL3710-7LG41-0AAx	1025 A	0,9	2
6SL3710-7LG41-3AAx	1270 A	0,85	2

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.

4.10.8 Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ, встроена в дверцу шкафа (опция L45)

Описание

Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ с защитным ободом встроена в дверь шкафного устройства и ее контакты выведены на клеммную колодку –X120. В комбинации с опциями L57, L59, L60 возможна активация функции АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ категории 0 или АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА категории 1.

Примечание

При нажатии на кнопки АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ в комбинации с опциями L57, L59, L60 согласно EN 60204-1 (VDE 0113) двигатель останавливается, и главное напряжение на двигателе выключается. 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 клеммной колодке -X120 имеется размыкающий контакт.

Подключение

Таблица 4- 39 Клеммный блок X120 - эхо-контакт "Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ в дверце шкафа"

Клемма	Обозначение ¹⁾	Технические данные
1	NC 1	Эхо-контакты кнопки АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ 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: нормально-закрытый

²⁾ Для опции L57, L59, L60 задано по умолчанию внутри преобразователя
 макс. подключаемое сечение: 4 мм²

4.10.9 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 ползунковые выключатель или автоматически через встроенный датчик движения (состояние при поставке). Режим работы устанавливается с помощью переключателя на лампе.

Подключение

Таблица 4- 40 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. подключаемое сечение: 4 мм²

4.10.10 Противоконденсатный подогрев шкафа (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- 41 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. подключаемое сечение: 4 мм²

4.10.11 Категория АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ 0, АС 230 В или DC 24 В (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- 42 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	Переключатель установлен на заводе
5	
7	Подключение кнопки АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ со стороны установки: удалить переключатель 7-8 и подключить кнопочный выключатель
8	
9	Переключатель установлен на заводе
10	
11	Переключатель установлен на заводе
14	
12	Переключатель установлен на заводе
13	
15	"Вкл." для контролируемого пуска: Удалить переключатель 15–16 и подключить кнопочный выключатель
16	
17	NO ¹⁾ : Квитирование "Срабатывание блока защитных устройств"
18	

1) NO: Замыкатель

Макс. подключаемое сечение: 4 мм²

Переброска клемм на контур кнопочного выключателя DC 24 В

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

- Переключатель 4-5, переключатель 9-10, переключатель 11-14

Дополнительно установить следующие переключатели на клеммном блоке -X120:

- Переключатель 4-11, переключатель 5-10, переключатель 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.

4.10.12 Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1; АС 230 В (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- 43 Клеммный блок X120 – соединение для АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА категории 1 (АС 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, p1135), 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.

4.10.13 Категория АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 1; АС 24 В (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- 44 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, р1135), 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.

4.10.14 Тормозной модуль 25 кВт (опция L61 / L64); тормозной модуль 50 кВт (опция L62 / L65)

Описание

Обычно энергия торможения рекуперируется в сеть. Если и при отказе сети требуется целенаправленный останов, то на этот случай можно предусмотреть дополнительные модули торможения. Модули торможения состоят из силовой части с прерывателем и внешнего нагрузочного сопротивления. Для контроля тормозного резистора в него встроено термореле, которое интегрируется в цепь отключения шкафного устройства.

Таблица 4- 45 Нагрузочные характеристики тормозных модулей

Сетевое напряжение	Длительная мощность прерывателя P_{DV}	Пиковая мощность прерывателя P_{15}	Прерыватель P_{20} -мощность P_{20}	Прерыватель P_{40} -мощность P_{40}	Тормозной резистор R_b	Макс. ток	Опция
380 В ... 480 В	25 кВт	125 кВт	100 кВт	50 кВт	$4,4 \Omega \pm 7,5 \%$	189 А	L61
380 В ... 480 В	50 кВт	250 кВт	200 кВт	100 кВт	$2,2 \Omega \pm 7,5 \%$	378 А	L62
500 В ... 600 В	25 кВт	125 кВт	100 кВт	50 кВт	$6,8 \Omega \pm 7,5 \%$	153 А	L64
500 В ... 600 В	50 кВт	250 кВт	200 кВт	100 кВт	$3,4 \Omega \pm 7,5 \%$	306 А	L65
660 В ... 690 В	25 кВт	125 кВт	100 кВт	50 кВт	$9,8 \Omega \pm 7,5 \%$	127 А	L61
660 В ... 690 В	50 кВт	250 кВт	200 кВт	100 кВт	$4,9 \Omega \pm 7,5 \%$	255 А	L62

4.10.14.1 Монтаж тормозного резистора

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 размещать предметы на тормозном резисторе 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

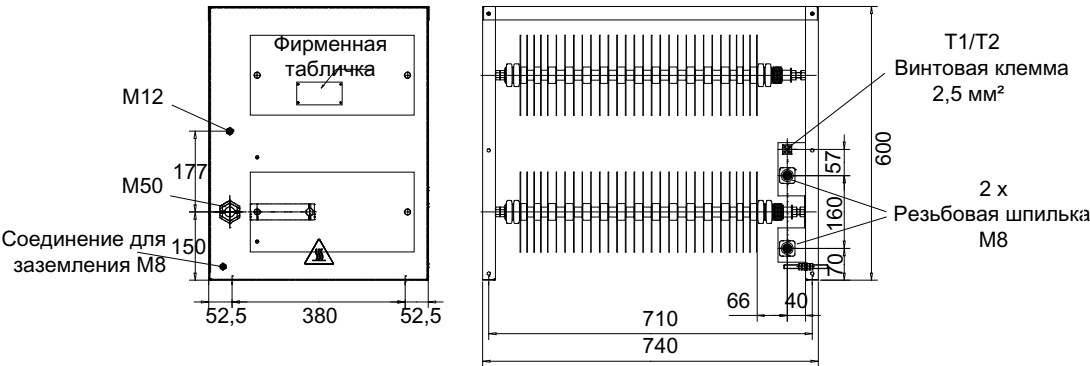
Со всех сторон от тормозного резистора с вентиляционными решетками должно выдерживаться свободное пространство по 200 мм для свободной циркуляции воздуха.

ВНИМАНИЕ

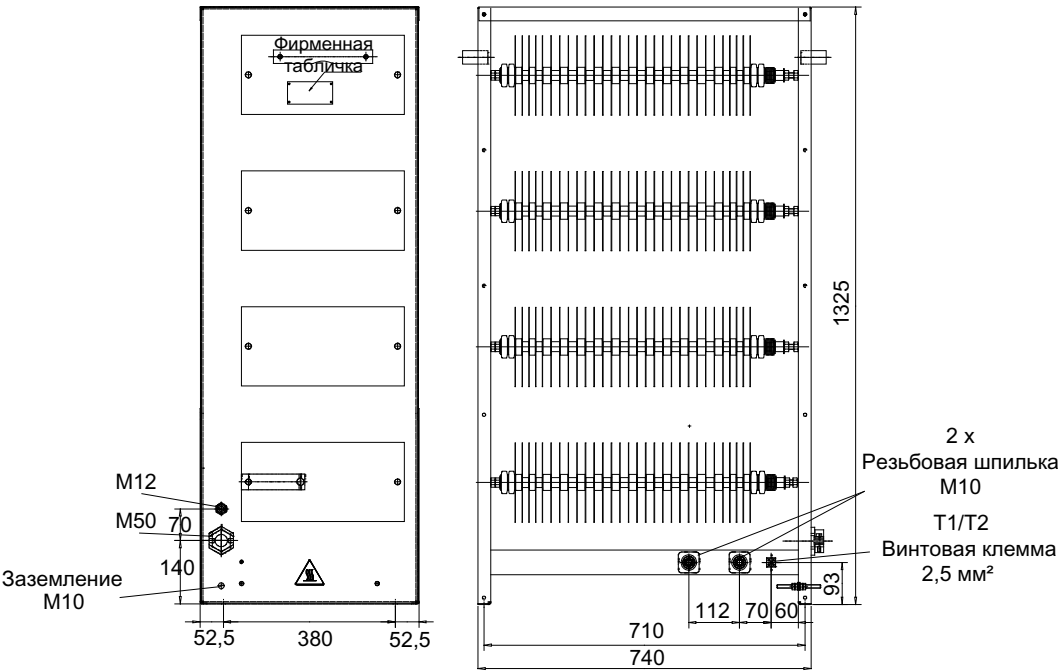
Тормозные резисторы могут иметь температуру поверхности свыше 80°С.

Таблица 4- 46 Размеры тормозного сопротивления

	Единица	Резистор 25 кВт (опция L61 / L64)	Резистор 50 кВт (опция L62 / L65)
Ширина	мм	740	810
Высота	мм	605	1325
Глубина	мм	485	485



Изображение 4-20 Габаритный чертеж тормозного резистора 25 кВт



Изображение 4-21 Габаритный чертеж тормозного резистора 50 кВт

Подключение тормозного резистора

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подключение вводов на клеммном блоке -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:

- Недопущение опасности механического повреждения кабелей
- Использование кабелей с двойной изоляцией
- Соблюдение необходимых 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- 47 Клеммный блок -X5 – соединение для внешнего тормозного сопротивления

Клемма	Описание функций
1	Подключение тормозного резистора
2	Подключение тормозного резистора

Макс. подсоединяемое сечение: 70 мм²

Рекомендуемые сечения вводов составляют:

- для L61/L64 (25 кВт): 35 мм²
- для L62/L65 (50 кВт): 50 мм²

Подключение термореле

Таблица 4- 48 Интеграция термореле внешнего тормозного резистора в цепь контроля шкафного устройства посредством подключения к управляющему модулю (без опции G60)

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

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

Таблица 4- 49 Интеграция термореле внешнего тормозного резистора в контрольную цепь шкафного устройства посредством подключения к TM31 (с опцией G60)

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

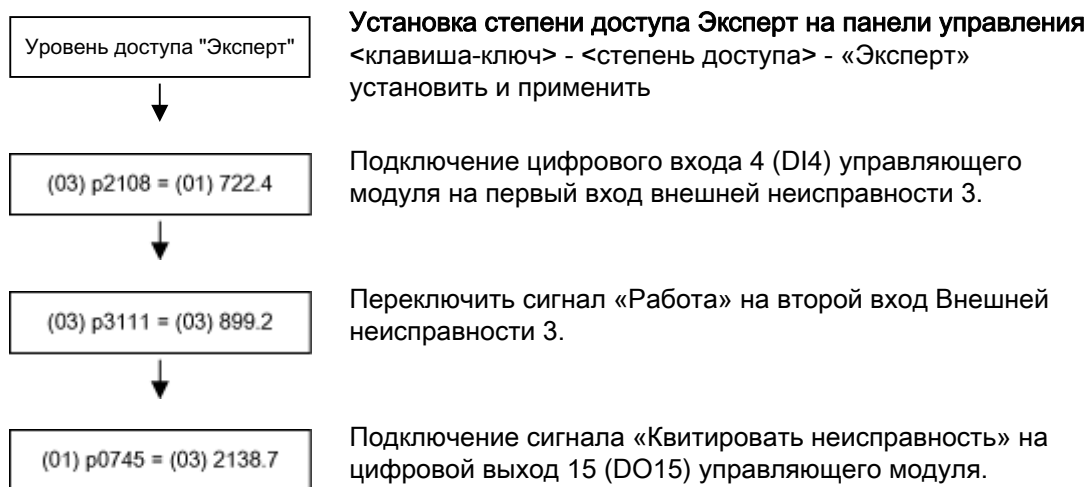
Макс. подсоединяемое сечение (из-за TM31): 1,5 мм²

4.10.14.2 Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию

При вводе в эксплуатацию через STARTER после выбора опции L61, L62, L64, L65 параметрирование внешней неисправности 3 и квитирования выполняется автоматически.

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

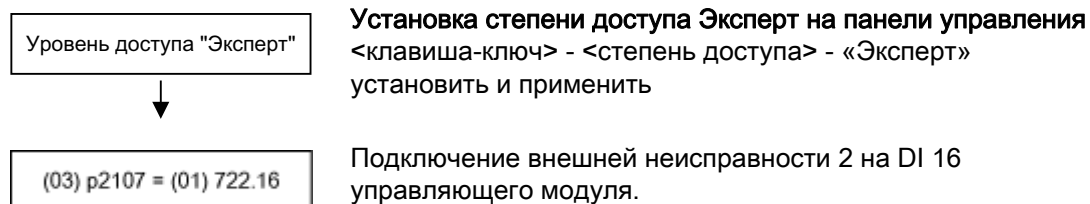


Установки на шкафном устройстве

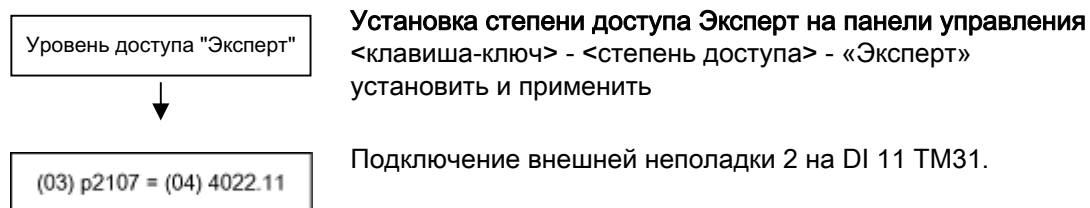
Если термовыключатель тормозного резистора подключен, то требуются дополнительные установки для остановки привода при ошибке.

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)



4.10.14.3 Диагностика и нагрузочные циклы

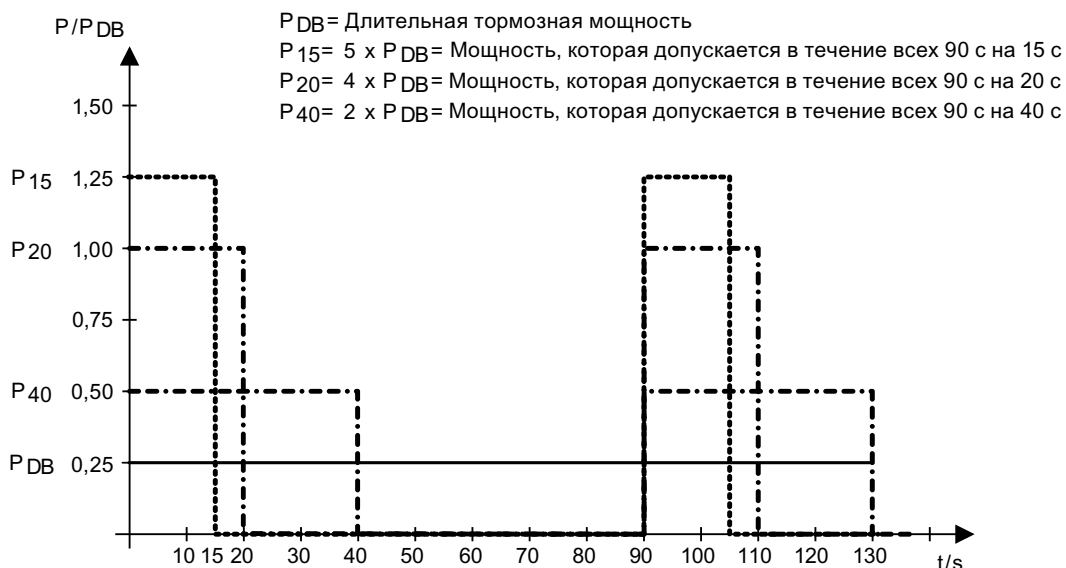
Диагностика

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 4-22

Нагрузочные циклы тормозных сопротивлений

4.10.14.4 Пороговый переключатель

Порог срабатывания для активации тормозного модуля и возникающее тем самым напряжение промежуточного контура в режиме торможения приведены в нижеследующей таблице.

Примечание

Так как обычно энергия торможения рекуперируется в сеть и тормозной прерыватель должен быть активирован только при отказе сети, здесь необходимо сохранить предустановленное на заводе пороговое значение, а не переключаться на более низкое пороговое значение.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

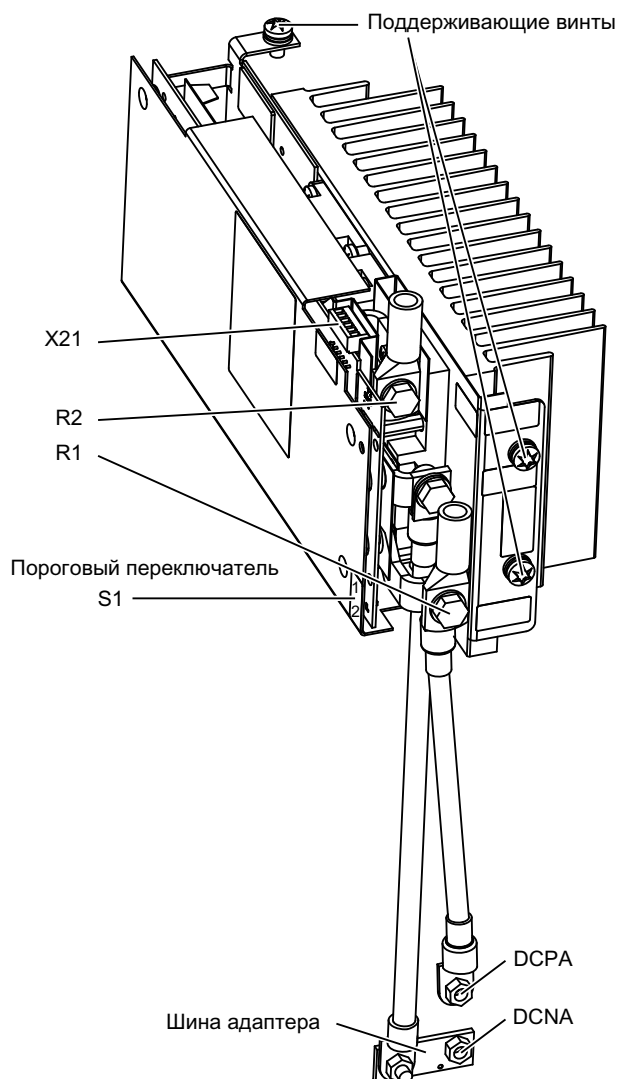
Пороговый переключатель можно переключать только при выключенном шкафном устройстве и при разряженных конденсаторах промежуточного контура.

Таблица 4- 50 Порог срабатывания тормозных модулей

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 $(677/774)^2 = 0,75$. 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 – в целях 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	

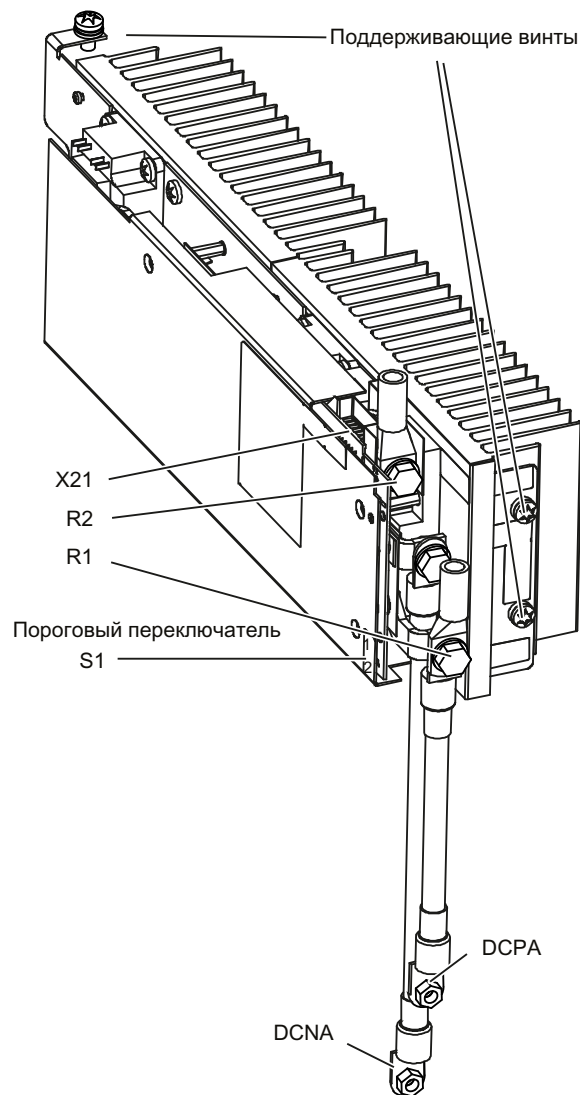
Позиция порогового выключателя

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



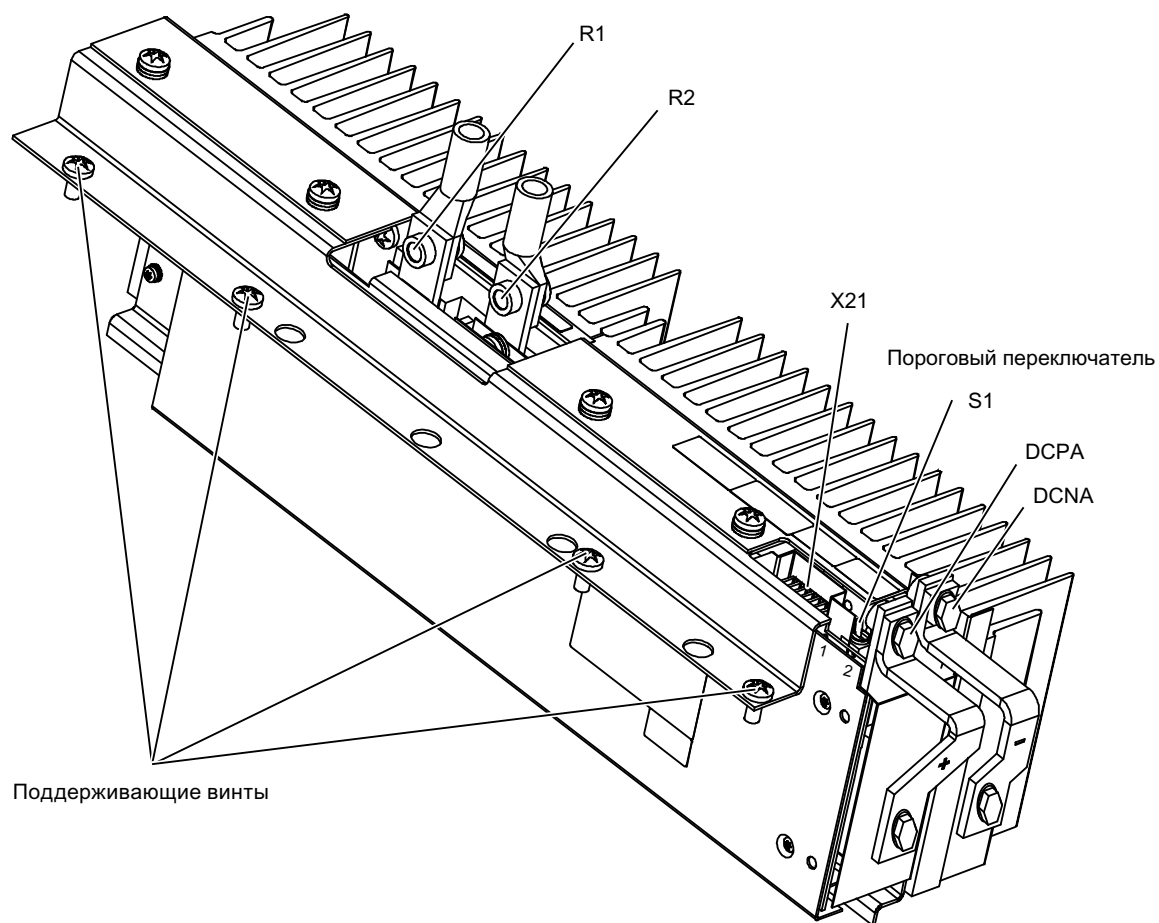
Изображение 4-23

Тормозные модули для типоразмера FX



Изображение 4-24

Тормозные модули для типоразмера GX



Изображение 4-25 Тормозные модули для типоразмера HX, JX

Позиции порогового выключателя

Примечание

Позиции порогового выключателя модулей торможения в смонтированном состоянии следующие:

- Модули торможения для типоразмера FX, GX: Позиция "1" вверху, позиция "2" внизу
- Тормозные модули для типоразмера HX, JX: Позиция "1" сзади, позиция "2" спереди

4.10.15 Блок защиты двигателя с помощью терморезисторов (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 pfgescrftn «внешнее предупреждение 1» (A7850).

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

Подключение

Таблица 4- 51 -B127/-B125 – соединение для терморезисторного устройства защиты двигателя

Идентификатор оборудования	Описание функций
-B127: T1, T2	Терморезисторная защита двигателя (предупреждение)
-B125: T1, T2	Терморезисторная защита двигателя (отключение)

Подключение датчиков температуры осуществляется непосредственно на блоке обработки к клеммам T1 и T2.

Таблица 4- 52 Максимальная длина провода цепи датчика

Сечение провода в мм²	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 -B125, -B127), описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

4.10.16 Блок обработки PT100 (опция L86)

Описание

Примечание

Описание блока обработки PT100, а также параметрирование измерительных каналов, находится в разделе "Дополнительные руководства по эксплуатации".

Блок обработки PT100 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 -B140, -B141 (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 PT100 в обмотке статора и два PT100 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 PT100 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- 53 Клеммы -B140, -B141– соединение для блока обработки PT100

Клемма	Технические данные
-B140: 1T1-1T3	AC / DC 24 ... 240 В; PT100; датчик 1; группа 1
-B140: 2T1-2T3	AC / DC 24 ... 240 В; PT100; датчик 2; группа 1
-B140: 3T1-3T3	AC / DC 24 ... 240 В; PT100; датчик 3; группа 1
-B141: 1T1-1T3	AC / DC 24 ... 240 В; PT100; датчик 1; группа 2
-B141: 2T1-2T3	AC / DC 24 ... 240 В; PT100; датчик 2; группа 2
-B141: 3T1-3T3	AC / DC 24 ... 240 В; PT100; датчик 3; группа 2

Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм²

Диагностика

Сообщения, появляющиеся при эксплуатации и при ошибках (значение светодиодов на -B140, -B141), описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

4.10.17 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 kΩ ... 10 MΩ). 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

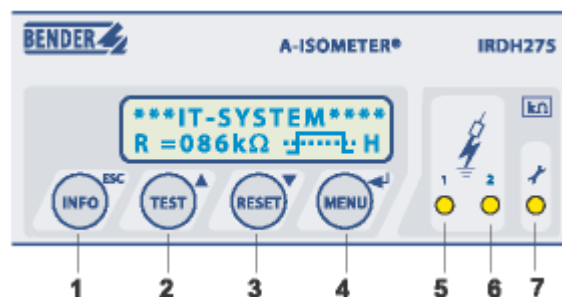
ЗАМЕТКА

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 4-26

Органы управления и индикаторы на устройстве контроля изоляции

Таблица 4- 54 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- 55 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)

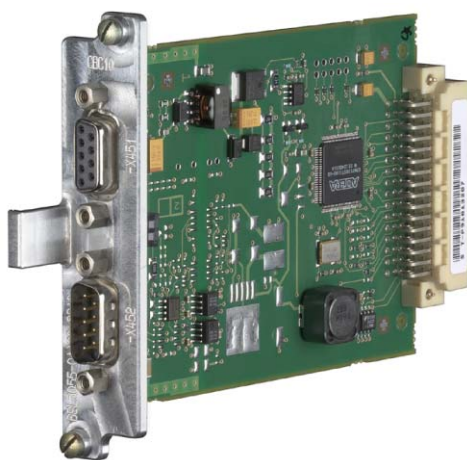
Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм²

Диагностика

Сообщения, появляющиеся при эксплуатации и при неполадках (значение LED на - В101), описаны в руководстве по эксплуатации, находящемся на прилагаемом к устройству DVD заказчика.

4.10.18 Плата Communication Board CAN CBC10 (опция G20)

Описание



Изображение 4-27 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.

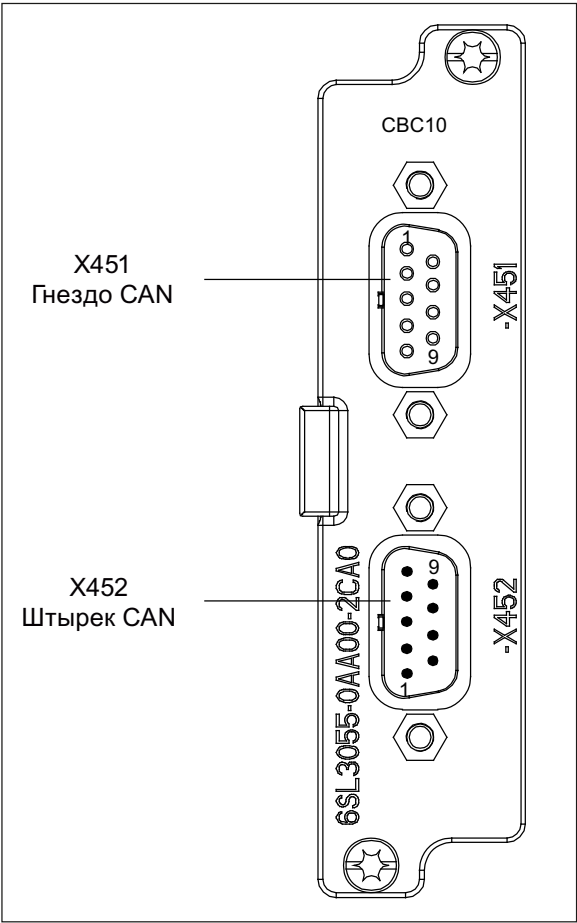
ВНИМАНИЕ

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.

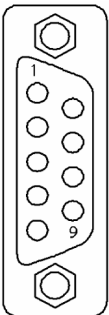
Обзор интерфейсов



Изображение 4-28 Плата связи CAN CBC10

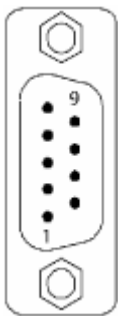
Шина CAN Интерфейс -X451

Таблица 4- 56 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- 57 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)			

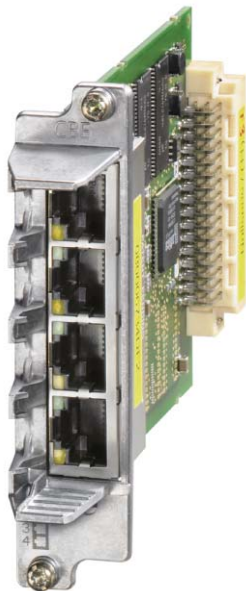
Дополнительная информация по коммуникации через шину CAN

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.

4.10.19 Плата связи Ethernet CBE20 (опция G33)

Описание



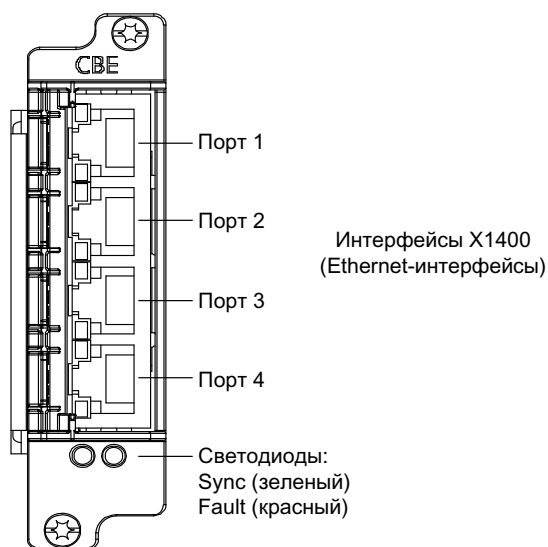
Изображение 4-29 Плата связи Ethernet CBE20

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 4-30 Плата связи Ethernet CBE20

MAC-адрес

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

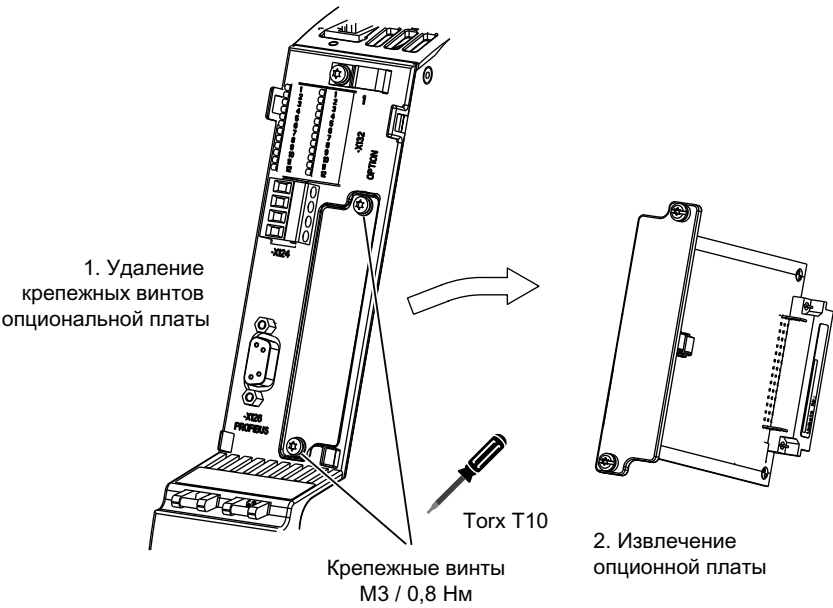
Примечание

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

Демонтаж / монтаж

ВНИМАНИЕ

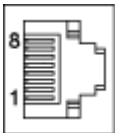
Опциональную плату следует вставлять и извлекать только в обесточенном состоянии управляющего модуля и опциональной платы.



Изображение 4-31 Демонтаж CBE20 из слота опций управляющего модуля

X1400 Ethernet-интерфейс

Таблица 4- 58 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

4.10.20 Модули датчиков температуры TM150 (опция G51)

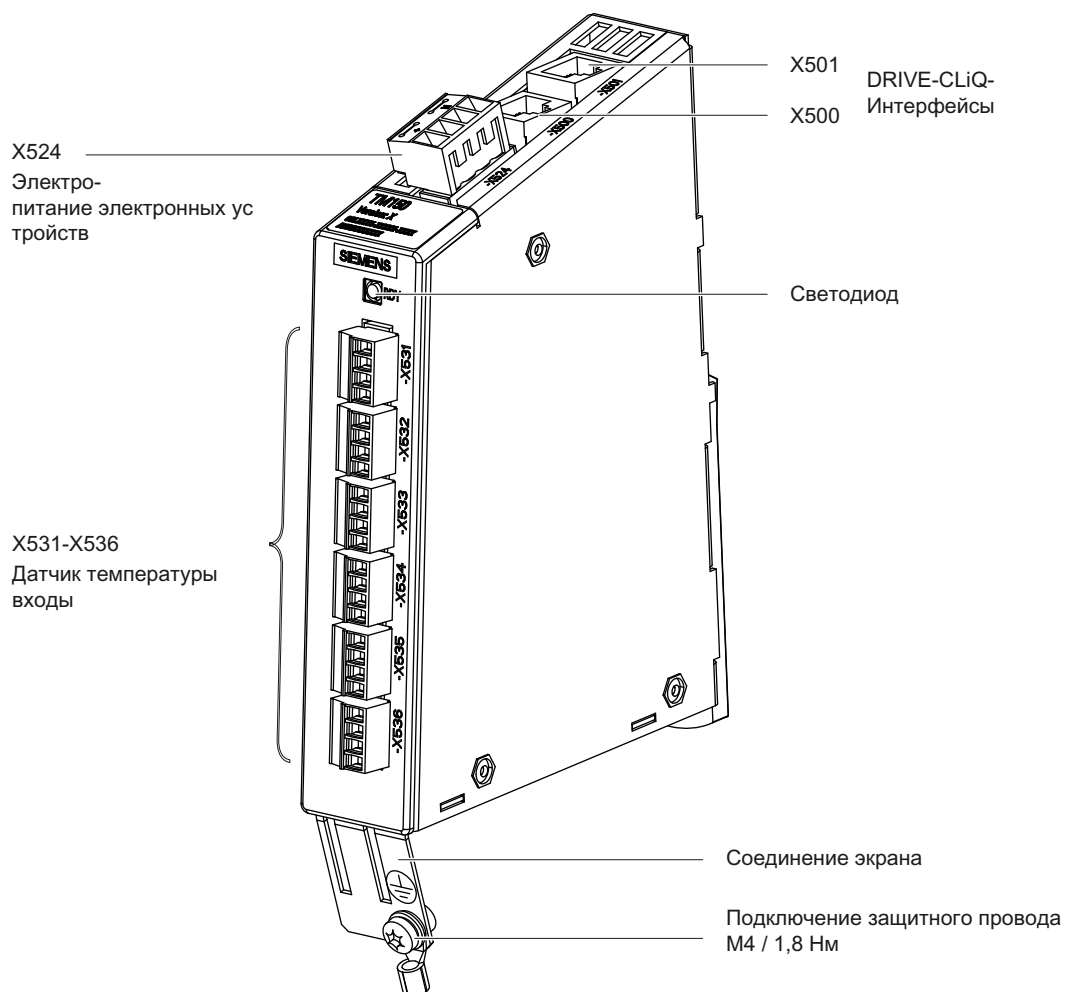
4.10.20.1 Описание

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:

- РТ100 (с контролем на предмет обрыва провода и короткого замыкания)
- РТ1000 (с контролем на предмет обрыва провода и короткого замыкания)
- КТУ84 (с контролем на предмет обрыва провода и короткого замыкания)
- РТС (с контролем на предмет короткого замыкания)
- Биметаллический NC (без контроля)

Для входов датчиков температуры для каждого клеммного блока может быть спараметрирована 1х2-проводная, 2х2-проводная, 3-проводная или 4-проводная обработка. Развязка по напряжению в TM150 отсутствует.

К терминальному модулю TM150 могут подключаться максимально 12 датчиков температуры.



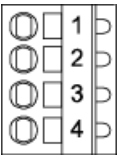
Изображение 4-32

Терминальный модуль TM150

4.10.20.2 Подключение

Подключения датчиков температуры

Таблица 4- 59 X531-X536 Входы датчиков температуры

	Клемма	Функция 1х2- / 2х2-проводная	Функция 3- и 4-проводная	Технические данные
	1	+ Temp (канал x)	+ (канал x)	Подключение для датчиков температуры с 1х2 проводами Подключение 2-й ИЛ для датчиков с 4 проводами
	2	- Temp (канал x)	- (канал x)	Подключение для датчиков температуры с 1х2 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 2х2, 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- 60 Согласование каналов

Клемма	Номер канала [x] при 1х2, 3 и 4 проводах	Номер [y] при 2х2 проводах
X531	0	6
X532	1	7
X533	2	8
X534	3	9
X535	4	10
X536	5	11

 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!

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 перемыкать 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 PT100 может вызвать 10% погрешность измерения).

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

Макс. длина кабеля составляет 300 м.

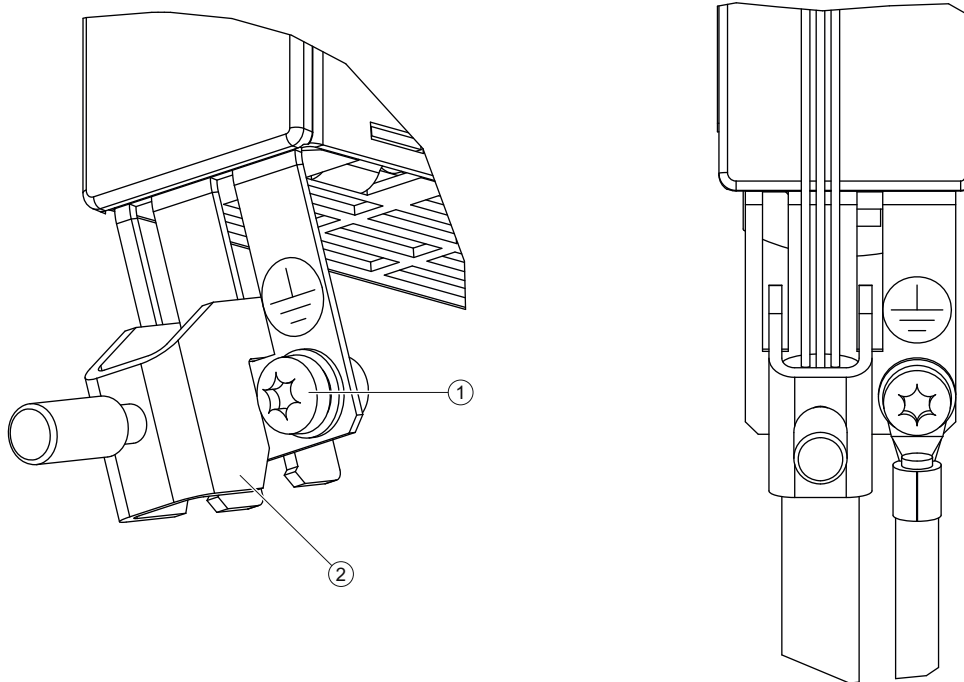


ВНИМАНИЕ

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 4-33 Заземление экрана и подключение защитного провода TM150

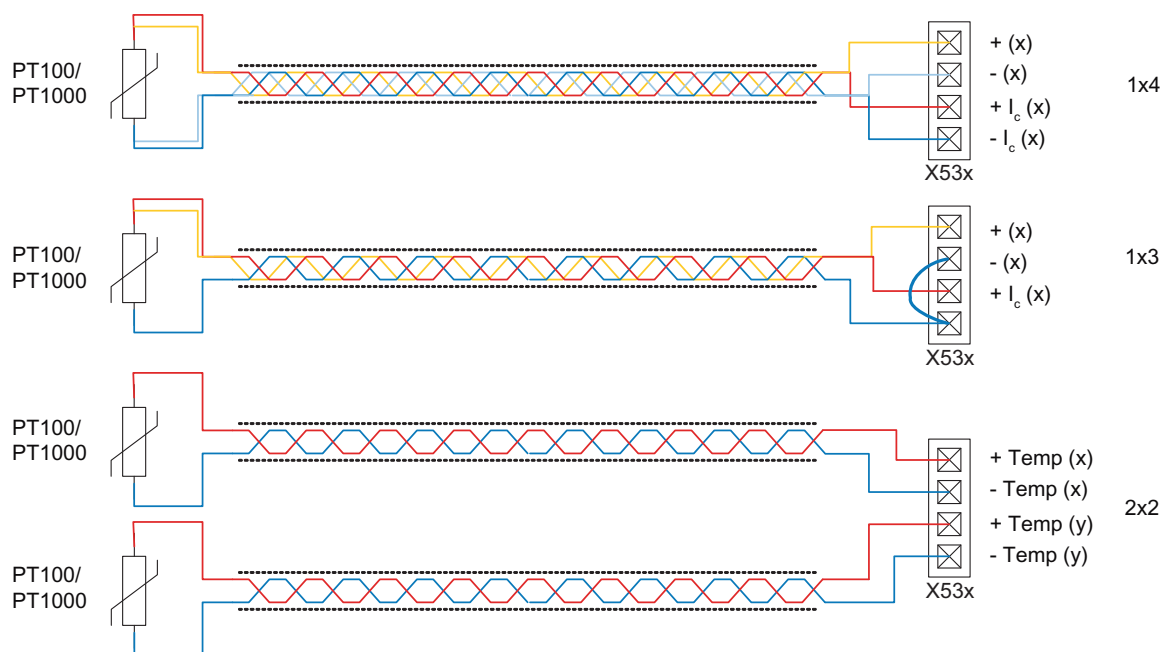
ОПАСНОСТЬ

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

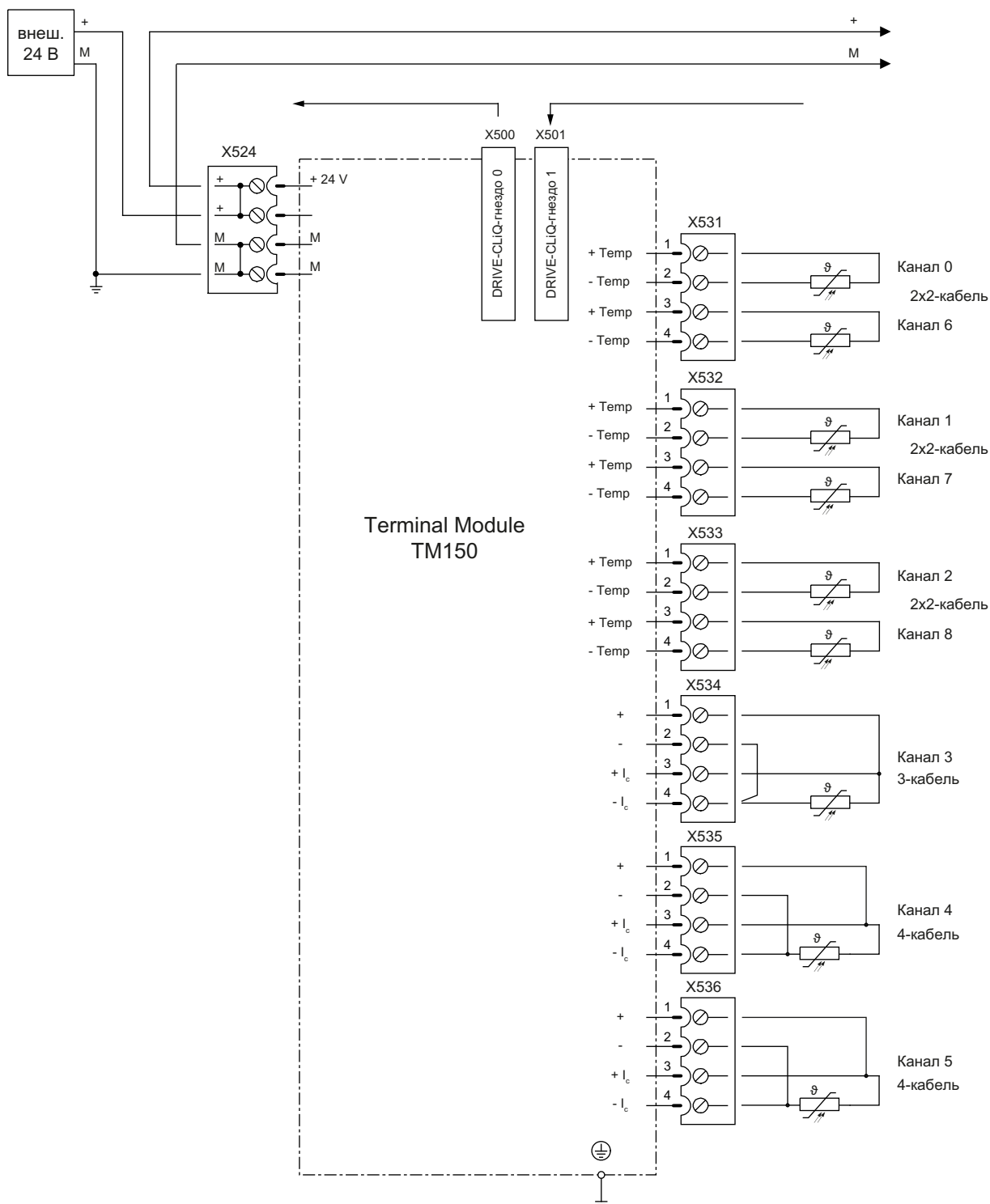
ЗАМЕТКА

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

4.10.20.3 Примеры подключения



Изображение 4-34 Подключение PT100/PT1000 с 2х2, 3 и 4 проводами к входам датчиков температуры X53x терминального модуля TM150



Изображение 4-35 Пример подключения для терминального модуля TM150

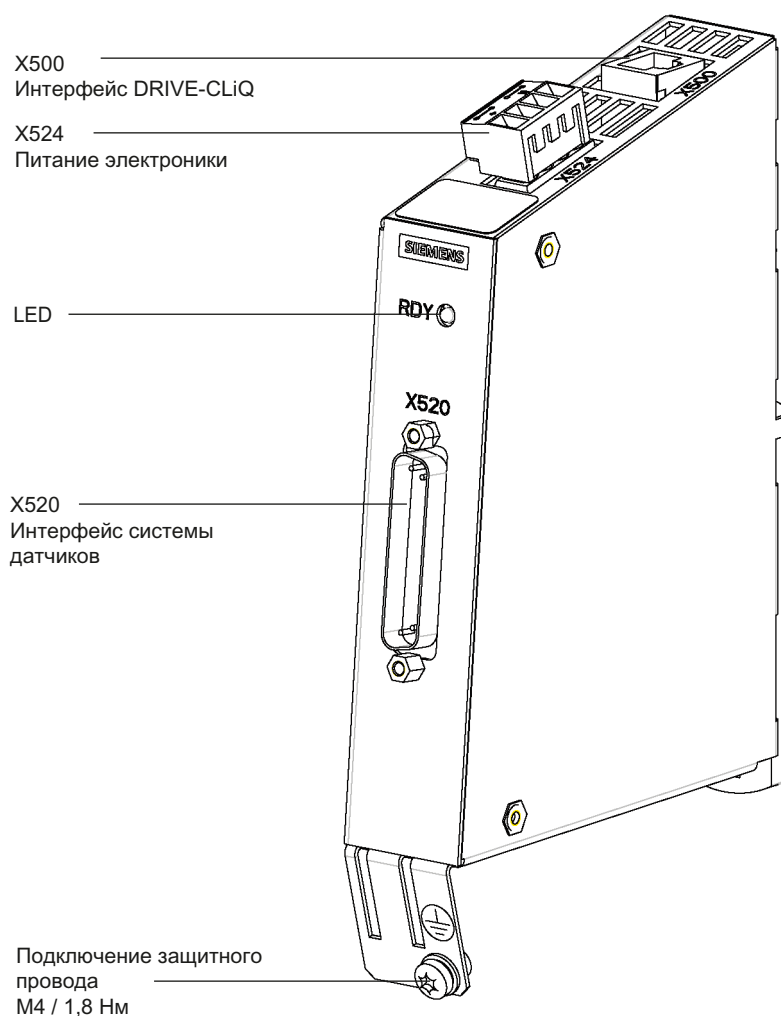
4.10.21 Смонтированный в шкаф модуль датчика SMC10 (опция K46)

4.10.21.1 Описание

Для регистрации фактической скорости двигателя и угла положения ротора используется модуль датчика SMC10. В нем преобразуются сигналы, поступающие из резольвера, которые затем передаются в модуль управления на обработку через интерфейс DRIVE-CLiQ.

К модулю датчика SMC10 могут подключаться следующие датчики:

- Резольвер 2-полюсный
- Резольвер, многополюсный
- Датчик температуры KTY или PTC

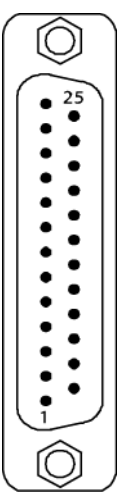


Изображение 4-36 Модуль датчика SMC10

4.10.21.2 Подключение

X520: Подключение датчика

Таблица 4- 61 Подключение датчика X520

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	зарезервировано, не использовать	
	2	зарезервировано, не использовать	
	3	S2	Сигнал резольвера A (sin+)
	4	S4	Инвертированный сигнал резольвера A (sin-)
	5	Масса	Масса (для внутреннего экрана)
	6	S1	Сигнал резольвера B (cos+)
	7	S3	Инвертированный сигнал резольвера B (cos-)
	8	Масса	Масса (для внутреннего экрана)
	9	R1	Положительное возбуждение резольвера
	10	зарезервировано, не использовать	
	11	R2	Отрицательное возбуждение резольвера
	12	зарезервировано, не использовать	
	13	+ Temp	Датчик температуры КТУ84-1С130 / РТС
	14	зарезервировано, не использовать	
	15	зарезервировано, не использовать	
	16	зарезервировано, не использовать	
	17	зарезервировано, не использовать	
	18	зарезервировано, не использовать	
	19	зарезервировано, не использовать	
	20	зарезервировано, не использовать	
	21	зарезервировано, не использовать	
	22	зарезервировано, не использовать	
	23	зарезервировано, не использовать	
	24	Масса	Масса (для внутреннего экрана)
	25	- Temp	Датчик температуры КТУ84-1С130 / РТС

Тип штекера: 25-полюсный штекер SUB-D (контактные выводы)

ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током!

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

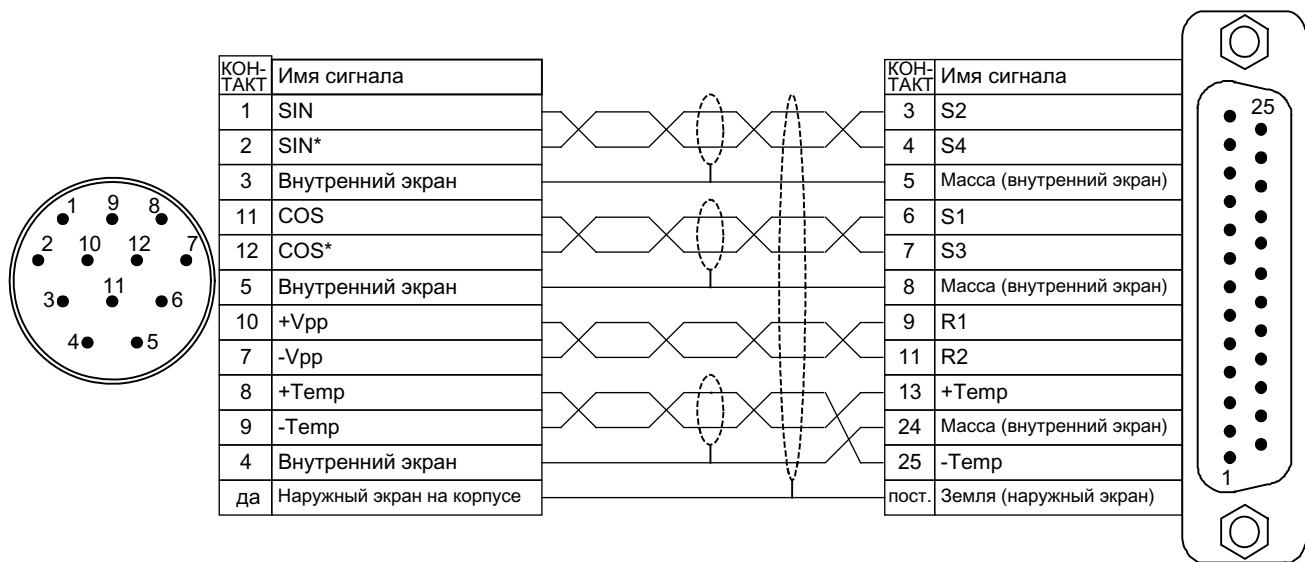
При несоблюдении существует опасность поражения электрическим током!

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

Примечание
Максимальная длина сигнального кабеля составляет 130 м.

4.10.21.3 Пример подключения

Пример подключения: Резольвер, 8-полюсный



Изображение 4-37 Пример подключения: Резольвер, 8-полюсный

Установки параметров

Таблица 4- 62 Установки параметров для 8-полюсного резольвера на SMC10

Параметр	Наименование	Величина
p0400[0]	Выбор типа датчика	Резольвер 4-скоростной (1004)
p0404[0]	Активная конфигурация датчика	800010(шестн.)
p0404[0].0	Линейный датчик	Нет
p0404[0].1	Абсолютный датчик	Нет
p0404[0].2	Многооборотный датчик	Нет
p0404[0].3	Дорожка A/B прямоугольник	Нет
p0404[0].4	Дорожка A/B синус	Да
p0404[0].5	Дорожка C/D	Нет
p0404[0].6	Датчик Холла	Нет
p0404[0].8	Датчик EnDat	Нет
p0404[0].9	SSI-датчики	Нет
p0404[0].12	Эквидистантная нулевая метка	Нет
p0404[0].13	Нерегулярная нулевая метка	Нет
p0404[0].14	Нулевая метка с кодированным расстоянием	Нет
p0404[0].15	Коммутация с нулевой меткой	Нет
p0404[0].16	Ускорение	Нет
p0404[0].17	Дорожка A/B аналоговая	Нет
p0404[0].20	Уровень напряжения 5 В	Нет
p0404[0].21	Уровень напряжения 24 В	Нет
p0404[0].22	Дистанционное измерение (только SMC30)	Нет
p0404[0].23	Возбуждение резольвера	Да
p0405[0]	Датчик прямоугольных импульсов, дорожка A/B	0(шестн.)
p0408[0]	Круговой датчик, число делений	4

4.10.22 Смонтированный в шкаф модуль датчика SMC20 (опция K48)

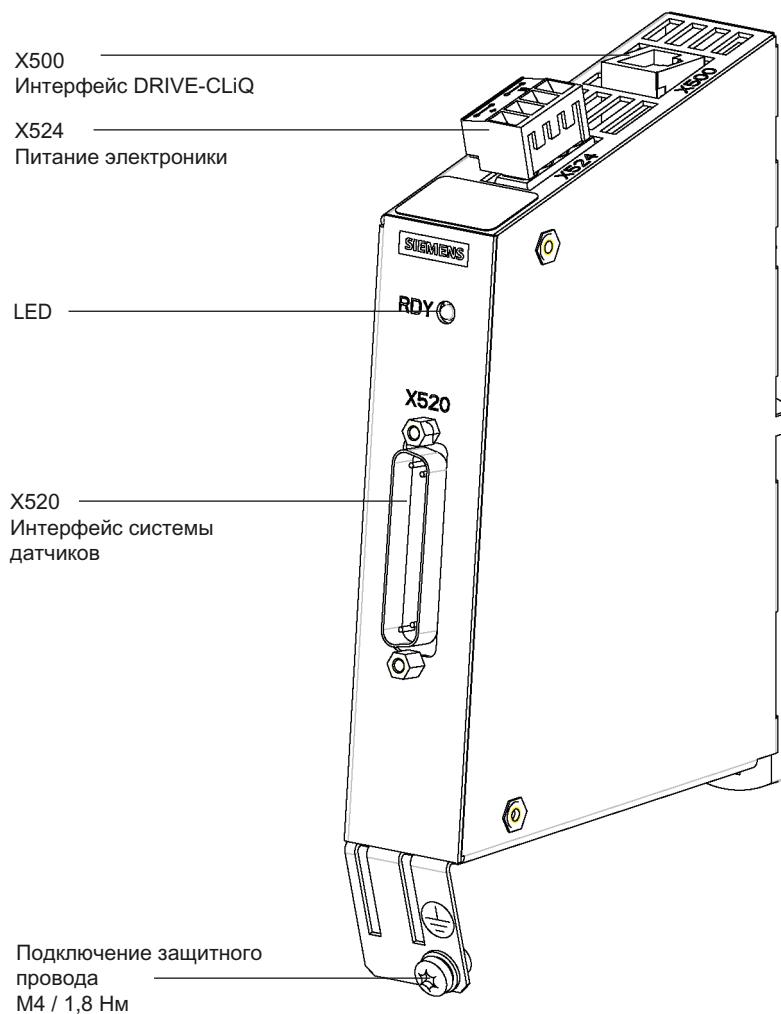
4.10.22.1 Описание

Описание

Для регистрации фактической скорости двигателя и пути перемещения используется модуль датчика SMC20. В нем преобразуются сигналы, поступающие с датчика момента вращений, которые затем передаются модулю управления на обработку через интерфейс DRIVE-CLiQ.

К модулю датчика SMC20 могут подключаться следующие датчики:

- Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp
- Абсолютный датчик EnDat и SSI (с рабочим напряжением 5 В)
- Датчик температуры KTY или PTC



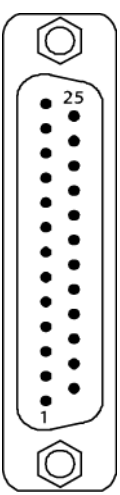
Изображение 4-38

Модуль датчика SMC20

4.10.22.2 Подключение

X520: Подключение датчика

Таблица 4- 63 Подключение датчика X520

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	P-Encoder	Электропитание датчика
	2	M-Encoder	Масса электропитания датчика
	3	A	Инкрементальный сигнал A
	4	A*	Инверсный инкрементальный сигнал A
	5	Масса	Масса (для внутреннего экрана)
	6	B	Инкрементальный сигнал B
	7	B*	Инверсный инкрементальный сигнал B
	8	Масса	Масса (для внутреннего экрана)
	9	зарезервировано, не использовать	
	10	clock	Такт интерфейса EnDat, SSI-Clock
	11	зарезервировано, не использовать	
	12	clock*	Инверсный такт интерфейса EnDat, инверсный SSI-Clock
	13	+Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC
	14	P-Sense	Вход измерения - электропитание датчика
	15	data	Данные интерфейса EnDat, данные SSI
	16	M-Sense	Масса входа измерения электропитания датчика
	17	R	Опорный сигнал R
	18	R*	Инверсный опорный сигнал R
	19	C	Сигнал абсолютной дорожки C
	20	C*	Инверсный сигнал абсолютной дорожки C
	21	D	Сигнал абсолютной дорожки D
	22	D*	Инверсный сигнал абсолютной дорожки D
	23	data*	Инверсные данные интерфейса EnDat, инверсные данные SSI
	24	Масса	Масса (для внутреннего экрана)
	25	-Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC
Тип штекера: 25-полюсный штекер SUB-D (контактные выводы)			

 ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током!

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

При несоблюдении существует опасность поражения электрическим током!

ЗАМЕТКА

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

ЗАМЕТКА

P-Sense и M-Sense

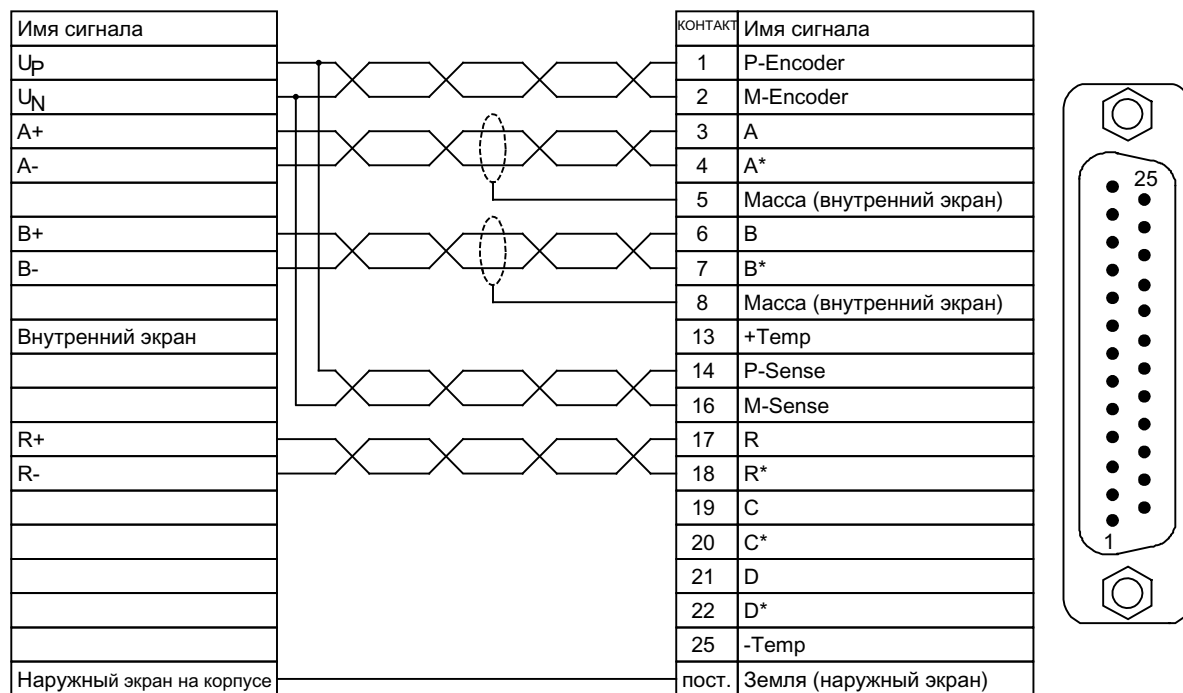
На стороне датчика необходимо шунтировать провода для P-Sense или M-Sense с P-Encoder или M-Encoder. Благодаря этому напряжение питания на датчике регистрируется SMC20 и автоматически регулируется на 5 В, чтобы выровнять падение напряжения в кабелях.

Примечание

Максимальная длина сигнального кабеля составляет 100 м.

4.10.22.3 Пример подключения

Пример подключения: Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp, 2048



Изображение 4-39 Пример подключения: Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp, 2048

Установки параметров

Таблица 4- 64 Установки параметров для инкрементального датчика sin/cos на SMC20

Параметр	Наименование	Величина
p0400[0]	Выбор типа датчика	2048, 1 Vpp, A/B R (2002)
p0404[0]	Активная конфигурация датчика	101010(шестн.)
p0404[0].0	Линейный датчик	Нет
p0404[0].1	Абсолютный датчик	Нет
p0404[0].2	Многооборотный датчик	Нет
p0404[0].3	Дорожка A/B прямоугольник	Нет
p0404[0].4	Дорожка A/B синус	Да
p0404[0].5	Дорожка C/D	Нет
p0404[0].6	Датчик Холла	Нет
p0404[0].8	Датчик EnDat	Нет
p0404[0].9	SSI-датчики	Нет
p0404[0].12	Эквидистантная нулевая метка	Да
p0404[0].13	Нерегулярная нулевая метка	Нет
p0404[0].14	Нулевая метка с кодированным расстоянием	Нет
p0404[0].15	Коммутация с нулевой меткой	Нет
p0404[0].16	Ускорение	Нет
p0404[0].17	Дорожка A/B аналоговая	Нет
p0404[0].20	Уровень напряжения 5 В	Да
p0404[0].21	Уровень напряжения 24 В	Нет
p0404[0].22	Дистанционное измерение (только SMC30)	Нет
p0404[0].23	Возбуждение резольвера	Да
p0405[0]	Датчик прямоугольных импульсов, дорожка A/B	0(шестн.)
p0407[0]	Линейный датчик, шаг измерительной линейки	0
p0408[0]	Круговой датчик, число делений	2048
p0410[0]	Датчик, инверсия, фактическое значение	0(шестн.)
p0425[0]	Датчик, круговой, интервал нулевых меток	2048

4.10.23 Смонтированный в шкаф модуль датчика SMC30 (опция K50)

4.10.23.1 Описание

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

К модулю датчика SMC30 могут подключаться следующие датчики:

- TTL-датчики
- HTL-датчики
- SSI-датчики
- 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	Remote Sense
HTL биполярный 24 В	да	да	да	да	нет
HTL однополярный 24 В	да	да	да	нет	нет
TTL биполярный 24 В	да	да	да	да	нет
TTL биполярный 5 В	да	да	да	да	к X520
TTL униполярный	нет	нет	нет	нет	нет
SSI 24 В / 5 В	да	да	да	нет	нет

Таблица 4- 66 Максимальная длина сигнального кабеля

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

Примечание

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

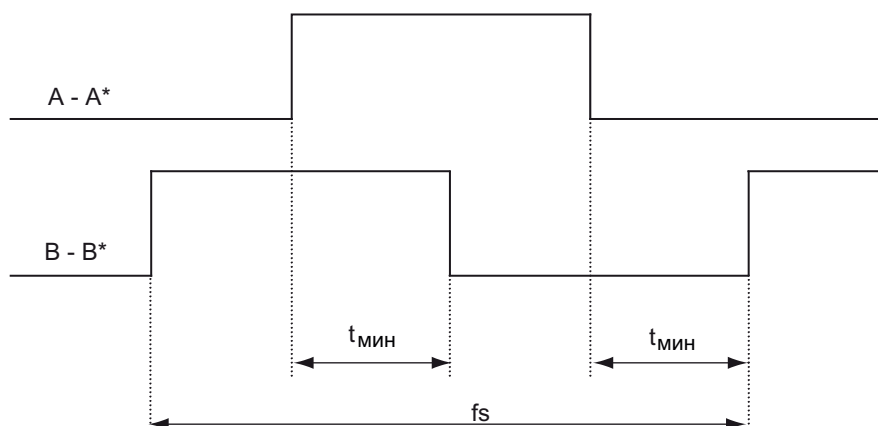
Параметр	Обозначение	Порог ⁴⁾	Мин.	Макс.	Единица
Высокий уровень сигнала (TTL биполярный на X520 или X521/X531) ¹⁾	U_{Hdiff}		2	5	В
Низкий уровень сигнала (TTL биполярный на X520 или X521/X531) ¹⁾	U_{Ldiff}		-5	-2	В
Высокий уровень сигнала (HTL униполярный)	$U_H^{(4)}$	Высокий	17	V_{CC}	В
		Низкий	10	V_{CC}	В
Низкий уровень сигнала (HTL униполярный)	$U_L^{(4)}$	Высокий	0	7	В
		Низкий	0	2	В
Высокий уровень сигнала (HTL биполярный) ²⁾	U_{Hdiff}		3	V_{CC}	В
Низкий уровень сигнала (HTL биполярный) ²⁾	U_{Ldiff}		$-V_{CC}$	-3	В
Высокий уровень сигнала (SSI биполярный на X520 или X521/X531) ¹⁾	U_{Hdiff}		2	5	В
Низкий уровень сигнала (SSI биполярный на X520 или X521/X531) ¹⁾	U_{Ldiff}		-5	-2	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.

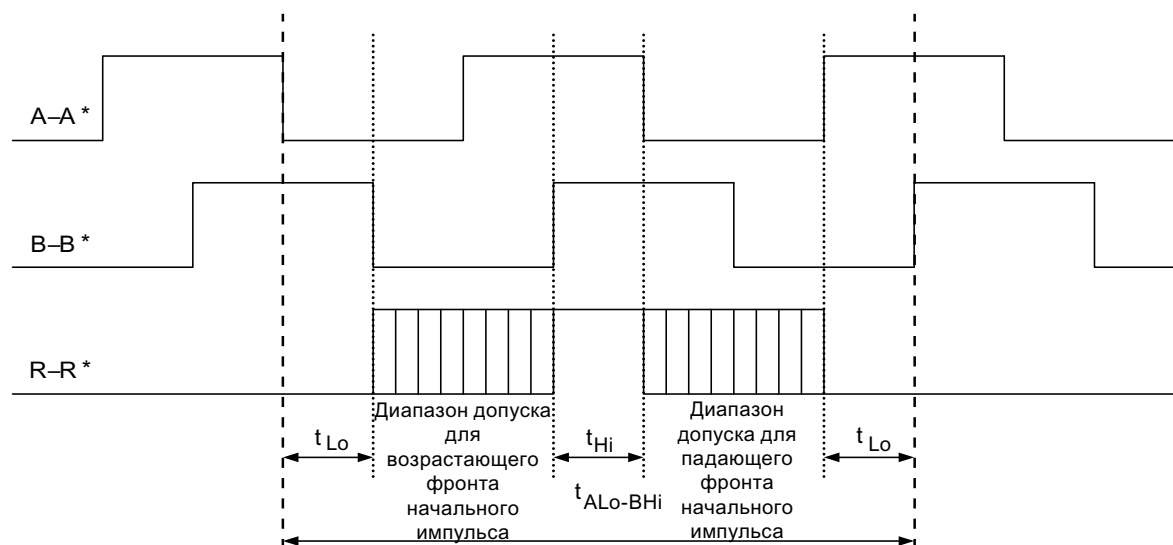
³⁾ $t_{ALo-BHi}$ не является специфицированным значением, а представляет собой интервал времени между задним фронтом дорожки А и последующим (через один) передним фронтом дорожки В.

⁴⁾ Порог можно настраивать с помощью р0405.04 (порог переключения) (состояние при поставке «Низкий»).



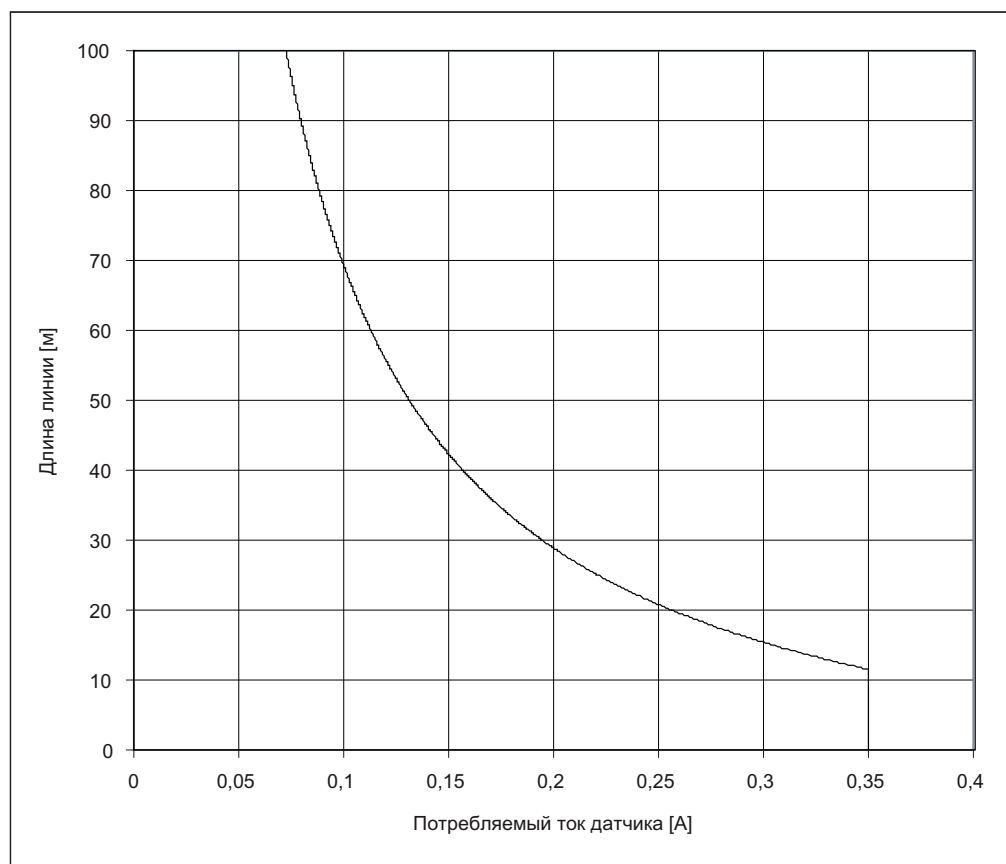
Изображение 4-40

Характеристика сигнала дорожки А и В между двумя фронтами: Время между двумя фронтами для импульсных датчиков



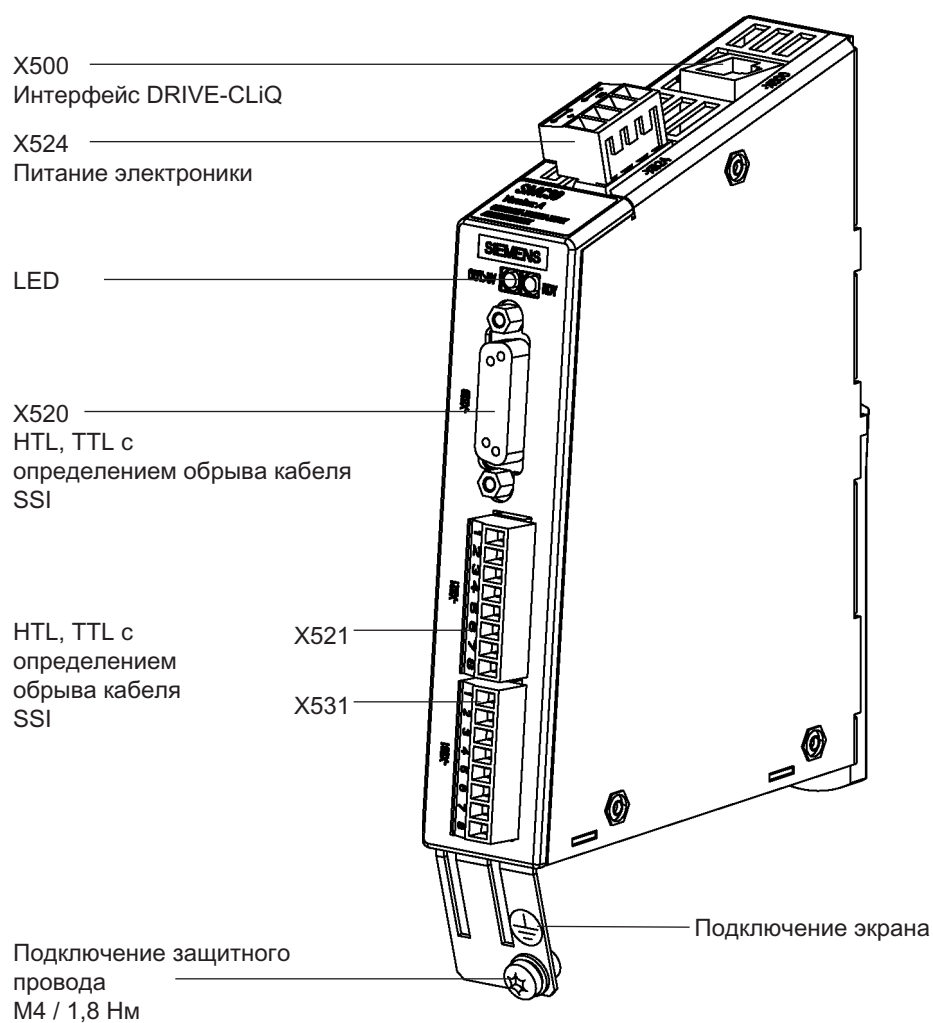
Изображение 4-41 Положение начального импульса относительно путевых сигналов

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



Изображение 4-42 Длина сигнального кабеля в зависимости от потребляемого тока датчика

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

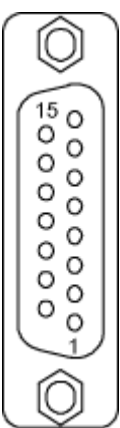


Изображение 4-43 Модуль датчика SMC30

4.10.23.2 Подключение

X520: Соединение датчика 1 для подключения датчика HTL/TTL/SSI с распознаванием обрыва кабеля

Таблица 4- 68 Подключение датчика X520

	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
	1	+Temp	Подключение датчика температуры KTY84-1C130/PTC
	2	clock	SSI-Clock
	3	clock*	Инверсный SSI-Clock
	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 KTY84-1C130/PTC
	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	Инкрементальный сигнал B
	14	A* / data*	Инверсный инкрементальный сигнал A / инверсные данные SSI
	15	A / data	Инкрементальный сигнал A / данные SSI

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 согласно EN 61800-5-1.

При несоблюдении существует опасность поражения электрическим током!

ВНИМАНИЕ

Напряжения питания датчика может параметрироваться на 5 В или 24 В.

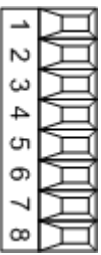
При неправильном параметрировании датчик может быть поврежден.

ЗАМЕТКА

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

X521 / X531: Соединение датчика 2 для подключения датчика HTL/TTL/SSI с распознаванием обрыва кабеля

Таблица 4- 69 Соединение датчика X521

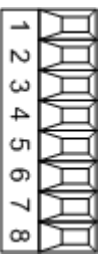
	Клемма	Имя сигнала	Технические данные
	1	A	Инкрементальный сигнал A
	2	A*	Инверсный инкрементальный сигнал A
	3	B	Инкрементальный сигнал B
	4	B*	Инверсный инкрементальный сигнал B
	5	R	Опорный сигнал R
	6	R*	Инверсный опорный сигнал R
	7	CTRL	Контрольный сигнал
	8	M	Масса через индуктивность

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

Примечание

При использовании униполярных HTL-датчиков необходимо шунтировать на клеммном блоке A*, B*, R* с M-Encoder (X531).

Таблица 4- 70 Соединение 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	clock	SSI-Clock
	6	clock*	Инверсный SSI-Clock
	7	data	Данные SSI
	8	data*	Инверсные данные SSI

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 согласно EN 61800-5-1.

При несоблюдении существует опасность поражения электрическим током!

Примечание

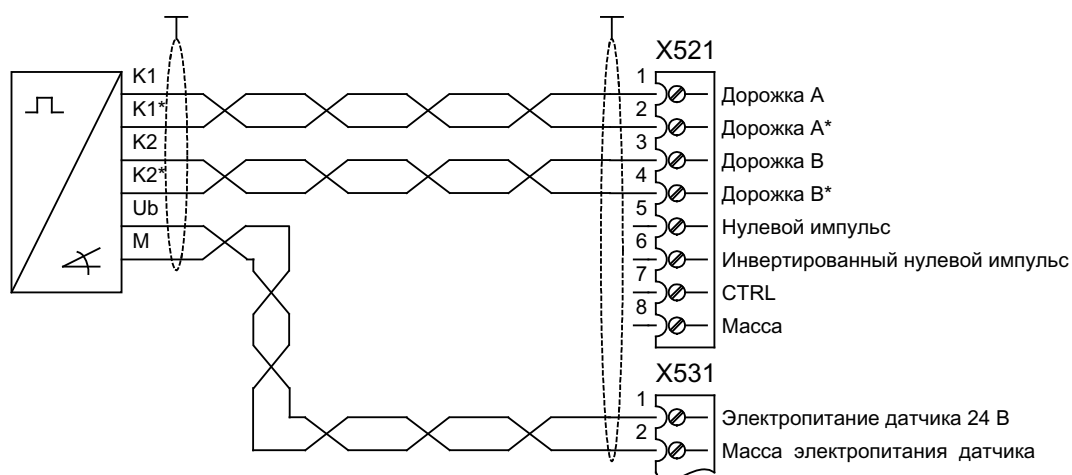
Следить за тем, чтобы при подсоединении датчика посредством клемм экран кабеля был подключен на модуле.

ЗАМЕТКА

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

4.10.23.3 Примеры подключения

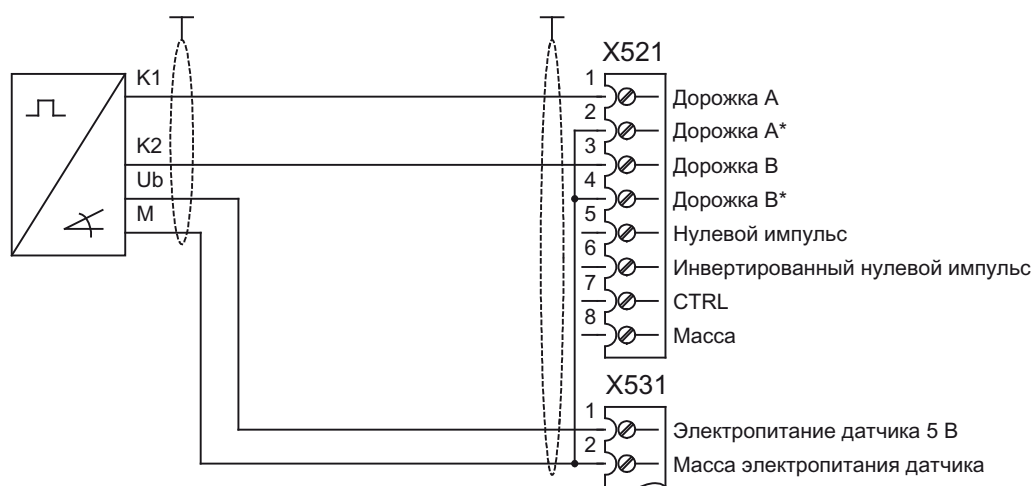
Пример подключения 1: HTL-датчик, биполярный, без нулевой отметки -> p0405 = 9 (hex)



Изображение 4-44

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

Пример подключения 2: HTL-датчик, однополярный, без нулевой отметки -> p0405 = A (hex)



Изображение 4-45

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

4.10.24 Модуль измерения напряжения для регистрации числа оборотов двигателя и фазового угла (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.

4.10.25 Клеммная колодка заказчика (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.

4.10.26 Дополнительная клеммная колодка заказчика ТМ31 (опция G61)

Описание

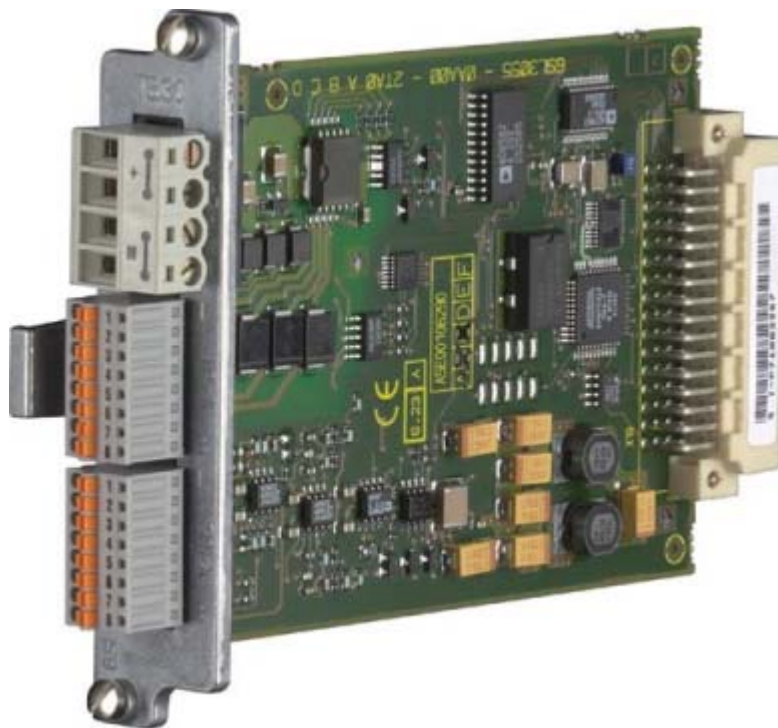
С опцией G60 интерфейсный модуль ТМ31 (клеммная колодка заказчика –А60) находится в шкафном устройстве. Благодаря второму модулю (–А61) количество имеющихся цифровых входов/выходов, а также количество аналоговых входов/выходов внутри приводной системы увеличивается на:

- 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/РТС)

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

4.10.27 Терминальная плата ТВ30 (опция G62)

Описание



Изображение 4-46 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.

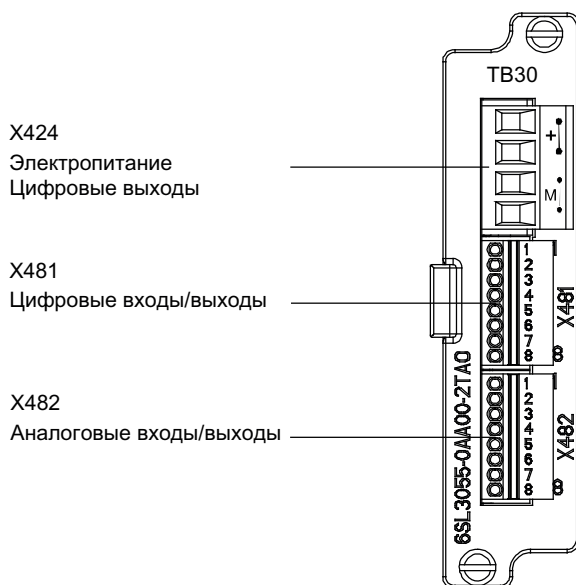
Пластина для подключения экрана для экрана сигнального кабеля находится на управляющем модуле.

ВНИМАНИЕ

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

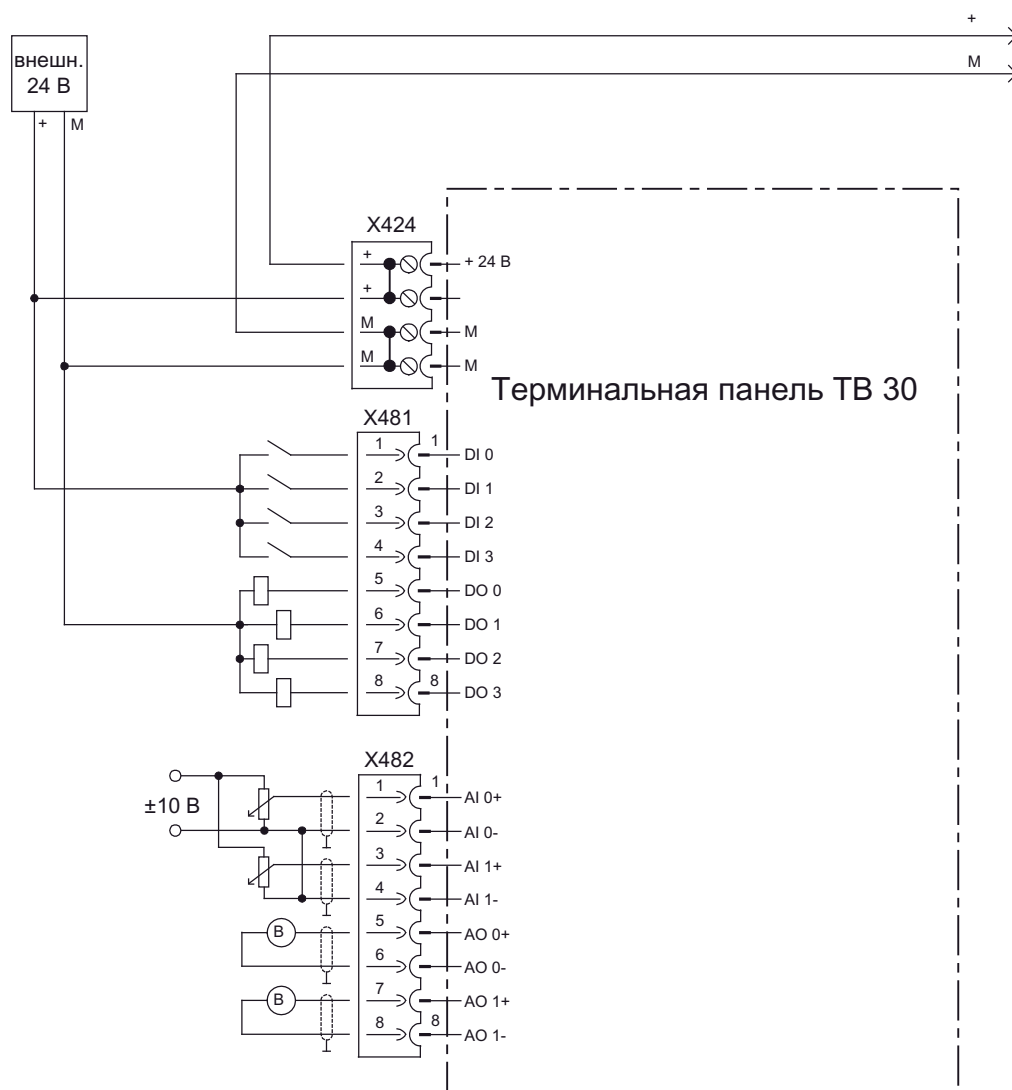
Модуль устанавливается на заводе в слот опций управляющего модуля.

Обзор интерфейсов



Изображение 4-47 Обзор интерфейсов - терминальная плата ТВ30

Обзор соединений

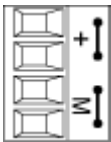


Изображение 4-48

Обзор соединений - терминальная плата TB30

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) макс. ток через перемычку в штекере: 20 А при 55 °С
	+	Электропитание	
	M	Масса	
	M	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.

X481 Цифровые входы/выходы

Таблица 4- 72 Клеммная колодка X481

	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 мм²¹⁾ 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	AO 0+	Аналоговые выходы (AO) Диапазон напряжений: -10 ... +10 В Ток нагрузки: макс. -3 ... +3 мА Разрешение: 11 бит + знак устойчив к длительному короткому замыканию
	6	AO 0-	
	7	AO 1+	
	8	AO 1-	

Макс. подключаемое сечение: 0,5 мм²

¹⁾ AI: Аналоговый вход, AO: Аналоговый выход

Примечание

Открытый вход приблизительно интерпретируется как «0 В».

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

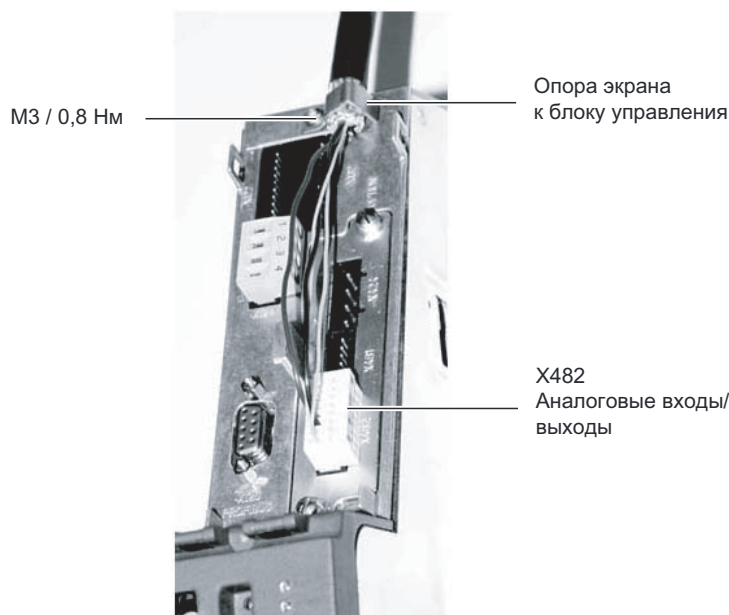
Экран подключается на управляющем модуле.

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 4-49 ТВ30 Подключение экрана

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

4.10.28 Лицензия Safety для 1 оси (опция K01)

Описание

Для базовых функций Safety Integrated не требуется лицензия. Для расширенных функций Safety Integrated, напротив, требуется лицензия для каждой необходимой оси с функциями Safety. При этом несущественно, какие именно функции Safety и сколько таких функций используется.

С опцией K01 на карте CompactFlash содержится активированная лицензия Safety для одной оси.

Лицензии

При необходимости требуемые лицензии заказываются на картах CompactFlash вместе с оборудованием.

Последующее лицензирование осуществляется в Интернете с помощью «WEB License Manager» путем создания лицензионного ключа:

<http://www.siemens.com/automation/license>

Активация

Соответствующий лицензионный ключ вносится в параметр p9920 в ASCII-коде. Через параметр p9921=1 активируется лицензионный ключ.

Диагностика

О недостаточном лицензировании сигнализирует следующее предупреждение и светодиод:

- Предупреждение A13000 → недостаточное лицензирование
- СВЕТОДИОД ГОТОВНОСТИ → мигает зеленым/красным с частотой 0,5 Гц

Примечание

Справочник по функциям Safety Integrated

Подробное описание всего принципа действия и обращения с функциями Safety Integrated содержится в соответствующем «Справочнике по функциям». Справочник находится на прилагаемом к устройству DVD заказчика в виде дополнительной документации.

4.10.29 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») предназначен для разделенного потенциалами управления через переменный диапазон управляющего напряжения уже являющимися стандартными защитными функциями, которые могут использоваться и без опции K82.

Посредством опции K82 может выполняться управление следующими функциями Safety Integrated (формулировки согласно EN 61800-5-2):

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

Примечание

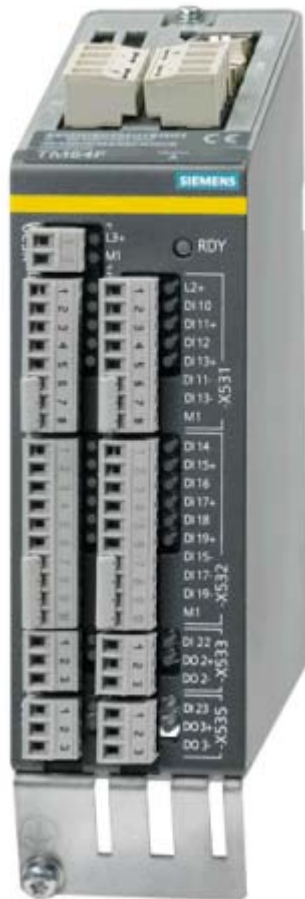
Входные клеммы компонентов SINAMICS (управляющий модуль, модуль двигателя), в отношении встроенных функций безопасности Safety Integrated (SI), соответствуют требованиям стандартов EN 61800-5-2, EN 60204-1, EN ISO 13849-1 категории 3 (прежде EN 954-1) для Performance Level (PL) d и EN 61508 SIL 2.

В комплексе с опцией K82 выполняются требования EN 61800-5-2, EN 60204-1, а также DIN EN ISO 13849-1 категории 3 (ранее EN 954-1) для уровня производительности (PL) d и EN 61508 SIL 2.

Примечание

Подробное описание всего принципа действия и обращения с функциями Safety Integrated содержится в соответствующем «Справочнике по функциям». Справочник находится на прилагаемом к устройству DVD заказчика в виде дополнительной документации.

4.10.30 Терминальный модуль TM54F (опция K87)



Изображение 4-50 Терминальный модуль TM54F (опция K87)

Описание

Терминальный модуль TM54F это модуль расширения клемм предлагает безопасные цифровые входы и выходы для управления расширенным функциями Safety Integrated SINAMICS.

TM54F подключается через DRIVE-CLiQ непосредственно к управляющему модулю.

На TM54F расположены следующие интерфейсы:

Таблица 4- 74 Обзор интерфейсов TM54F

Тип	Число
Цифровые выходы повышенной безопасности (F-DO)	4
Цифровые входы повышенной безопасности (F-DI)	10
Датчик ¹⁾ -Источники питания, динамизируемые ²⁾	2
Датчик ¹⁾ -Источник питания, не динамизируемый	1
Цифровые входы для проверки F-DO при тестовом останове	4

1) Датчики: Устройства повышенной безопасности для подачи команд и сбора информации, к примеру, кнопки аварийного останова и автоматические замки, позиционные переключатели и фоторелейные / световые завесы.

2) Динамизация: Электропитание датчика при принудительной динамизации для проверки датчиков, проводки и электроники формирования сигнала включается и выключается через TM54F.

TM54F предлагает 4 цифровых выхода повышенной безопасности и 10 цифровых входов повышенной безопасности. Цифровой выход повышенной безопасности состоит из коммутируемого по DC 24 выхода, коммутируемого по массе выхода и цифрового входа для контроля состояния коммутации. Цифровой вход повышенной безопасности состоит из двух цифровых входов.

Примечание

Номинальные значения F-DO соответствуют требованиям EN 61131-2 для цифровых выходов постоянного напряжения с номинальным током 0,5 А.

Рабочие диапазоны F-DI соответствуют требованиям EN 61131-2 для цифровых входов типа 1.

Примечание

Необходимо учитывать, что F-DI должны выполняться в виде экранированного кабеля, если их длина превышает 30 м.

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.

4.10.31 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 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

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:

- 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.

4.10.32 Безопасный адаптер тормоза SBA DC 24 В (опция K89)

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 шкафовое 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 K89) 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**

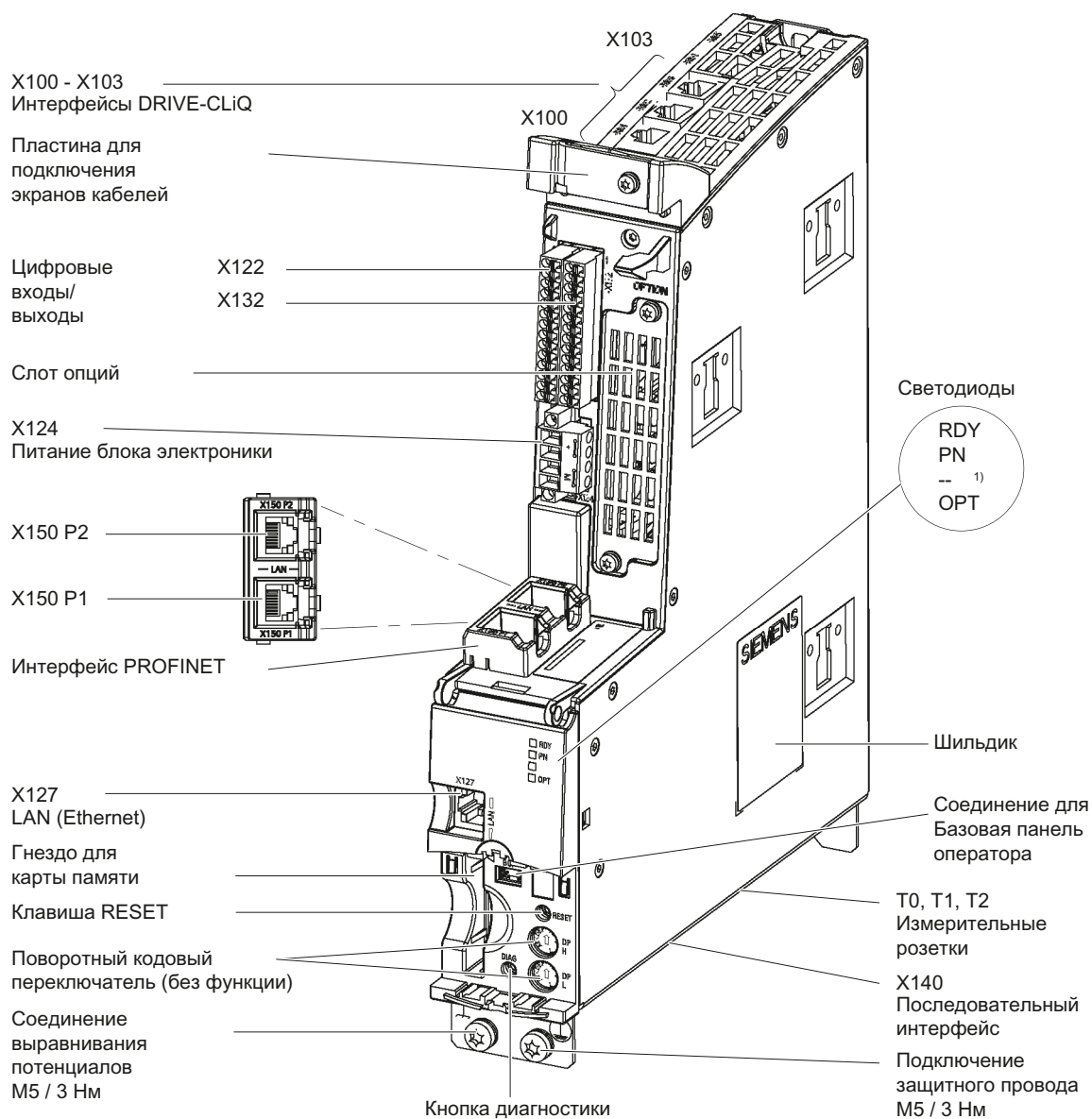
Подробное описание всего принципа действия и обращения с функциями Safety-Integrated содержится в соответствующем описании функций. Эта руководство находится на прилагаемом к устройству DVD заказчика в виде дополнительной документации.

4.10.33 Управляющий модуль CU320-2 PN (опция K95)

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

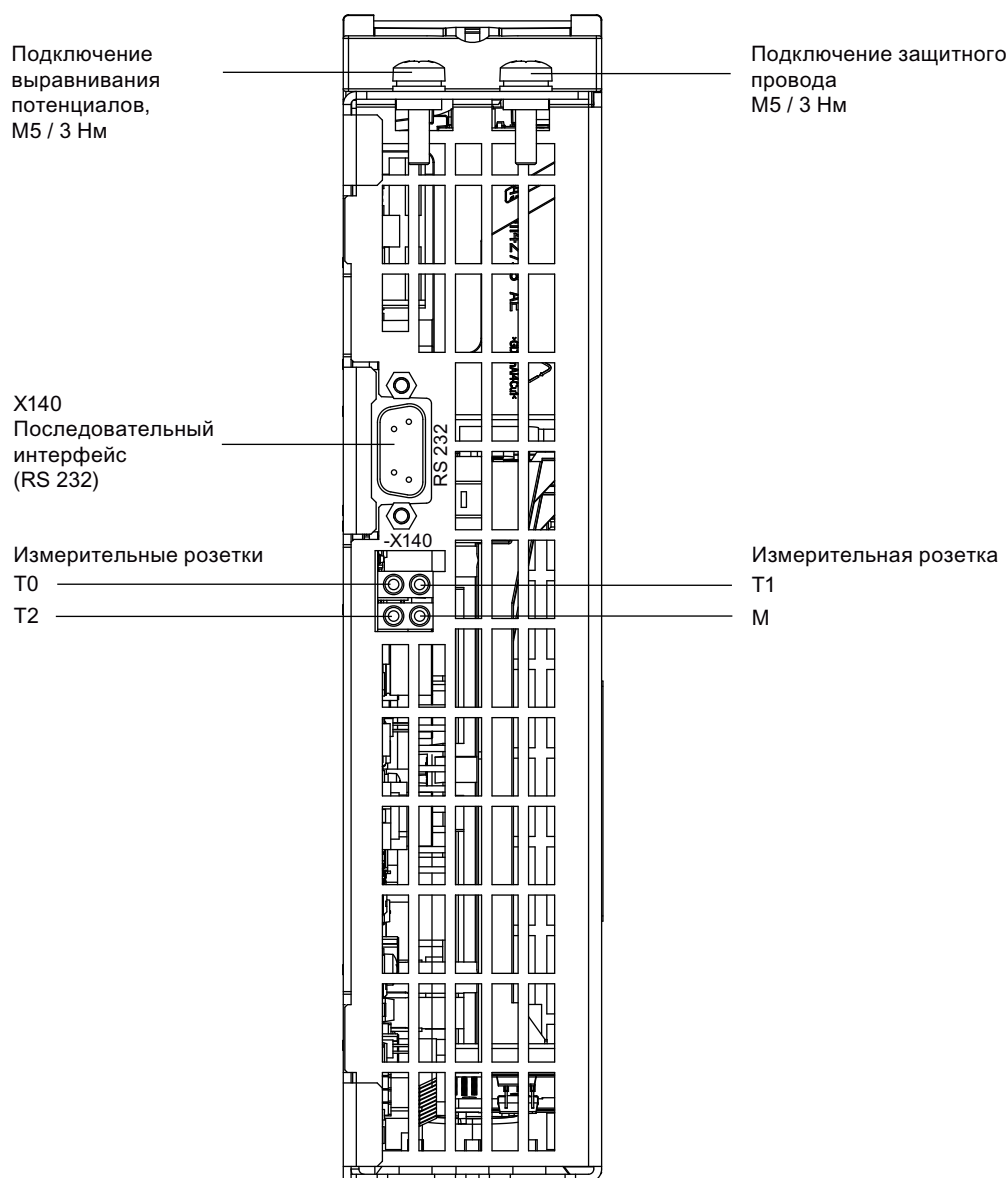
Для коммуникации верхнего уровня имеется интерфейс PROFINET.

Обзор соединений



1) Светодиод зарезервирован

Изображение 4-51 Обзор соединений управляющего модуля CU320-2 PN (без крышки)



Изображение 4-52 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.

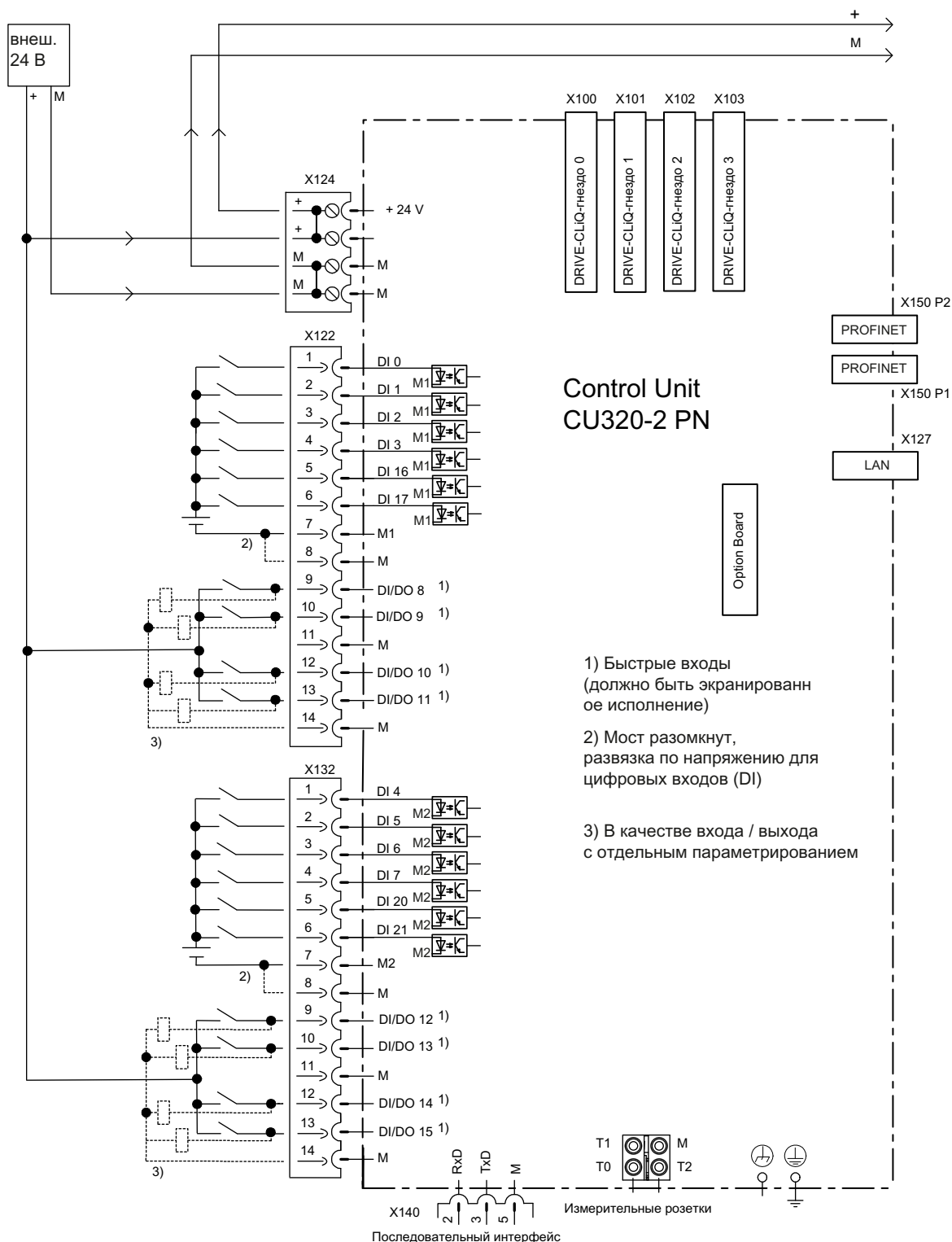
ВНИМАНИЕ

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 4-53 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).

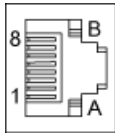
Объединенные в две группы цифровые входы (оптронные входы) имеют в каждой группе общий опорный потенциал (M1 или M2). Для замыкания электрической цепи при использовании внутреннего питания 24 В опорные потенциалы M1 / M2 соединен с внутренней массой M.

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- 75 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- 76 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 мм ²			

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- 77

Клеммная колодка X132

	Контакт	Обозначение ¹⁾	Технические данные
	1	DI 4	Напряжение: -30 ... 30 В
	2	DI 5	Потребление тока, типичное: 9 мА при DC 24 В
	3	DI 6	Развязка по напряжению: Опорным потенциалом является клемма M2
	4	DI 7	Уровень (включая пульсацию)
	5	DI 20	Высокий уровень (H): +15 ... +30 В
	6	DI 21	низкий уровень: -30 ... +5 В
	7	M2	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 12	Масса
	10	DI/DO 13	в качестве входа:
	11	M	Напряжение: -30 ... 30 В
	12	DI/DO 14	Потребление тока, типичное: 9 мА при DC 24 В
	13	DI/DO 15	Уровень (включая пульсацию)
	14	M	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
Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм ²			

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- 78 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:

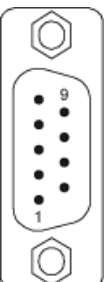
Таблица 4- 79 Состояния светодиодов на X127 LAN-интерфейсе

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- 80 Последовательный интерфейс (RS232) X140

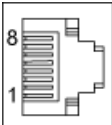
	Контакт	Обозначение	Технические данные
	2	RxD	Принимаемые данные
	3	TxD	Передаваемые данные
	5	Масса	Опорный потенциал
Тип штекера: 9-полюсный штекер SUB-D			

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- 81 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.

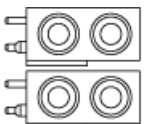
Для диагностики оба интерфейса PROFINET оснащены одним зеленым и одним желтым светодиодом каждый. Они отображают следующую информацию о состоянии:

Таблица 4- 82 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- 83 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 4-54

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.

4.10.34 Клеммная колодка 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- 84 Клеммный блок -X2 – соединение питания 24 В

Клемма	Обозначение	Предустановка	Примечание
1	М	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

4.10 Дополнительные соединения

Таблица 4- 85 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)	Двигатель вращается	Релейный выход (Замыкатель)
32	DO (COM)		
33	DO (NO)	Неисправность	Релейный выход (переключающий контакт)
34	DO (NO)		
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. подключаемое сечение: 2,5 мм²

Таблица 4- 86 Клеммный блок -X3 – Соединение позисторного датчика двигателя

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

Макс. подключаемое сечение: 2,5 мм²

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- 87 Клеммный блок -Х2 – 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)

4.10.35 Безопасно разделенное питание DC 24 В для NAMUR (опция B02)**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 B00, питание 24 В на клемме -X1:1,2,3 не нужно).

4.10.36 Внешний отвод на вспомогательные устройства для NAMUR (опция B03)**Описание**

Если со стороны установки должно поступать питание на вентилятор двигателя, то с помощью опции B03 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- 88 Клеммный блок -Х1 – неуправляемый силовой фидер (10 А) для питания принудительного вентилятора двигателя

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

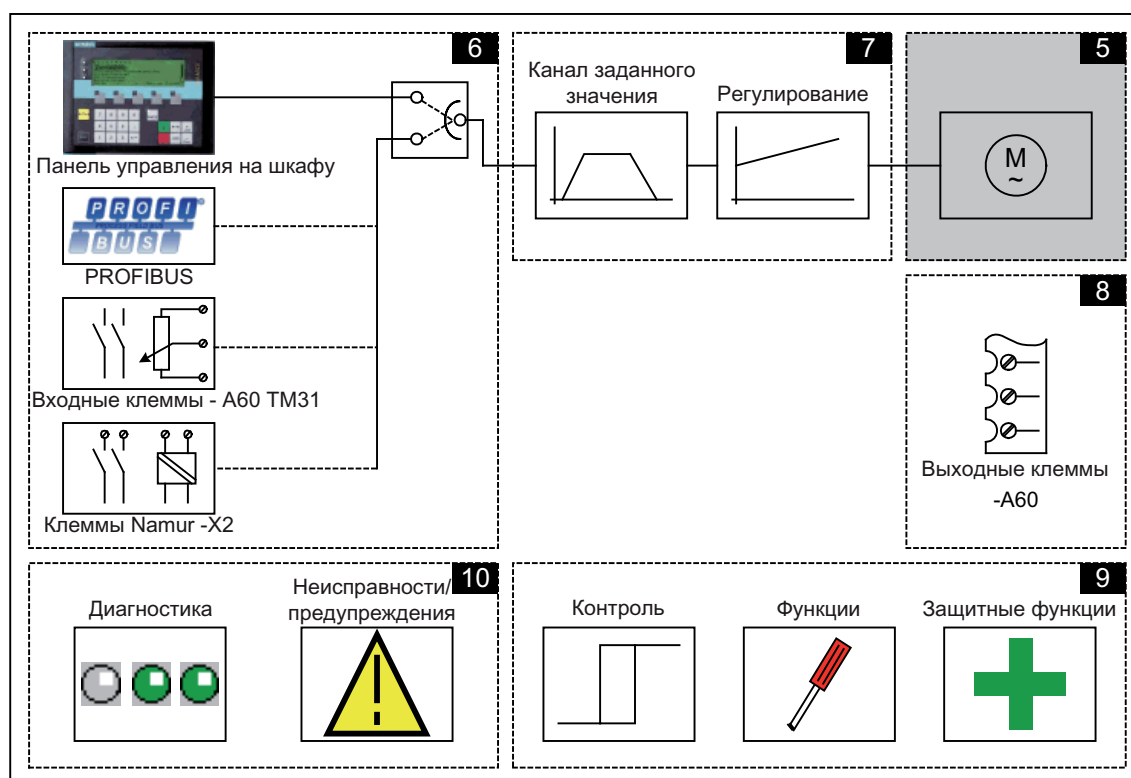
Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм²

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 Утилита 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 Starter

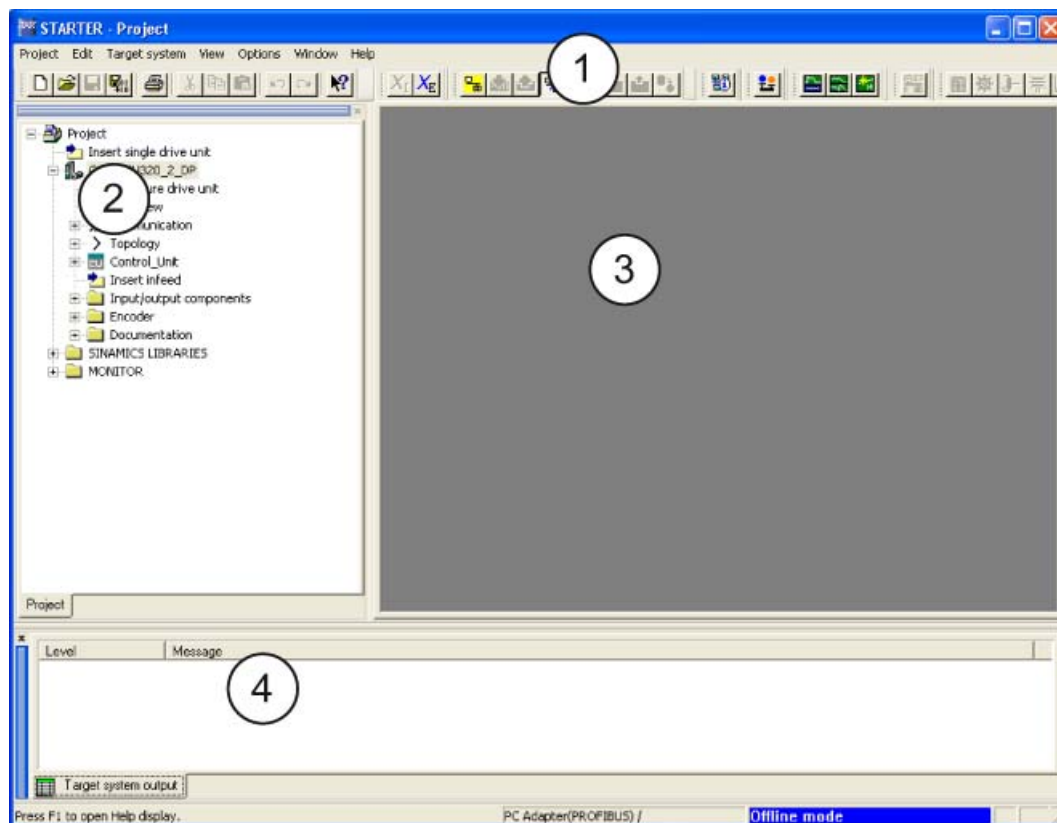
Установка STARTER осуществляется через файл "Setup", находящийся на прилагаемом DVD заказчика. После двойного щелчка по файлу «Setup» мастер установки руководит действиями пользователя до успешного завершения инсталляции STARTER.

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 Пояснения к интерфейсу 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 Процесс 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 - обдуманный подход! Цель: За счет внимательного и продуманного ввода данных конфигурации вы можете избежать отклонений проектных данных от данных приводного устройства (видны в онлайн-режиме).

5.3.1 Создание проекта

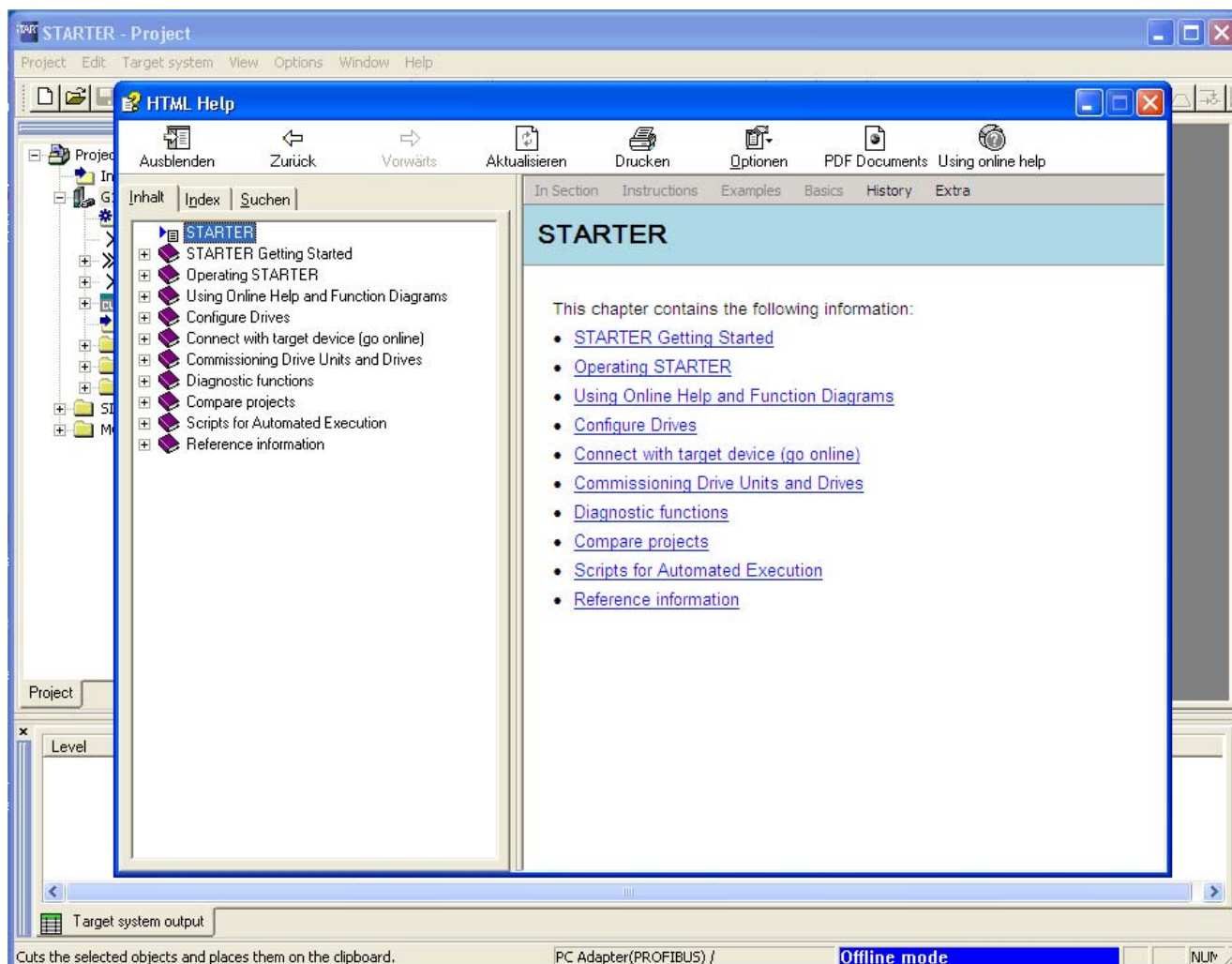
Для запуска инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER щелкнуть на его символе на рабочем столе или выбрать Пуск > SIMATIC > STEP 7 > STARTER в меню "Пуск" Windows.

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**.

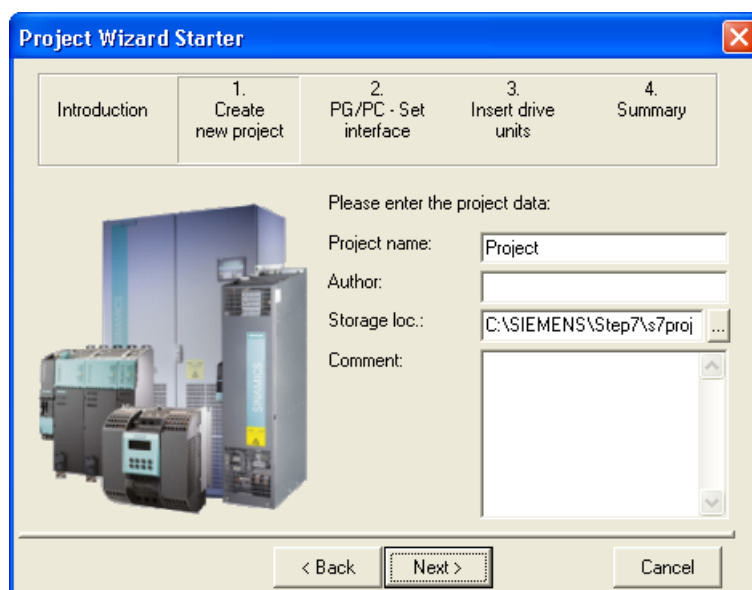
В STARTER имеется в распоряжении обширная онлайн-помощь.

Ассистент проектирования STARTER



Изображение 5-3 Ассистент проектирования для STARTER

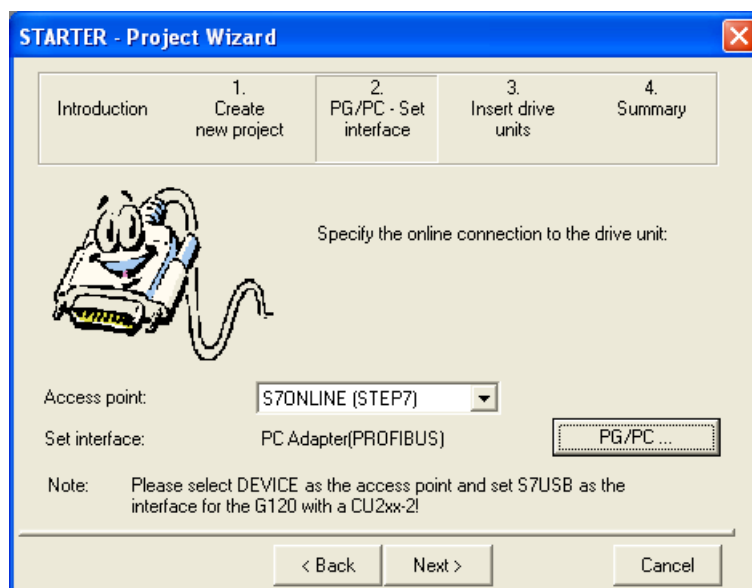
⇒ Кнопкой мышки нажмите на **Сбор привода в режиме offline...** в помощнике проекта от STARTER



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.



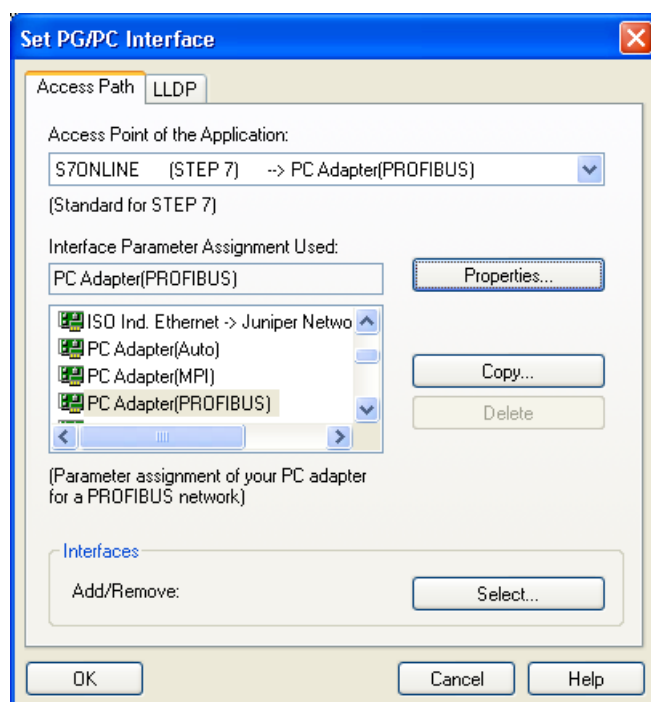
Изображение 5-5 Настройка интерфейса

⇒ 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.

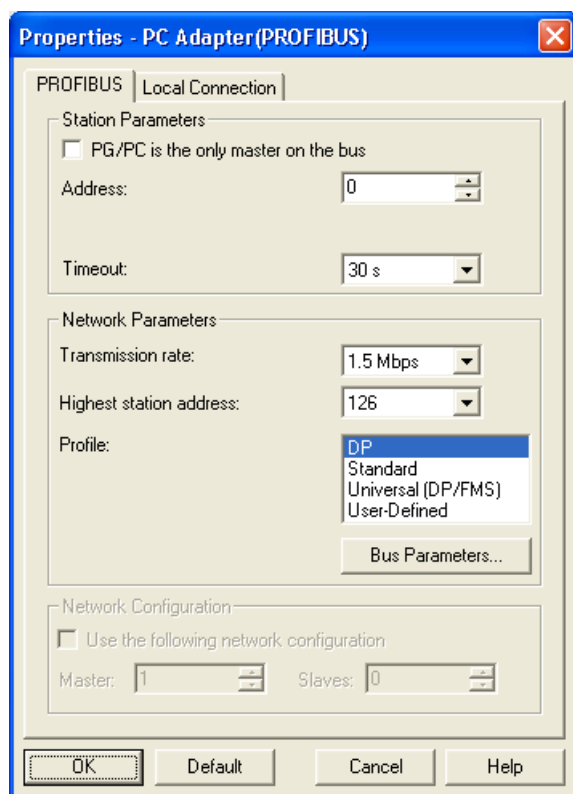
Доступны вкладки **Свойства...**, **Копировать...** и **Выбрать....**



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

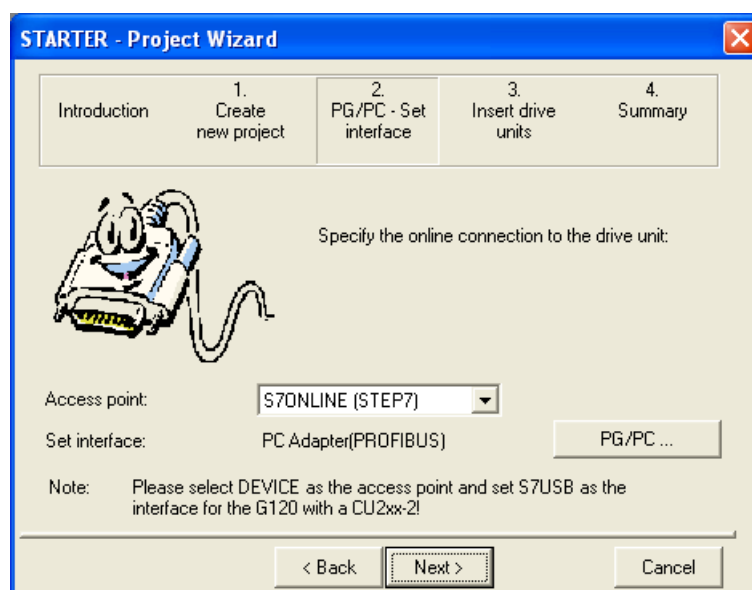
Создание проектов и присвоение адресов PROFIBUS для приводных объектов возможно также в том случае, если в ПК не установлен интерфейс PROFIBUS.

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.

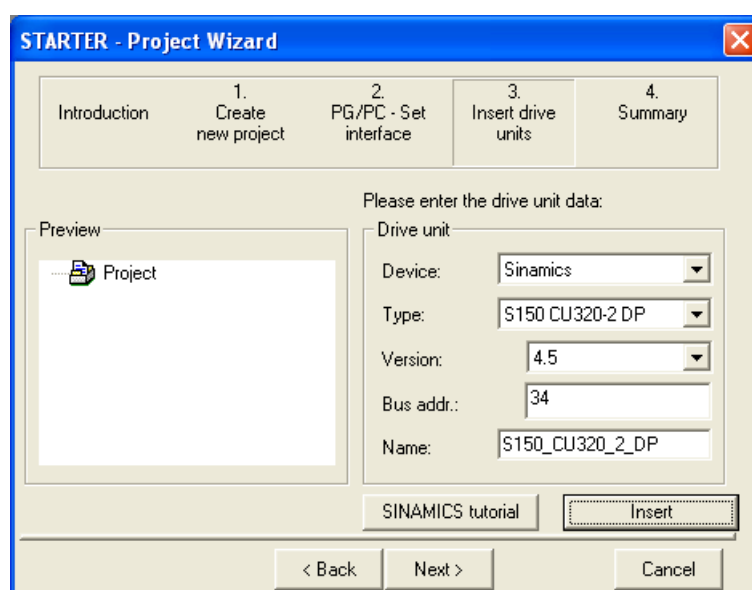
⇒ По завершении нажмите **ОК** для того, чтобы подтвердить настройки и вернуться в помощника проекта.

5.3 Процесс ввода в эксплуатацию с помощью STARTER



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 окон списков:

Устройство: Sinamics

Тип: S150 CU320-2 DP или S150 CU320-2 PN с опцией K95

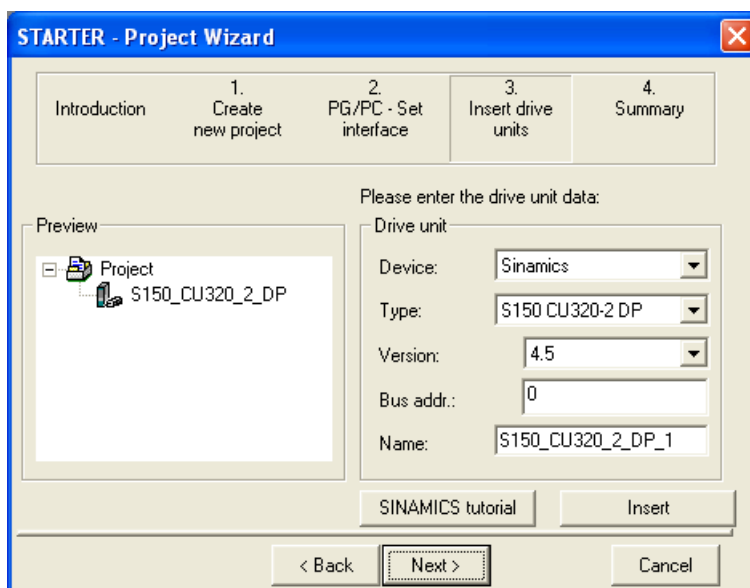
Версия: 4.5

Адрес шины: соответствующий адрес шины шкафного устройства

Ввод в поле **Имя:** может быть выбрано свободно

⇒ Щелкнуть на **Вставить**

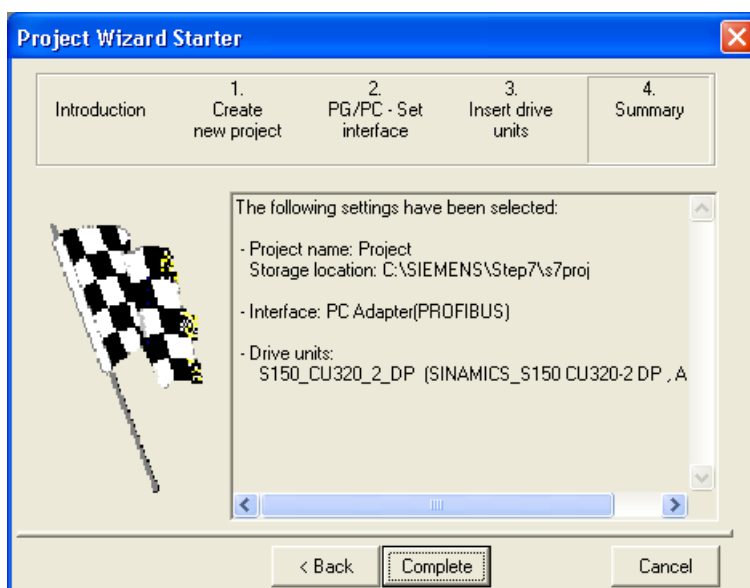
Выбранное приводное устройство будет показано в окне предварительного просмотра в мастере проектов.



Изображение 5-10 Добавление приводного устройства

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Будет показан обобщенный проект.

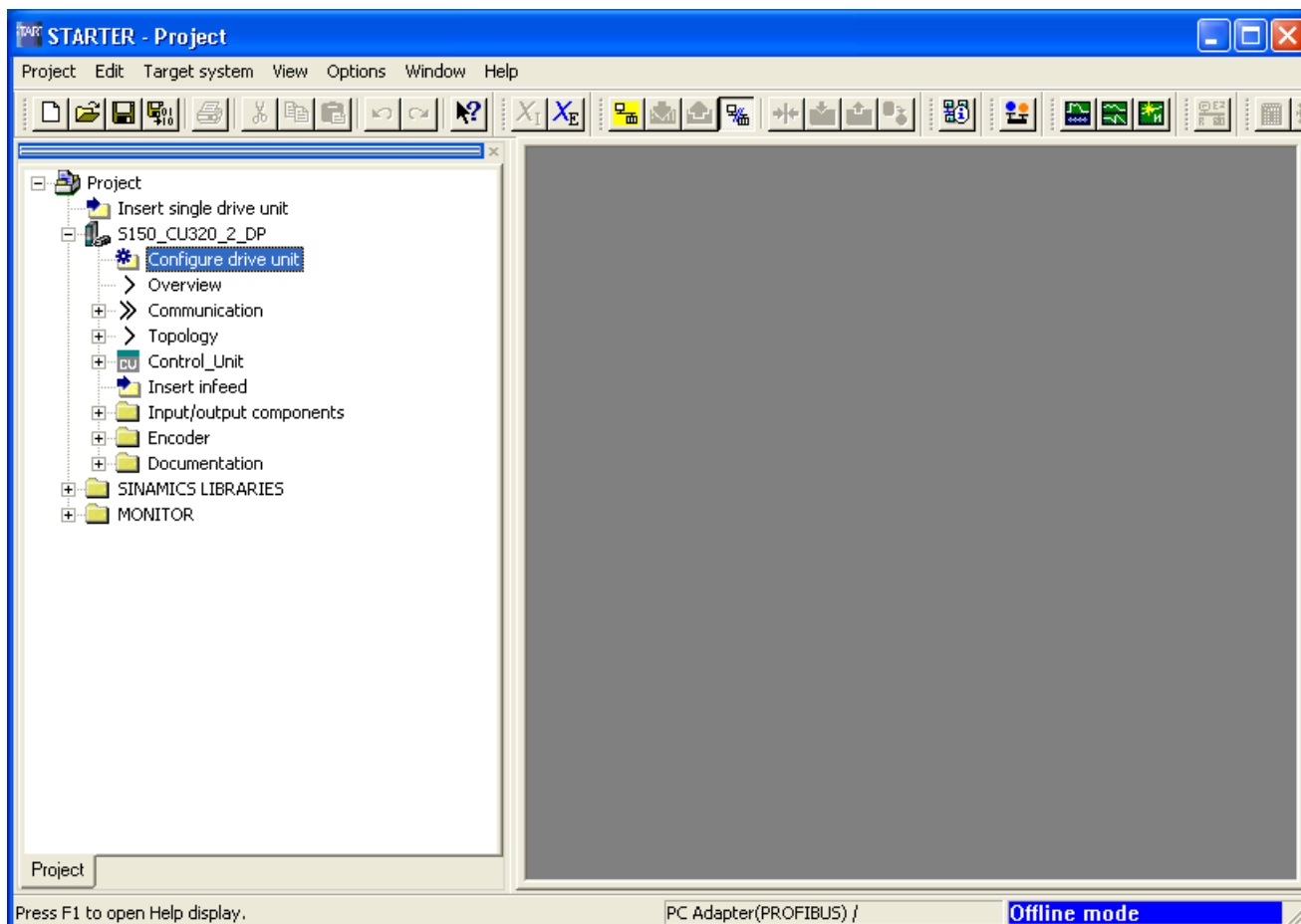


Изображение 5-11 Сводка данных

⇒ 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

⇒ Щелкнуть в навигаторе по проекту на знаке "плюс" рядом с приводным устройством, которое необходимо сконфигурировать. Символ с плюсом меняется на символ с минусом и опции для конфигурации приводного устройства появляются в формате дерева каталога под приводным устройством.

⇒ Двойной щелчок на **Конфигурирование приводного устройства**

Конфигурирование приводного устройства

Configuration - S150_CU320_2_DP - Drive unit

☒ Drive unit
☐ Options
☐ Infeed - additional data
☐ Control structure
☐ Drive setting
☐ Motor
☐ Motor holding brake
☐ Defaults of the setpoint
☐ Drive functions
☐ Process data exchange
☐ Important parameters
☐ Summary

Configure the drive unit:

Connection voltage:

Cooling method:

Drive unit selection:

Order no.	Voltage	Rated cur...	Rated po...
6SL3710-7LE32-1AAx	400V	210A	110kW
6SL3710-7LE32-6AAx	400V	260A	132kW
6SL3710-7LE33-1AAx	400V	310A	160kW
6SL3710-7LE33-8AAx	400V	380A	200kW
6SL3710-7LE35-0AAx	400V	490A	250kW
6SL3710-7LE36-1AAx	400V	605A	315kW
6SL3710-7LE37-5AAx	400V	745A	400kW
6SL3710-7LE38-4AAx	400V	840A	450kW
6SL3710-7LE41-0AAx	400V	985A	560kW
6SL3710-7LE41-2AAx	400V	1260A	710kW
6SL3710-7LE41-4AAx	400V	1405A	800kW
6SL3710-7LH28-5AAx	690V	85A	75kW
6SL3710-7LH31-0AAx	690V	100A	90kW
6SL3710-7LH31-2AAx	690V	120A	110kW

Configure the drive:

Drive object type:

Default setting macro:



< Back **Next >** Cancel Help

Изображение 5-13 Конфигурирование приводного устройства

⇒ Выбрать в **Напряжение питающей сети**: правильное напряжение и в **Тип охлаждения**: правильное охлаждение для приводного устройства.

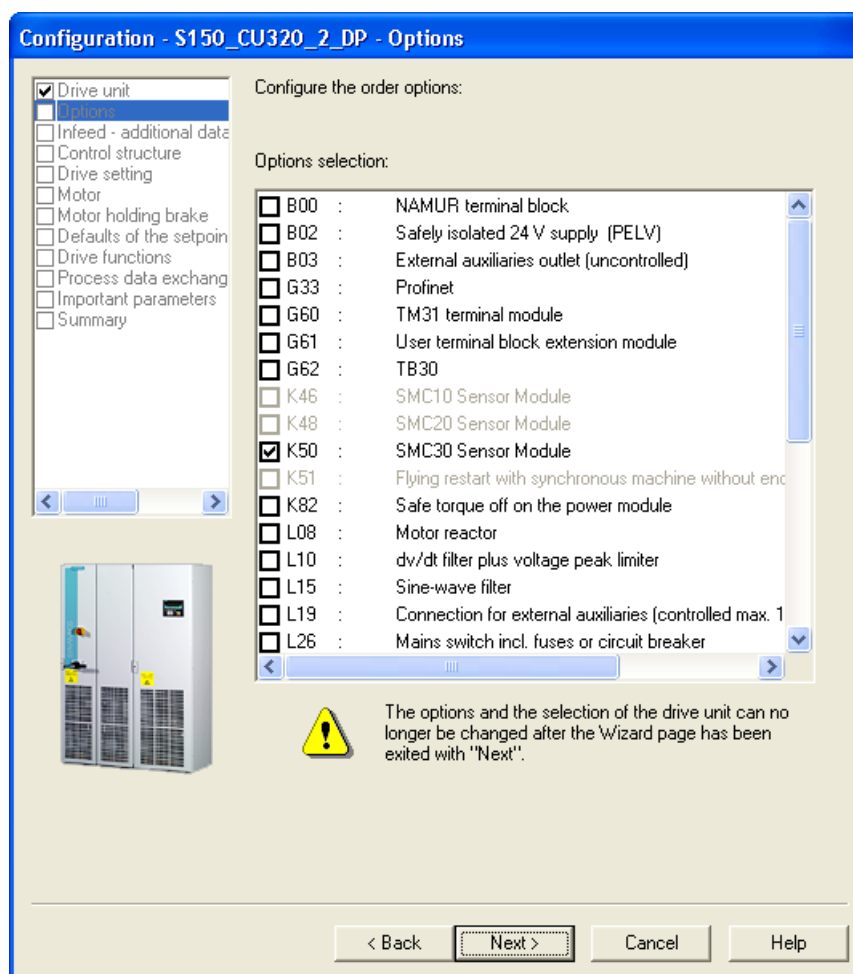
Примечание

На данном этапе выполняется предварительный выбор шкафных устройств. Сетевое напряжение еще не определяется.

⇒ Выбрать из появившегося списка в **Выбор приводного устройства**: соответствующее приводное устройство по типу (заказной номер) (см. шильдик).

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Выбор опций



Изображение 5-14 Выбор опций

⇒ Выбрать в комбинационном поле **Выбор опций**: опции, относящиеся к приводному устройству, щелкнув на соответствующей кнопке-флажке (ср. шильдик).

ВНИМАНИЕ

Если подключен синусоидальный фильтр (опция L15), обязательно активировать 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 управление двигателем не может работать оптимально.

Примечание

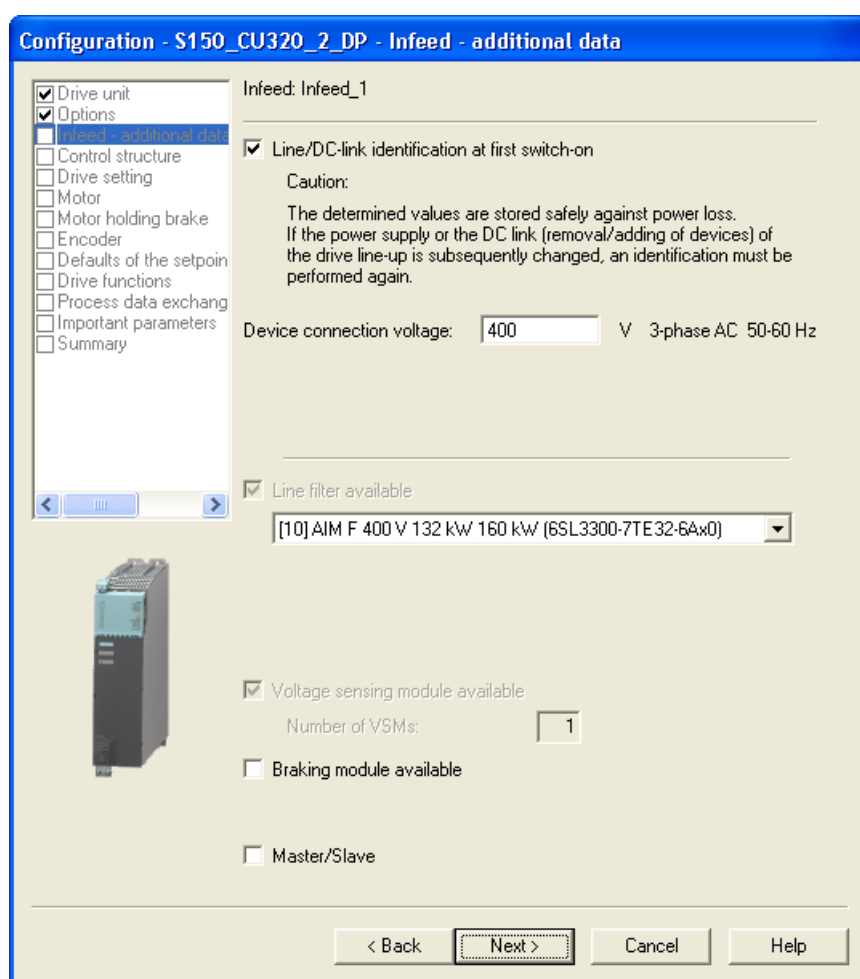
Внимательно сравнить выбранные опции с опциями, указанными на шильдике устройства.

По результатам выбора опции мастер выполняет внутренние соединения, поэтому дополнительно выбранные опции невозможно изменить через экранную кнопку **< Назад**.

Если были введены неправильные данные, полностью удалить приводное устройство в навигаторе проекта и вставить новое!

⇒ После тщательной проверки опций щелкнуть на **Далее >**

Конфигурирование питания



Изображение 5-15 Конфигурирование питания

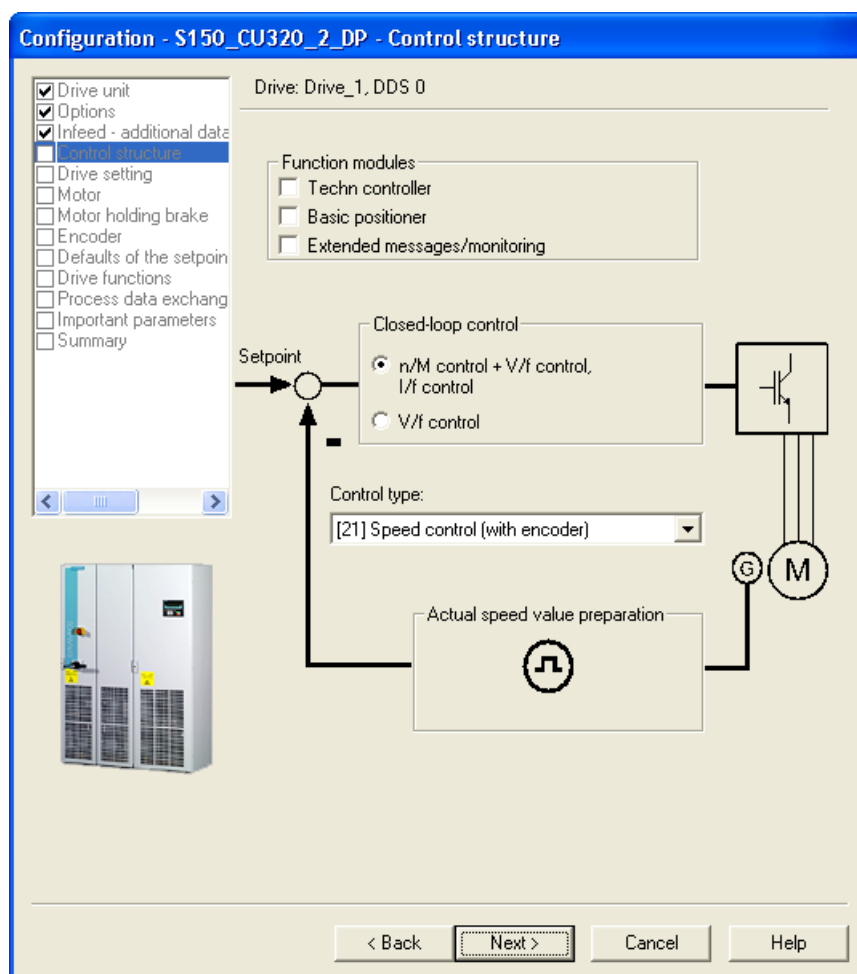
⇒ Выбрать, необходимо ли выполнить идентификацию сети и промежуточного контура при первом включении.

(Рекомендация: "Выполнить идентификацию" = "Да")

⇒ Указать **напряжение питающей сети устройств**.

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Выбор структуры управления



Изображение 5-16 Выбор структуры управления

⇒ Выбрать соответствующие установки для структуры управления:

- **Функциональные модули:**

- Технологический регулятор
- Простой позиционер
- Расширенные сообщения/контроли

- **Управление:**

- Управление n/M + управление U/f, управление I/f
- Управление U/f

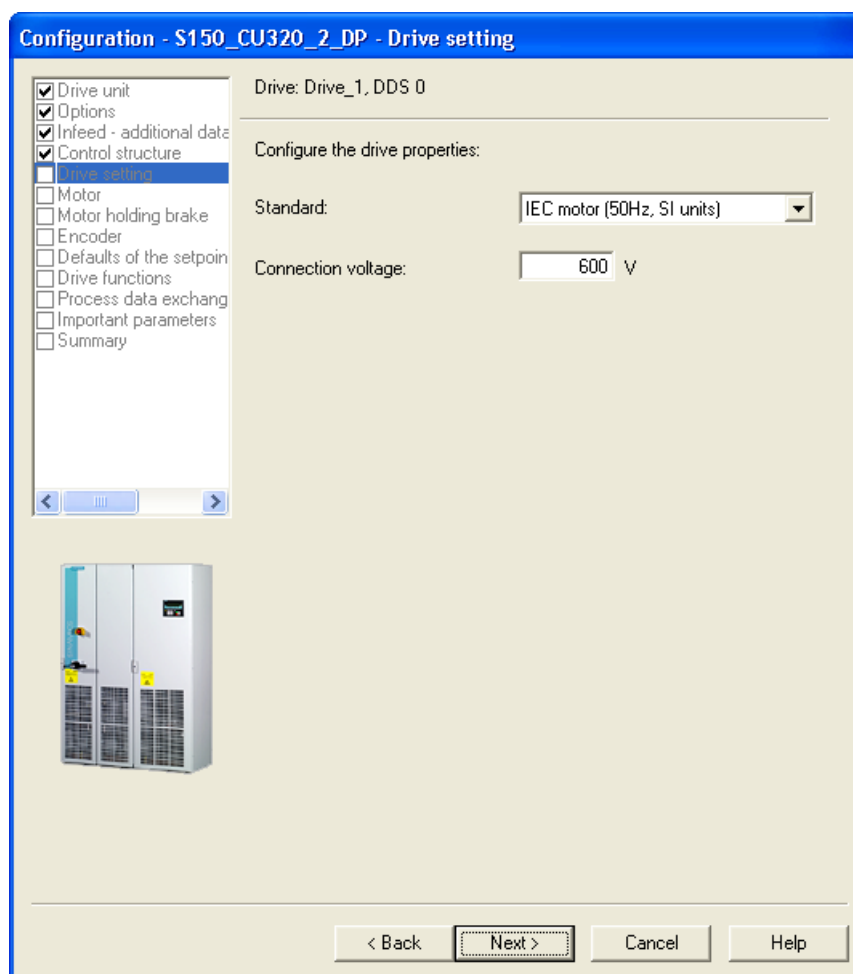
- **Режим управления:**

в зависимости от выбранного управления, выбрать 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 привода 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 постоянным током
- 19: Управление U/f с независимым заданным значением напряжения
- 20: Управление по скорости (без датчика)
- 21: Управление по скорости (с датчиком)
- 22: Управление по моменту (без датчика)
- 23: Управление по моменту (с датчиком)

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Конфигурирование свойств привода



Изображение 5-17 Конфигурирование свойств привода

⇒ Выберите в пункте **Стандарт:** выберите стандарт, соответствующий Вашему двигателю.

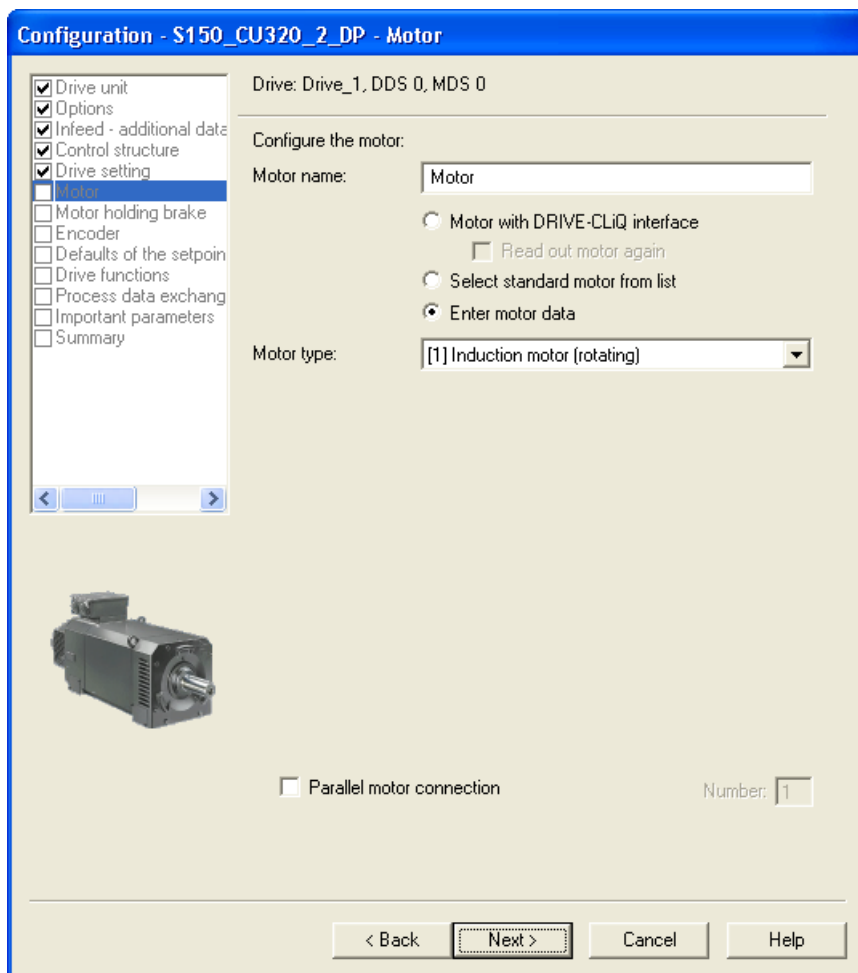
Доступны следующие варианты:

- 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 **Напряжение питающей сети:** указывается значение напряжения промежуточного контура шкафового устройства, оно не должно изменяться.

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Конфигурирование двигателя - Выбор типа двигателя



Изображение 5-18 Конфигурирование двигателя - Выбор типа двигателя

⇒ Ввести в **Имя двигателя** любое имя для двигателя.

⇒ Выбрать из соседнего поля **Тип двигателя**: соответствующий двигатель для решаемой задачи

⇒ 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 параметров двигателя

Configuration - S150_CU320_2_DP - Motor data

Drive: Drive_1, DDS 0, MDS 0

Motor data, Induction motor (rotary): Template

aramete	Parameter text	Value	Unit
p304[0]	Rated motor voltage	340	Vrms
p305[0]	Rated motor current	204.00	Arms
p307[0]	Rated motor power	95.00	kVv
p308[0]	Rated motor power factor	0.840	
p310[0]	Rated motor frequency	50.60	Hz
p311[0]	Rated motor speed	1500.0	rpm
p335[0]	Motor cooling type	[1] Forcec	

The motor data must be entered completely!

☒ Do you want to enter the optional data?

☒ Do you want to enter the equivalent circuit diagram data?

Note:
Deselection of the optional or equivalent circuit diagram data resets these irrevocably.

Motor identification is required when the equivalent circuit diagram data is deselected. Motor identification is optional when the equivalent circuit diagram data is entered.

< Back Next > Cancel Help

Изображение 5-19 Конфигурирование двигателя – Ввод параметров двигателя

- ⇒ Ввести параметры 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 котором можно выбрать двигатель, использующийся для решения поставленной задачи, из числа предложенных типов. При этом введенные в систему параметры выбранного двигателя автоматически заносятся в соответствующие поля.

ЗАМЕТКА

Эта опция "Ввести данные эквивалентной схемы?" должна быть активирована только в том случае, если имеется технический паспорт с данными эквивалентной схемы. 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

Configuration - S150_CU320_2_DP - Optional Motor Data

Drive: Drive_1, DDS 0, MDS 0

Motor data, Induction motor (rotary):

Parameter	Parameter text	Value	Unit
p320[0]	Motor rated magnetizing current/short-circ	88.500	Arms
p322[0]	Maximum motor speed	4500.0	rpm
p341[0]	Motor moment of inertia	1.479000	kgm ²
p342[0]	Ratio between the total and motor moment	1.000	
p344[0]	Motor weight (for the thermal motor model)	630.0	kg
p352[0]	Cable resistance	0.000000	ohm
p353[0]	Motor series inductance	0.000	mH



The optional motor data do not have to be entered completely!

Note: Unknown data must be set to its default value!

If you want to reset all optional data, you must deselect their input on the Motor Data page.

< Back **Next >** Cancel Help

Изображение 5-20 Ввод опциональных данных двигателя

⇒ При необходимости ввести опциональных параметры двигателя

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Конфигурирование двигателя – Ввод данных эквивалентной схемы

Configuration - S150_CU320_2_DP - Equivalent Circuit Diagram Data

Drive: Drive_1, DDS 0, MDS 0

Repres. of equiv. circuit diag. data: System of units, physical

Motor data, Induction motor (rotary):

Parameter	Parameter text	Value	Unit
p350[0]	Motor stator resistance, cold	0.01130	ohm
p354[0]	Motor rotor resistance cold / damping resis	0.00870	ohm
p356[0]	Motor stator leakage inductance	0.20130	mH
p358[0]	Motor rotor leakage inductance / damping i	0.21074	mH
p360[0]	Motor magnetizing inductance/magn. induc	6.69960	mH

The equivalent circuit diagram data must be entered completely!

Note:
If the equivalent circuit diagram data are not fully known, deselect their input on the Motor Data page and have them calculated.

< Back Next > Cancel Help

Изображение 5-21 Ввод данных эквивалентной схемы

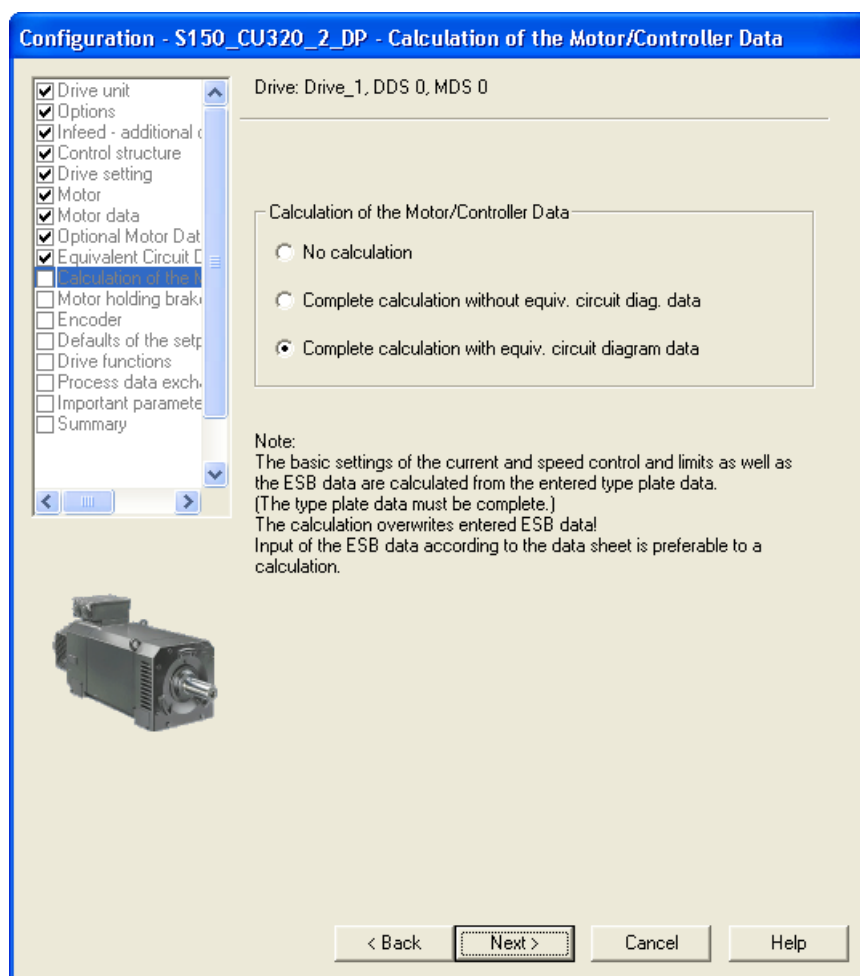
⇒ Выбрать представление данных эквивалентной схемы:

- Система единиц - физическая
Представление данных 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 5-22 Расчет данных двигателя/регулятора

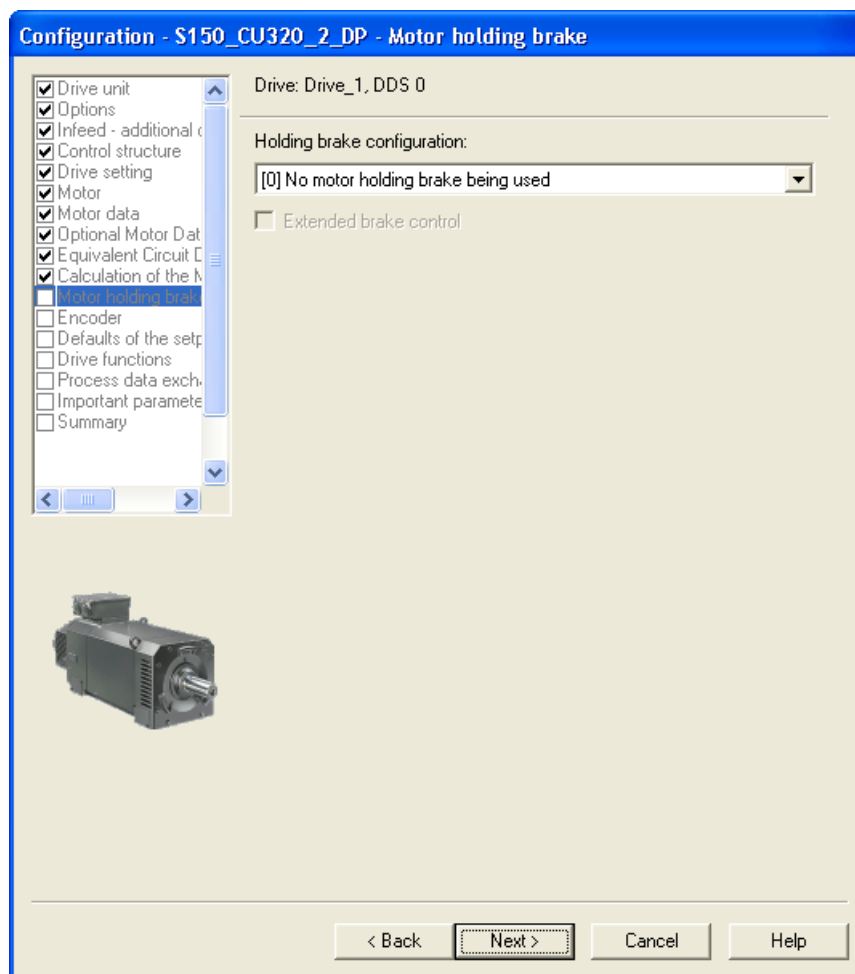
⇒ В пункте **Расчет данных двигателя/регулятора** выбрать соответствующие предварительные установки для конфигурации устройств.

Примечание

Если ввод данных эквивалентной схемы выполнен вручную (см. рис. "Ввод данных эквивалентной схем"), то расчет данных двигателя/регулятора должен осуществляться **без** расчета данных эквивалентной схемы.

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Конфигурирование стояночного тормоза двигателя



Изображение 5-23 Конфигурирование стояночного тормоза двигателя

⇒ В пункте **Конфигурация стояночного тормоза**: выбрать соответствующую установку для конфигурации устройства:

- 0: Стояночный тормоз двигателя отсутствует
- 1: Стояночный тормоз двигателя как цикловое ПУ
- 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 K46 / K48 / K50)

Примечание

Если при выборе опций была указана опция K46, K48 или K50 (модуль датчика SMC10, SMC20, SMC30), то появляется следующее окно для ввода данных датчика!

Configuration - S150_CU320_2_DP - Encoder

Drive: Drive_1, DDS 0, MDS 0

Which encoder do you want to use?

☒ Encoder 1 ☐ Encoder 2 ☐ Encoder 3

Encoder 1

Encoder evaluation: SMC10

Encoder name: Encoder_1

☐ Encoder with DRIVE-CLiQ interface

☐ Read encoder again

☒ Select standard encoder from list Via order no.

☐ Enter data Encoder data

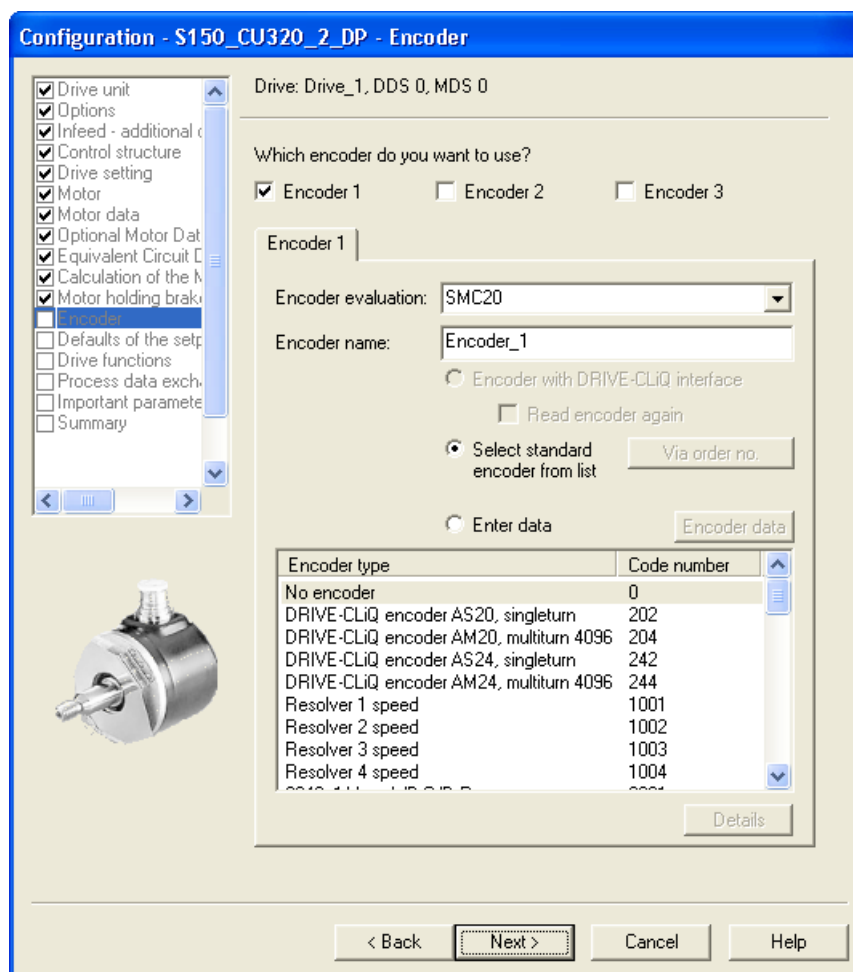
Encoder type	Code number
No encoder	0
DRIVE-CLiQ encoder AS20, singleturn	202
DRIVE-CLiQ encoder AM20, multiturn 4096	204
DRIVE-CLiQ encoder AS24, singleturn	242
DRIVE-CLiQ encoder AM24, multiturn 4096	244
Resolver 1 speed	1001
Resolver 2 speed	1002
Resolver 3 speed	1003
Resolver 4 speed	1004

Details

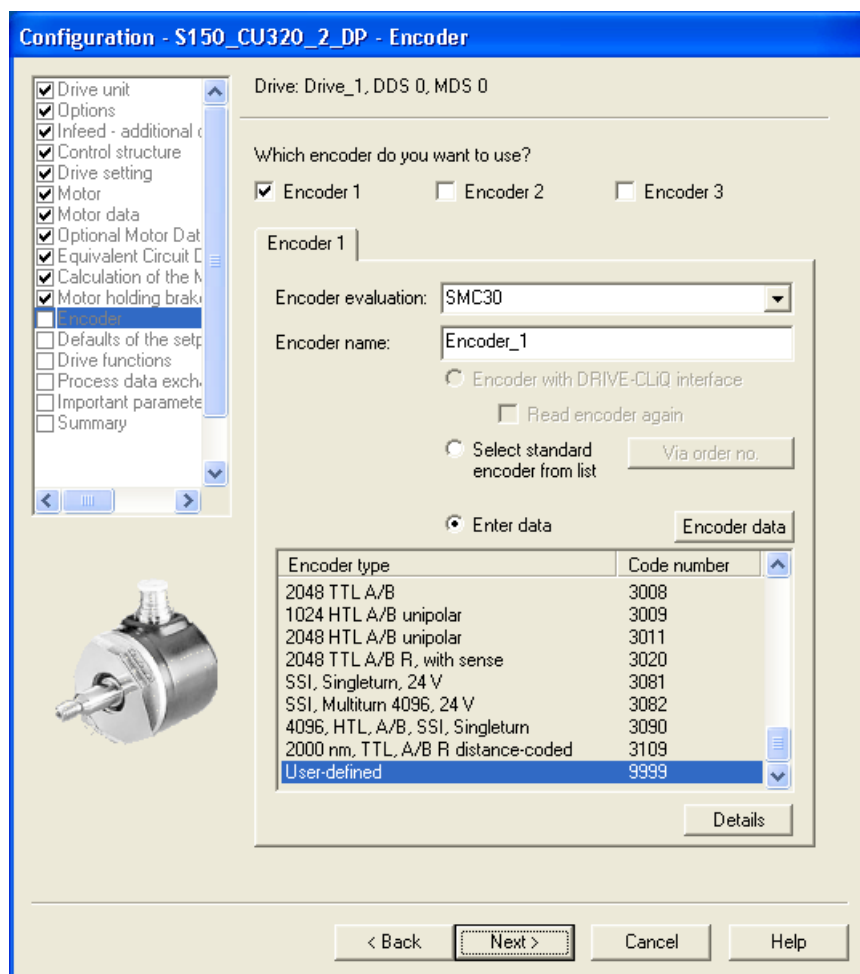
< Back Next > Cancel Help

Изображение 5-24

Ввод данных датчика для опции K46



Изображение 5-25 Ввод данных датчика для опции K48



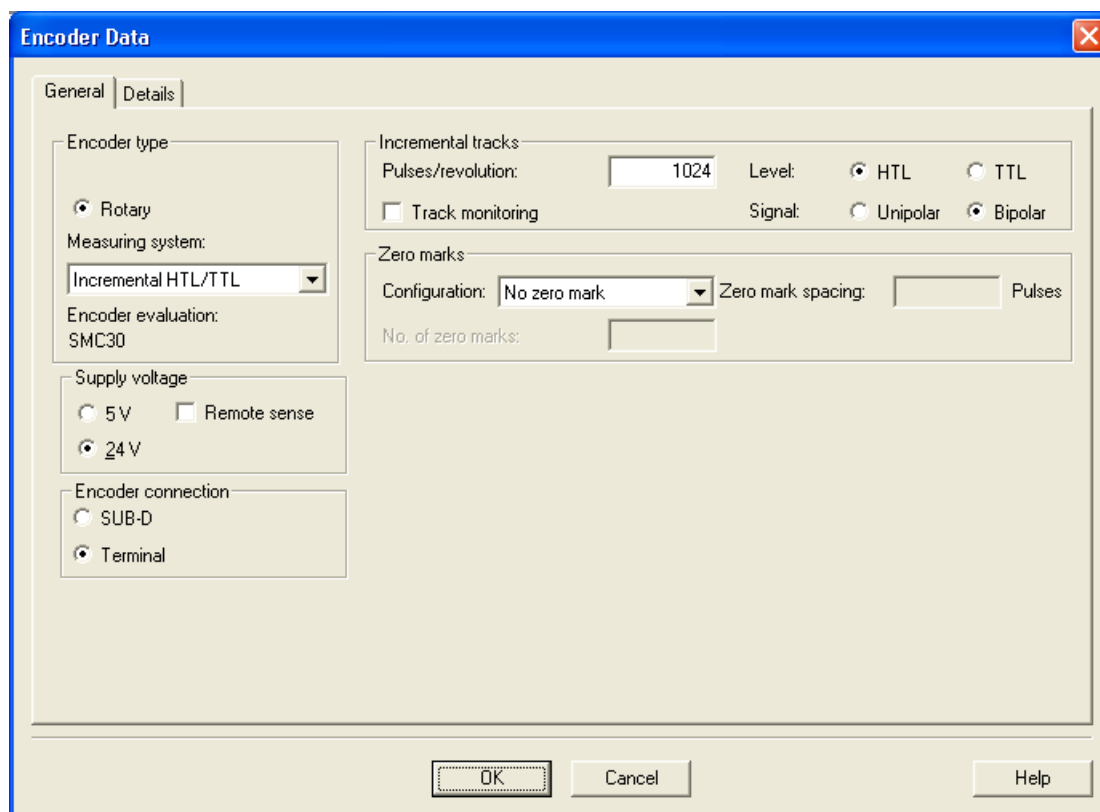
Изображение 5-26 Ввод данных датчика для опции K50

⇒ Ввести в **Имя датчика**: любое имя.

⇒ Щелкнуть на поле опций **Выбрать стандартный датчик из списка** и выбрать один из предложенных датчиков.

- Для встроенного модуля датчика SMC10 (опция K46) для выбора предусмотрены стандартные датчики с кодовыми номерами 1xxx.
- Для встроенного модуля датчика SMC20 (опция K48) для выбора предусмотрены стандартные датчики с кодовыми номерами 2xxx.
- Для встроенного модуля датчика SMC30 (опция K50) для выбора предусмотрены стандартные датчики с кодовыми номерами 3xxx.

⇒ Для ввода специальных конфигураций датчиков щелкнуть по полю опций **Ввод данных** и затем по экранной кнопке **Данные датчика**. Следующий рисунок (здесь пример для датчика HTL) появляется для ввода соответствующих данных.



Изображение 5-27 Ввод данных датчика – определенные пользователем данные датчика – пример: HTL-датчики

⇒ Ввести соответствующие данные датчика.

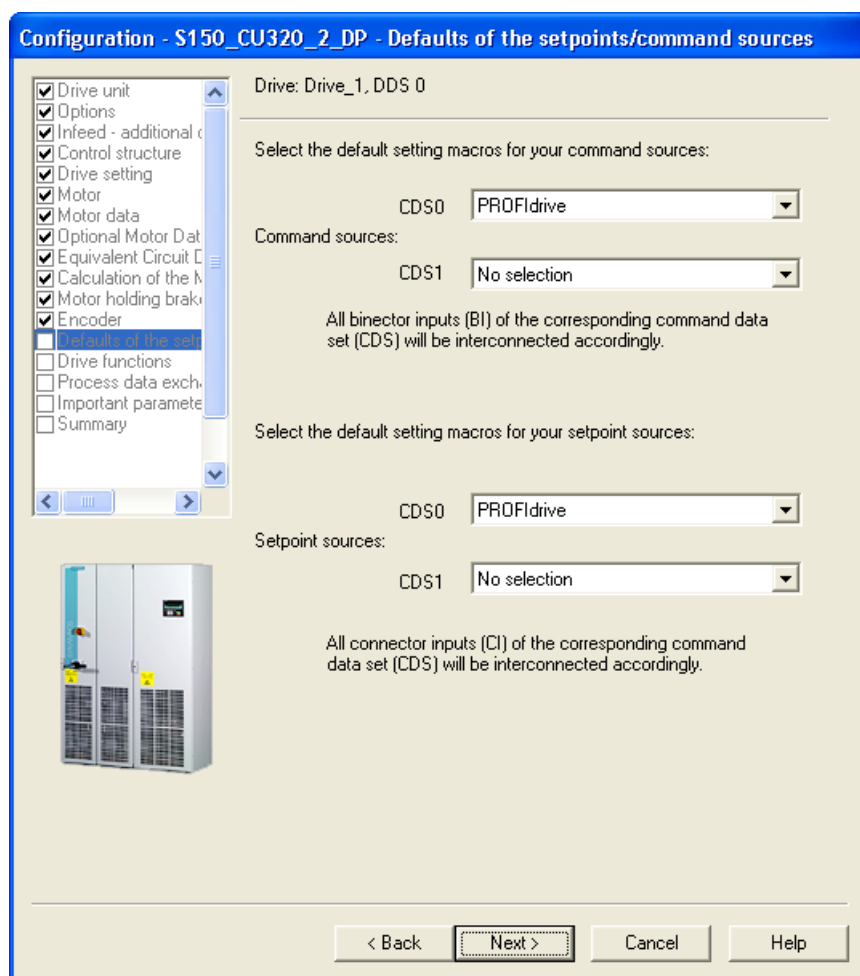
⇒ На вкладке **Подробности** можно установить специальные свойства датчика, к примеру, передаточное число, точное разрешение, инверсия, отслеживание положения силовой передачи.

⇒ После щелкнуть на **ОК** >

ВНИМАНИЕ

Для опции K50 после ввода в эксплуатацию датчика установленное напряжение питания (5/24 В) для датчика активируется на модуле SMC30. Если подключен датчик на 5 В и напряжение питания установлено неправильно, возможно повреждение датчика.

Предварительные установки заданных значений / источников команд



Изображение 5-28 Предварительная установка заданных значений / источников команд

⇒ В пункте **Источники команд:** и **Источники заданных значений:** выберите предварительные настройки, соответствующие конфигурации Вашего устройства.

Имеются следующие опции выбора источников команд и заданных значений:

Источники команд:	PROFIdrive (предварительная установка)
	Клеммы TM31
	NAMUR
	PROFIdrive NAMUR
Источники заданных значений:	PROFIdrive (предварительная установка)
	Клеммы TM31
	Потенциометр двигателя
	Фиксированное заданное значение

Примечание

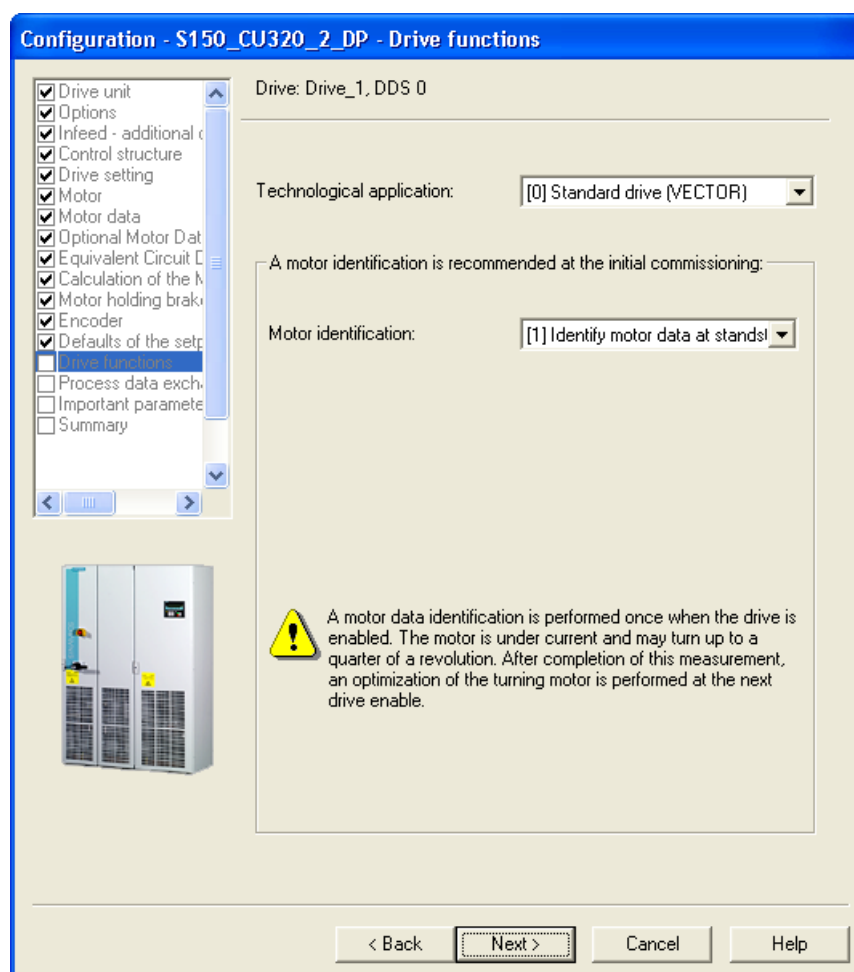
Для SINAMICS S150 для предустановки источников команд и источников заданных значений стандартно используется только CDS0.

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 применения / идентификация двигателя

Изображение 5-29 Определение технологического применения / идентификация двигателя

⇒ Выбрать соответствующие данные:

• **Технологическое применение:**

- **«(0) Стандартный привод (VECTOR)»** (предварительная установка)
Модуляция фронта не разрешена.
Динамический запас напряжения увеличивается (10 В), из-за чего уменьшается макс. выходное напряжение.
- **«(1) Насосы и вентиляторы»**
Модуляция фронта разрешена.
Динамический запас напряжения уменьшается (2 В), из-за чего 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 запрете 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 данных двигателя в состоянии покоя и при вращающемся двигателе» является в большинстве случаев правильной установкой по умолчанию для SINAMICS S150, прежде всего при регулировании числа оборотов с датчиком. Это измерение обычно осуществляется для несоединенной машины.

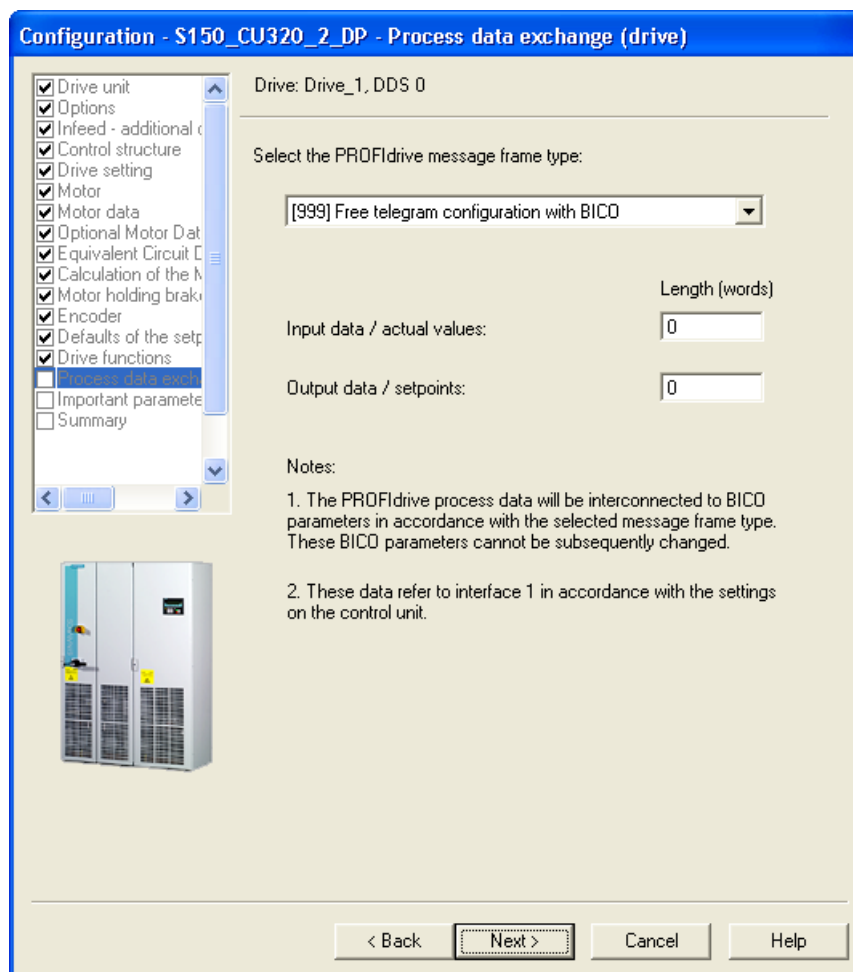


ОПАСНОСТЬ

При выборе измерения при вращении привод вызывает движение двигателя и достигается максимальная скорость вращения двигателя. Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны быть работоспособными. Необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Выбор типа телеграммы PROFIdrive



Изображение 5-30 Выбор типа телеграммы PROFIdrive

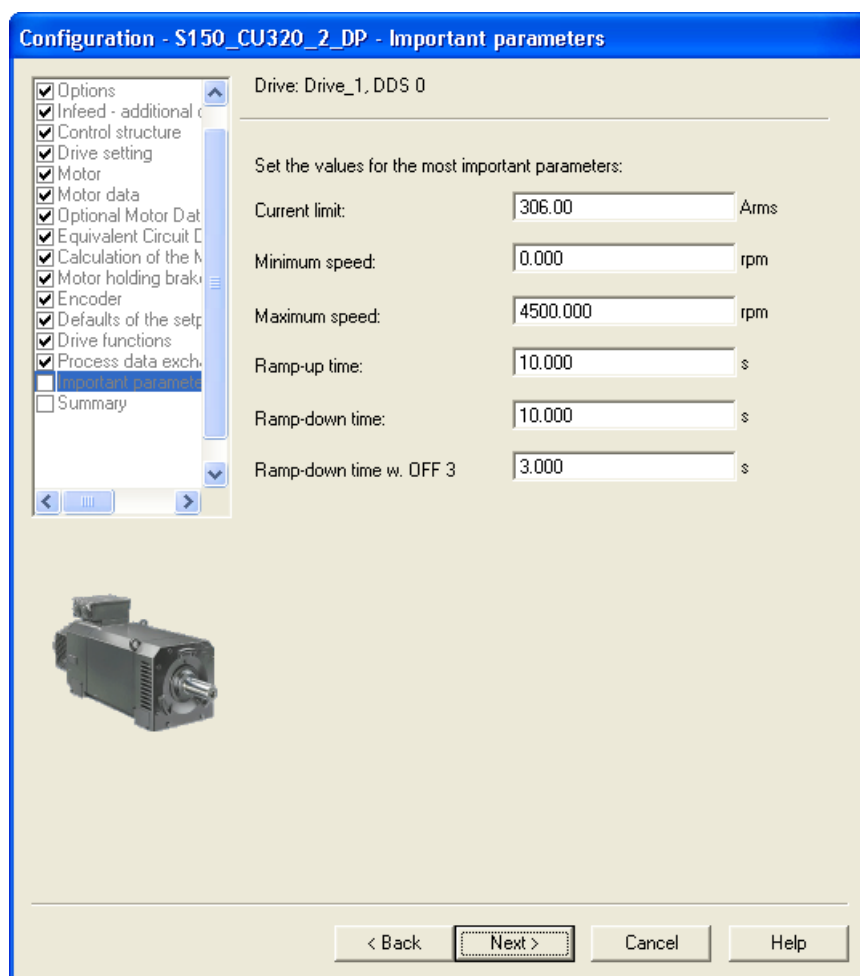
⇒ Выбрать в **Тип телеграммы PROFIdrive**: тип телеграммы PROFIdrive.

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 (металлообрабатывающая промышленность)
- 352: Телеграмма Siemens 352 (PCS7)
- 999: Свободное конфигурирование телеграммы с BICO (предустановка)

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Ввод важных параметров



Изображение 5-31 Важные параметры

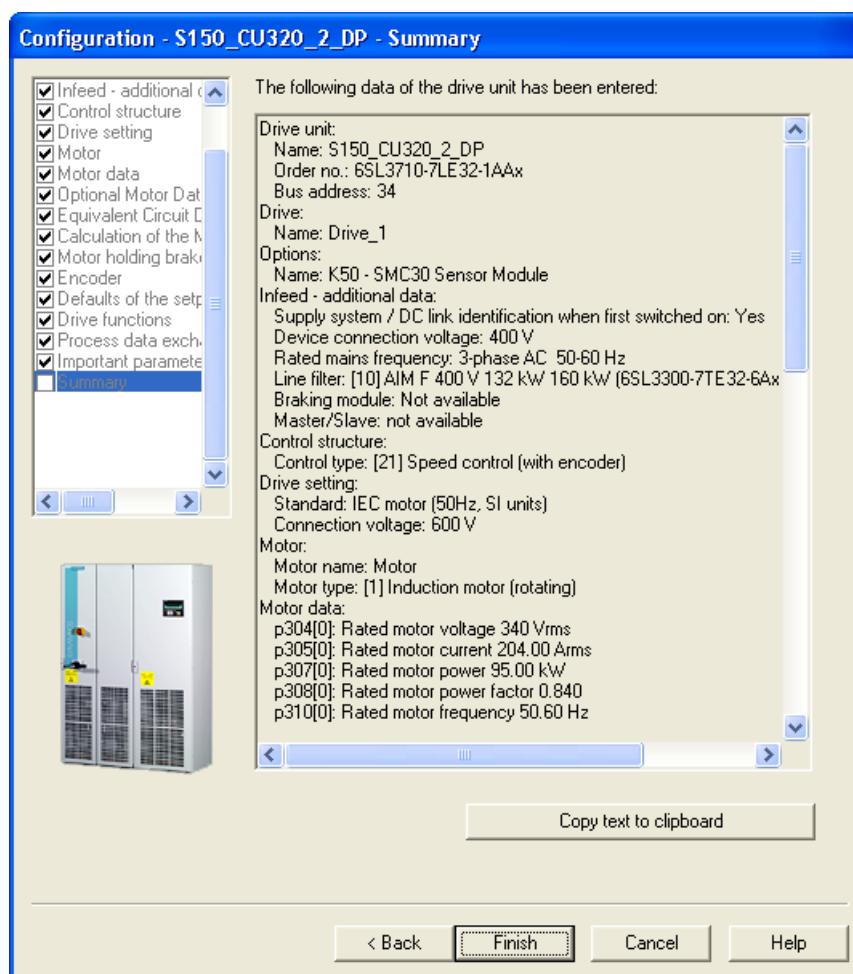
⇒ Введите соответствующие значения параметров.

Примечание

STARTER предлагает подсказки, если переместить курсор мыши на желаемое поле, **не щелкать на поле**.

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Сводка данных приводного устройства



Изображение 5-32 Сводка данных приводного устройства

⇒ С помощью **Скопировать текст в буфер обмена** Вы можете вставлять показанное в окне обобщение данных Вашего приводного устройства в текст для последующего использования.

⇒ Щелкнуть на **Завершить**.

⇒ Сохраните проект на жестком диске через **Проект > Сохранить**.

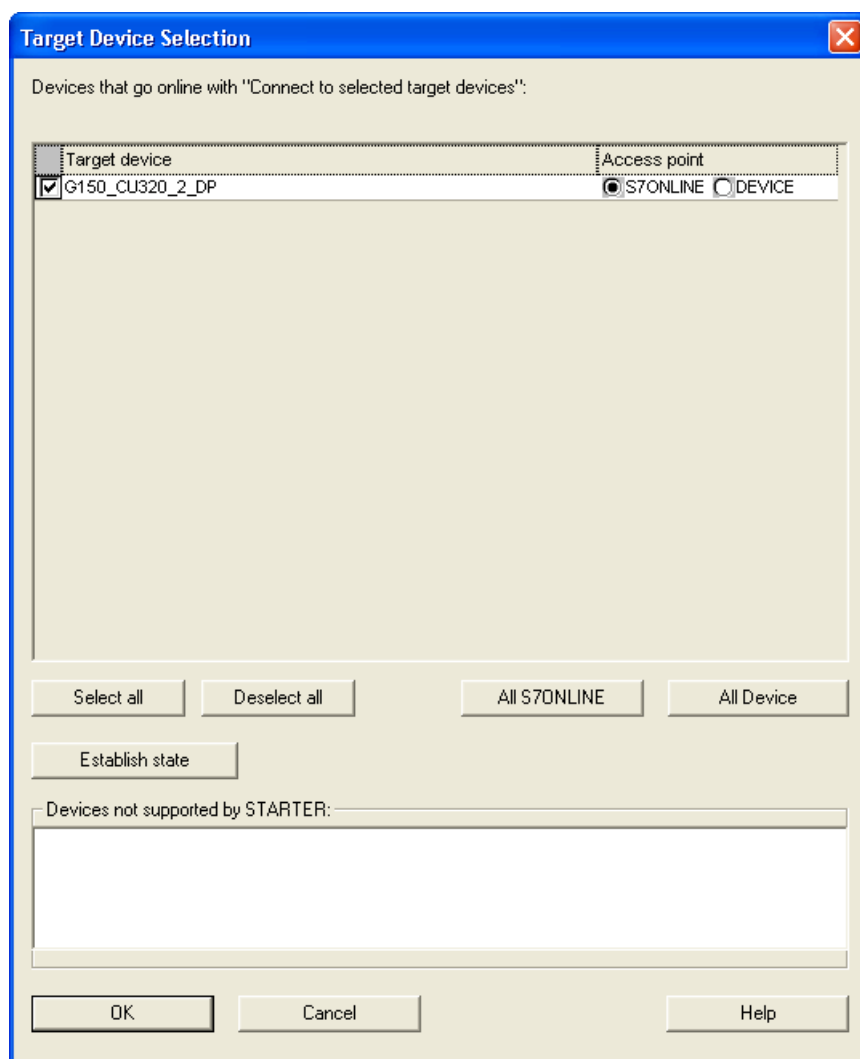
5.3.3 Передача проекта привода

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 5-33 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 приводной 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.

5.3.4 Ввод в эксплуатацию со STARTER через Ethernet

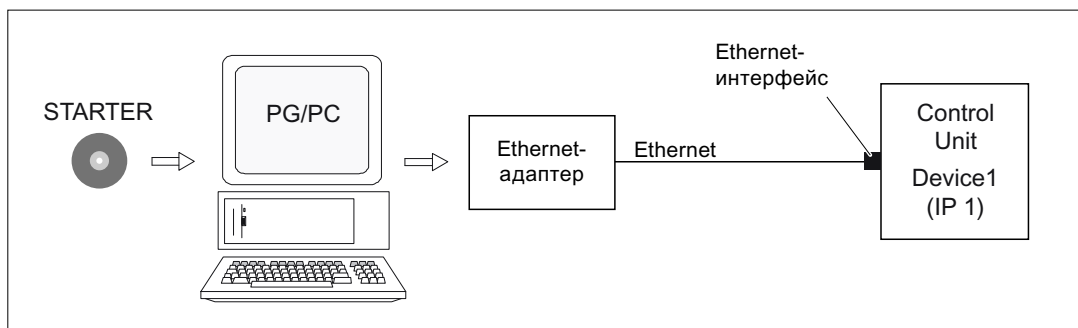
Описание

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 5-34

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.

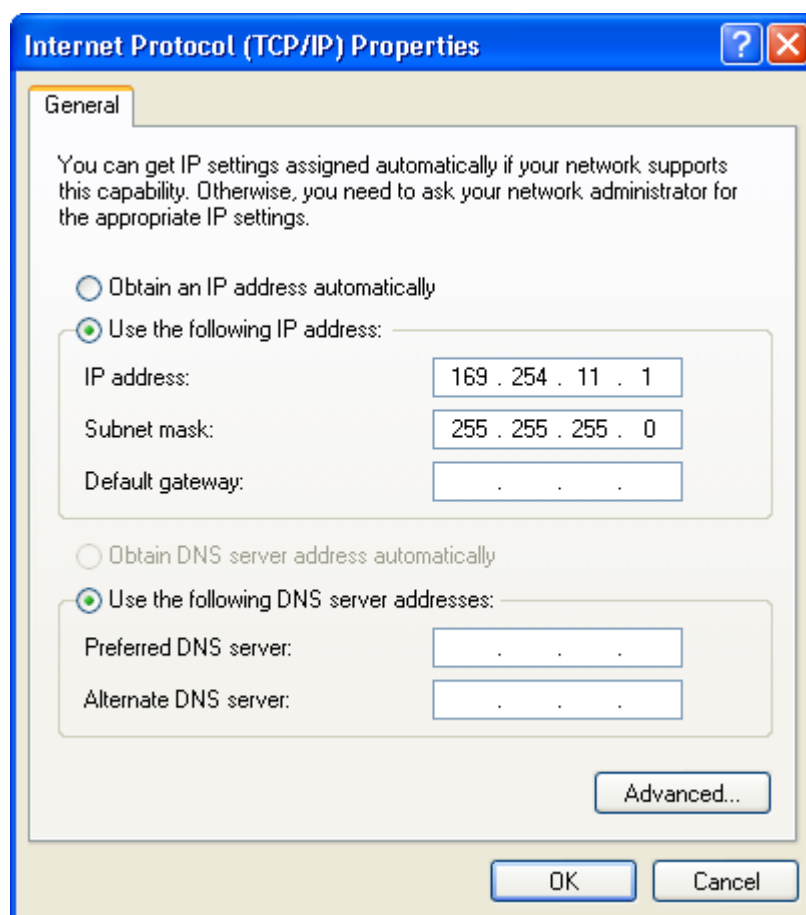
PG/PC присваивается свободный IP-адрес (к примеру, 169.254.11.1). Заводская установка внутреннего интерфейса Ethernet -X127 управляющего модуля 169.254.11.22.

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.

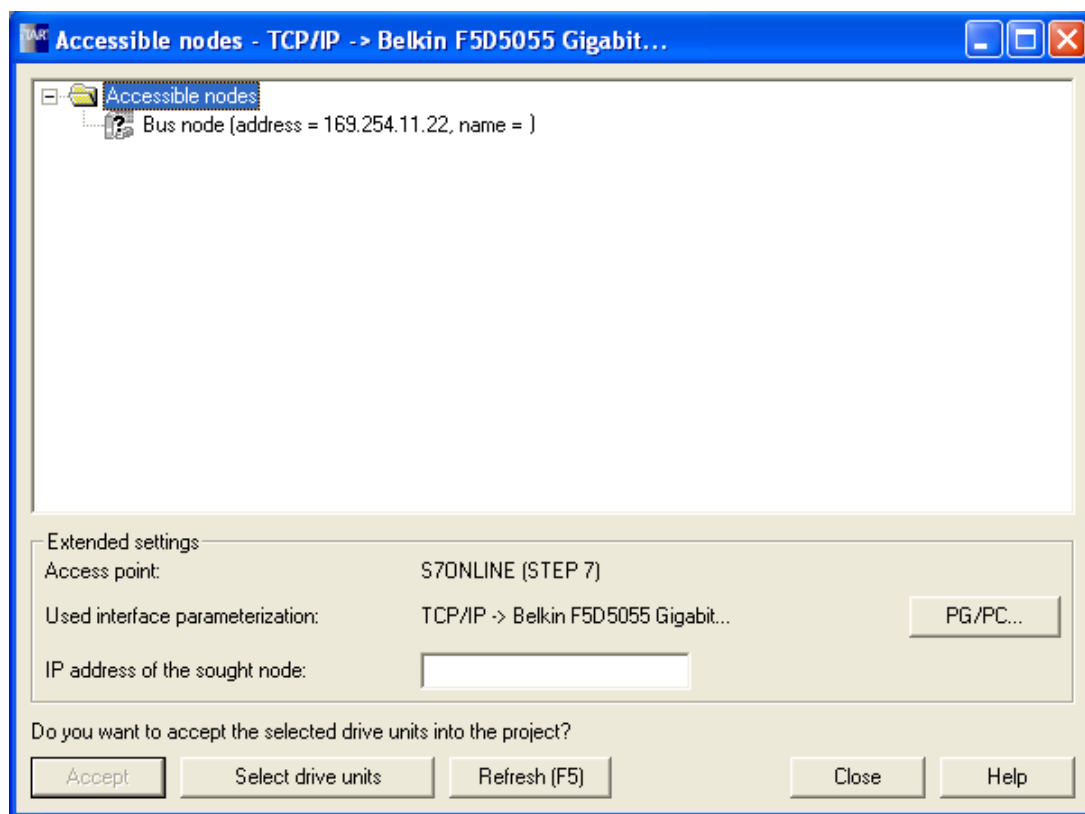


Изображение 5-35 Свойства интернет-протокола (TCP/IP)

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 5-36 Доступные участники

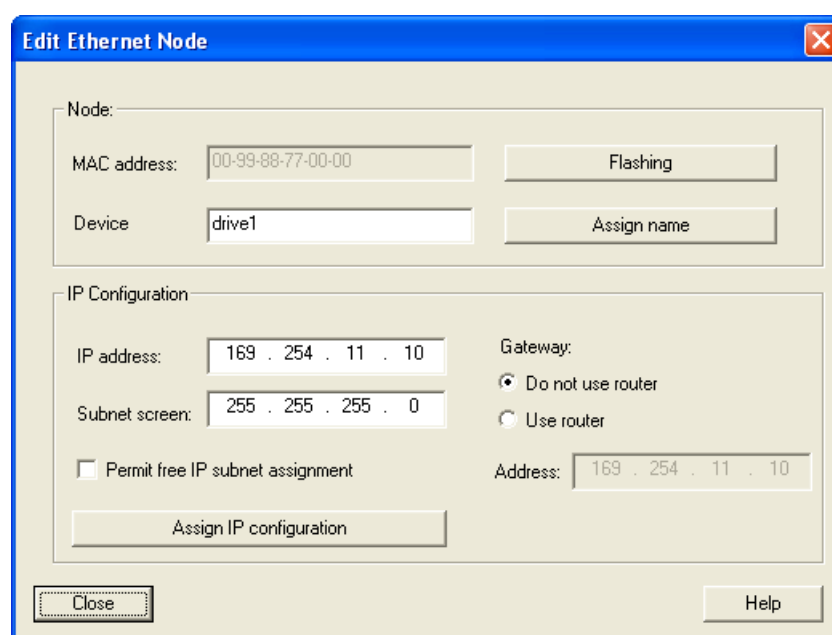
- Отметить строку участника на шине и выбрать правой кнопкой мыши отображаемый пункт меню "Ethernet обработать участников".

- 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 5-37 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.

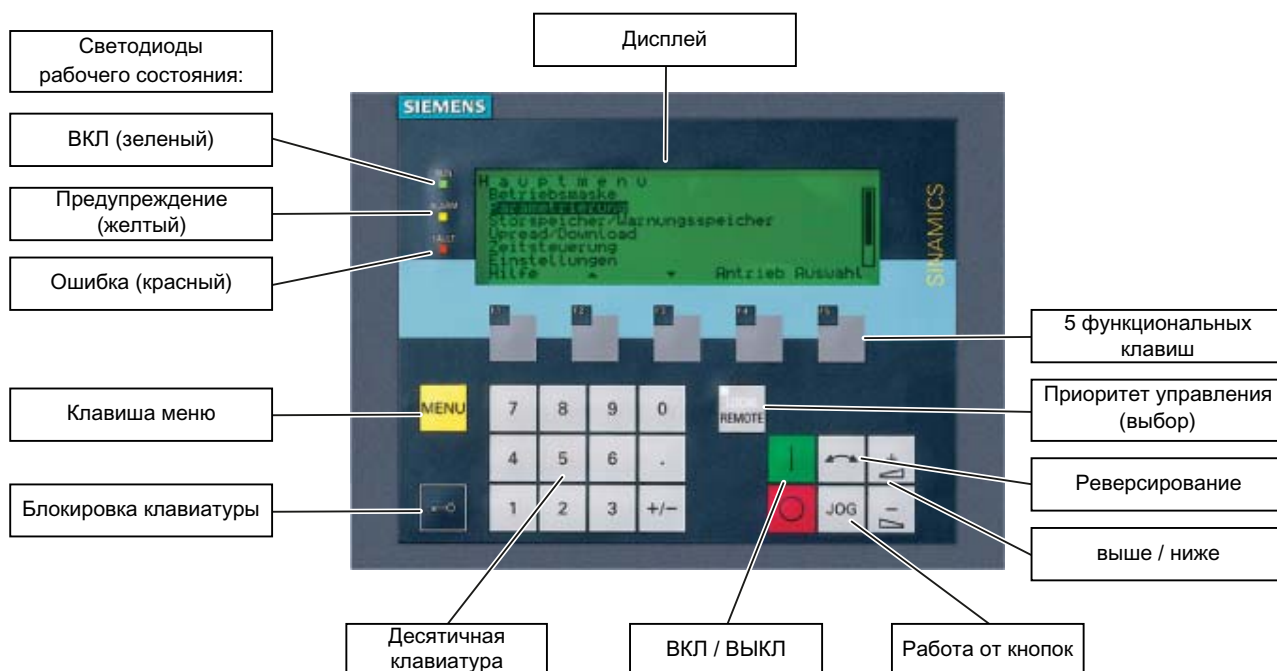
- p8900 IE Name of Station
- p8901 IE IP Address of Station
- p8902 IE Default Gateway of Station
- p8903 IE Subnet Mask of Station
- p8904 IE DHCP Mode
- p8905 IE конфигурация интерфейсов
- r8910 IE Name of Station active
- r8911 IE IP Address of Station active
- r8912 IE Default Gateway of Station 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, отличающаяся 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)



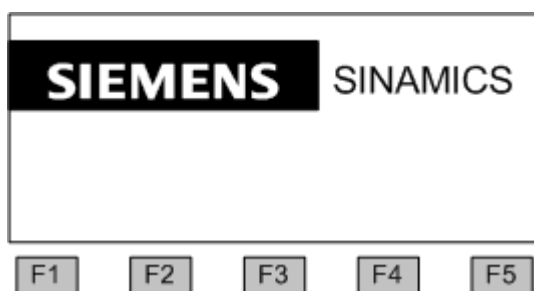
Изображение 5-38 Элементы панели управления шкафным устройством (AOP30)

5.5 Первый ввод в эксплуатацию с помощью AOP30

5.5.1 Первый запуск

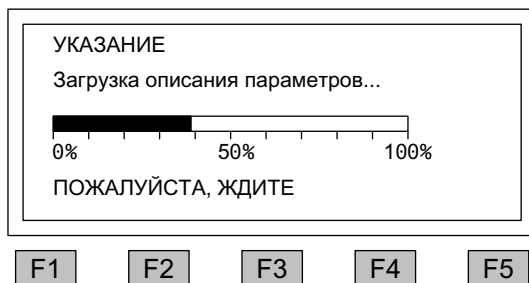
Начальная маска

После первого включения автоматически начинается инициализация управляющего модуля. При этом отображается следующее окно:



Изображение 5-39 Приветственный экран

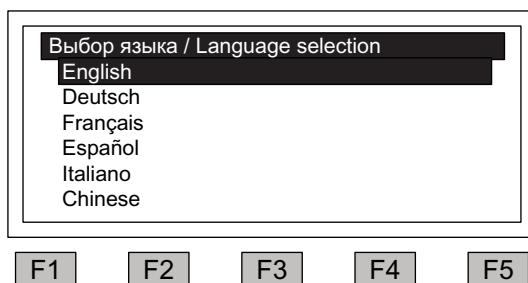
Во время запуска системы описания параметров с карты компакт-флэш загружаются в панель управления.



Изображение 5-40 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 5-41 Пример фирменной таблички двигателя

Таблица 5- 1 Параметры двигателя

	№ параметра	Значения	Единица
Система единиц измерения для частоты сети и ввода данных двигателя	p0100	0 1	IEC [50 Гц / кВт] 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]

Первый ввод в эксплуатацию УП

{2:A_INF} первый ввод в эксплуатацию, УП
 p0210 напряжение питающей сети Veff
 p0211 ном. частота сети Hz
 p3410 INF тип идент.
 p0840сВКЛ / ВЫКЛ1
 Помощь+ ▲ ▼ изменить

F1 F2 F3 F4 F5
 ↑ ↓

{2:A_INF} первый ввод в эксплуатацию, УП
 p0211 ном. частота сети Hz
 p3410 INF тип идент.
 p0840сВКЛ / ВЫКЛ1
 Отмена COMM далее
 Помощь+ ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

Идент. параметров сети
 При необходимости запуск с LOCAL
 и клавиша ВКЛ

Ввод сетевого напряжения питания в В и частоты сети в Гц.

Выбор идентификации сети, не изменять предустановку.

Ввод для источника команды ВКЛ/ВЫКЛ1.

Перемещение между полями выбора с <F2> и <F3>

Активация сделанного через навигацию выбора с <F5>

После ввода последнего значения с помощью "далее" можно выйти из маски.

Базовый ввод в эксплуатацию: Выбор типа двигателя и ввод данных двигателя

{3:VECTOR} стандарт двигателя/тип двигателя

далее

r0100 стандарт двигателя IEC/NEMA 0:IEC[50Гц/кВт]

r0300mТип двигателя, выбор 1:асинх_двигатель

Отм.вв.в экс. далее

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5



{3:VECTOR} параметры двигателя m:0

назад

r0210 напряжение питающей сети 400 В

r0304mДвигат V_ном 400.00 Вэфф

r0305mДвигат I_ном 405.00 Аэфф

r0307mДвигат P_ном 235.00 кВт

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

{3:VECTOR} параметры двигателя m:0

назад

r0308mДвигат cosphi_ном 0.870

r0310mДвигат f_ном 50.00 Гц

r0311mДвигат n_ном 1485.00 мин⁻¹

r0335mТип охлаждения двигателя 0:самоохлаждение

Отм.вв.в экс. далее

Помощь ▲ ▼ ОК

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 возбуждением от постоянных магнитов

5: Синхронный двигатель с независимым возбуждением

Навигация в пределах полей выбора с помощью <F2> и <F3>

Активация выбора, сделанного в ходе навигации, с помощью <F5>

Ввод параметров двигателя по шильдику

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 его нажатием <F5>.

Появляется окно, в котором

- можно непосредственно ввести нужное значение или
- выбрать его из списка.

Ввод данных двигателя завершается выбором поля «Далее» под последним значением параметра и активируется с помощью <F5> .

Примечание

Описание следующих шагов действительно для ввода в эксплуатацию асинхронного двигателя.

При вводе в эксплуатацию синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов (r0300 = 2) действуют специальные граничные условия, описываемые в отдельной главе (см. главу «Канал заданного значения и регулирование / Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов»).

Базовый ввод в эксплуатацию: Ввод данных датчика (при наличии)

{3:VECTOR} ввод в эксплуатацию датчика e:0

назад

r0400eТип датчика, выбор 0:нет датчика

r0404eДатч_конфиг активна 00000000H

r0405eДатчик прямоугольных сигналов A/B 0000000FH

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

↑ ↓

{3:VECTOR} ввод в эксплуатацию датчика e:0

r0405eДатчик прямоугольных сигналов A/B 0000000FH

r0408eКруг датч число делений 2048

r0491 реакция на ошибку ДАТЧИК 0:ВЫКЛ2

Помощь ▲ ▼ Отм.вв.в экс. далее ОК

F1 F2 F3 F4 F5

Если модуль SMC10/SMC20/SMC30 подключен для обработки датчика (для опции K46, K48, K50), то он распознается AOP30, и отображается окно для ввода данных датчика.

Перемещение между полями выбора с <F2> и <F3>

Активация сделанного через навигацию выбора с <F5>

Благодаря выбору параметра r0400 (выбор типа датчика) возможна удобная настройка предварительно установленных датчиков:

Датчики для SMC10:

- 1001: Резольвер 1-скоростной
- 1002: Резольвер 2-скоростной
- 1003: Резольвер 3-скоростной
- 1004: Резольвер 4-скоростной

Датчики для SMC20:

- 2001: 2048, 1 Vpp, A/B C/D R
- 2002: 2048, 1 Vpp, A/B R
- 2003: 256, 1 Vpp, A/B R
- 2004: 400, 1 Vpp, A/B R
- 2005: 512, 1 Vpp, A/B R
- 2006: 192, 1 Vpp, A/B R
- 2007: 480, 1 Vpp, A/B R
- 2008: 800, 1 Vpp, A/B R
- 2010: 18000, 1 Vpp, A/B R с кодированным расстоянием
- 2051: 2048, 1 Vpp, A/B, EnDat, многооборотный 4096
- 2052: 32, 1 Vpp, A/B, EnDat, многооборотный 4096
- 2053: 512, 1 Vpp, A/B, EnDat, многооборотный 4096
- 2054: 16, 1 Vpp, A/B, EnDat, многооборотный 4096
- 2055: 2048, 1 Vpp, A/B, EnDat, однооборотный

2081:	2048, 1 Vpp, A/B, SSI, однооборотный
2082:	2048, 1 Vpp, A/B, SSI, многооборотный 4096
2083:	2048, 1 Vpp, A/B, SSI, однооборотный, ошибка передачи бита
2084:	2048, 1 Vpp, A/B, SSI, многооборотный 4096, ошибка передачи бита
2110:	4000 нм, 1 Vpp, A/B R с кодированным расстоянием
2111:	20000 нм, 1 Vpp, A/B R с кодированным расстоянием
2112:	40000 нм, 1 Vpp, A/B R с кодированным расстоянием
2151:	16000 нм, 1 Vpp, A/B, EnDat, разрешение 100 нм

Датчики для SMC30:

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 униполярный
3011:	2048 HTL A/B униполярный
3020:	2048 TTL A/B R с Sense
3081:	SSI, однооборотный, 24 В
3082:	SSI, многооборотный 4096, 24 В
3090:	4096, HTL, A/B, SSI, однооборотный
3109:	2000 нм, TTL, A/B R с кодированным расстоянием

Примечание

В разделе "Электрический монтаж" приводятся примеры подключения для типичных датчиков.

Примечание

Если в р0400 выбран предварительно определенный тип датчика, то установки следующих параметров – р0404, р0405 и р0408 – не могут быть изменены.

Если подключенный датчик не полностью соответствует одному из предустановленных в р0400 датчиков, процесс ввода данных датчика можно упростить следующим образом:

- Выбрать через р0400 такой тип датчика, параметры которого аналогичны подключенному датчику.
 - Выбрать "пользовательский датчик" (р0400 = 9999); при этом сохраняются установленные ранее значения.
 - Изменение битовых полей р0404, р0405 и р0408 в соответствии с параметрами подключенного датчика.
-

Таблица 5- 2 Значение установок битов для p0404

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 p0405

Бит	Значение	Значение 0	Значение 1
0	Сигнал	однополярный	биполярный
1	Уровень	HTL	TTL
2	Контроль дорожки	Отсутствует	A/B<> -A/B
3	Нулевой 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 узле SMC30 активируется установленное напряжение питания (5/24 В) для датчика. Если подключен датчик на 5 В, и посредством параметра p0404 напряжение питания установлено неправильно (бит 20 – «да», бит 21 = «нет»), возможно повреждение датчика.

Базовый ввод в эксплуатацию: Ввод основных параметров

{3:VECTOR} Базовый ввод в эксплуатацию

назад далее

p0230 привод тип фильтра 0:нет фильтра

p0700cMakro BI 5:PROFIdrive

p1000cMakro CI n_soll 1:PROFIdrive

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

{3:VECTOR} Базовый ввод в эксплуатацию d:0

p1070cГлавное заданное значение {03}02050{001}

p1080dМинимальное число оборотов 0.000 мин⁻¹

p1082dМаксимальное число оборотов 1500.000 мин⁻¹

p1120dHLG время разгона 20.000 с

Помощь ▲ ▼ ОК

F1 F2 F3 F4 F5

{3:VECTOR} Базовый ввод в эксплуатацию d:0

p1120dHLG время разгона 20.000 с

p1121dHLG время торможения 30.000 с

p1135dHLG Выход t_торм 10.000 с

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 синусоидальный фильтр (опция L15), его необходимо обязательно активировать в p0230 (p0230 = 3), поскольку в противном случае он может быть разрушен!

p0700: Источник команд по умолчанию

5: PROFIdrive

6: Клеммы TM31

7: Namur

10: PROFIdrive Namur

p1000: Источник заданных значений по умолчанию

1: PROFIdrive

2: Клеммы TM31

3: Моторпотенциометр

4: Постоянное заданное значение

После выбора источника заданных значений (p1000) предварительно устанавливается соответственно главное 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 перейти в нужное поле и активировать его нажатием <F5>.

Появляется следующее окно ввода, в котором можно

- ввести необходимое значение напрямую или
выбрать из списка.

Конечное подтверждение

За этим следует конечное подтверждение для сохранения введенных основных параметров.

После перехода на «Далее» и активации с помощью <F5> введенные основные параметры сохраняются в бессрочном режиме и выполняются необходимые расчеты для управления.

ЗАМЕТКА

Имеющийся фильтр со стороны двигателя должен быть введен в p0230:

- Опция L07 – фильтр du/dt compact с ограничителем максимального напряжения: p0230 = 2
- Опция L08 – дроссель двигателя: p0230 = 1
- Опция L10 – фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения: p0230 = 2
- Опция L15 – синусоидальный фильтр: p0230 = 3.

В противном случае управление двигателем 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

{3:VECTOR} идентификация двигателя

Выбрать тип идентификации

при простое и вращении

только при простое

Нет идентификации

Число идентифицируемых фаз

Помощь ▼ OK

F1 F2 F3 F4 F5

↓

{3:VECTOR} идентификация двигателя

УКАЗАНИЕ

Запустить привод

с помощью ЛОКАЛЬНЫЙ и клавиши ВКЛ.

Помощь Отмена

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>

Измерение при простое повышает точность регулирования, т.к. при этом минимизируются отклонения электрических показателей, обусловленные свойствами материалов и допусками на изготовление.

В ходе измерения при вращении определяются необходимые данные (например, момент инерции) для настройки регулятора скорости. Помимо этого измеряются графическая характеристика намагничивания и номинальный намагничивающий ток 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 ЛОКАЛЬНЫЙ (дождитесь, 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 движение двигателя и достигается максимальная скорость вращения двигателя. Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны быть работоспособными. Необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.

Примечание

Убедиться, что требуемые разрешения даны, иначе выполнение идентификации двигателя невозможно.

Примечание

При наличии неисправности при выборе измерения во время вращения или простоя выполнение идентификации двигателя невозможно.

Для устранения неисправности следует выйти из окна с сообщением "Не идентифицирован" и устранить неисправность.

Затем можно снова запустить идентификацию двигателя через <МЕНЮ> - <Ввод в эксплуатацию/сервис> - <Ввод привода в эксплуатацию> - <Идентификация двигателя>.

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 TM31")

- 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 TM31")

- 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 Ввод в эксплуатацию датчика с передаточным числом

Описание

Параметрирование датчика должно быть выполнено при вводе датчика в эксплуатацию (p0010 = 4) с помощью параметров p0432 (числитель), p0433 (знаменатель) и p0410 (знак).

Важным для однозначного определения положения коммутации из угла датчика является следующее условие:

- Для резольверов:

$$\frac{z_{p\_Двигатель}}{z_{p\_Резольвер}} \times \frac{1}{n} \geq 1, \text{ целочисл.}, \quad z_p = \text{число полюсов}$$

- Для всех других абсолютных датчиков:

$$\frac{z_{p\_Двигатель}}{n} \geq 1, \text{ целочисл.}, \quad z_p = \text{число полюсов}$$

- Где n это передаточное число

$$n = \frac{\text{Число оборотов датчика}}{\text{Число оборотов двигателя}} = \frac{p0432}{p0433}$$

Ввод в эксплуатацию датчика проверяет соблюдение этого условия однозначности и при необходимости препятствует выходу из ввода в эксплуатацию или устанавливает сообщение об ошибке.

Знаковый разряд p0410 инвертирует как выведенный угол датчика, так и число оборотов, реализуя тем самым отрицательное передаточное число.

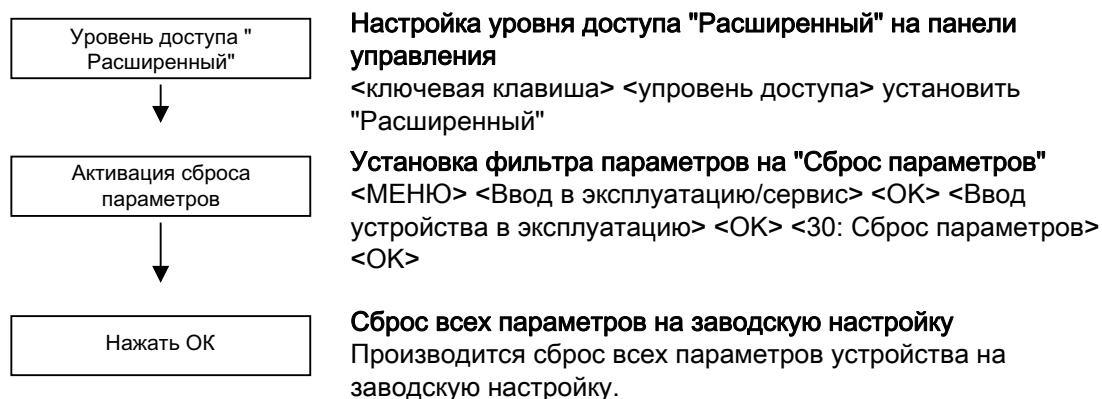
5.8 Сброс параметров на заводскую установку

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

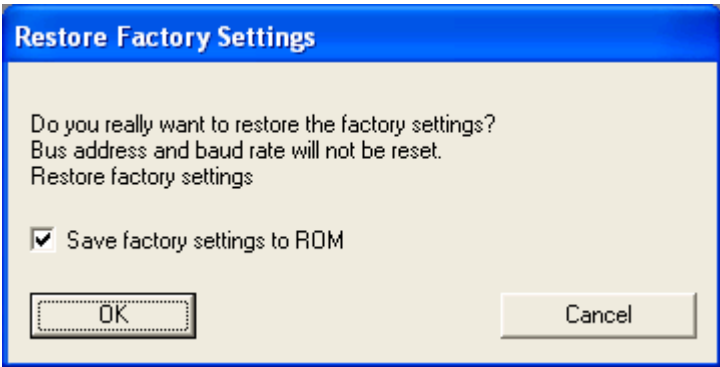
Таблица 5- 4 Процедура сброса параметров на заводскую настройку при помощи AOP30



Сброс параметров через STARTER

Сброс параметров в STARTER осуществляется в онлайн-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
Подтвердите контрольный вопрос, который затем появляется, нажимая ОК. 	
Выберите меню Целевая система > Копировать ОЗУ в ПЗУ	

Примечание

Символ **Копировать ОЗУ в ПЗУ** активирован только, если в навигаторе проектирования выбрано приводное устройство.

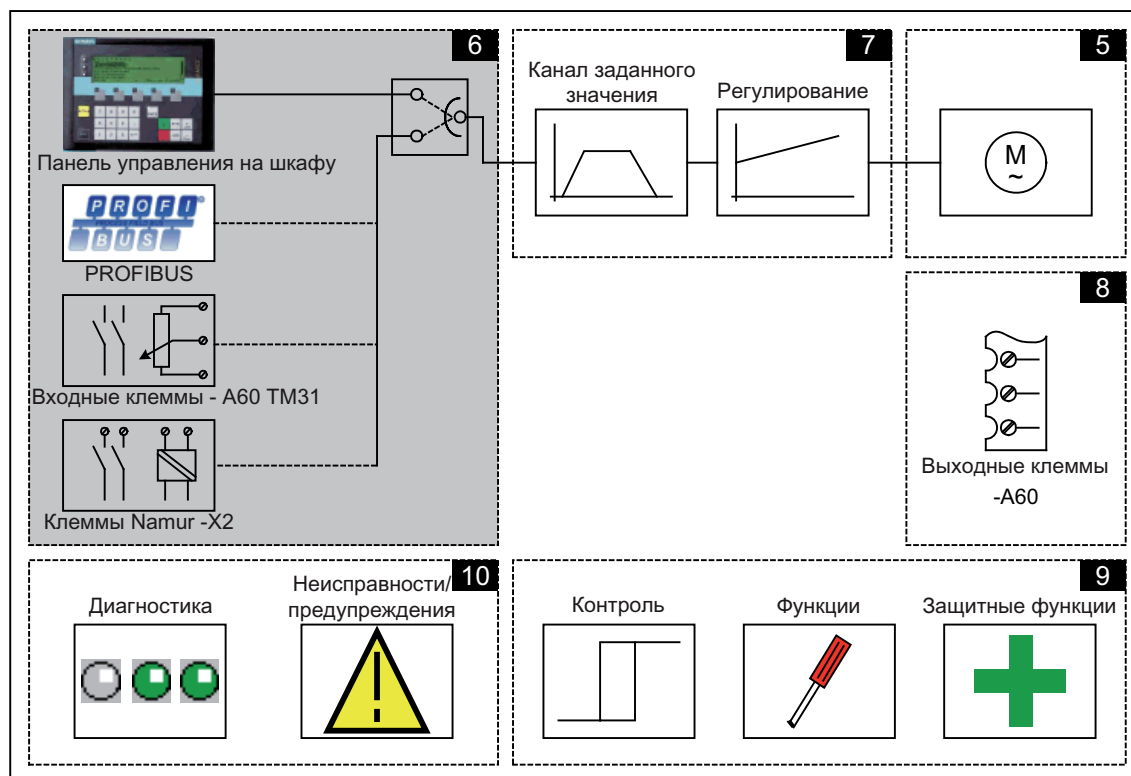
После сброса параметров на заводские настройки необходимо провести первый ввод в эксплуатацию.

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

Доступно 4 предустановки для выбора источников команд и 4 предустановки для выбора источников заданных значений шкафного устройства SINAMICS S150. 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 качестве дополнения к этому руководству по эксплуатации, на DVD заказчика приведена подборка упрощенных функциональных схем для описания принципа работы.

Данные схемы структурированы в соответствии с главами в настоящем руководстве по эксплуатации, номера листов бхх описывают функциональные возможности из этой главы.

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы с 4-значными номерами страниц. Они представлены на DVD заказчика в «Справочнике по параметрированию SINAMICS G120/G150», в котором для опытных пользователей в подробной форме описываются все функции.

6.3 Основы приводной системы

6.3.1 Параметры

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:

- PC с инструментом для ввода в эксплуатацию "STARTER" через PROFIBUS
- Панель управления AOP30

Типы параметров

Существуют настроечные и контрольные параметры:

- Настроечные параметры (перезаписываемые и читаемые)

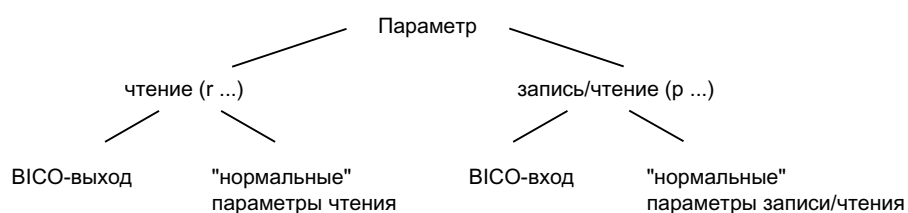
Эти параметры непосредственно влияют на поведение функции.

Пример: Время разгона и торможения 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.

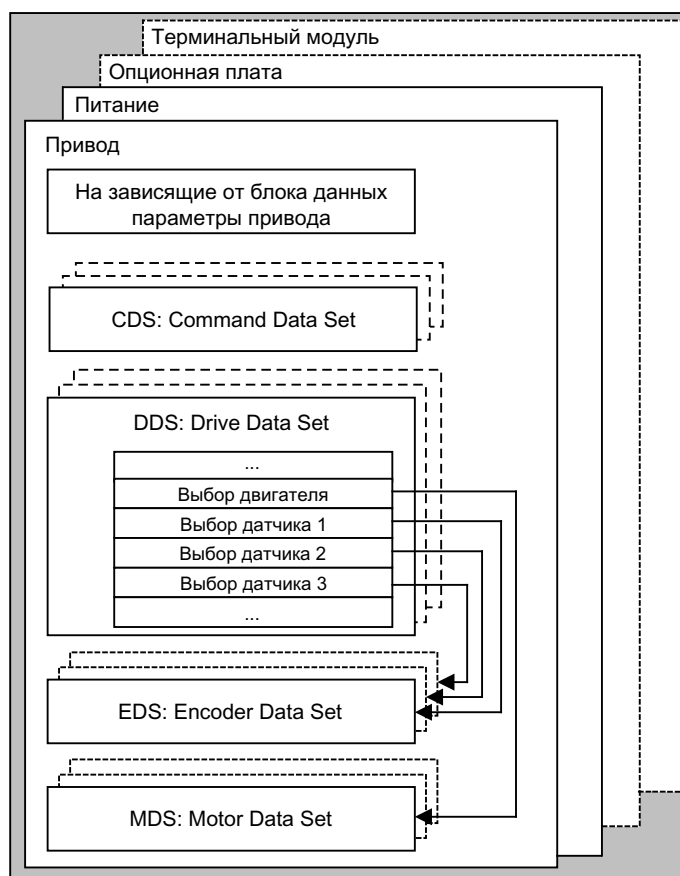
Подразделение параметров

Параметры отдельных объектов привода (см. главу «Объекты привода (Drive Objects)») делятся на комплекты данных (см. главу «Управление / Комплекты данных») следующим образом:

- 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.

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.

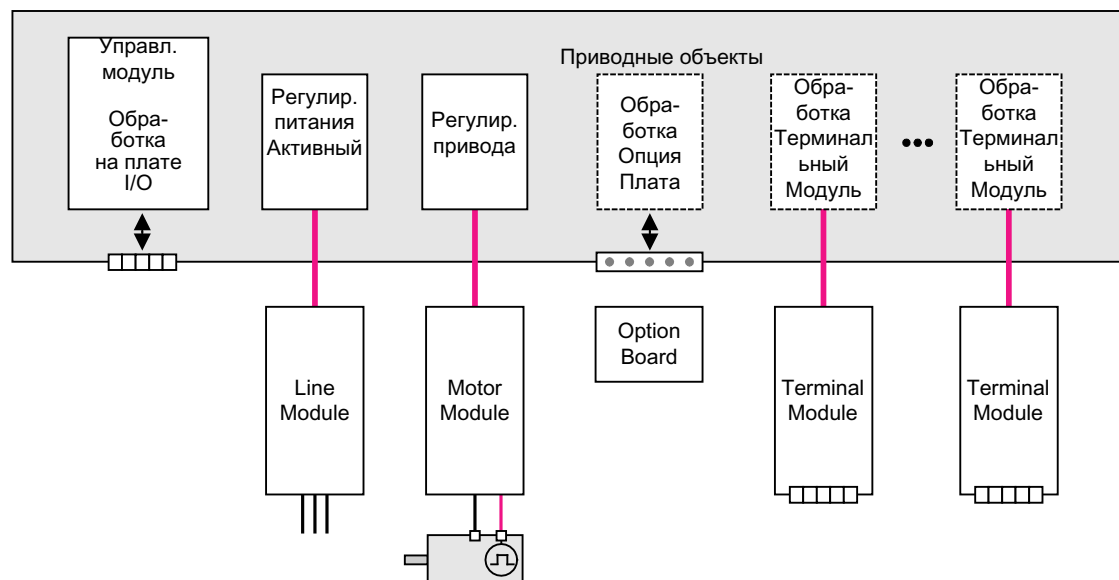
- EDS: Encoder Data Set - набор данных датчика
- MDS: Motor Data Set - набор данных двигателя



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

- **Питание: Регулирование питания Активный модуль питания**
Если в приводной системе для питания используется активный модуль питания, то управление или регулирование питания выполняется внутри соответствующего приводного объекта на управляющем модуле.
- **Регулятор привода**
Регулятор привода выполняет регулирование двигателя. С регулятором привода согласованы 1 модуль двигателя и как минимум 1 двигатель и макс. 3 датчика.
- **Управляющий модуль, входы/выходы**
Имеющиеся на управляющем модуле входы/выходы обрабатываются внутри приводного объекта.

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 неполадок/предупреждений (у CU, VECTOR, A_INF)
- собственная телеграмма PROFIdrive для данных процесса (у CU, VECTOR, A_INF)

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

- p0101 номера приводных объектов
- r0102 количество приводных объектов
- p0107 тип приводных объектов
- p0108 конфигурация приводных объектов

6.3.3 Блоки 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)

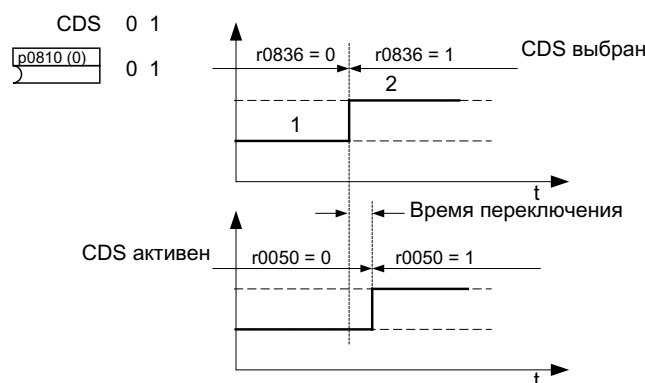
В состоянии при поставке существует два командных блока данных, через p0170 (число командных блоков данных (CDS)) число может быть увеличено макс. до четырех.

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:
 - r0186: присвоенный набор данных двигателя (MDS)
 - от r0187 до r0189: 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 p0820 - p0824. Они формируют номер набора приводных данных (0 - 31) в двоичном виде (с помощью p0824 в качестве высшего бита).

- 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

Краевые условия и рекомендации

- Рекомендация по количеству DDS одного привода.
Количество DDS одного привода должно соответствовать возможностям переключения. Поэтому руководствуйтесь следующим правилом:
 $p0180 \text{ (DDS)} \geq p0130 \text{ (MDS)}$
- 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 (p0141)
 - Номер компонента датчика (p0142)
 - Выбор типа датчика (p0400)

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 p0187, p0188 и p0189 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 (p0187) переключается с помощью DDS, также требуется переключение MDS.

Приводной объект может управлять максимум 16 наборами данных датчика. Количество настроенных наборов данных датчика указано в p0140.

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: Подключение 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 BI, BO, 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, BI: бинекторный вход, BO: 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

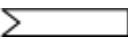
Аббревиатура и символ	Название	Описание
BI 	Бинекторный вход Бинекторный вход (Приемник сигнала)	Может быть соединен с бинекторным выходом в качестве источника. Номер бинекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
BO 	Бинекторный выход Бинекторный выход (Источник сигнала)	Может быть 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

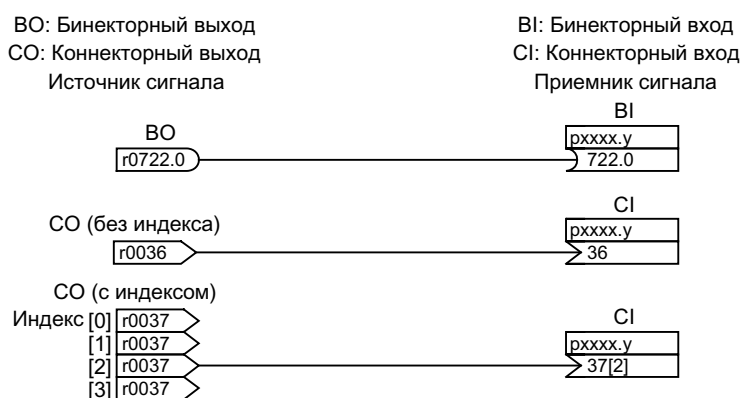
Аббревиатура и символ	Название	Описание
CI 	Коннекторный вход Коннекторный вход (Приемник сигнала)	Может быть соединен с коннекторным выходом в качестве источника. Номер коннекторного выхода должен быть записан как значение параметра.
CO 	Коннекторный выход Коннекторный выход (Источник сигнала)	Может 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" предоставлена 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

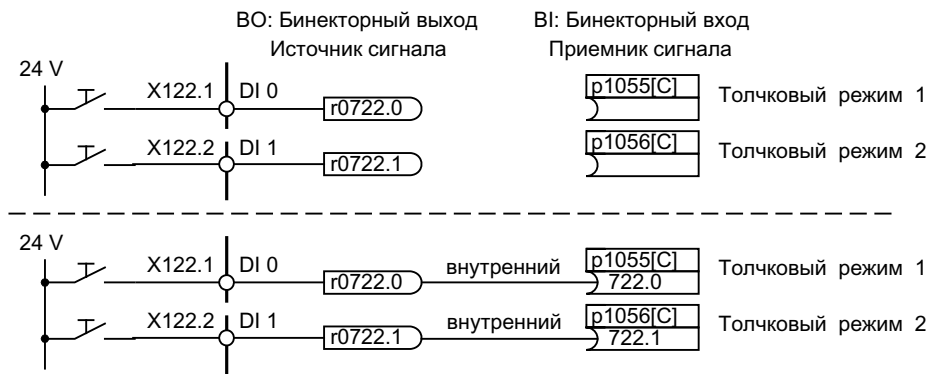
Внутренняя кодировка требуется, например, для записи параметров BICO через PROFIdrive .



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.

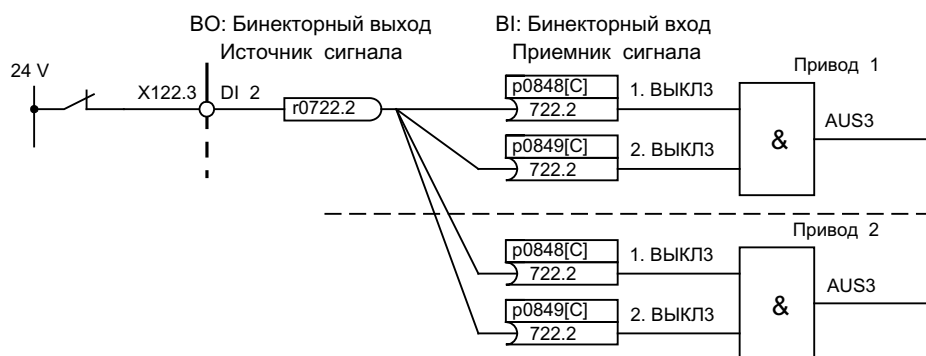


Изображение 6-7 Соединение цифровых сигналов (пример)

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 ВІСО с другими приводами

Для схем соединений ВІСО для привода с другими приводами существуют следующие параметры:

- r9490 Количество соединений ВІСО с другими приводами
- r9491[0...15] ВІ/СІ соединений ВІСО с другими приводами
- r9492[0...15] ВО/СО соединений ВІСО с другими приводами
- p9493[0...15] Сброс соединения ВІСО 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.
- p2080[0...15] ВІ: PROFIdrive PZD побитовая передача

Преобразователь коннектор-бинектор

- 32-разрядное целочисленное двойное слово или 16-разрядное целочисленное слово преобразуется в отдельные цифровые сигналы.
- p2099[0...1] СІ PROFIdrive PZD прием выбора по битам

Неизменные значения для соединения по технике BICO

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

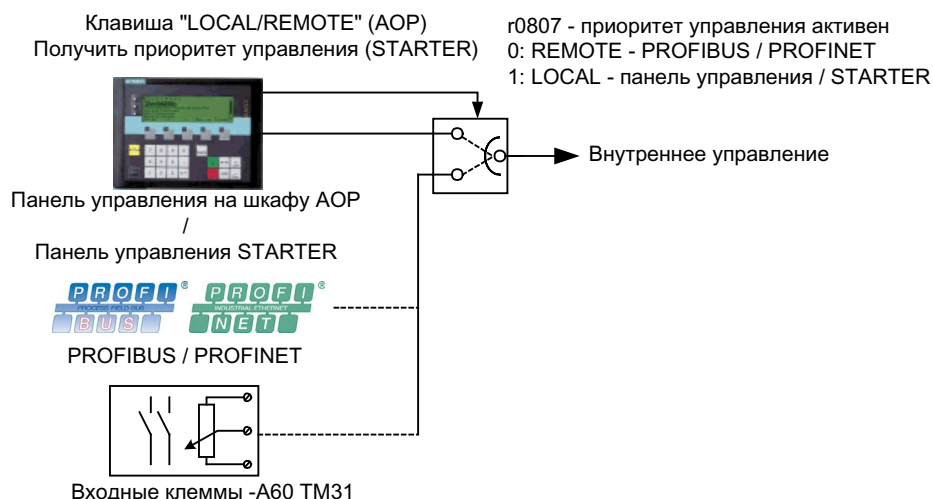
6.4.1 Предустановка "Profidrive"

Начальные условия

Предварительная установка "PROFIdrive" была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "PROFIdrive"
- AOP30: "5: PROFIdrive"

Источники команд



Изображение 6-9

Источники команд - AOP30 ↔ PROFIdrive

Приоритет

Приоритет источников команд указан на рисунке "Источники команд - AOP30 ↔ PROFIdrive".

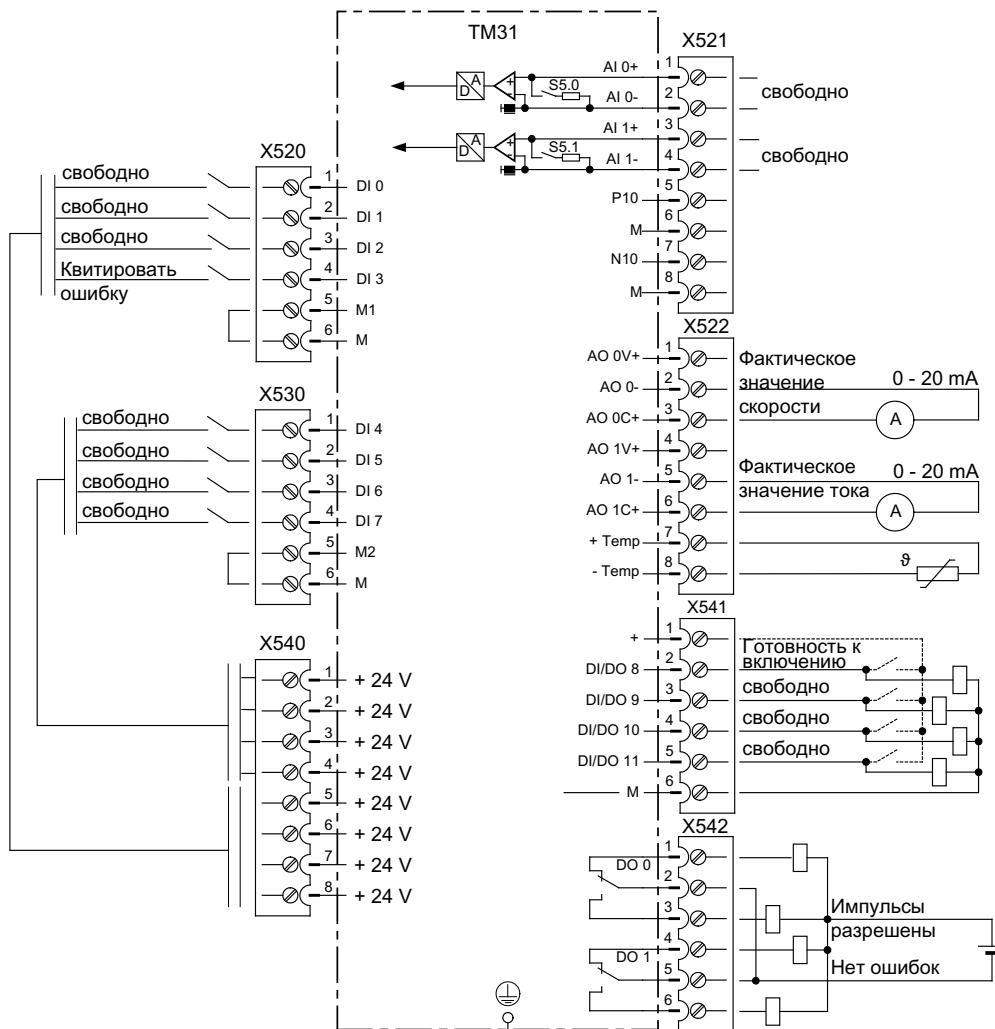
Примечание

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 Предустановка "Клеммы TM31"

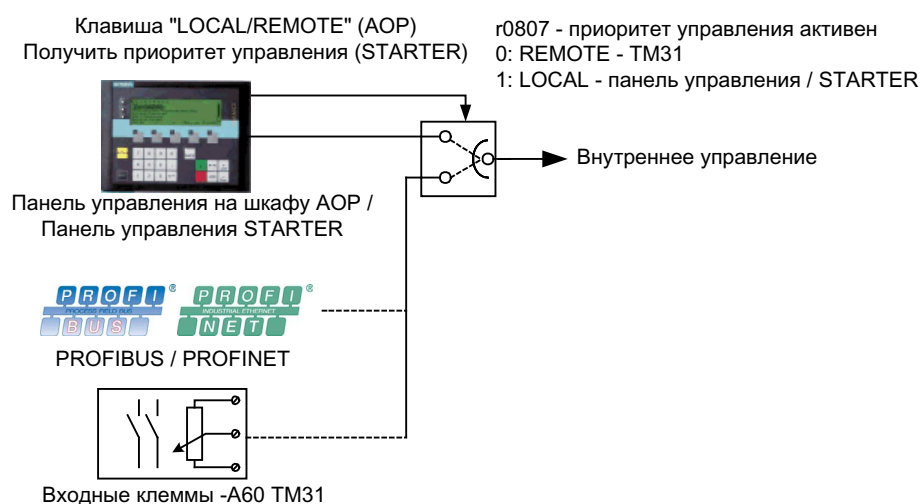
Начальные условия

Опция Клеммная колодка заказчика (G60) смонтирована в шкафное устройство.

Предварительная установка "Клеммы TM31" была выбрана при вводе в эксплуатацию:

- STARTER: "Клеммы TM31"
- AOP30: "6: Клеммы TM31"

Источники команд



Изображение 6-11

Источники команд - AOP30 ↔ Клеммы TM31

Приоритет

Приоритет источников команд указан на рисунке "Источники команд - AOP30 ↔ клеммы TM31".

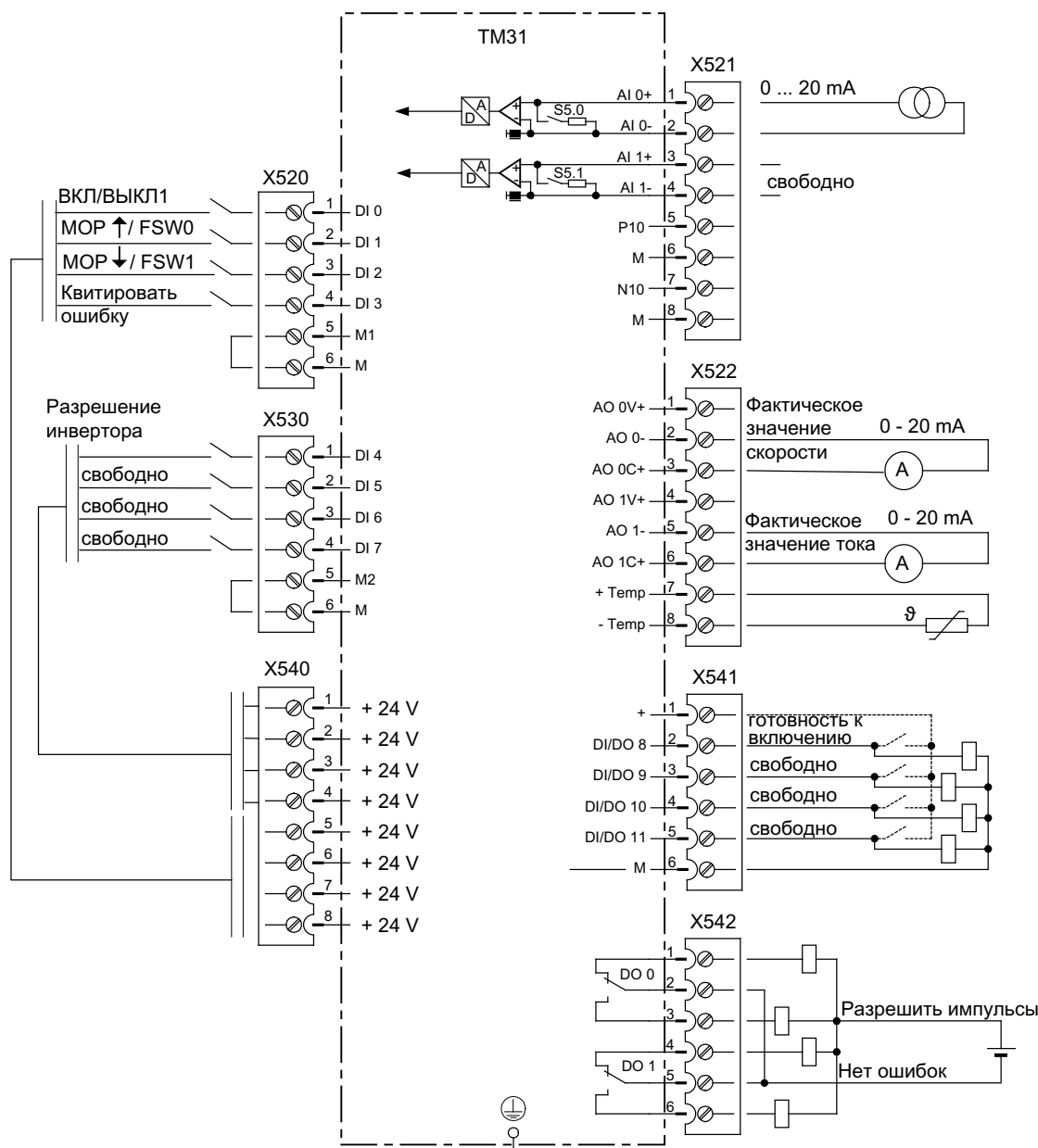
Примечание

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 предварительной установке "Клеммы TM31"

Выбор предварительной установки "Клеммы TM31" сводится к следующему использованию клемм для TM31:



Изображение 6-12

Назначение клемм TM31 при предварительной установке "Клеммы TM31"

Переключение источника команд

Можно переключить источник команд при помощи клавиши "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ" на AOP30.

6.4.3 Предустановка "NAMUR"

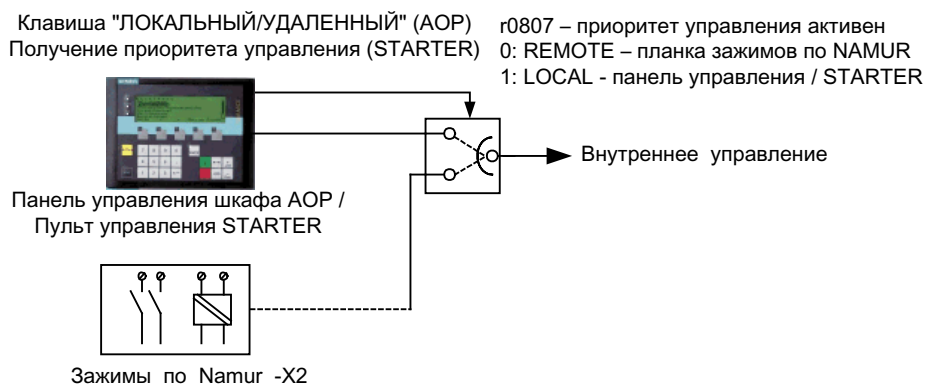
Начальные условия

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".

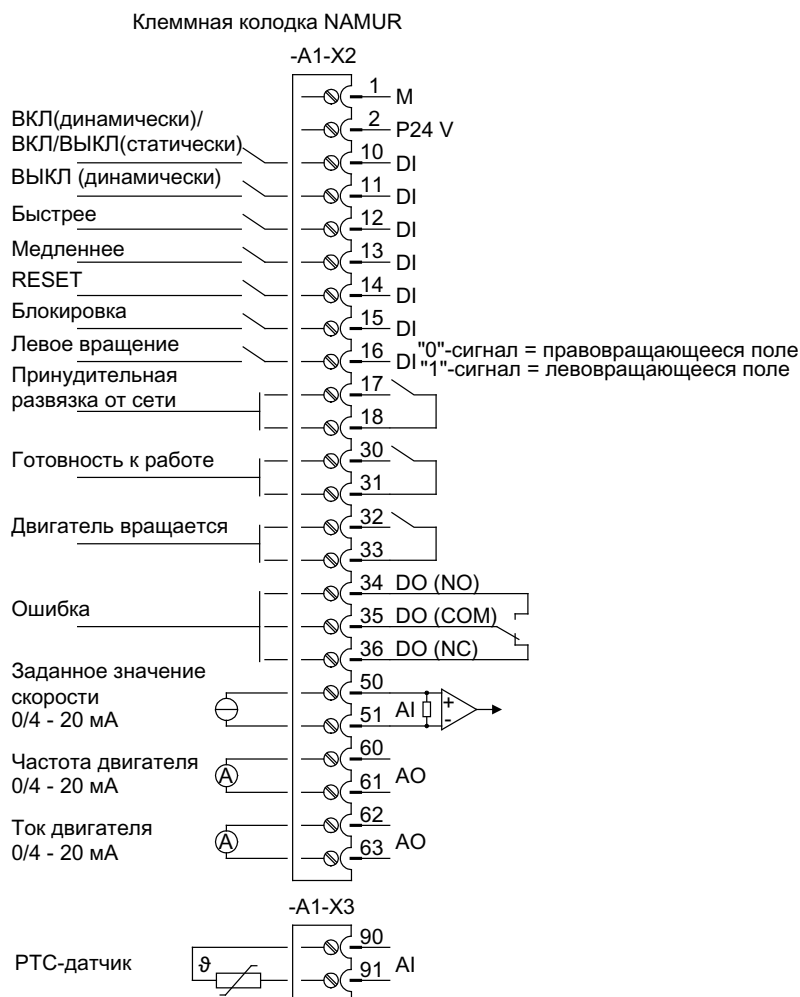
Примечание

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 B00):



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 AOP30.

6.4.4 Предварительная установка "PROFIdrive NAMUR"

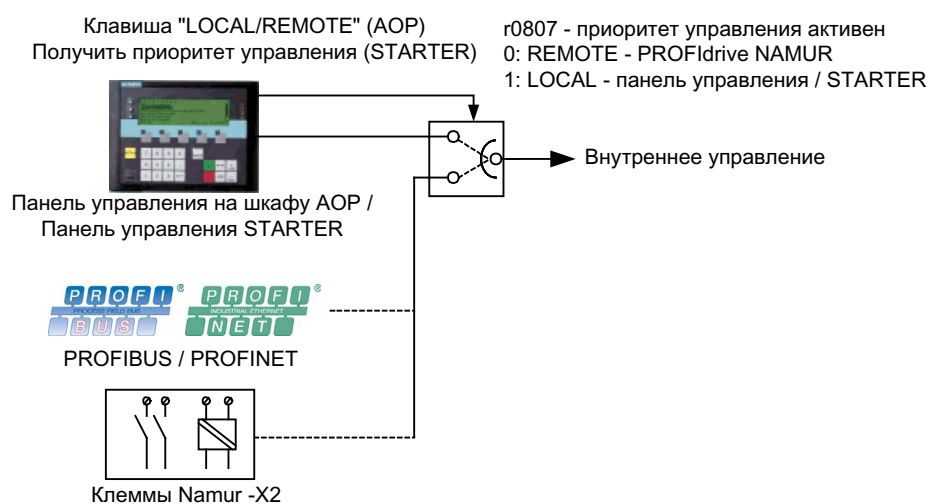
Начальные условия

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".

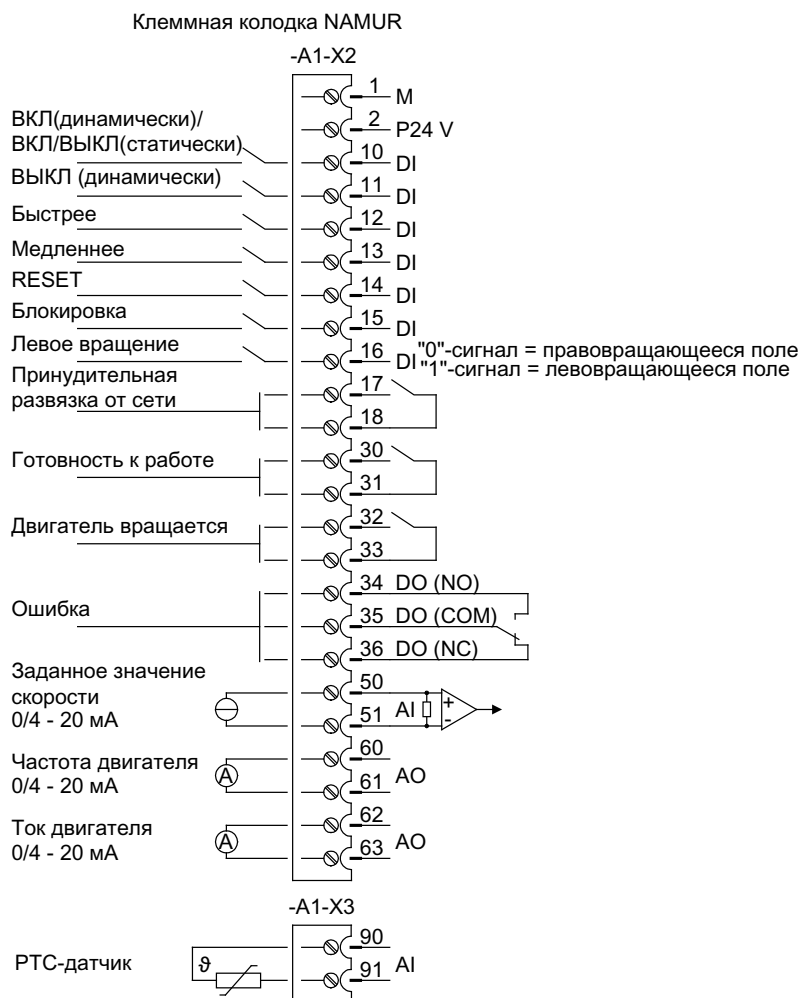
Примечание

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.

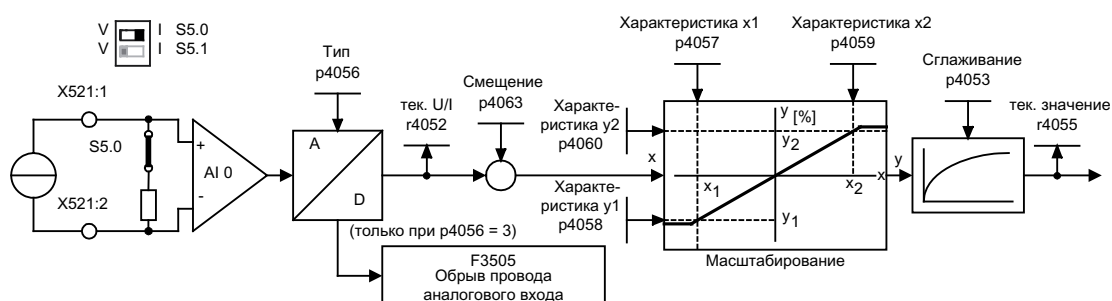
В состоянии на момент поставки аналоговый вход 0 (клемма X521:1/2) используется в качестве входа для тока в диапазоне от 0 до 20 мА.

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

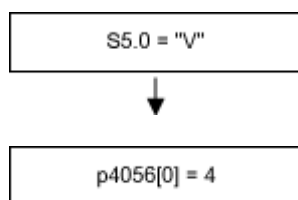
Примечание

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



Переключение ток/напряжение

Переключатель ток-напряжение установить на "Напряжение" ("V")

Установить тип аналогового входа 0 на -10 ... +10 В

Примечание

Изменение аналогового входа должно быть сохранено на карте компакт-флэш в целях защиты на случай исчезновения питания.

F3505 – Ошибка "Обрыв провода - аналоговый вход"

Ошибка появляется при установке типа аналогового входа (p4056) на 3 (4 до 20 мА с контролем обрыва провода) и входной ток падает ниже 2 мА.

Соответствующий аналоговый вход определяется с помощью значения ошибки.

Таблица 6- 6 Окно ошибки

ТМ: аналог.вх., обрыв кабеля	
Знач. неполадки	00000004 0x00000004 (шестн.)
Причина: ТМ31.Обрыв кабеля, аналоговый вход	
Метод устранения: ТМ31.Проверить кабели аналогового входа	
назад ▲ ▼	
F1	F2 F3 F4 F5

Номер компонента

4: модуль -А60 (опция G60)

5: модуль -А61 (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 "МОР 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 "МОР Уменьшить". Профиль возврата настраивается с помощью параметра p1048.

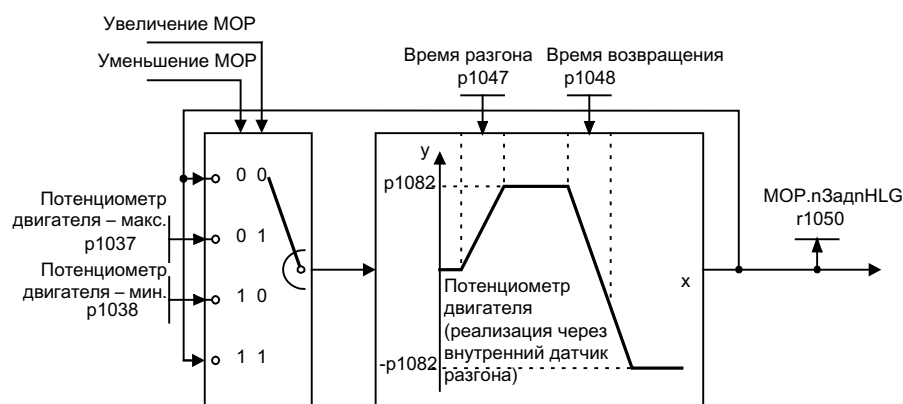
Параметром p1030.0 = 1 (заводская настройка = 0) активируется сохранение текущего значения потенциометра двигателя в энергонезависимой памяти при выключении. При включении начальное значение потенциометра двигателя устанавливается на последнее значение при выключении.

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 Фиксированные заданные значения числа оборотов

Описание

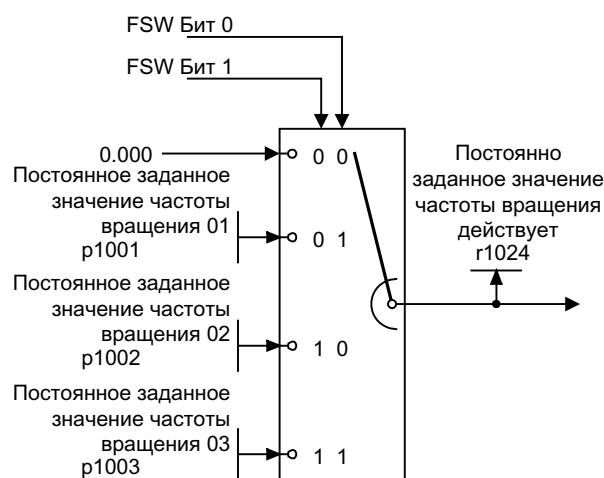
Всего доступно 15 настраиваемых постоянных заданных значений частоты вращения. В результате предварительной настройки источников заданных значений во время ввода в эксплуатацию с помощью STARTER или панели управления обеспечивается доступ к 3 постоянным заданным значениям частоты вращения. Выбор этих 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

- p1001 Постоянное заданное значение частоты вращения 01
- p1002 Постоянное заданное значение частоты вращения 02
- p1003 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

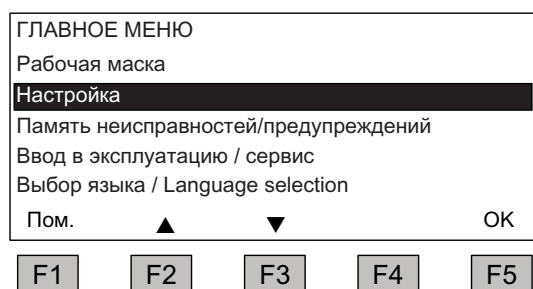
Описание

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».

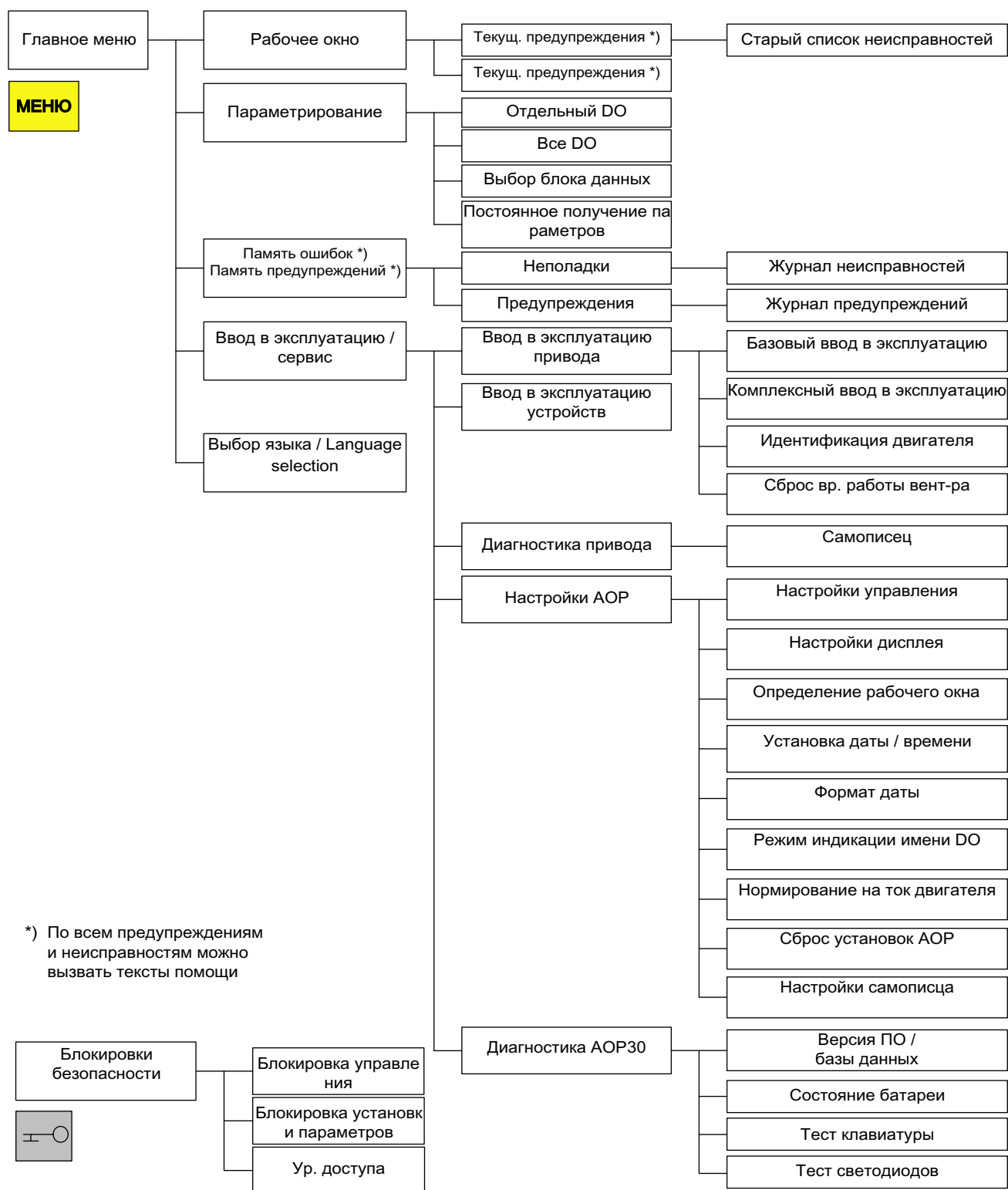
Клавиши "F2" и "F3" можно использовать для навигации по пунктам главного меню.

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"

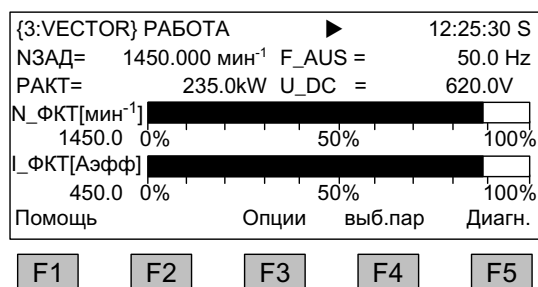
Описание

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 (параметра) в числовом виде и две в виде штрихового индикатора для постоянного контроля.

Существуют две возможности доступа в рабочее окно:

1. В конце запуска после включения напряжения питания.
2. Двукратное нажатие на клавишу МЕНЮ и F5 "ОК"



Изображение 6-21 Рабочее окно

При возникновении ошибки автоматически осуществляется переход в окно ошибки (см. главу "Ошибки и предупреждения").

В режиме управления ЛОКАЛЬНЫЙ возможен выбор цифрового ввода заданного значения (F2: заданное значение).

С помощью F3 "Опции" возможен прямой 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 установки

В меню Ввод в эксплуатацию / Сервис - Настройки AOP – Определение рабочего окна, при необходимости можно настроить форму и отображаемые значения (см. главу «Управление/настройки AOP30»).

6.6.3 Меню "Параметрирование"

В меню «Параметрирование» возможно согласование настроек устройства.

Программное обеспечение привода имеет модульную структуру. Отдельные модули называются DO ("Drive Object").

В SINAMICS S150 имеются следующие DO:

- CU: общие параметры управляющего модуля
- A_INF: регулируемое УП
- VECTOR: регулятор 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 более чем из одного привода (с этой точки зрения регулируемое УП также является "приводом") таким способом, что открывается вид одного, "актуального привода". Переключение может осуществляться или в рабочем окне, или в главном меню. На соответствующей функциональной клавише имеется надпись «Привод».

Данный привод определяет

- рабочее окно
- индикацию ошибок и предупреждений
- управление (ВКЛ, ВЫКЛ, ...) приводом

По желанию можно выбрать в AOP два метода отображения:

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 блока данных" выбирается, какие блоки данных будет ОТОБРАЖАТЬСЯ на панели в данный момент.

Параметры блоков данных помечены литерами c, d, m, e, p между номерами и названиями параметров.

При изменении параметра блока данных выбор блоков данных переключается.

Тип	max	Прив.	AOP
Команда-DS	с: 1	0	0
Привод-DS	d: 0	0	0
Двигатель-DS	m: 0	0	0

Пом. ▲ ▼ назад OK

F1 F2 F3 F4 F5

Изображение 6-22 Выбор блока данных

Пояснения к окну управления:

- "Макс" отображает соответствующее максимальное количество блоков данных, спараметрированных в приводе, и которые в результате можно выбирать.
- "Drive" отображает, какой блок данных действует в данный момент в приводе.
- В "AOP" индицируется, какой блок данных отображается в данный момент на панели управления.

6.6.4

Меню "Память неполадок / память предупреждений"

При выборе меню отображается окно с обзором имеющихся неисправностей и предупреждений.

Для каждого объекта системы привода (Drive Object) указывается, имеются ли в нем текущие неисправности 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 неполадку или предупреждений.

Обзор ошибок

1:CU_S	...	...
2:A_INF	...	...
3:VECTOR	Неполадка	Предупрежд.
4:TM31	...	...

Дополнение+ Диагн.

▲ ▼

F1 F2 F3 F4 F5

Память неполадок / память предупреждений

В результате перемещения в строку с активными предупреждениями или неполадками с последующим нажатием на клавишу F5 <Диаг> появляется окно, в котором необходимо выбрать текущие или старые неполадки или предупреждения.

{3:VECTOR} Отобразить диагностику

текущие неполадки

тек. предупреждения

старые неполадки

стар. предупреждения

назад OK

▲ ▼

F1 F2 F3 F4 F5

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.

{3:VECTOR} неполадки 0067:21:11:07

F07860 Внешняя неполадка 1

Пом. ▲ ▼ назад Квит.

F1 F2 F3 F4 F5

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 AOP – 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 AOP30

Настройки управления

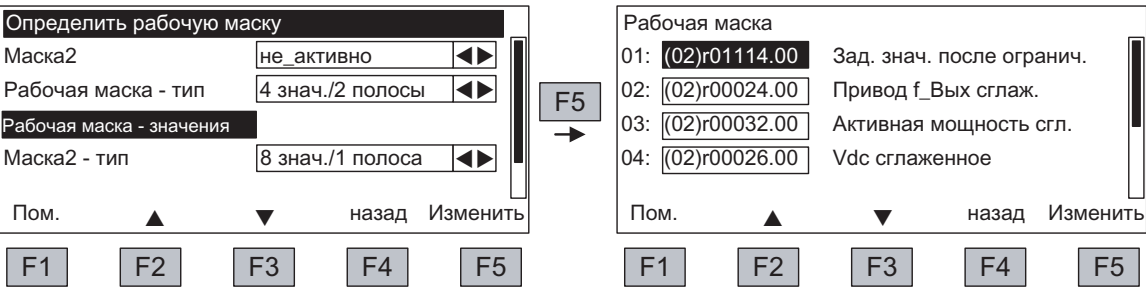
Определяет настройки клавиш управления в режим ЛОКАЛЬНЫЙ (см. главу "Управление/Управление через панель управления/Обслуживание через панель управления/")

Настройки дисплея

В данном меню настраивается подсветка, яркость подсветки и контрастность дисплея.

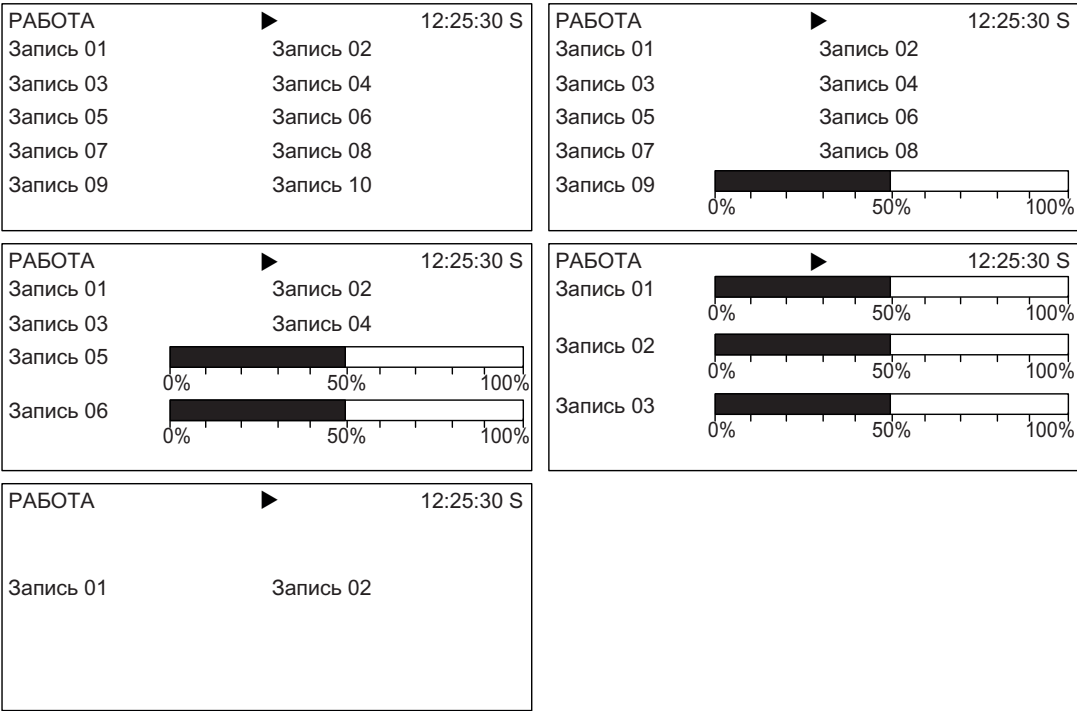
Определить рабочее окно

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	UФАКТ	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
резльтирующее 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 °C	

Objekt A_INF

Таблица 6- 9 Список сигналов для рабочего окна - объект A_INF

Сигнал		Параметр	Краткое наименование	Единица	Нормирование (100%=...) см. следующую таблицу
Напряжение промежуточного контура, сглаженное	(1)	r0026	U_DC	В	p2001
Входное напряжение	(2)	r0025	U_EIN	В	p2001
Активный ток	(3)	r0030	IWIRK	А	p2002
Частота сети	(4)	r0024	FNETZ	Гц	p2000
Активная мощность	(5)	r0032	PWIRK	кВт	r2004
Фактическое значение тока	(6)	r0027	I_IST	А	p2002
Температура силовой части	(7)	r0037	T_LT	° C	Эталонная температура
Активная мощность, сглаженная	(8)	r0032	PWIRK	кВт	r2004
Глубина модуляции, сглаженная	(9)	r0028	AUSST	%	Эталонная глубина модуляции
Компонент реактивного тока, сглаженный	(10)	r0029	IBLND	А	p2002

Нормирования для объекта A_INF

Таблица 6- 10 Нормирования для объекта A_INF

Величина	Параметры нормирования	Предустановка при быстром вводе в эксплуатацию
Эталонная частота	100 % = p2000	p2000 = p0211
Эталонное напряжение	100 % = p2001	p2001 = r0206 / r0207
Эталонный ток	100 % = p2002	p2002 = r0207
Эталонная мощность	100 % = r2004	r2004 = r0206
Эталонная глубина модуляции	100 % = максимальное выходное напряжение без перерегулирования	
Эталонная температура	100 % = 100 °C	

Объект TM31

Таблица 6- 11 Список сигналов для рабочего окна – Объект TM31

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 отображается 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:** Измеряемые значения соединяются вертикальной линией.
- **2:** Измеряемые значения соединяются смещенной в центре линией.

6.6.5.5 Диагностика AOP30

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 Управление 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



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 "OK".

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 AOP

Настройки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления AOP – Настройки системы управления

Сохранить заданное значение панели управления AOP (заводская настройка: нет)

- **Да:** В режим ЛОКАЛЬНЫЙ сохраняется последнее выбранное заданное значение (после отпускания 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 AOP.

Если переключение из УДАЛЕННОГО в ЛОКАЛЬНЫЙ режим происходит при отключенном приводе, используется последнее сохраненное заданное значение AOP.

- **Нет:** При включении в ЛОКАЛЬНОМ режиме запуск производится на частоте вращения, указанной в "Заданном значении AOP". 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 AOP.

Заданное значение панели управления AOP Время разгона (заводская настройка: 10 с)

Заданное значение панели управления AOP 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 AOP.

Стартовое заданное значение AOP (заводская настройка: 0.000 мин^{-1})

Примечание

Внутренний датчик разгона привода всегда активный.

Установки: МЕНЮ – Ввод в эксплуатацию / Сервис – Настройки панели управления AOP – Настройки системы управления

AOP 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 р0806 (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- 12 Индикация блокировки управления/параметрирования

Тип блокировки	Онлайновый режим	Офлайновый режим
Нет блокировки безопасности		
Блокировка управления		
Блокировка параметрирования		
Блокировка управления + блокировка параметризации		

Настройки

Защитные блокировки

Блок. обл.

не_активно

Измeнить

Блок. параметр-ии

не_активно

Измeнить

Ур. доступа

1:Стандарт

Измeнить

Пом.

▲

▼

назад

OK

F1

F2

F3

F4

F5

Блок. параметр-ии

Пароль

Повторите пароль

▼

◀C

Отмена

OK

F1

F2

F3

F4

F5

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 "Copy RAM to ROM", благодаря этому происходит энергонезависимое сохранение установок параметров на карту памяти.

6.6.8 Неполадки и предупреждения

Индикация неисправностей/предупреждений

Привод сигнализирует о соответствующих неисправностях и (или) предупреждениях индикацией на панели управления. При этом неисправности отображаются путем загорания красного светодиода "FAULT" и появляющегося окна неисправностей на дисплее. F1-Справка представляет 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 о сбое 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 Окно неисправности

С помощью F5-Подтвержд. возможно квитирование сохраненной неисправности.



Изображение 6-28 Окно предупреждений

С помощью F5-Clear из памяти предупреждений удаляются все уже неактивные предупреждения.

6.6.9 Постоянное сохранение параметров

Описание

При изменении параметров с пульта управления (в редакторе параметров, подтверждение с помощью ОК), новые значения вначале сохраняются в энергонезависимой 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 Неполадки параметрирования

При возникновении ошибки во время чтения или записи параметров появляется всплывающее окно с указанием причины ошибки.

Появится

ошибка записи параметров (d)рxxxx.yy:0хпп

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- 13 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- 14 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".

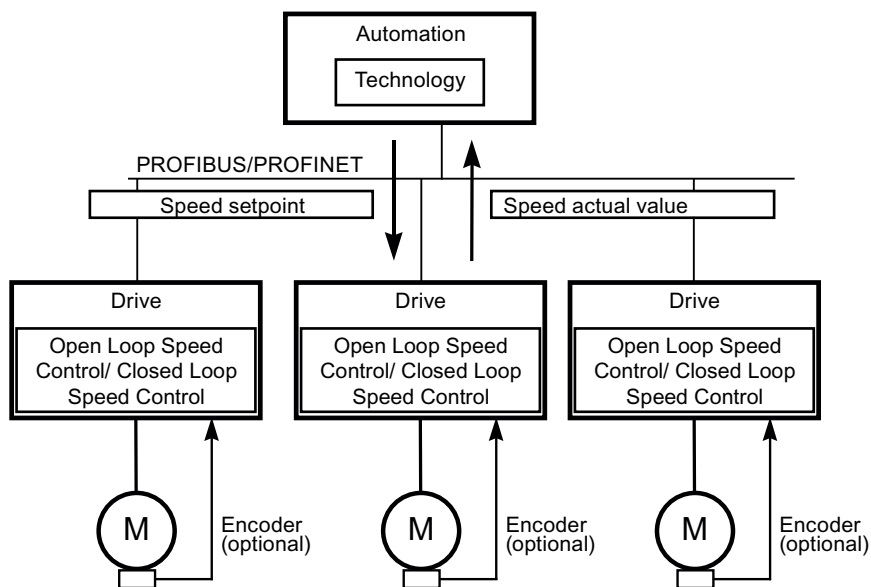
6.7.2 Классы использования

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.

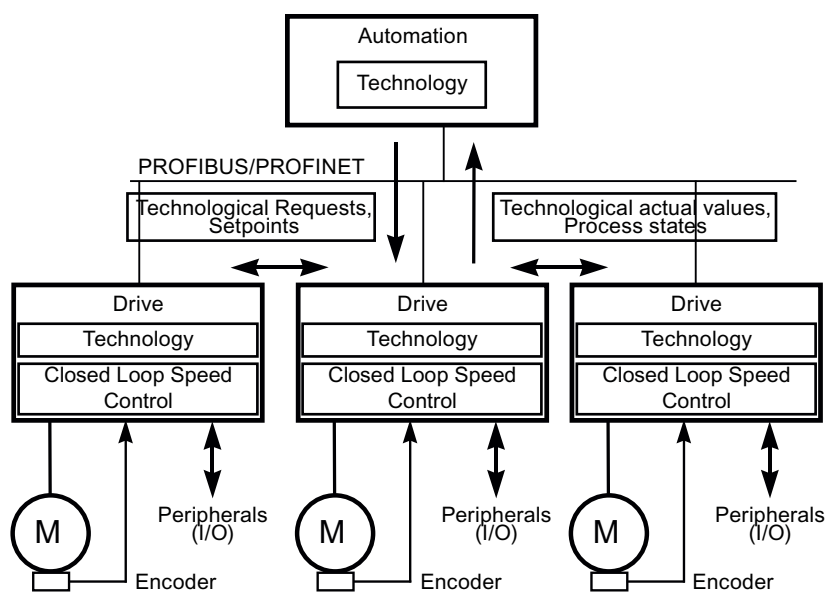


Изображение 6-29

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.

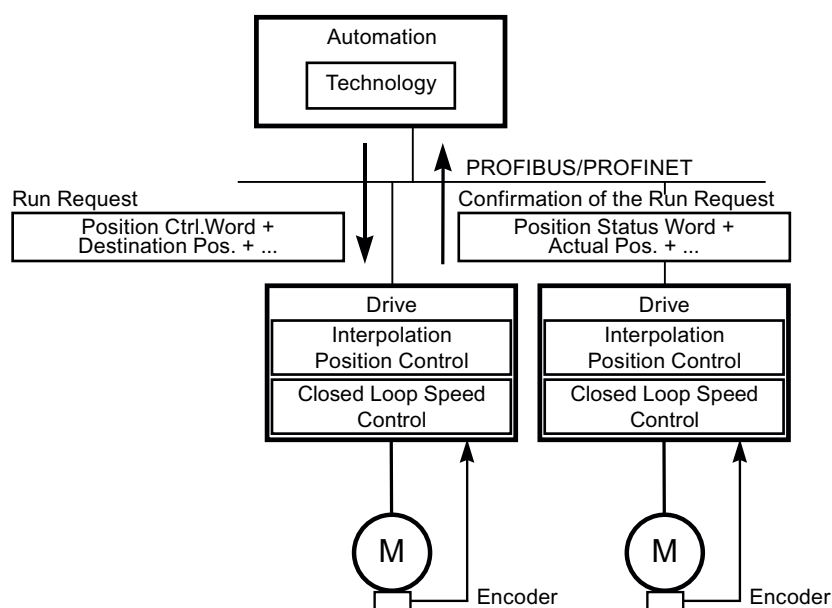


Изображение 6-30

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.



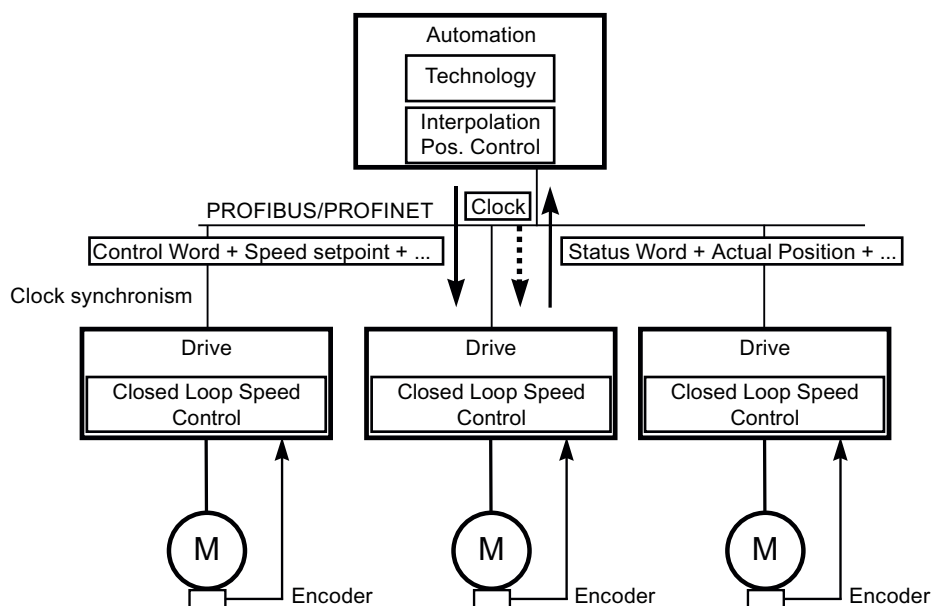
Изображение 6-31

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 металло-режущими 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- 15 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	NЗАД_A

Передаваемая телеграмма – следующая (заводская настройка):

Слово состояния1	NФАКТ_РОВН О	IAФАКТ_РОВ НО	MФАКТ_РОВН О	PФАКТ_РОВН О	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 числа оборотов 16 бит
- p0922 = 2 -> Заданное значение числа оборотов 32 бит
- p0922 = 3 -> Заданное значение числа оборотов 32 бит с 1 датчиком положения
- p0922 = 4 -> Заданное значение числа оборотов 32 бит с 2 датчиками положения
- p0922 = 7 -> Позиционирование, телеграмма 7
- p0922 = 20 -> Заданное значение числа оборотов 16 бит VIK-NAMUR
- p0922 = 352 -> Заданное значение скорости 16 бит PCS7

В зависимости от настройки 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. Внутреннее подключение данных процесса выполняется автоматически в соответствии с установленным номером телеграммы.

Можно устанавливать следующие специфические телеграммы изготовителя с помощью p0922:

- p0922 = 110 Позиционирование, телеграмма 110
- p0922 = 220 Заданное значение числа оборотов 32 бит, Branche Metall
- p0922 = 371 Питание, Branche Metall

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 сохраняются, 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

Подробная информация о возможностях соединения указана в функциональных схемах FP2460 и FP2470, а также в упрощенных схемах 620 – 622.

Указания по схемам телеграмм

После изменения $r0922 = 999$ (заводская настройка) на $r0922 \neq 999$ 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 $r0922 \neq 999$ 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- 16 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	NSOLL_A									
	ZSW1	NIST_A									
2	STW1	NSOLL_B	STW2								
	ZSW1	NIST_B	ZSW2								
3	STW1	NSOLL_B	STW2		G1_STW	G1_XIST1			G1_XIST2		
	ZSW1	NIST_B	ZSW2		G1_ZSW						
4	STW1	NSOLL_B	STW2		G1_STW	G2_STW					
	ZSW1	NIST_B	ZSW2		G1_ZSW	Дополнительные назначения, см. FP2420					
20	STW1	NSOLL_A									
	ZSW1	NIST_A_P OBHO									IAIST_ POBHO
220	STW1_ BM	NSOLL_B	STW2_BM		M_ADD	M_LIM	сво- бодно	сво- бодно	сво- бодно	сво- бодно	
	ZSW1_ BM	NIST_A	IAIST	MIST	ПРЕДУПР_ КОД	ОШИБКА_ КОД	ZSW2_ BM	сво- бодно	сво- бодно	свободно	
352	STW1	N3AД_A	PCS7_3	PCS7_4	PCS7_5	PCS7_6					
	ZSW1	NIST_A_P OBHO	IAIST_ POBHO	MIST_ POBHO	ПРЕДУПР_ КОД	FAULT_ CODE					
370	E_STW 1										
	E_ZSW 1										
371	E_STW 1_BM	свободно	свободно	свободно	свободно						
	E_ZSW 1_BM	IAIST	WARN_ CODE	FAULT_ CODE	свободно						свободно
999	STW1	свободно	свободно	свободно	свободно	свободно	сво- бодно	сво- бодно	сво- бодно	сво- бодно	
	ZSW1	свободно	свободно	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- 17 Обзор управляющих слов и заданных значений

Сокращение	Описание	Параметр	Функциональная схема
STW1	Управляющее слово 1 (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Управляющее слово 1 (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2442
STW1	Управляющее слово 1 (интерфейсный режим VIK-NAMUR, p2038 = 2)	См. таблицу "Управляющее слово 1 (интерфейсный режим VIK-NAMUR, p2038 = 2)"	FP2441
STW1_BM	Управляющее слово 1 металлообрабатывающая промышленность (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Управляющее слово 1 металлообрабатывающая промышленность (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2425
STW2	Управляющее слово 2 (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Управляющее слово 2 (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2444
STW2_BM	Управляющее слово 2 металлообрабатывающая промышленность (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Управляющее слово 2 металлообрабатывающая промышленность (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2426
E_STW1	Управляющее слово 1 для УП	См. таблицу "Управляющее слово 1 для УП"	FP2447
E_STW1_BM	Управляющее слово 1 для УП, металлообрабатывающая промышленность	См. таблицу "Управляющее слово 1 для УП, металлообрабатывающая промышленность"	FP2427
NSOLL_A	Заданное значение скорости A (16 бит)	p1070	FP3030
NSOLL_B	Заданное значение скорости B (32 бит)	p1155	FP3080
PCS7_x	PCS7 – спец. заданные значения		

6.7.3.4 Обзор слов состояния и фактических значений

Таблица 6- 18 Обзор слов состояния и фактических значений

Сокращение	Описание	Параметр	Функциональная схема
ZSW1	Слово состояния 1 (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Слово состояния 1 (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2452
ZSW1	Слово состояния 1 (интерфейсный режим VIK-NAMUR, p2038 = 2)	См. таблицу "Слово состояния 1 (интерфейсный режим VIK-NAMUR, p2038 = 2)"	FP2451
ZSW1_BM	Слово состояния 1 металлообрабатывающая промышленность (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Слово состояния 1 металлообрабатывающая промышленность (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2428
ZSW2	Слово состояния 2 (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Слово состояния 2 (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2454
ZSW2_BM	Слово состояния 2 металлообрабатывающая промышленность (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)	См. таблицу "Слово состояния 2 металлообрабатывающая промышленность (интерфейсный режим SINAMICS, p2038 = 0)"	FP2429
E_ZSW1	Слово состояния 1 для УП	См. таблицу "Слово состояния 1 для УП"	FP2457
E_ZSW1_BM	Слово состояния 1 для УП, металлообрабатывающая промышленность	См. таблицу "Слово состояния 1 для УП, металлообрабатывающая промышленность"	FP2430
NIST_A	Фактическое значение скорости A (16 бит)	r0063[0]	FP4715
NIST_B	Фактическое значение скорости B (32 бит)	r0063	FP4710
IAIST	Фактическое значение тока	r0068[0]	FP6714
MIST	Фактическое значение момента	r0080[0]	FP6714
PIST	Фактическое значение мощности	r0082[0]	FP6714
NIST_СГЛАЖ	Фактическое значение скорости, сглаженное	r0063[1]	FP4715
IAIST_СГЛАЖ	Фактическое значение тока, сглаженное	r0068[1]	FP6714
MIST_СГЛАЖ	Фактическое значение момента, сглаженное	r0080[1]	FP6714
PIST_СГЛАЖ	Фактическое значение мощности, сглаженное	r0082[1]	FP6714
MELD_NAMUR	Панель информационных битов VIK-NAMUR	r3113, см. таблицу "Панель информационных битов 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

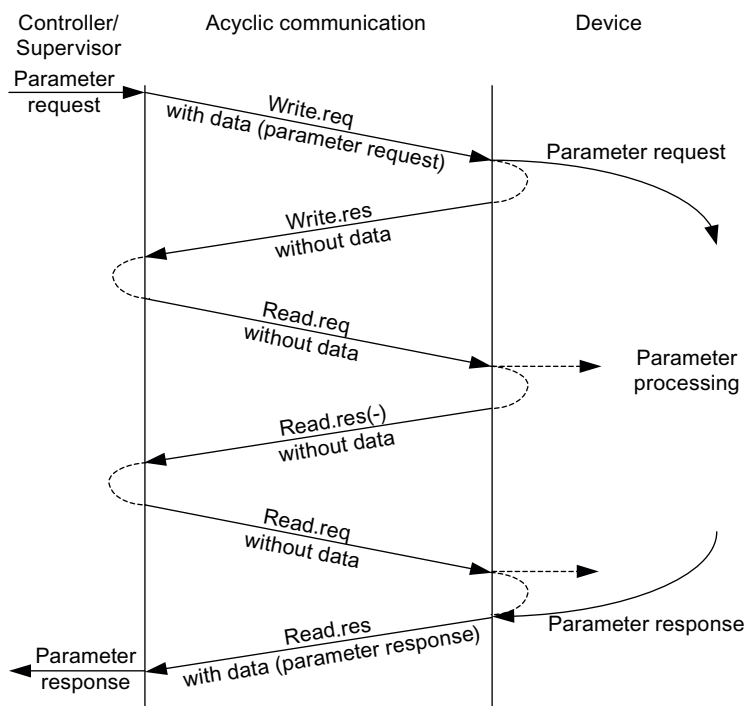
Примечание

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 (задание 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 запросов и ответов**Структура задания параметра и ответа параметра**

Таблица 6- 19 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- 20 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- 21 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.		

Поле	Тип данных	Значения	Примечание
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	Номер 0 ... 65535
			Адресует первый элемент массива параметра, к которому происходит обращение.
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
			Указывает число следующих значений.
Слова ошибок	Unsigned16	0x0000 ... 0x00FF	Значение слов ошибок --> См. таблицу ниже
			Слова ошибок при отрицательном ответе. Если значения состоят из нечетного числа байтов, то добавляется нулевой байт. Тем самым обеспечивается словесная структура телеграммы.
Значения	Unsigned16	0x0000 ... 0x00FF	
			Значения параметра при чтении или записи. Если значения состоят из нечетного числа байтов, то добавляется нулевой байт. Тем самым обеспечивается словесная структура телеграммы.

Слова ошибок в ответах параметра DPV1

Таблица 6- 22 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.	–
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 обращения 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.	–	–

Слово ошибки	Значение	Примечание	Доп. информация
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).	–	–
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).	–	–

Слово ошибки	Значение	Примечание	Доп. информация
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).	–	–
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/p0107 "Тип приводного объекта".

В зависимости от приводного объекта, параметр 107 является устанавливаемым или для наблюдения.

Значение в параметре r0107/p0107 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: Считывание 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- 23 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 p0945 (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- 24 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 (запрос с несколькими параметрами)**Начальные условия**

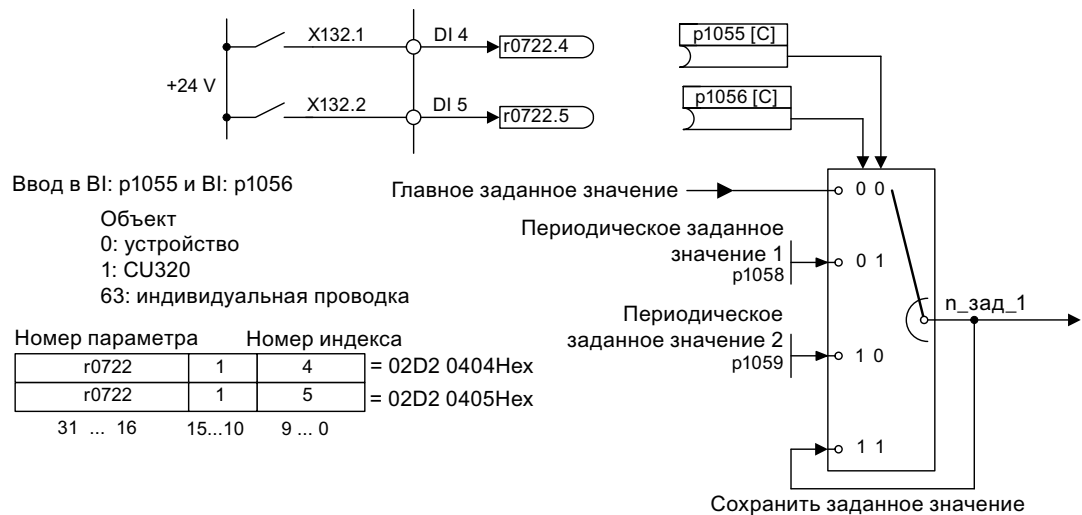
1. Контроллер PROFIdrive введен в эксплуатации и полностью работоспособен.
2. Коммуникация PROFIdrive между контроллером и устройством функционирует нормально.
3. Контроллер может читать и записывать блоки данных согласно PROFIdrive DPV1.
Условие конкретно для этого примера:
4. Тип управления: Векторное 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:

• BI: p1055 = r0722.4	Работа от кнопок Бит 0
• BI: 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- 25 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- 26 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

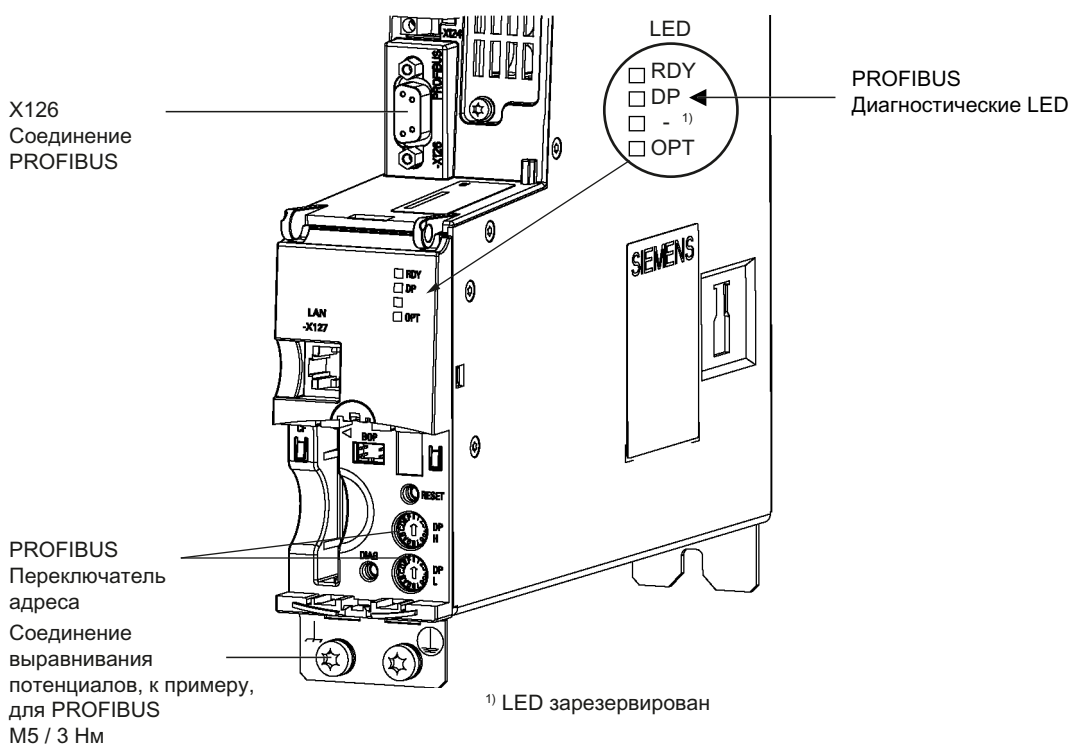
Подробные сведения о связи по PROFIdrive можно получить из прилагаемой документации "Описание функций SINAMICS S120" в разделе "Коммуникация по PROFIdrive".

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.



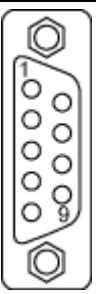
Изображение 6-35

Вид модуля регулирования с интерфейсом для PROFIBUS

Разъем PROFIBUS

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

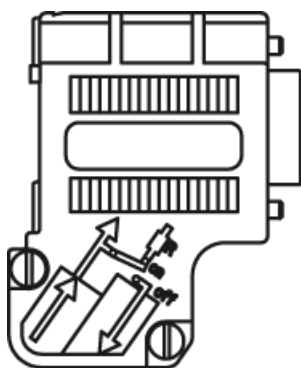
Таблица 6- 27 X126 - разъем PROFIBUS

	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	

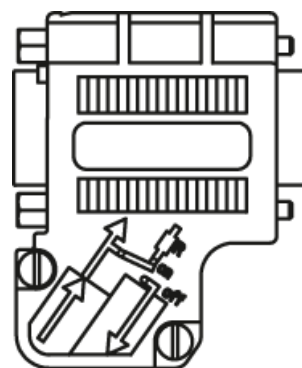
Соединительный штекер

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

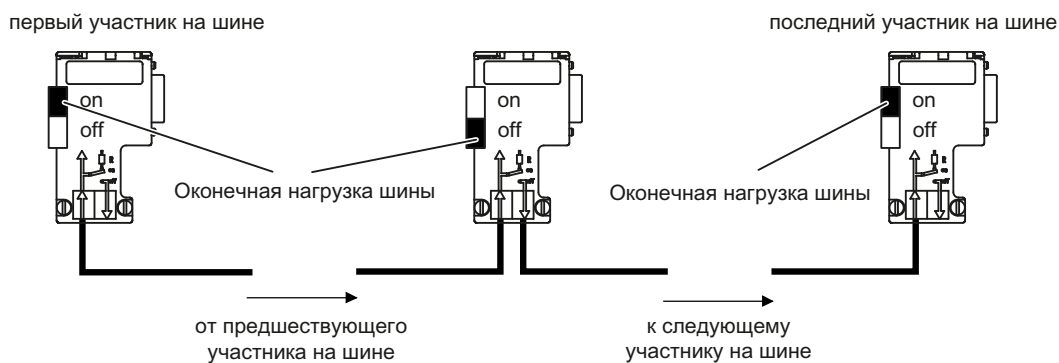
В зависимости от расположения в шине нагрузочное сопротивление шины должно быть включено или выключено, т.к. в противном случае передача данных не будет функционировать надлежащим образом.

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.

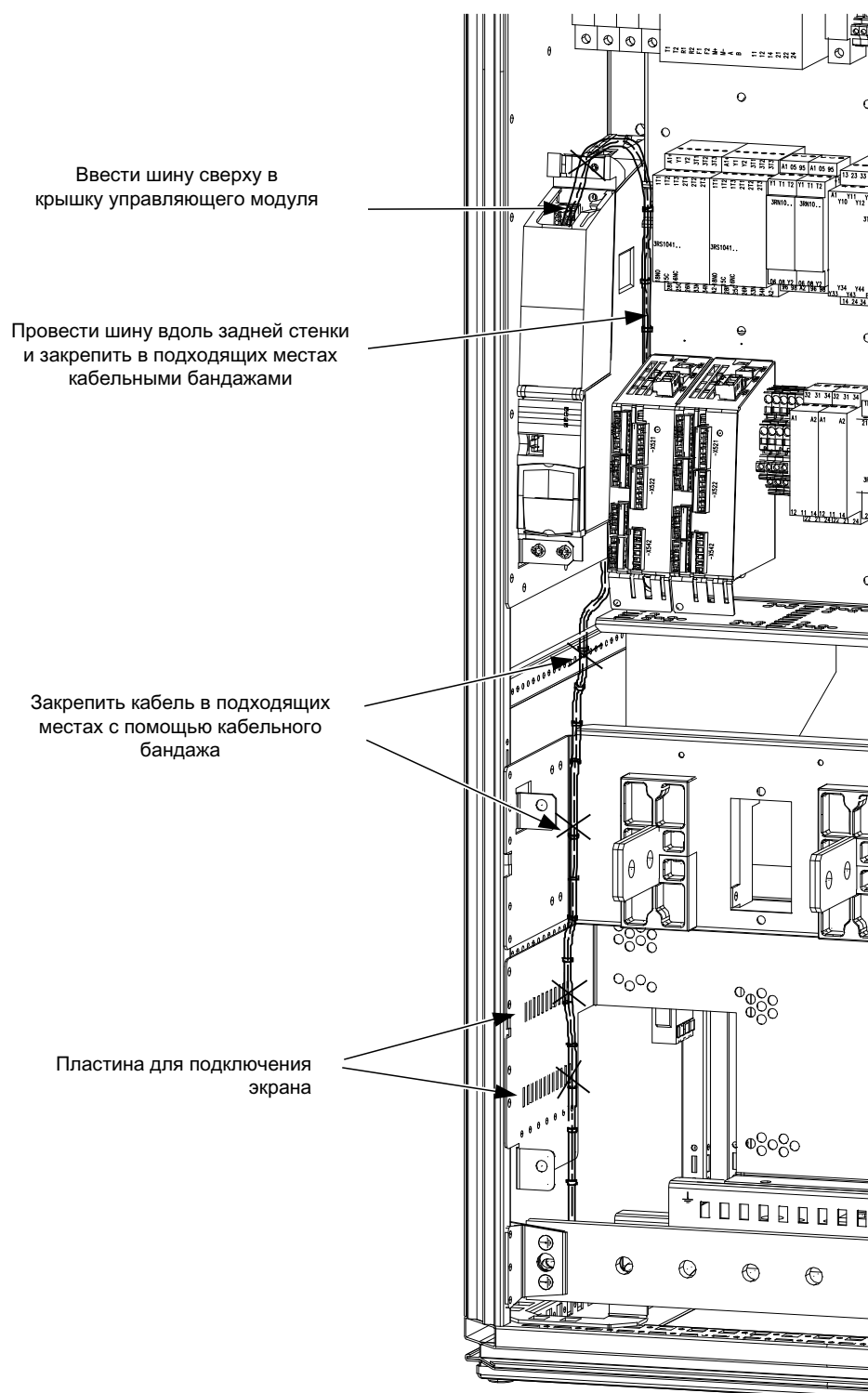
Примечание

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

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- 28 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 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

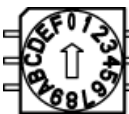
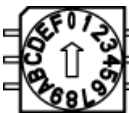
- Ручная установка адреса на значения между 1 и 126 осуществляется с помощью поворотных кодовых переключателей. В этом случае с p0918 адрес только считывается.

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

Переключатель адреса PROFIBUS

Шестнадцатеричная установка адреса PROFIBUS осуществляется через два поворотных кодовых переключателя. Могут устанавливаться значения между $0_{\text{dez}}(00_{\text{hex}})$ и $127_{\text{dez}}(7F_{\text{hex}})$. 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- 29 Переключатель адреса PROFIBUS

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

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

Установка идентификационного номера PROFIBUS

Идентификационный номер PROFIBUS (PNO-ID) может устанавливаться с помощью p2042.

SINAMICS может работать с различными идентификаторами на PROFIBUS. В результате возможно использование независимого от устройства PROFIBUS GSD (например, PROFIdrive VIK-NAMUR с идентификационным номером $3AA0_{\text{hex}}$).

- 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».

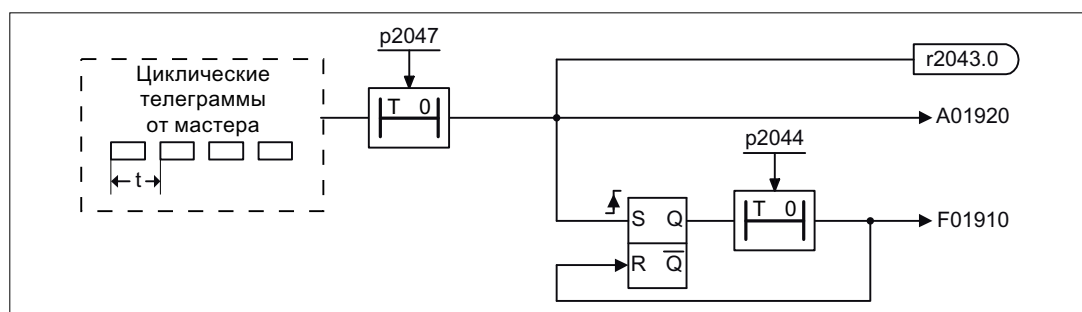
6.8.3 Контроль потери телеграммы

Описание

После потери телеграммы и истечении времени контроля (t_{An}) бит 2043.0 устанавливается на "1" и выдается предупреждение A01920. Бинакторный выход r2043.0 может использоваться, например, для быстрого останова.

По истечении времени задержки (p2044) выдается сообщение о неисправности F01910 и задействуется реакция ВЫКЛЗ (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 6-38 Контроль потери телеграммы

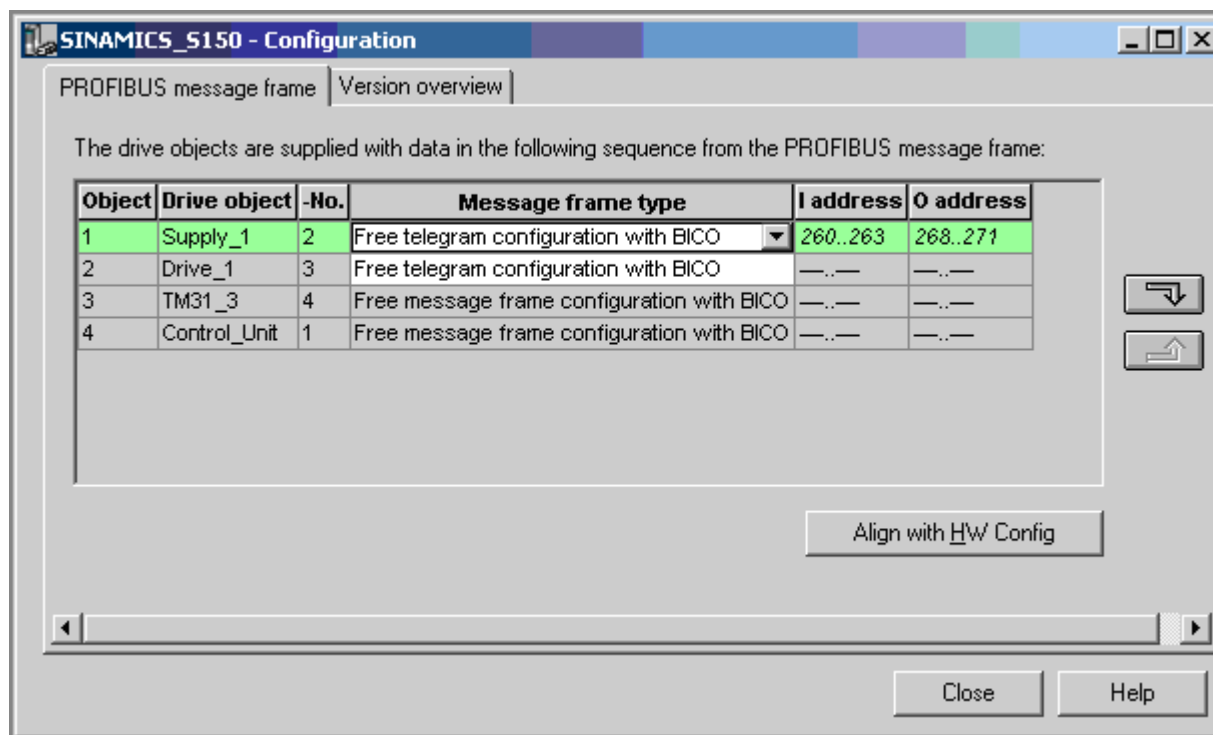
6.8.4 Создание S150 в SIMATIC Manager

После вызова аппаратного менеджера необходимо выбрать ветвь Profibus, на которой должна быть подключена S150.

Теперь щелкнуть в каталоге на S150 в папке "Profibus-DP/Sinamics" (двойной щелчок).

Открывается окно, в котором можно установить адрес шины S150. Он должен совпадать с адресом на преобразователе (переключатель на CU320 или p0918).

После подтверждения клавишей ОК в окне "Свойства DP-Slave" открывается вкладка "Конфигурация".



Изображение 6-39 Маска SIMATIC в HW-Konfig: DP-Slave, свойства, S150

В первом поле здесь в "Объект" стоит номер 1. Во втором поле в "Выборе телеграммы" предустановлена стандартная телеграмма 1.

Щелчком на стандартной телеграмме открывается поле выбора, в котором можно выбрать различные типы телеграмм.

Посредством щелчка на вкладке "Подробности" можно отобразить и изменить такие частности, как периферийные адреса и т.п. для выбранной телеграммы. Если вместо стандартной телеграммы будет использоваться свободно конфигурируемая телеграмма (p0922 = 999), то в этой маске можно изменить и число PZD. При этом число PZD в направлении передачи и приема не обязательно должно совпадать.

После сохранения конфигурации необходимо выполнить дополнительные установки на стороне преобразователя. При этом различается управление через AOP или утилиту для ввода в эксплуатацию.

Управление через AOP

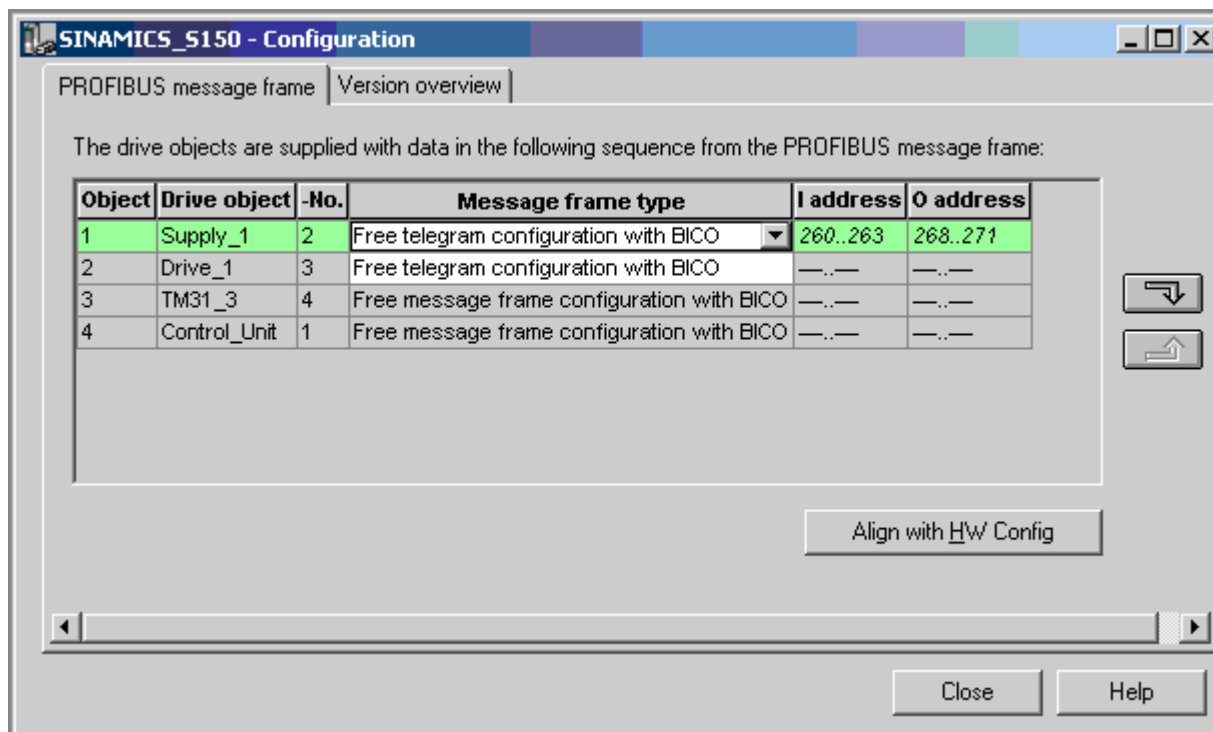
После базового ввода в эксплуатацию S150 с помощью параметра CU r0009 = 1 необходимо выбрать конфигурацию устройств. После необходимо внести в параметр CU r0978 индекс 0 число 3, а в r0978 индекс 1 число 2 и выполнить сохранение в EEPROM. С r0009 = 0 выполняется выход из конфигурации устройств. Дальнейшее подключение данных процесса в преобразователе осуществляется только в зависимости от установки параметра CU r0922 или на основе функциональных схем FP2410 до FP2483.

Управление через утилиту для ввода в эксплуатацию STARTER Stand ALONE

После прохождения помощника по устройствам в STARTER установить в экспертном списке управляющего модуля параметр r0009 на 1 (конфигурация устройств). После необходимо внести в параметр CU r0978 индекс 0 число 3, а в r0978 индекс 1 число 2. С r0009 = 0 выполняется выход из конфигурации устройств. Учитывать, что в режиме Online необходимо передать изменение параметров в EEPROM.

Управление через программную утилиту STARTER и DRIVE ES

Если наряду с с программой SIMATIC Step 7 и утилитой для ввода в эксплуатацию STARTER установлена и программа DRIVE_ES, то можно вызвать утилиту для ввода в эксплуатацию STARTER непосредственно из менеджера SIMATIC. После необходимо выполнить в STARTER конфигурирование SINAMICS S150 через помощника по устройствам. После под именем привода необходимо открыть маску "Конфигурация".



Изображение 6-40 STARTER - маска "Конфигурация" после первого открытия

В этой маске созданные в "HW Konfig" менеджера SIMATIC периферийные адреса согласованы с питанием, а не с приводом. Посредством щелчка мышью на кнопке-стрелке "вниз" справа в маске питание и привод в таблице меняются местами. Теперь необходимо полностью закрыть и снова открыть маску. Теперь периферийные адреса согласованы с приводом. Посредством нажатия клавиши "Компенсация с HW Konfig" эта установка компенсируется с менеджером SIMATIC. Теперь можно загрузить параметрирование в преобразователь.

6.8.5 **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 PROFINET IO

6.9.1 Переход в онлайн-режим: STARTER через PROFINET IO

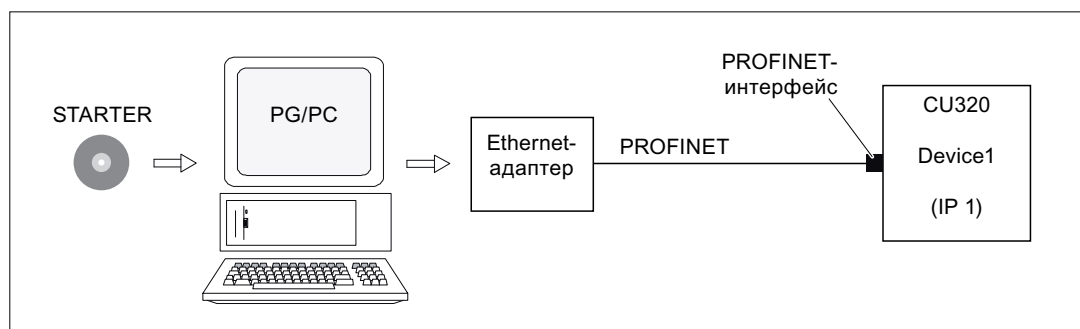
Описание

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 6-41 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.

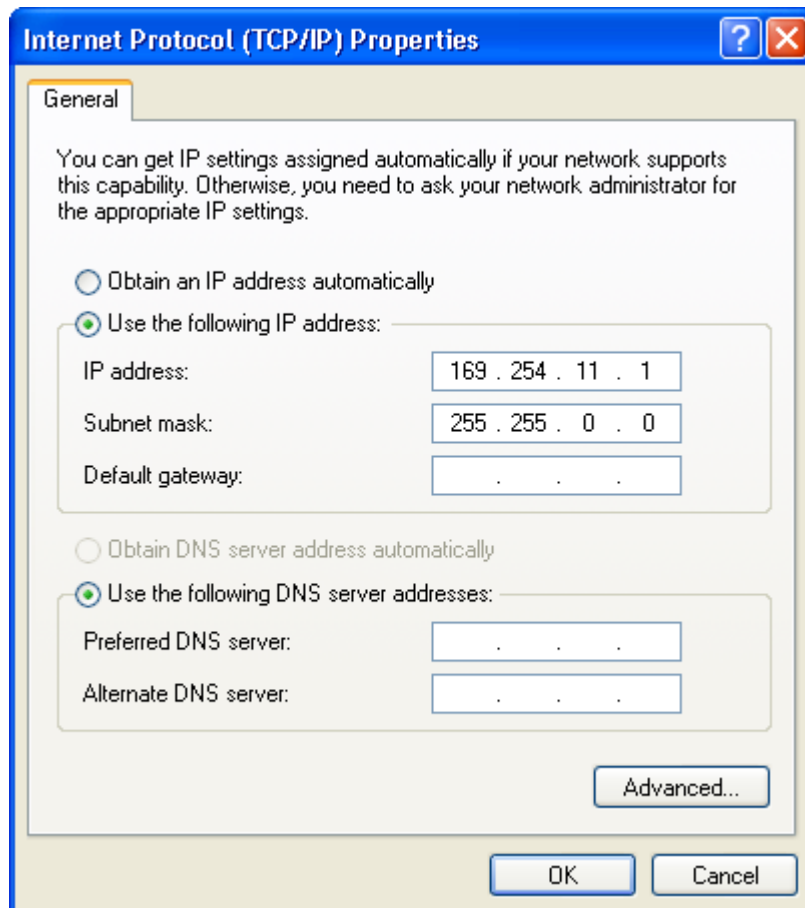
2. Настройки в STARTER
3. Присвоение IP-адреса и имени

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.

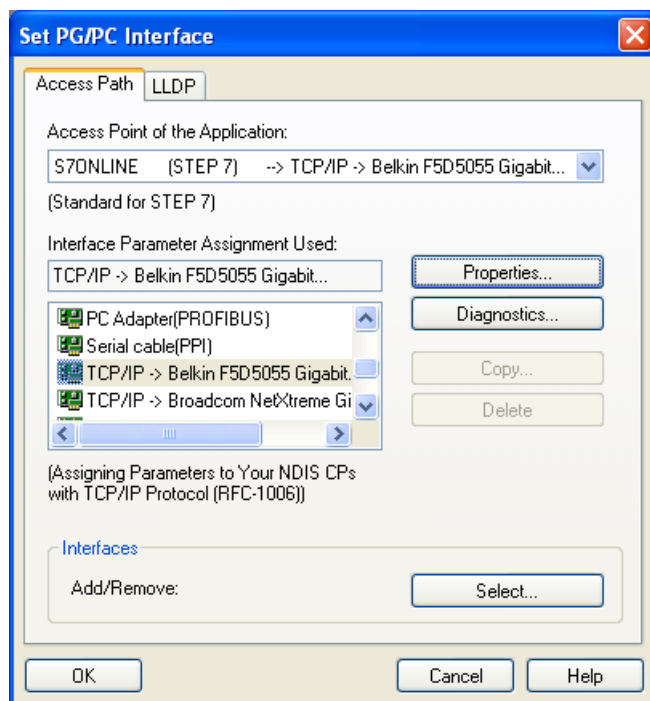


Изображение 6-42 Свойства интернет-протокола (TCP/IP)

Настройки в STARTER

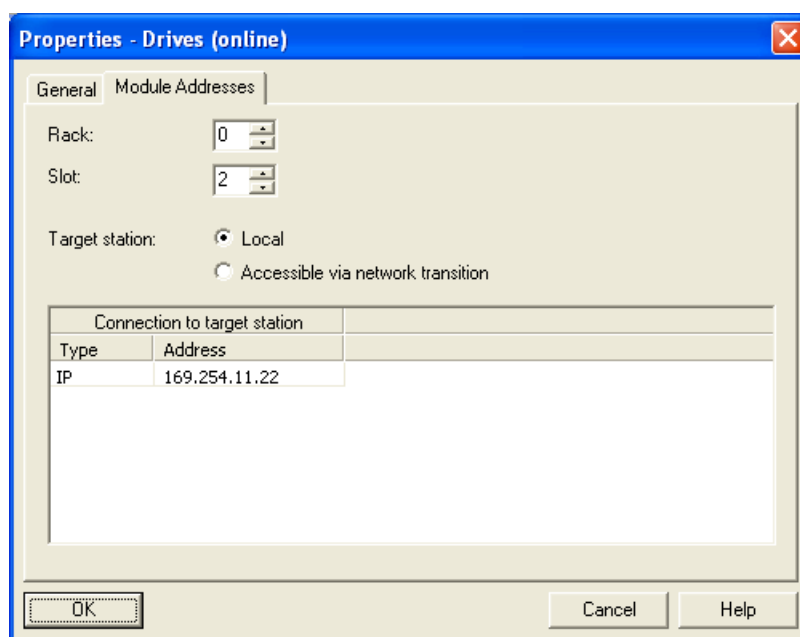
Настроить в STARTER коммуникацию через PROFINET следующим образом:

- Опции -> Настройка интерфейса PG/PC...



Изображение 6-43 Настройка интерфейса PG/PC

- Щелчок правой кнопкой мыши на Приводное устройство -> Целевое устройство -> Online-доступ -> Адрес модуля



Изображение 6-44 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/нормами:

- Международный стандарт IEC 61158

PROFINET IO оптимизирован на быструю и требующую немедленной обработки 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 нашел свое применение 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. «Master-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 субмодулей.
- IO-супервизор это инжиниринговый инструмент, обычно на базе PC, для параметрирования и диагностики отдельных IO-устройств (приводные устройства).

IO-устройства: приводные устройства с интерфейсом PROFINET

- SINAMICS S150 с CU320-2 DP и вставленной CBE20
- SINAMICS S150 с CU320-2 PN

Для SINAMICS S150 и CBE20 или для CU320-2 PN возможна коммуникация через PROFINET IO с RT.

Примечание

PROFINET для приводной техники стандартизирован и описан в следующей литературе:

PROFIBUS-профиль PROFIdrive – Profile Drive Technology

Version V4.1, May 2006,

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

ВНИМАНИЕ

При CU320-2 DP и вставленной CBE20 циклический канал данных процесса для PROFIBUS DP деактивируется. Но повторная активация через параметр p8839 = 1 возможна (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)

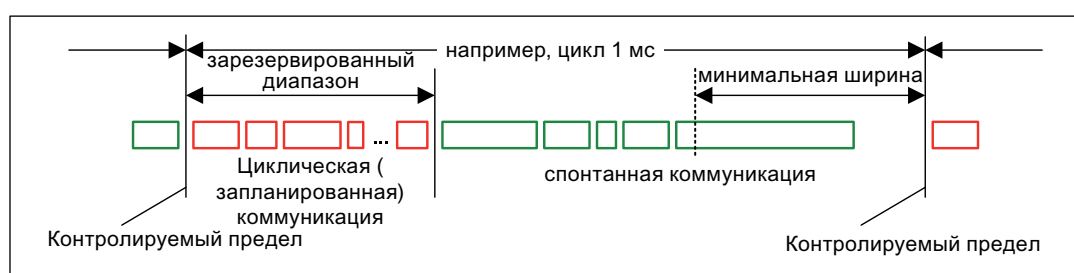
Real Time означает, что система обрабатывает внешние события за определенное время.

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 критичных 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 6-45 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 p8920, p8921, p8922 и p8923.

Данные адресов для портов CBE20 могут быть введены в STARTER в экспертном списке с помощью параметров p8940, p8941, p8942 и p8943.

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 коммуникации 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 p0115[0] (такт регулятора тока).
- r2064[2]: Время цикла Master (Tmarc) должно быть целым кратным от p0115[1] (такт регулятора скорости).
- p0115[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

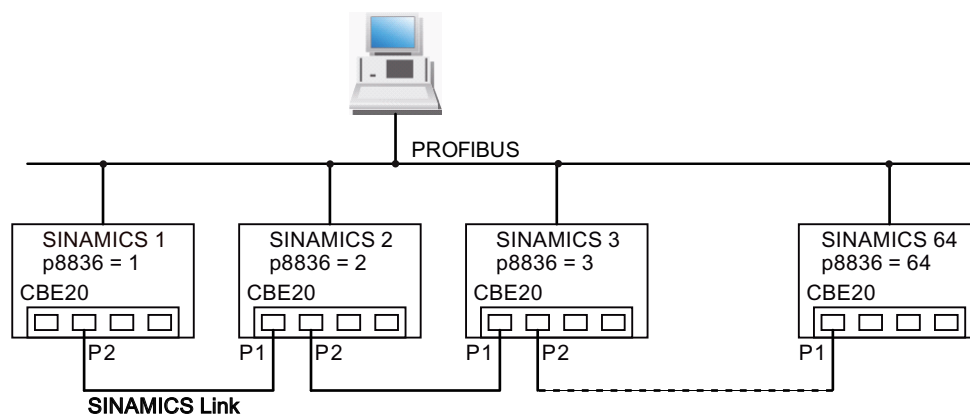
Такт шины SINAMICS Link может синхронизироваться с тактом регулятора тока или работать несинхронизированно.

- Синхронизированная работа устанавливается параметром $p8812[0] = 1$.
Через SINAMICS Link тактом шины 500 мкс друг с другом могут быть связаны максимально 16 участников. Для этого надо установить параметр $p8811 = 16$.
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 $p8811 = 64$.
- В несинхронизированном режиме ($p8812[0] = 0$) действует время выборки PZD ($p2048/p8848$) вместо такта шины ($p8812[1]$).

После переключения параметров $p8811$ и $p8812$ необходимо выполнить POWER ON, чтобы принять настройки.

6.10.2 Топология

Для SINAMICS Link разрешается только линейная топология со следующей структурой.



Изображение 6-46 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 $\triangleq$ 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 $\triangleq$ 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 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 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)

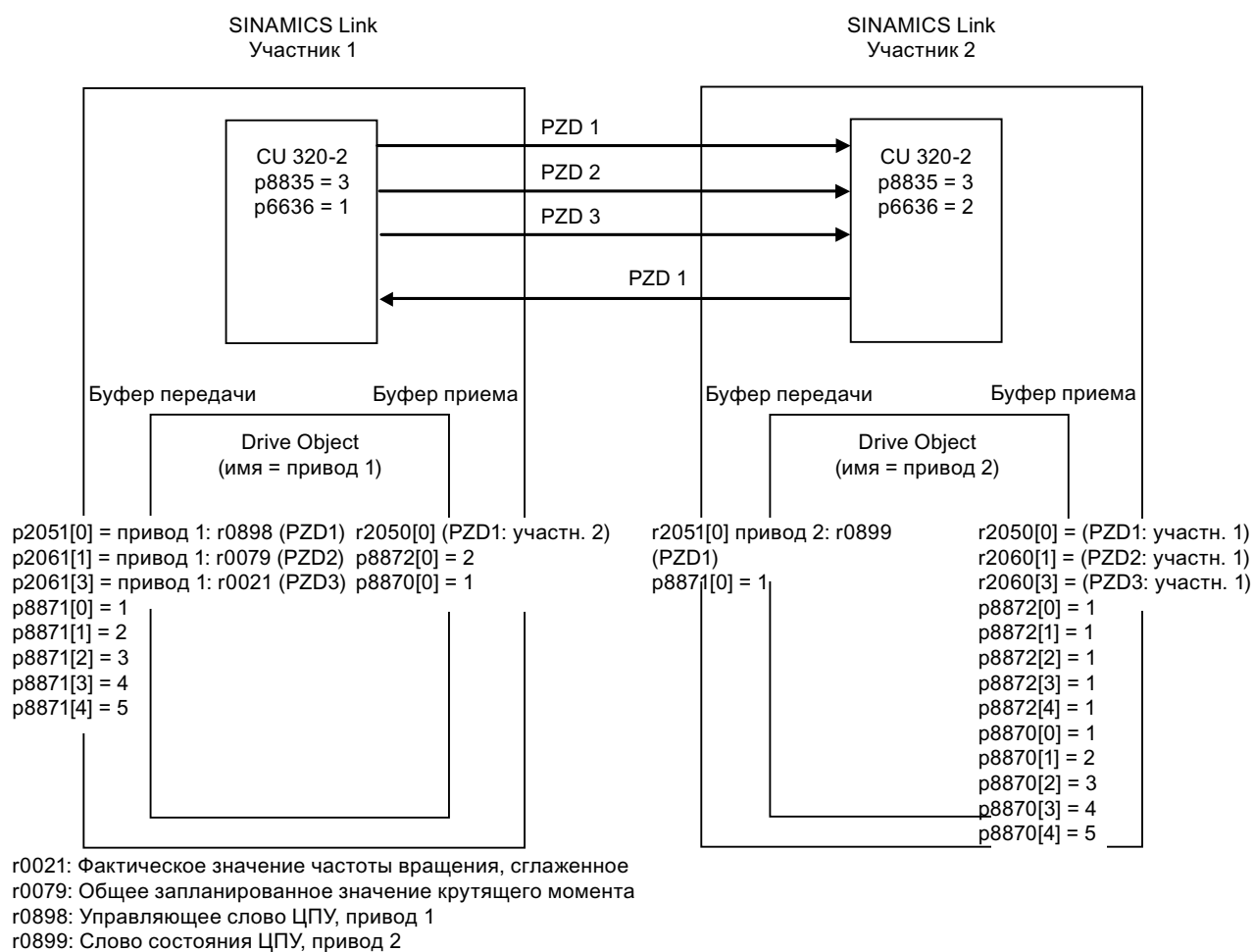
Тем самым была определена позиция данных в телеграмме из 16 слов участника 1.
9. Определение принимаемых данных для участника 2
 - Определить, чтобы данные, которые устанавливаются в буфере приема $r8872$ участника 2 на местах с 0 по 4, принимались участником 1:
 $r8872[0] = 1$
 $r8872[1] = 1$
 $r8872[2] = 1$
 $r8872[3] = 1$
 $r8872[4] = 1$
 - 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 6-47 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- 30 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 INFEED	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- 31 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, r8851, r8853, r8860, r8861, r8863
 - Диагностические параметры:
r8874, r8875, r8876
 - Бинекторно-коннекторный преобразователь
r8880, r8881, r8882, r8883, r8884, r8889
 - Коннекторно-бинекторный преобразователь
r8894, r8895, r8898, r8899
-

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- 32 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

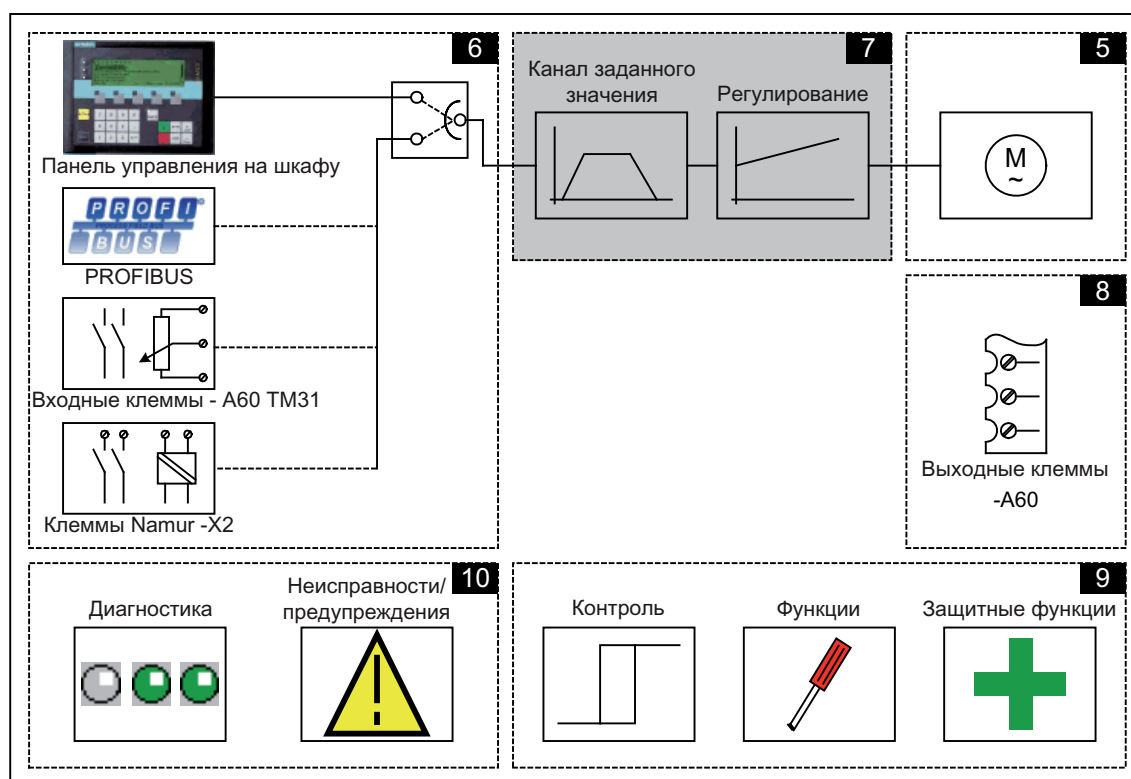
Подробное описание редактора DCC и доступных блоков Drive Control приводится в соответствующей документации. Эта документация содержится на прилагаемом DVD заказчика.

Канал заданных значений и регулирование

7.1 Содержание главы

В настоящей главе рассматриваются функции канала заданных значений и управление

- Канал заданных значений
 - Реверсирование
 - Пропускаемая скорость
 - Мин. скорость
 - Ограничение скорости
 - Задатчик интенсивности
- Управление U/f
- Векторное управление по скорости без / с датчиком



Функциональные схемы

В качестве дополнения к этому руководству по эксплуатации, на DVD заказчика приведена подборка упрощенных функциональных схем для описания принципа работы.

Данные схемы распределены в соответствии с главами в настоящем руководстве по эксплуатации, номера листов 7xx описывают функциональные возможности из нижеследующей главы.

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы с 4-значными номерами листов. Они представлены на DVD заказчика в «Справочнике по параметрированию SINAMICS G120/G150», в котором для опытных пользователей в подробной форме описываются все функции.

7.2 Канал заданных значений

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 пропускания, минимальная скорость

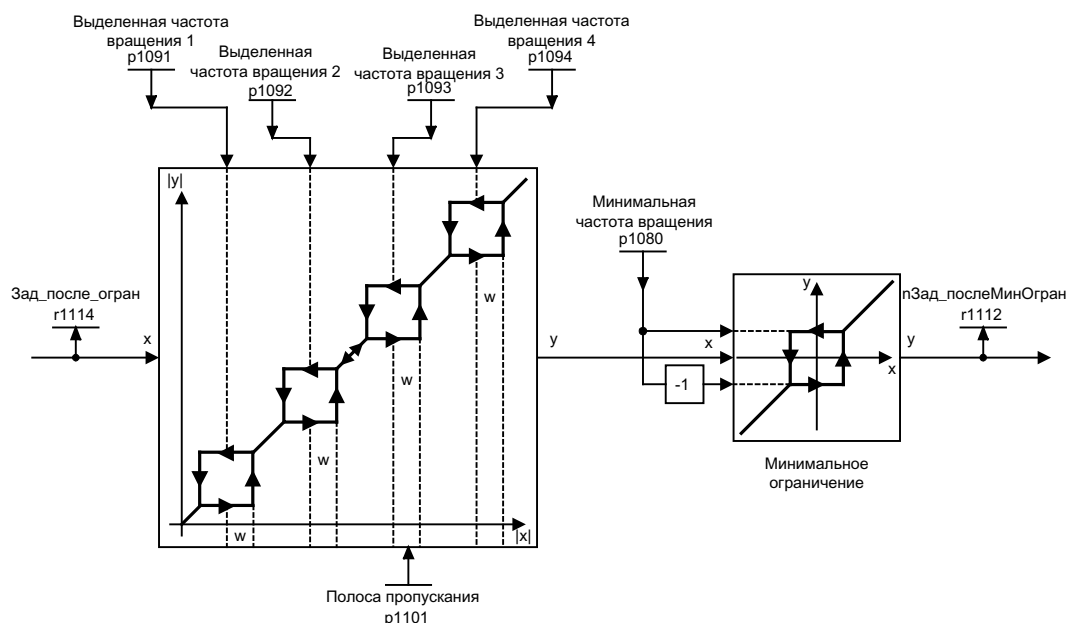
Описание

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 пропускания. 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 пропускания (скоростей) не возникали бы постоянные скачки скорости, эти полосы пропускания 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 пропускания, минимальная скорость

Функциональная схема

FP 3050

Полосы пропускания и ограничения скорости

Параметр

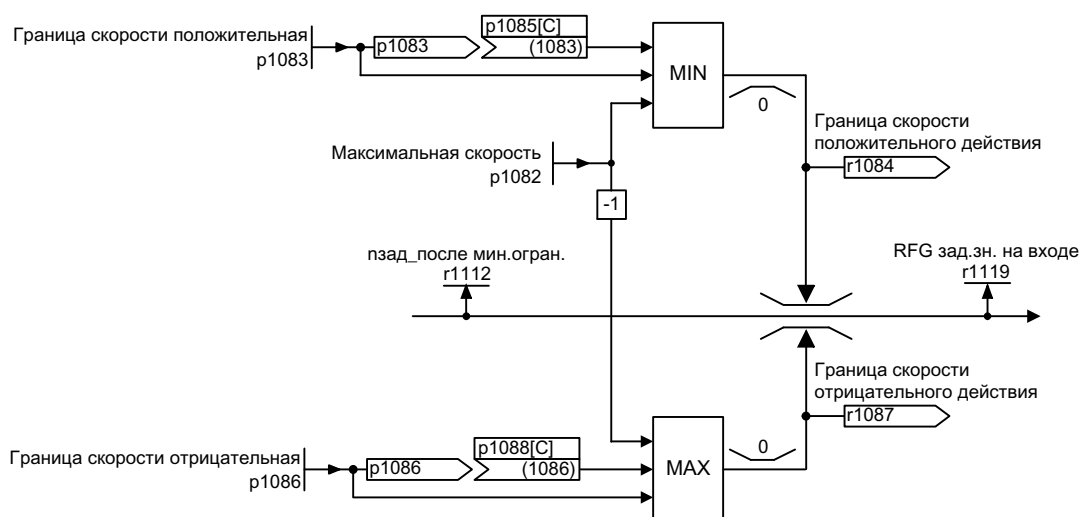
- p1080 Минимальная скорость
- p1091 Пропускаемая скорость 1
- p1092 Пропускаемая скорость 2
- p1093 Пропускаемая скорость 3
- p1094 Пропускаемая скорость 4
- p1101 Пропускаемая скорость - ширина полосы
- r1112 Заданное значение скорости после ограничения по минимуму

7.2.4 Ограничение числа оборотов

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 СІ: Предел частоты вращения - положительное направление вращения
- p1086 СО: Предел частоты вращения - отрицательное направление вращения
- r1087 СО: Граница скорости отрицательного действия
- p1088 СІ: Предел частоты вращения - отрицательное направление вращения
- r1119 СО: Задатчик интенсивности - заданное значение на входе

7.2.5 Задатчик интенсивности

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.

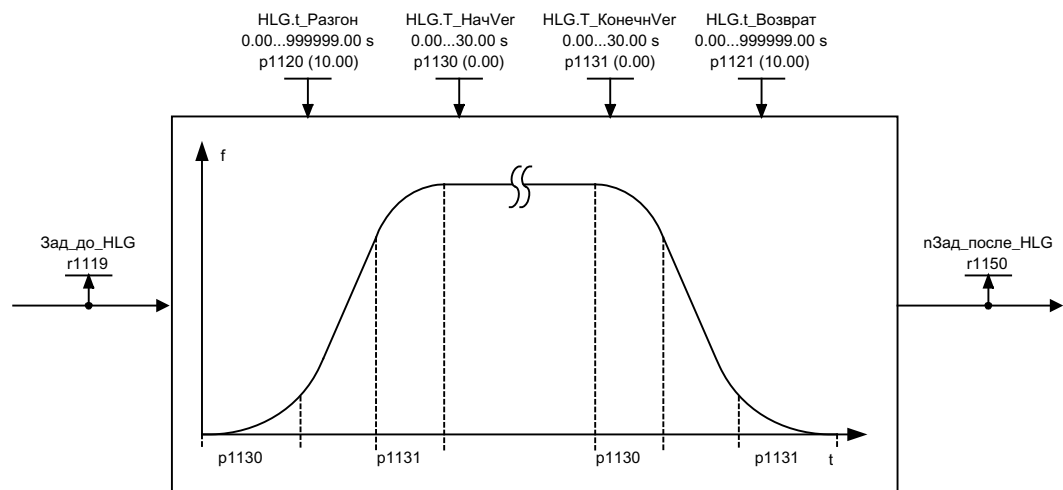
Тип сглаживания может устанавливаться с помощью p1134 и отдельно включаться или выключаться с помощью p1151.0 при прохождении через нуль.

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

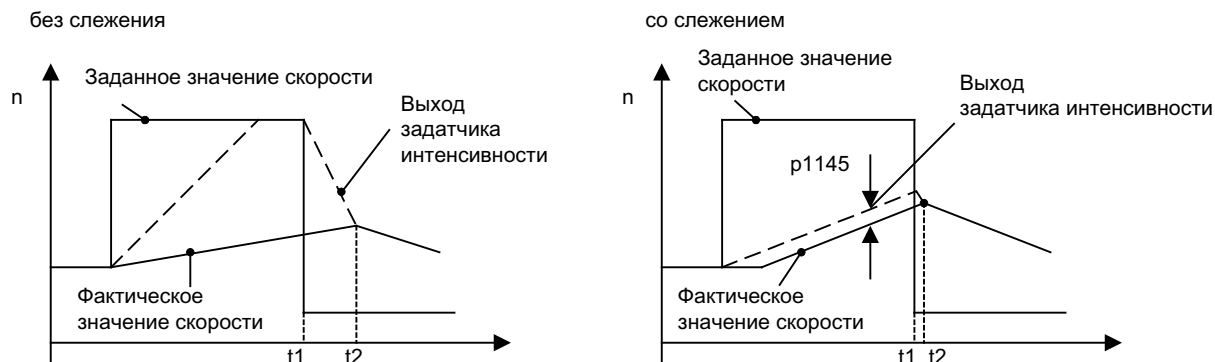
Схема прохождения сигналов: Датчик разгона

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 t_2 , хотя заданное значение после t_1 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.
- t_1 и t_2 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 CI: Рампа интенсивности – Масштабирование
- p1139 CI: Рампа торможения – Масштабирование
- p1140 BI: Разрешить/блокировать задатчик интенсивности
- p1141 BI: Продолжить работу/заморозить задатчик интенсивности
- p1143 BI: Датчик разгона - применить установочное значение
- p1144 CI: Датчик разгона - установочное значение
- p1145 Слежение за задатчиком интенсивности - интенсивность
- p1148 Датчик разгона - допуск для разгона и торможения активен
- r1148 CO: Датчик разгона - ускорение
- r1150 Датчик разгона - заданное значение скорости на выходе
- p1151 CO: Датчик разгона - конфигурация

7.3 Управление V/f

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 .

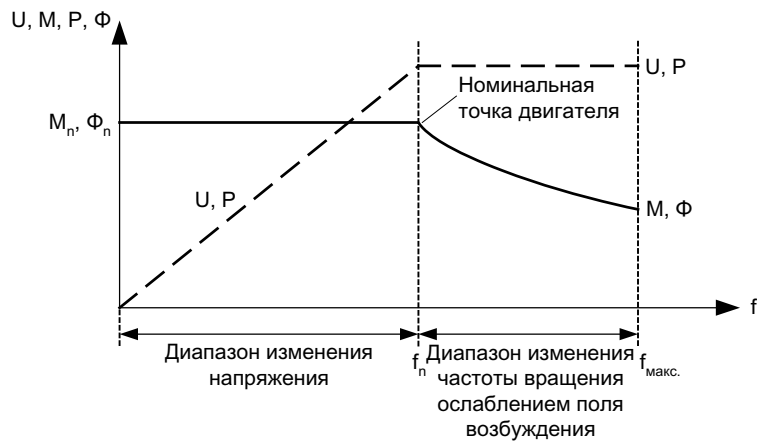
$$\Phi \sim I_\mu \sim U/f$$

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.

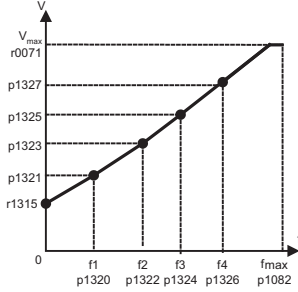


Изображение 7-5 Рабочие диапазоны и кривые характеристик асинхронного двигателя при питании от преобразователя

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 потокоцеплению (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). • Квадратичная характеристика (f²-характеристика) • Экономия энергии, поскольку низкое напряжение ведет также к малым токам и потерям.	

Значение параметра	Значение	Использование/Свойства	
3	Программируемая характеристика	Характеристика, учитывающая ход вращающего момента двигателя / машины.	
4	Линейная характеристика и ЕСО	Характеристика (см. значение параметра 0) и Есо-режим при постоянной рабочей точке. - 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 %).	
5	Приводы с точной частотой (текстильная отрасль)	Характеристика (см. значение параметра 0), учитывающая технологическую особенность задачи (к примеру, задачи для текстильной промышленности). - 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). - 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 ЕСО	Характеристика (см. значение параметра 1) и Есо-режим при постоянной рабочей точке. - 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 ВСО-параметра p1330 через интерфейс (например, аналоговый вход AI0 TM31 → p1330 = r4055[0]).	

Функциональная схема

FP 6300

U/f-характеристика и увеличение напряжения

Параметр

- p1300 Режим работы управления/регулирования

7.3.1 Повышение напряжения

Описание

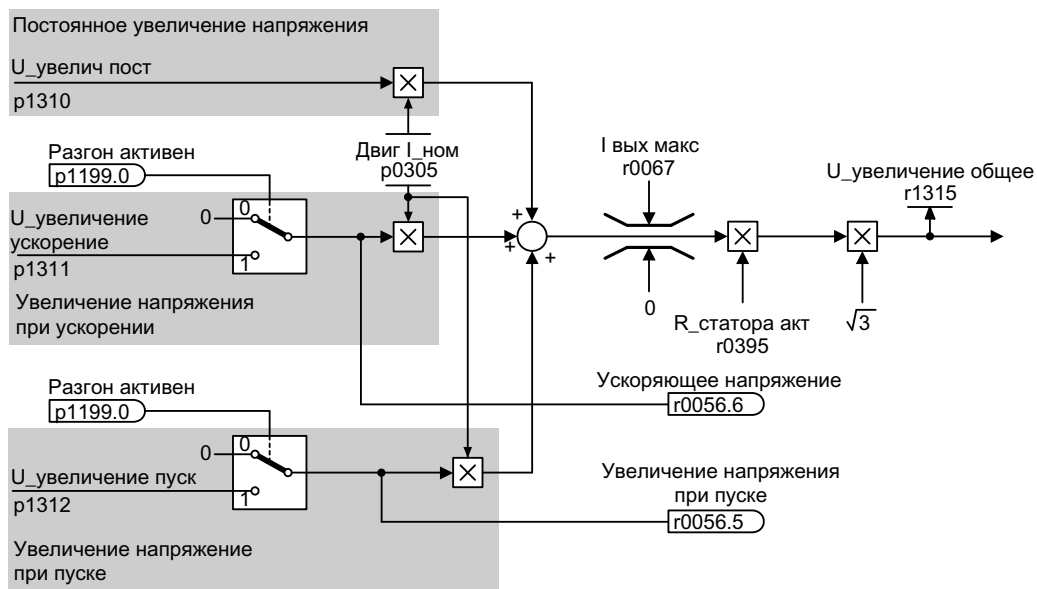
U/f-характеристики при малых выходных частотах дают только малое выходное напряжение.

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

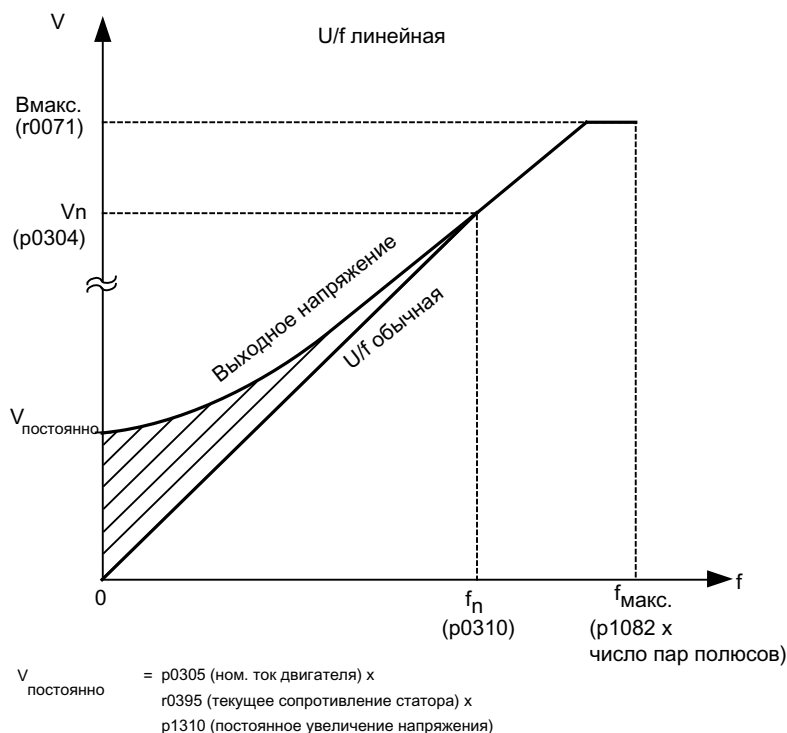
Увеличение напряжения влияет на все характеристики U/f (p1300) с 0 до 7.

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

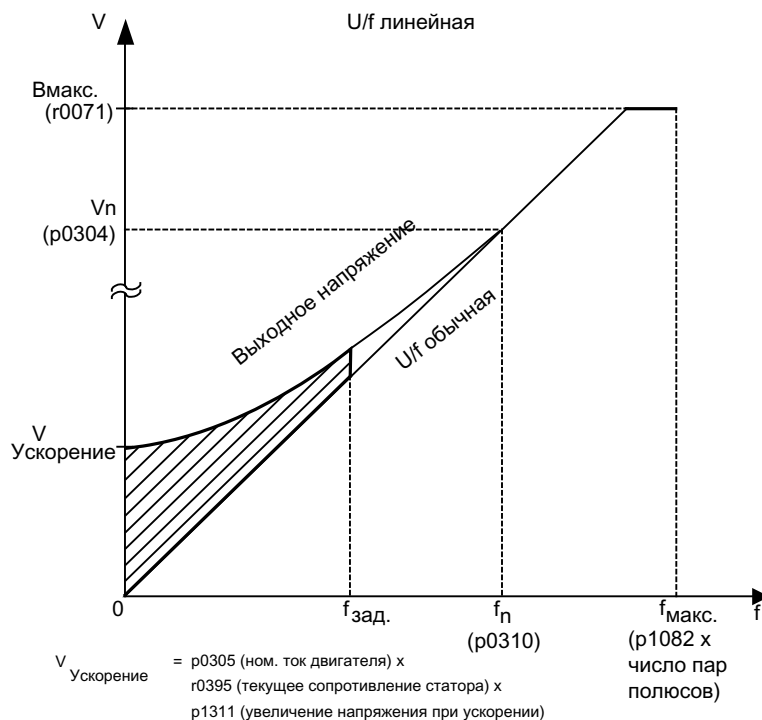
Постоянное увеличение напряжения (пример: p1300 = 0, p1310 > 0, p1311 = p1312 = 0)

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

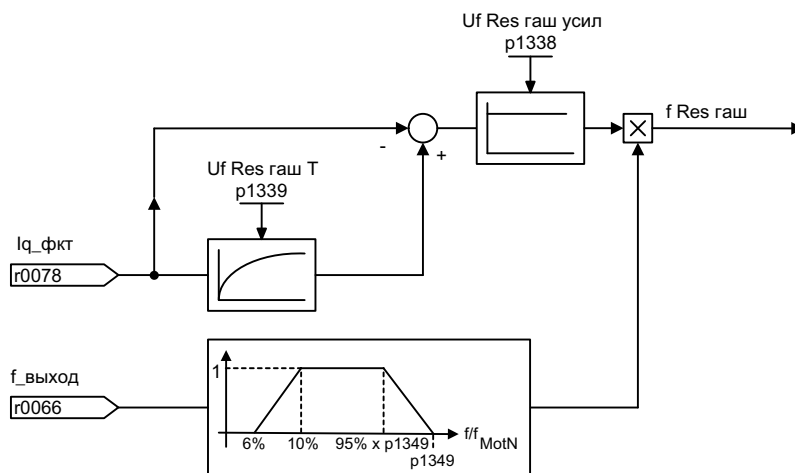
Параметр

- 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

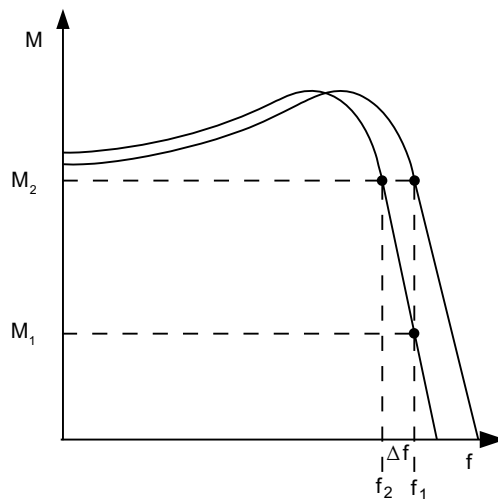
- r0066 Выходная частота
- r0078 Фактическое значение тока, моментобразующее
- p1338 Поглощение резонанса, усиление
- p1339 Поглощение резонанса, постоянная времени фильтрации
- p1349 Поглощение резонанса, макс. частота

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 параметра 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 управление числом оборотов/моментом вращения 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

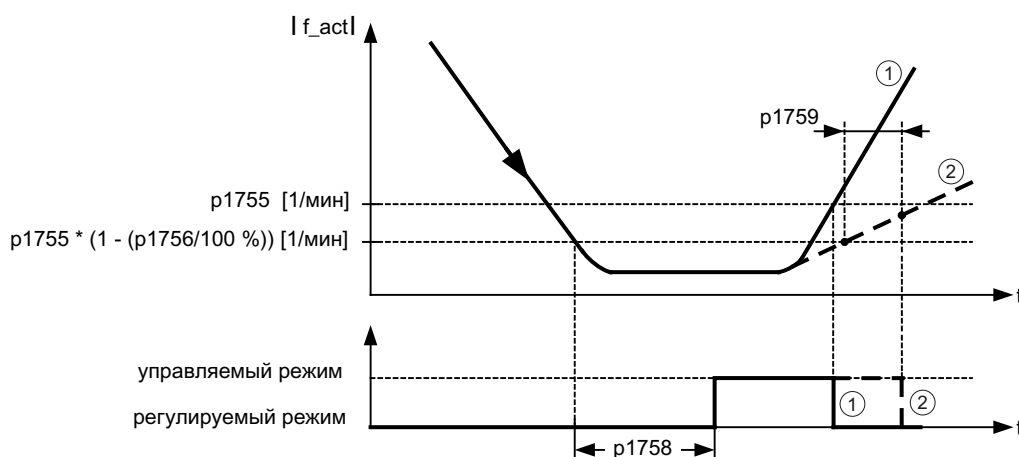
Описание

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 r0305.

В случае синхронных двигателей с постоянным возбуждением при $p1610 = 0\%$ составляющая тока управления с упреждением, выведенная из дополнительного момента $p1515$, 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:

- Процессы переключения в рамках регулирования не требуются (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

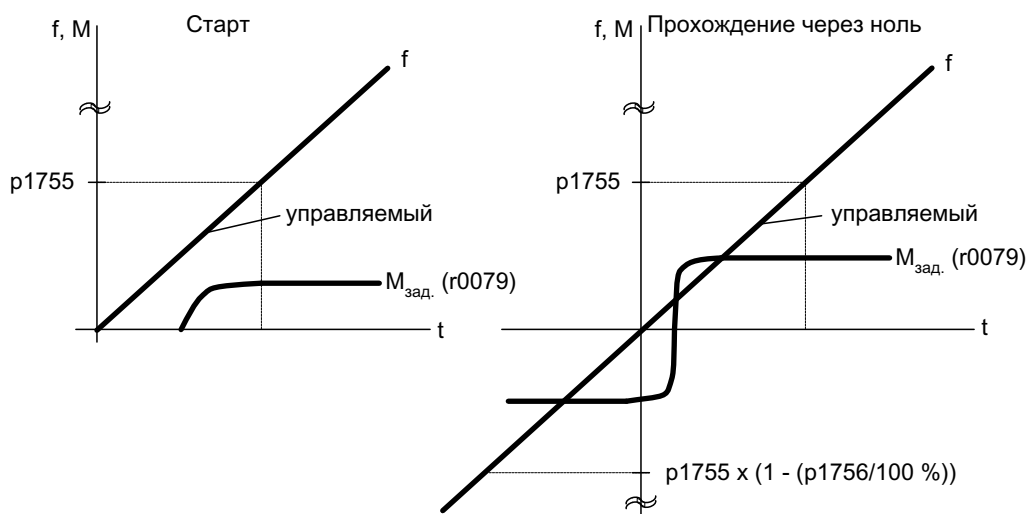
Нагрузки, действующие как движущие

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:

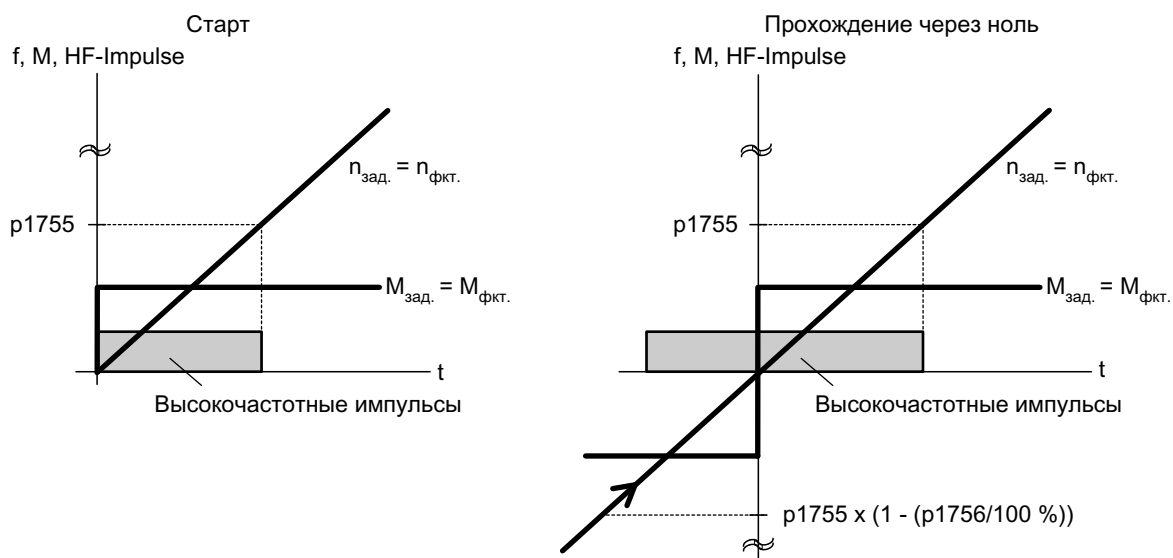
- Опыт показывает, что метод очень хорошо подходит для двигателей с магнитами в сердечнике ротора (IPMSM - Interior Permanent Magnet Synchronous Motors).
- Отношение реактивного сопротивления по поперечной оси статора (L_{sq}) : продольного реактанса статора (L_{sd}) должно быть > 1 (рекомендуется: мин. $> 1,5$).
- 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

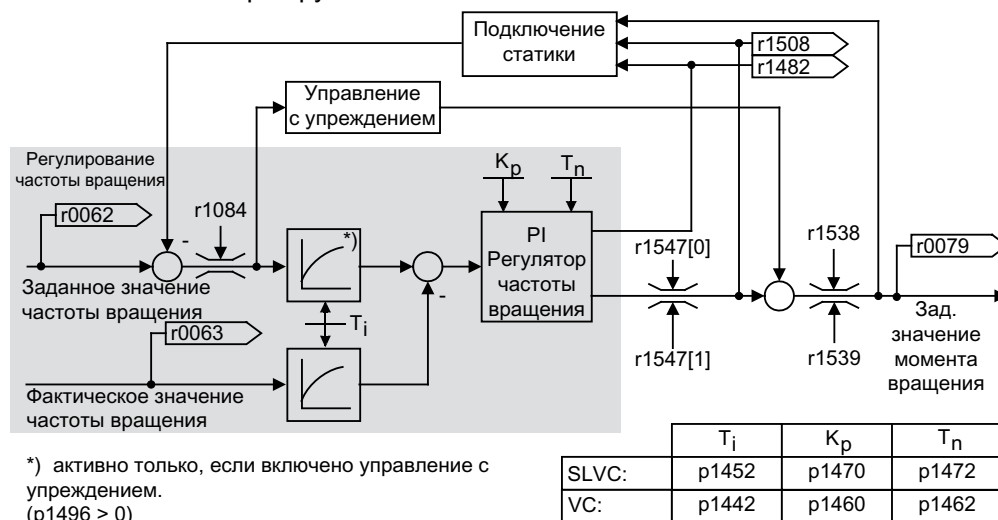
Для обоих способов регулирования с датчиком и без него (VC, SLVC) характерна одинаковая структура регулятора частоты вращения, ядром которой являются следующие компоненты:

- 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 = 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

- p1470 Регулятор частоты вращения - работа без датчика - усиление P
- p1472 Регулятор частоты вращения - Работа без датчика - Время изодрома
- r1482 CO: Регулятор частоты вращения - I-регулятор частоты вращения
- r1508 CO: Заданное значение вращающего момента перед дополнительным моментом
- p1960 Оптимизация регулятора частоты вращения Выбор

7.4.3.1 Примеры настроек регулятора частоты вращения

Примеры установок регулятора числа оборотов для векторного управления без датчика

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**

$K_p (p1470) = 2 \dots 10$

$T_n (p1472) = 250 \dots 500 \text{ мс}$

Настройка $K_p = 2$ и $T_n = 500 \text{ мс}$ 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)**

$K_p (p1470) = 12 \dots 20$

$T_n (p1472) = 500 \dots 1000 \text{ мс}$

- **Приводы смесителей**

$K_p (p1470) = 10$

$T_n (p1472) = 200 \dots 400 \text{ мс}$

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.

Примеры установок регулятора числа оборотов для векторного управления с датчиком

Ниже перечислено несколько примеров значений для установок регулятора числа оборотов для векторного управления с датчиком ($p1300 = 21$). Их нельзя рассматривать в качестве общепринятых и для обеспечения нужной характеристики регулятора необходимо проверять.

- **Позиционирование, подъемники, приводы движения**

$Kp (p1460) = 10 \dots 15$

$Tn (p1462) = 200 \dots 400$ мсек (для задач позиционирования имеют смысл значения ≤ 200 мсек, чтобы избежать выбросов при достижении конечной позиции.)

Сглаживание фактического значения ($p1442$) = $4 \dots 10$ мсек

- **Центрифуга для сахара (большая маховая масса)**

$Kp (p1460) = 15 \dots 22$

$Tn (p1462) = 500 \dots 1000$ мс

Сглаживание фактического значения ($p1442$) = 50 мсек

Примечание

Динамика может стать недостаточной, если при ускорении или замедлении достигаются заданные границы тока или моментов.

7.4.3.2 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.

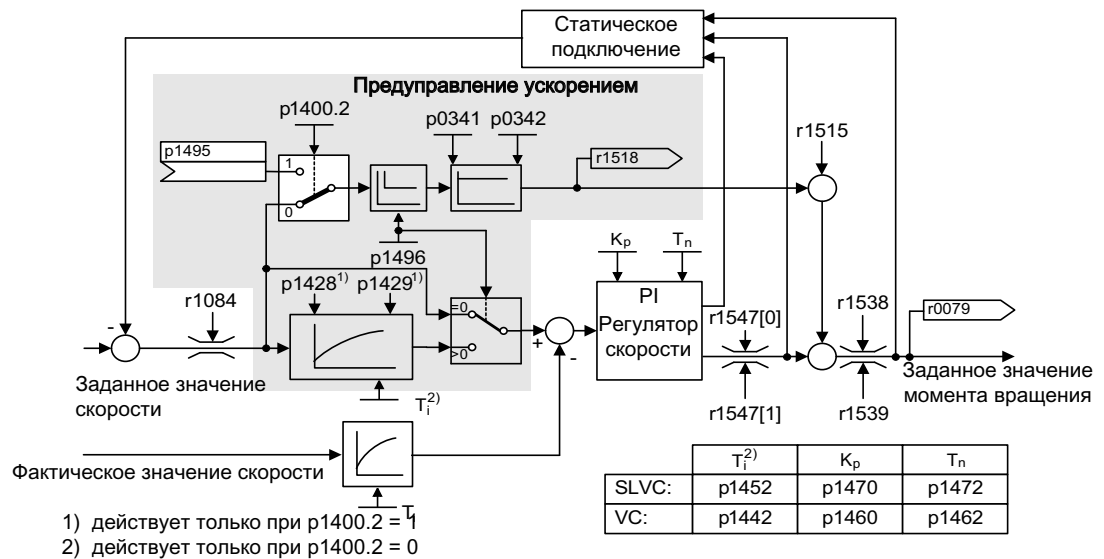
Коэффициент $p0342$ между общим моментом инерции J и моментом инерции двигателя определяется вручную или с помощью оптимизации регулятора частоты вращения. Ускорение рассчитывается из разности скоростей по времени dn/dt .

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.

7.4 Векторное управление числом оборотов/моментом вращения без датчика/с датчиком



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 p1452), 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 останова до частоты вращения двигателя $r0311$ ($n_{\text{двиг.,ном.}}$).

$$r0345 = T_{\text{пуск}} = J \times (2 \times \pi \times n_{\text{двиг.,ном.}}) / (60 \times M_{\text{двиг.,ном.}}) = r0341 \times r0342 \times (2 \times \pi \times r0311) / (60 \times r0333)$$

Время разгона или возврата должны быть всегда больше установленной продолжительности разгона.

Примечание

Время разгона или возврата ($r1120$; $r1121$) 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 ($r1495$) активируется с помощью настройки параметра $r1400.2 = 1$ и $r1400.3 = 0$. Для симметрирования можно настроить $r1428$ (нерабочее время) und $r1429$ (постоянная времени).

Функциональная схема

FP 6031 Симметрирование управления с упреждением - Базовая модель/Модель ускорения

Параметр

- $r0311$ Номинальная частота вращения двигателя
- $r0333$ Номинальный вращающий момент двигателя
- $r0341$ Момент инерции двигателя
- $r0342$ Соотношение между общим моментом инерции и моментом инерции двигателя
- $r0345$ Номинальная продолжительность разгона двигателя
- $r1400.2$ Источник управления ускорением с упреждением
- $r1428$ Управление частотой вращения - Симметрирование - Нерабочее время
- $r1429$ Управление частотой вращения - Симметрирование - Постоянная времени
- $r1496$ Управление ускорением с упреждением - Масштабирование
- $r1518$ Момент ускорения

7.4.3.3 Базовая модель

Описание

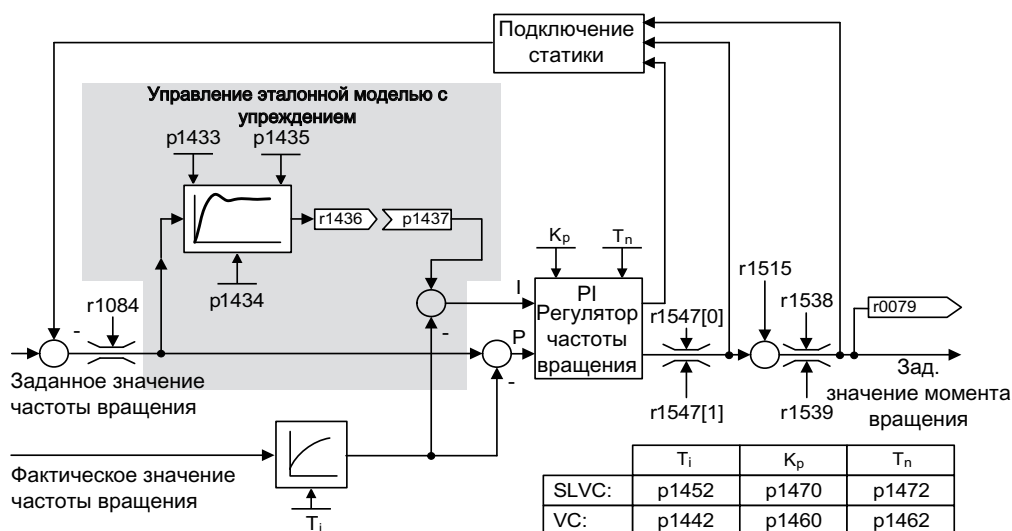
Эталонная модель активируется с $p1400.3 = 1$.

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

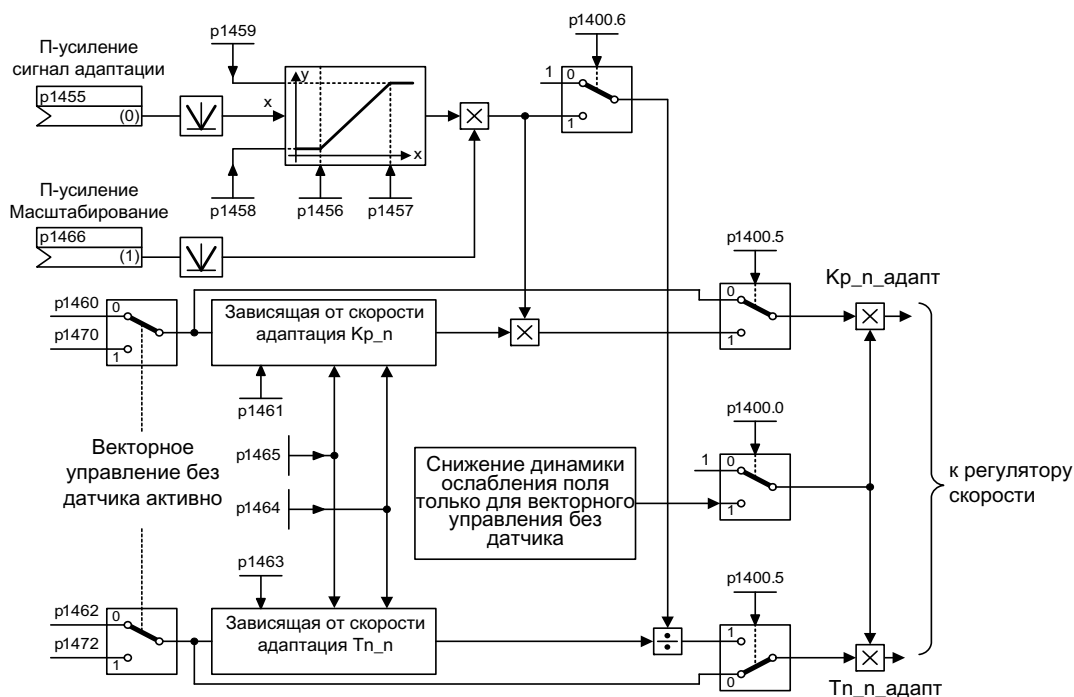
7.4.3.4 Согласование регулятора частоты вращения

Описание

Существует два варианта согласования - независимое согласование K_{p_n} и согласование K_{p_n}/T_{n_n} в зависимости от частоты вращения.

Независимое согласование K_{p_n} активно также при работе без датчика, а при работе с датчиком дополнительно предназначено для согласования K_{p_n} в зависимости от частоты вращения.

Согласование K_{p_n}/T_{n_n} в зависимости от частоты вращения активно только при работе с датчиком, а также влияет на значение T_{n_n} .



Изображение 7-17 Свободное согласование K_p

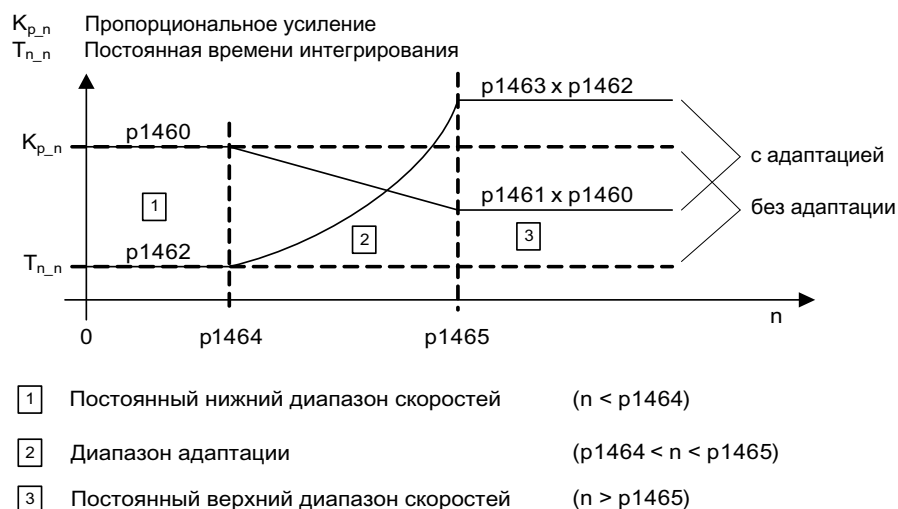
При работе без датчика возможно включение уменьшения динамики в диапазоне гашения поля (p1400.0). Оно активируется при оптимизации регулятора частоты вращения для достижения повышенной динамики в диапазоне основной частоты вращения.

Пример согласования в зависимости от частоты вращения

Примечание

Данное согласование активно только при работе с датчиком!

7.4 Векторное управление числом оборотов/моментом вращения без датчика/с датчиком



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_n}/T_{n_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_n}/T_{n_n} активно

7.4.3.5 Статика

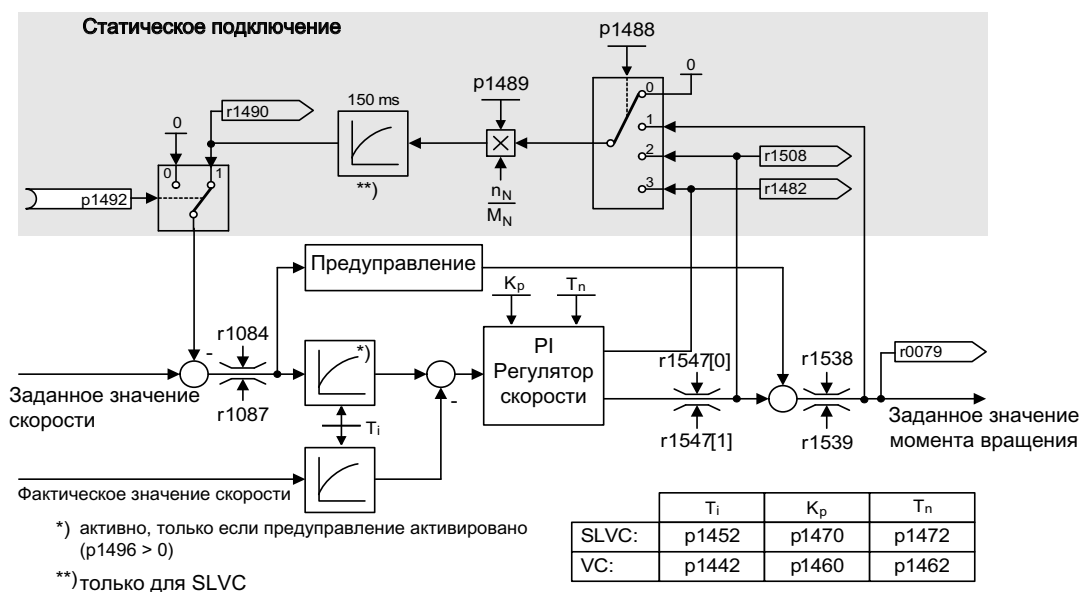
Описание

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

7.4.3.6 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 предусмотрено 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).

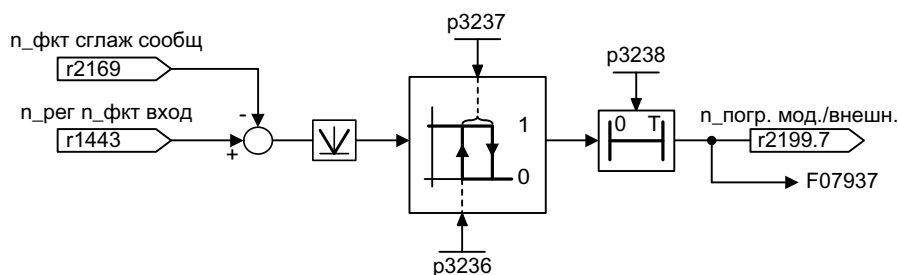
Поведение при регулировании по скорости без датчика (p1300 = 20)

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

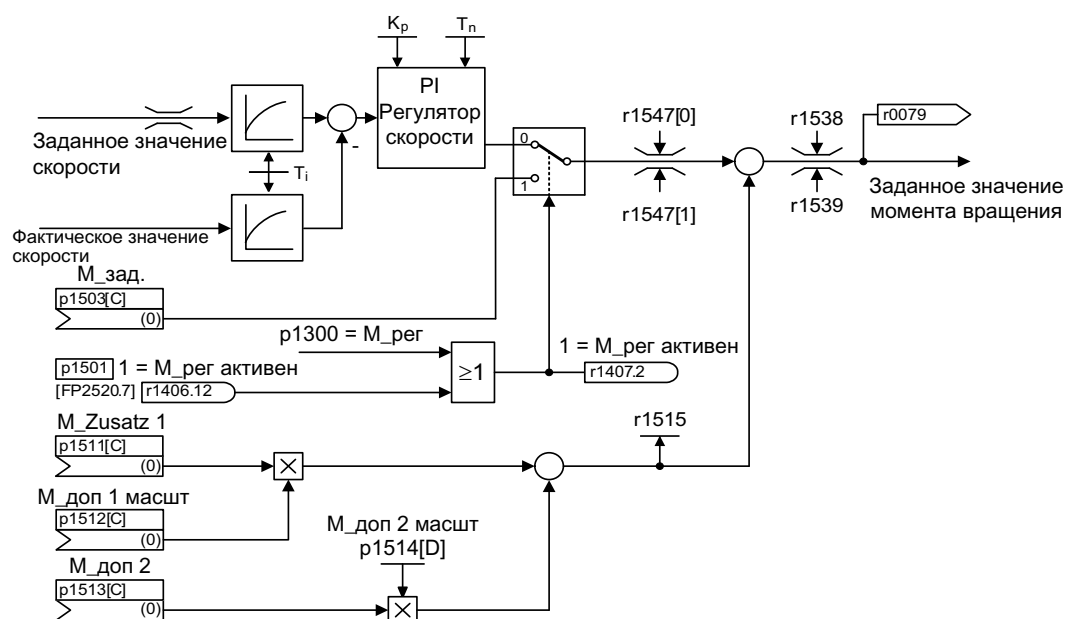
Описание

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 ~ $p1499 \times p0341 \times p0342$). 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 $p1300 \neq 22, 23$
 - 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 $n_{\text{задан}}=0$ 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

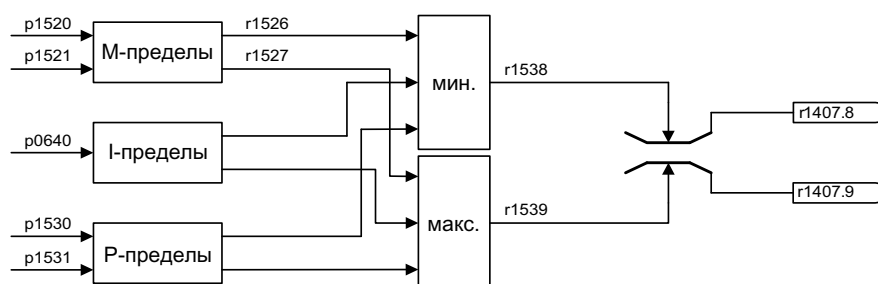
FP 6060 Заданное значение вращающего момента

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 CI: Предел вращающего момента верхний/двигательный
- p1523 CI: Предел вращающего момента нижний/генераторный
- p1524 СО: Масштабирование предела вращающего момента верхнего/двигательный
- p1525 СО: Масштабирование предела вращающего момента нижнего/генераторного

- r1530 Предел мощности двигательный
- r1531 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 возбуждением от постоянных магнитов

Описание

Поддерживаются синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов, имеющие датчик положения или импульсный датчик с нулевой меткой.

Дополнительно поддерживаются синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов без датчиков в режиме без датчика.

Типичными случаями использования являются, к примеру, непосредственные приводы с моментными двигателями, характеризующиеся высоким моментом вращения на низкой скорости, к примеру, моментные двигатели Siemens серии 1FW3. Благодаря таким приводам в соответствующих областях применения можно сэкономить на редукторах и, таким образом, на быстроизнашиваемых механических деталях.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При вращении двигателя вырабатывается напряжение. При работе от преобразователя необходимо безопасное отсоединение двигателя. Если это невозможно, двигатель необходимо застопорить, например, с помощью стояночного тормоза.

Особенности

- Ослабление поля примерно до 1,2 x ном. скорость (в зависимости от напряжения питающей сети преобразователя и параметров двигателя, смотрите также граничные условия)
- Рестарт на лету (в режиме без датчика только при использовании VSM для регистрации скорости двигателя и фазового угла (опция K51))
- Векторное управление по скорости и моменту
- Векторное управление U/f для диагностики
- Идентификация двигателя
- Автоматическая юстировка датчика угловых перемещений (компенсация нулевой позиции датчика, не для режима без датчика)
- Оптимизация регулятора скорости (измерение при вращении)

Граничные условия

- Максимальная скорость или максимальный момент зависят от имеющегося выходного напряжения преобразователя и противодействующего напряжения двигателя (правила для расчета: ЭДС не должна превышать $U_{\text{ном.}}$, преобразователь).

- Расчет макс. скорости:

$$n_{\text{макс.}} = n_n \cdot \sqrt{\frac{3}{2} \cdot \frac{U_{\text{ЗК макс.}} \cdot I_n}{P_n}}$$

- Максимальный вращающий момент в зависимости от напряжения на клеммах и нагрузочного цикла указан в технических паспортах двигателя / руководствах для проектирования.

- Для работы с датчиком необходимо наличие одного из следующих датчиков двигателя:
 - SMC10 (опция K46): все подключаемые резольверы
 - SMC20 (опция K48): датчик SIN/COS с дорожкой C/D, датчик EnDat
 - SMC30 (опция K50): датчик HTL/TTL с нулевой меткой.
- При регулировании синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов тепловая модель отсутствует. Защита двигателя от перегрева может быть обеспечена только с помощью датчиков температуры (PTC, KTY). Для достижения высокой точности крутящего момента рекомендуется измерение температуры двигателя с помощью датчика температуры (KTY).

Ввод в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию рекомендуется следующая последовательность:

- Выполнение конфигурирования привода
Во время ввода в эксплуатацию с помощью STARTER или панели управления AOP30 необходимо выбрать синхронный двигатель с возбуждением от постоянных магнитов. Затем необходимо ввести параметры двигателя, указанные в следующей таблице. В завершение активируется идентификация двигателя и оптимизация скорости (p1900). Юстировка датчика активируется автоматически с идентификацией двигателя.
- Идентификация двигателя (измерение в состоянии покоя, p1910)
- Юстировка датчика (p1990) (не в режиме без датчика)
Модули двигателей с управлением по ориентации полям задают ток на синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов относительно магнитного потока в двигателе. Для этого датчик двигателя должен предоставлять информацию о положении ротора.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При первом вводе в эксплуатацию и при замене датчика необходимо выполнить юстировку датчика (p1990).

- Оптимизация регулятора скорости (измерение при вращении, p1960)

Параметры двигателя для синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов

Таблица 7- 2 Параметры двигателя, шильдик

Параметр	Описание	Примечание
p0304	Номинальное напряжение двигателя	Если данное значение неизвестно, можно ввести и 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 скорость двигателя	
p0314	Число пар полюсов двигателя	Если данное значение неизвестно, можно ввести и значение «0».
p0316	Постоянная момента вращения двигателя	Если данное значение неизвестно, можно ввести и значение «0».

Если на шильдике или в паспорте постоянная момента вращения k_T не указана, ее можно рассчитать по номинальным параметрам двигателя или по току состояния покоя I_0 и моменту состояния покоя M_0 следующим образом:

$$k_T = \frac{M_N}{I_N} = \frac{60 \frac{\text{с}}{\text{мин}} \times P_N}{2\pi \times n_N \times I_N} \quad \text{или} \quad k_T = \frac{M_0}{I_0}$$

Можно вводить опциональные данные двигателя, если они известны. В противном случае они нормируются по данным на шильдике или определяются путем идентификации двигателя или оптимизации регулятора скорости.

Таблица 7- 3 Опциональные параметры двигателя

Параметр	Описание	Примечание
p0320	Номинальный ток короткого замыкания двигателя	Используется для характеристики гашения поля
p0322	Макс. скорость двигателя	Механическая макс. скорость
p0323	Макс. ток двигателя	Защита от размагничивания
p0325	Идентификация положения ротора - Ток 1-й фазы	-
p0327	Опциональный угол выбега ротора	Опционально, в остальных случаях оставить 90°
p0328	Постоянная реактивного момента	-
p0329	Ток идентификации положения ротора	-
p0341	Момент инерции двигателя	Для предупреждения регулятором скорости
p0344	Масса двигателя	-
p0350	Соппротивление статора, холодное состояние	-
p0356	Шунтирующая индуктивность статора L_q	-
p0357	Последовательная индуктивность статора L_d	-

Защита при коротком замыкании

При коротком замыкании, которое может возникнуть в преобразователе или в кабеле двигателя, вращающийся двигатель питал бы 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 ошибки может продолжать вращаться под действием нагрузки. Контактор должен быть оснащен со стороны двигателя блоком схемной защиты от перенапряжения, чтобы избежать повреждения обмотки двигателя вследствие отключения.

Для управления контактором используется управляющий сигнал r0863.1 (VECTOR) через свободный цифровой выход, эхо-контакт контактора подключается через свободный цифровой вход к параметру r0864.

Благодаря этому в случае ошибки преобразователя с реакцией отключения в момент запрета импульсов мотор отсоединяется от преобразователя, в результате предотвращается рекуперация на место неисправности.

Функциональная схема

FP 4715	Регистрация фактического значения скорости и положения полюсов, датчик двигателя ASM/SM (датчик 1)
FP 6721	Регулирование тока – Заданное значение Id (PEM, p0300 = 2)
FP 6724	Регулирование тока – Регулятор ослабления поля (PEM, p0300 = 2)
FP 6731	Регулирование тока – Интерфейс к модулю двигателя (PEM, p0300 = 2)

Выходные клеммы

8.1 Содержание главы

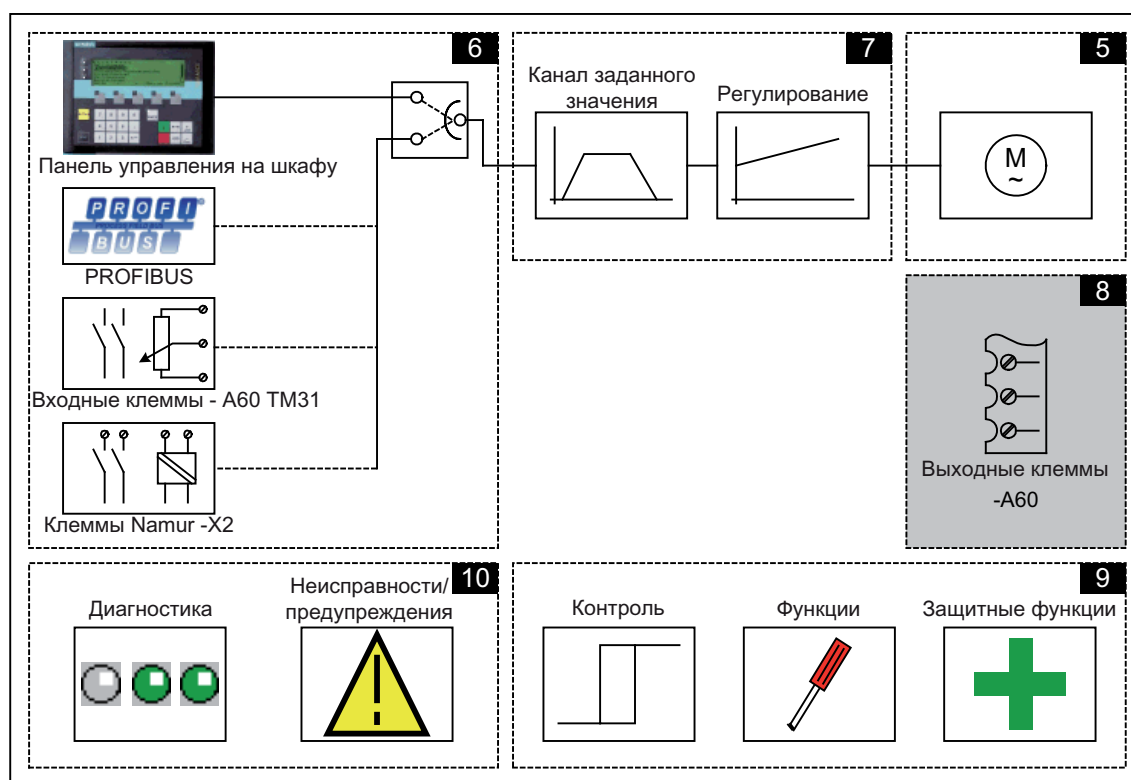
В настоящей главе рассматриваются следующие темы

- 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 TB30 (опция G62).

Выходы на управляющем модуле и на TM31 частично установлены на заводе, выходы на TB30 не установлены на заводе.



Функциональные схемы

В качестве дополнения к этому руководству по эксплуатации, на DVD заказчика приведена подборка упрощенных функциональных схем для описания принципа работы.

Данные схемы распределены в соответствии с главами в настоящем руководстве по эксплуатации, номера листов 8xx описывают функциональные возможности из нижеследующей главы.

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы с 4 значными номерами страниц. Они представлены на DVD заказчика в «Справочнике по параметрированию SINAMICS G120/G150», в котором для опытных пользователей в подробной форме описываются все функции.

8.2 Аналоговые выходы

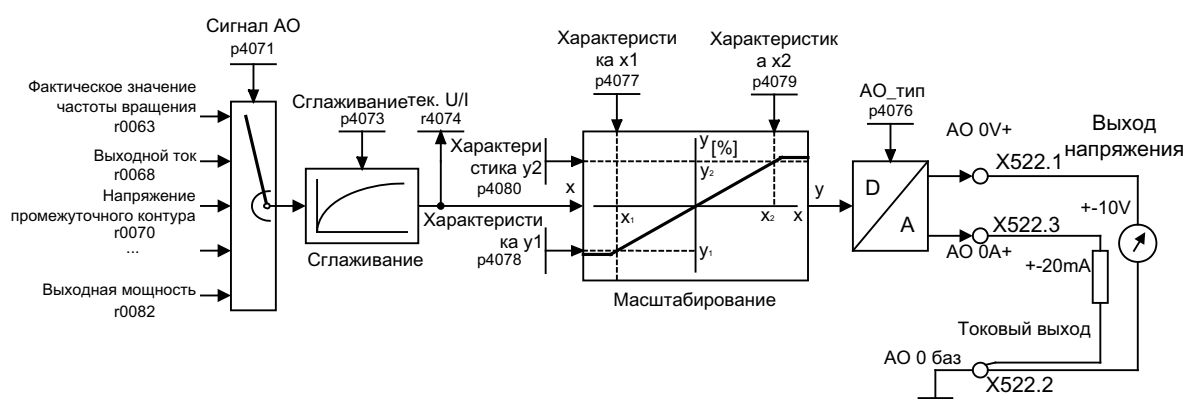
Описание

Для вывода заданных значений через сигналы тока или напряжения имеются два аналоговых выхода на клиентской клеммной колодке.

Состояние при поставке:

- AO0: Фактическое значение частоты вращения от 0 до 20 мА
- AO1: 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 (AO от 0 до AO 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 Списки сигналов для аналоговых сигналов

Сигналы для аналоговых выходов, объект VECTOR

Таблица 8- 1 Список сигналов для аналоговых выходов – объект VECTOR

Сигнал	Параметр	Единица	Нормирование (100%=...) см. следующую таблицу
Заданное значение числа оборотов перед фильтром заданного значения	r0060	об/мин	p2000
Число оборотов двигателя, несглаженное	r0061	об/мин	p2000
Фактическое значение числа оборотов после сглаживания	r0063	об/мин	p2000
Выходная частота	r0066	Гц	Эталонная частота
Выходной ток	r0068	Аэфф	p2002
Напряжение промежуточного контура	r0070	В	p2001
Заданное значение момента	r0079	Нм	p2003
Выходная мощность	r0082	кВт	r2004
для целей диагностики			
Рассогласование	r0064	об/мин	p2000
Глубина модуляции	r0074	%	Эталонная глубина модуляции
Моментообразующее заданное значение тока	r0077	А	p2002
Моментообразующее фактическое значение тока	r0078	А	p2002
Заданное значение потока	r0083	%	Эталонный поток
Фактическое значение потока	r0084	%	Эталонный поток
для расширенных целей диагностики			
Выход п-регулятора	r1480	Нм	p2003
Интегральная составляющая п-регулятора	r1482	Нм	p2003

Нормирования для объекта VECTOR

Таблица 8- 2 Нормирования для объекта VECTOR

Размер	Параметры нормирования	Предустановка для быстрого ввода в эксплуатацию
Эталонное число оборотов	100 % = p2000	p2000 = макс. число оборотов (p1082)
Опорное напряжение	100 % = p2001	p2001 = 1000 В
Опорный ток	100 % = p2002	p2002 = предел тока (p0640)
Опорный момент вращения	100 % = p2003	p2003 = 2 x номинальный момент двигателя
Опорная мощность	100 % = r2004	r2004 = (p2003 x p2000 x π) / 30
Эталонная частота	100 % = p2000 / 60	
Эталонная глубина модуляции	100 % = максимальное выходное напряжение без перерегулирования	
Эталонный поток	100 % = ном. поток двигателя	
Эталонная температура	100 % = 100° C	

Сигналы для аналоговых выходов, объект A_INF

Таблица 8- 3 Список сигналов для аналоговых выходов - объект A_INF

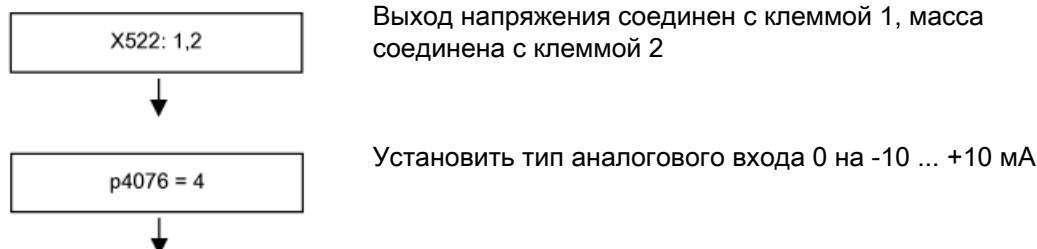
Сигнал	Параметр	Единица	Нормирование (100%=...) см. следующую таблицу
Выходной ток	r0068	Аэфф	p2002
Напряжение промежуточного контура	r0070	В	p2001
Глубина модуляции	r0074	%	Эталонная глубина модуляции
Моментообразующее заданное значение тока	r0077	А	p2002
Моментообразующее фактическое значение тока	r0078	А	p2002
Выходная мощность	r0082	кВт	r2004

Нормирования для объекта A_INF

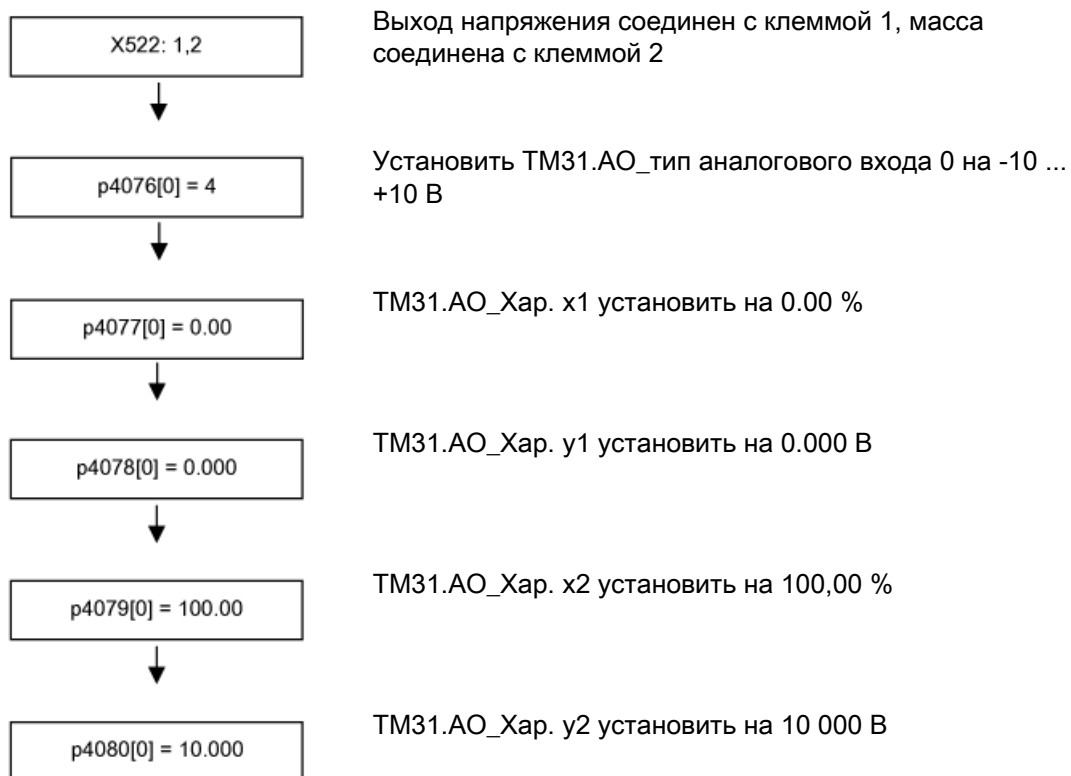
Таблица 8- 4 Нормирования для объекта A_INF

Величина	Параметры нормирования	Предустановка при быстром вводе в эксплуатацию
Эталонная частота	100 % = p2000	p2000 = p0211
Эталонное напряжение	100 % = p2001	p2001 = r0206 / r0207
Эталонный ток	100 % = p2002	p2002 = r0207
Эталонная мощность	100 % = r2004	r2004 = r0206
Эталонная глубина модуляции	100 % = максимальное выходное напряжение без перерегулирования	
Эталонная температура	100 % = 100 °C	

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

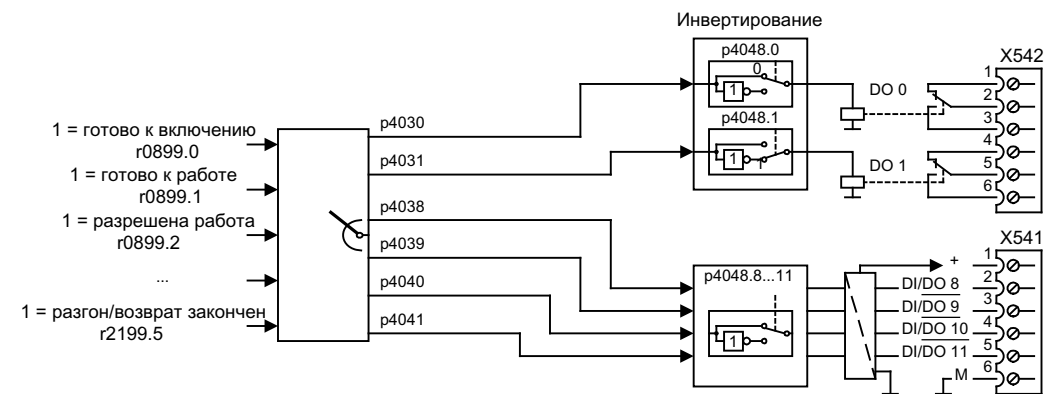


8.3 Цифровые выходы

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- 5 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- 6 Выбор возможных соединений для цифровых выходов

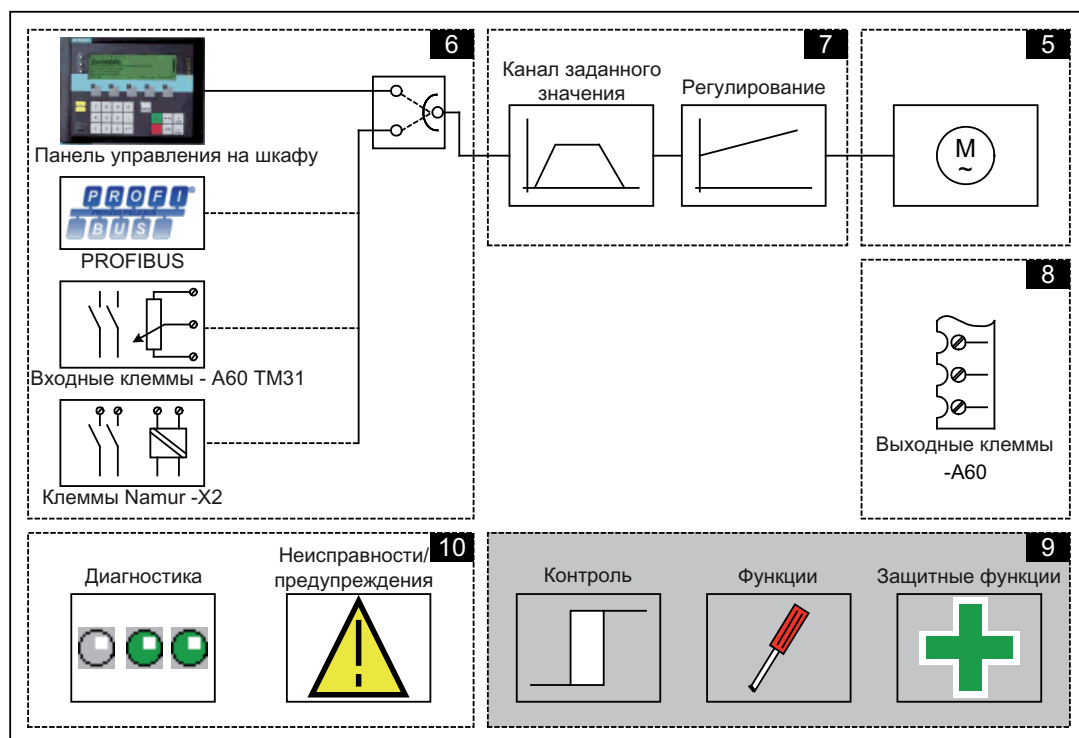
Сигнал	Бит в слове состояния 1	Параметр
1 = готово к включению	0	r0899.0
1 = Готов к работе	1	r0899.1
1 = Рабочий режим разблокирован	2	r0899.2
1 = Неисправность активна	3	r2139.3
0 = Выбег активен (ОТКЛ2 активно)	4	r0899.4
0 = Быстрый останов активен (ОТКЛ3 активно)	5	r0899.5
1 = Блокировка включения 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 ≥ 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 ≤ 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 активного питания:**
Идентификация сети и промежуточного контура, регулятор гармоник, устанавливаемый коэффициент мощности (фазокомпенсация)
- **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 постоянным током, увеличение выходной частоты, частотно-импульсная вобуляция, рабочий цикл, режим симуляции, реверс, переключение единиц, параметры ухудшения характеристик при повышенной частоте импульсов, простое управление торможением, индикация энергосбережения для лопастных машин
- **Расширенные функции:**
технологический регулятор, функция байпаса, расширенное управление торможением, расширенные функции контроля, управление по положению, простой позиционер
- **Контрольные и защитные функции:**
Защита силового блока, тепловой контроль и реагирование на перегрузки, защита от блокировки, защита от опрокидывания, тепловая защита двигателя



Функциональные схемы

В качестве дополнения к этому руководству по эксплуатации, на DVD заказчика приведена подборка упрощенных функциональных схем для описания принципа работы.

Данные схемы распределены в соответствии с главами в настоящем руководстве по эксплуатации, номера листов 9xx описывают функциональные возможности из нижеследующей главы.

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы с 4-значными номерами листов. Они представлены на DVD заказчика в «Справочнике по параметрированию SINAMICS G120/G150», в котором для опытных пользователей в подробной форме описываются все функции.

9.2 Функции активного модуля питания

9.2.1 Идентификация сети и промежуточного контура

Описание

С помощью автоматической идентификации параметров определяются все параметры сети и промежуточного контура для оптимальной настройки регулятора модуля питания.

Примечание

После изменения сетевого окружения или компонентов в промежуточном контуре, с помощью $r3410 = 4$ необходимо повторить автоматическую идентификацию (к примеру, после монтажа установки или после расширения приводной группы).

При идентификации сети используется ном. ток. Это может привести к провалу напряжения на стороне питания.

Типы идентификации

- 0: идентификация (Id) выкл
- 1: активировать идентификацию (Id)
- 2: установить настройку регулятора
- 3: идентифицировать и сохранить и настройку регулятора
- 4: идентифицировать и сохранить настройку регулятора с L-адаптацией

Примечание

Предпочтение должно отдаваться этому типу идентификации.

- 5: сбросить, Id и сохранить настройку регулятора с L-адаптацией

При $r3410 = 1, 3, 4, 5$ выводится предупреждение A06400, означающее, что после следующего разрешения импульсов будет выполнена настроенная идентификация.

После полной идентификации автоматически устанавливается $r3410 = 0$.

Параметр

- r3410 Тип идентификации питания
- r3411 Питание, индуктивность идентифицирована
- r3412 Питание, емкость промежуточного контура идентифицирована
- r3421 Питание, индуктивность
- r3422 Питание, емкость промежуточного контура
- r3620 Питание, адаптация регулятора тока, нижний порог включения
- r3622 Питание, адаптация регулятора тока, коэффициент редукции

9.2.2 Регулятор гармоник

Описание

Гармонические колебания в сетевом напряжении приводят к гармоническим колебаниям в токах сети. Через активацию регулятора гармоник можно уменьшить высшие гармоники такого типа.

Пример установки регулятора гармоник

Требуется компенсация 5-ой и 7-ой гармоники:

Таблица 9- 1 Пример параметрирования регулятора гармоник

Индекс	r3624 порядок гармоники	r3625 масштабирование
[0]	5	100 %
[1]	7	100 %

0 % масштабирования означает: регулятор для гармоники деактивирован.

100 % масштабирования означает: регулятор для гармоники активирован со стандартным усилением.

Фазные токи в параметре r0069[0...2] (U, V, W) могут быть проверены с помощью функции трассировки STARTER.

Параметр

- r0069[0...6] Факт. значение фазных токов
- r3624[0...1] Питание, регулятор гармоник, порядок
- r3625[0...1] Питание, регулятор гармоник, масштабирование
- r3626[0...1] Питание, регулятор гармоник, выход

9.2.3 Устанавливаемый коэффициент мощности (компенсация реактивной мощности)

Описание

Посредством изменения реактивного тока можно осуществляться как емкостное, так и индуктивное регулирование коэффициента мощности шкафного устройства. Суммарное заданное значение состоит из фиксированного заданного значения r3610 и динамического заданного значения на соединительном входе r3611.

Изменение возможно через подачу параметризуемого дополнительного заданного значения для реактивного тока через cosφ-регулирование верхнего уровня.

Примечание

Направление вращения сети автоматически компенсируется регулировкой реактивного тока. Отрицательное заданное значение реактивного тока инициирует индуктивный реактивный ток, положительное заданное значение — емкостный реактивный ток.

Примечание

Заданное значение реактивного тока динамически ограничивается регулированием таким образом, что сумма заданного значения активного тока и заданного значения реактивного тока не превышает максимальный ток устройства.

Функциональная схема

FP 8946 Предупреждение током/регулятор тока/система управления

Параметр

- r3610 Реактивный ток, фиксированное заданное значение
- r3611 CI: Реактивный ток, дополнительное заданное значение

9.2.4 Установки питания (активный модуль питания) для сложных характеристик сети

Описание

Следующие примеры установки взяты из вводов в эксплуатацию и не являются общепотребительными! Желаемые свойства регулятора должны быть повторно проверены после настроек.

Пример 1: УП работает от слабой сети

Ошибка УП уже при идентификации сети, ошибка сети (F6200, A6205)

Действовать следующим образом:

1. Исключение других источников ошибок: к примеру, в действительности отказ сети, ошибка проводки, правильная установка данных сети (p0210, p0211)
2. Сброс параметров УП, повторный ввод данных сети
3. p0281 перенапряжение сети, порог предупреждения = 120 %
p0283 пониженное напряжение сети, порог отключения = 75 %
p0284 превышение частоты сети, порог предупреждения = 120 %
p0285 пониженная частота сети, порог предупреждения = 80 %
→ запустить ID сети (p3410 = 5)
4. Если 3 не помогло, дополнительно:
уменьшение тока возбуждения p3415[0] = 5 %, p3415[1] = 5 %
→ запустить ID сети (p3410 = 5)
5. Если 4 не помогло, дополнительно:
p3463 УП, изменение угла сети, обнаружение выпадения фазы = 30°
p3560 УП Vdc-регулятор П-усиление = 50 %
p3603 УП, предупреждение по току, коэффициент D-составляющая = 0 ... 50 %
p3615 УП регулятор тока, П-усиление = 50 %
(отдельные параметры отображаются только при уровне доступа "Сервис")
→ запустить ID сети
6. Если 5 не помогло, дополнительно:
изменение усиления регулятора p3560 = 10 ... 300 % (регулятор Vdc)
7. Для работы от генераторов:
Если рекуперация в генераторном режиме невозможна: p3533 = 1 (блокировать генераторный режим)
При необходимости можно увеличить пороги допуска для частоты и напряжения:
p0281 ... p0285

Примечание

Доступ к сервисным параметрам разрешен только для авторизованного Siemens персонала!

Если одна из установок невозможна или имеются особые, спец. граничные условия, то отдельные шаги могут быть пропущены.

Пример 2: Ошибки при работе при нагрузке УП, работа от "обычной" сети.

Ошибка сети (F6200, A6205), перенапряжение промежуточного контура (F30002)

Действовать следующим образом:

1. Исключение других источников ошибок: к примеру, в действительности отказ сети, ошибка проводки, правильная установка данных сети (r0210, r0211)
2. Если 1 не помогло, дополнительно:
r3463 УП изменение угла сети, определение выпадения фазы = 15 ... 30°
→ выполнить испытание под нагрузкой
3. Если 2 не помогло, дополнительно:
изменение усиления регулятора r3560 = 10 ... 300 %
и при необходимости постоянной времени интегрирования r3562 = 50 %
(регулятор Vdc)
→ выполнить испытание под нагрузкой
4. Если 3 не помогло, дополнительно:
изменение заданного значения напряжения r3510 вверх или вниз в зависимости от профиля ошибки и приложения
→ выполнить испытание под нагрузкой
5. Если 4 не помогло, дополнительно:
r3530 УП моторная граница тока = ном. ток активного питания (r0207).
r3531 УП генераторная граница тока = ном. ток активного питания (r0207).
→ выполнить испытание под нагрузкой

Примечание

Доступ к сервисным параметрам разрешен только для авторизованного Siemens персонала!

Если одна из установок невозможна или имеются особые, спец. граничные условия, то отдельные шаги могут быть пропущены.

9.3 Функции привода

9.3.1 Идентификация двигателя и автоматическая оптимизация регулятора числа оборотов

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

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.

9.3.1.1 Измерение в состоянии покоя

Описание

Идентификация двигателя с помощью p1910 предназначена для определения параметров двигателя при простое (смотрите также p1960: Оптимизация регулятора частоты вращения):

- Данные эквивалентных схем p1910 = 1
- Характеристика намагничивания p1910 = 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 p1910 = 1 определяются следующие данные:

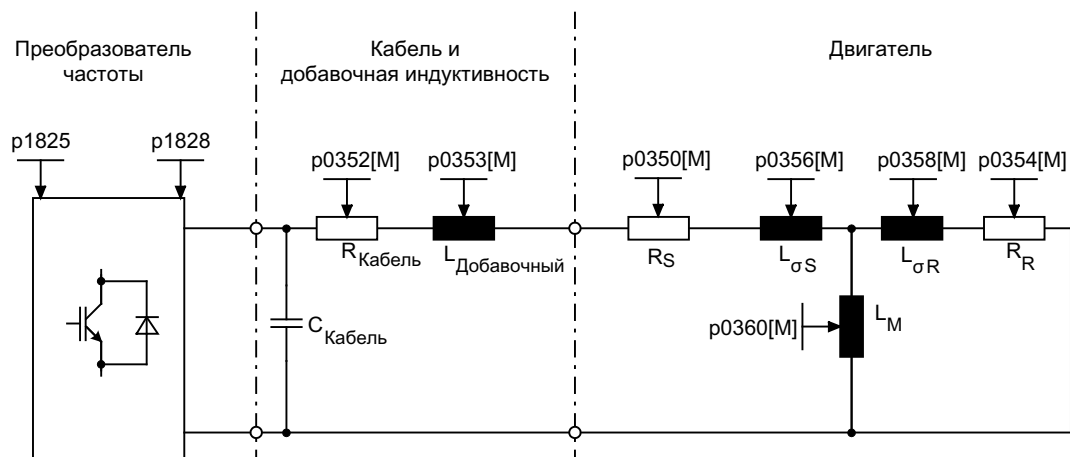
Таблица 9- 2 Полученные данные через p1910

	Асинхронный двигатель	Синхронный двигатель с возбуждением от постоянных магнитов
p1910 = 1	• Сопротивление статора (p0350) • Сопротивление ротора (p0354) • Индуктивность рассеяния статора (p0356) • Индуктивность рассеяния ротора (p0358) • Основная индуктивность (p0360) • Преобразователь пороговое напряжение вентилля (p1825) • Преобразователь время блокировки вентилля (p1828 ... p1830)	• Сопротивление статора (p0350) • Индуктивность статора q-ось (p0356) • Индуктивность статора d-ось (p0357) • Преобразователь пороговое напряжение вентилля (p1825) • Преобразователь время блокировки вентилля (p1828 ... p1830)
p1910 = 3	• Характеристика насыщения (p0362 ... p0366)	не имеет смысла Внимание: В конце юстировки датчика двигатель автоматически проворачивается приблизительно на один оборот, чтобы определить нулевую метку датчика.

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 запираания 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.

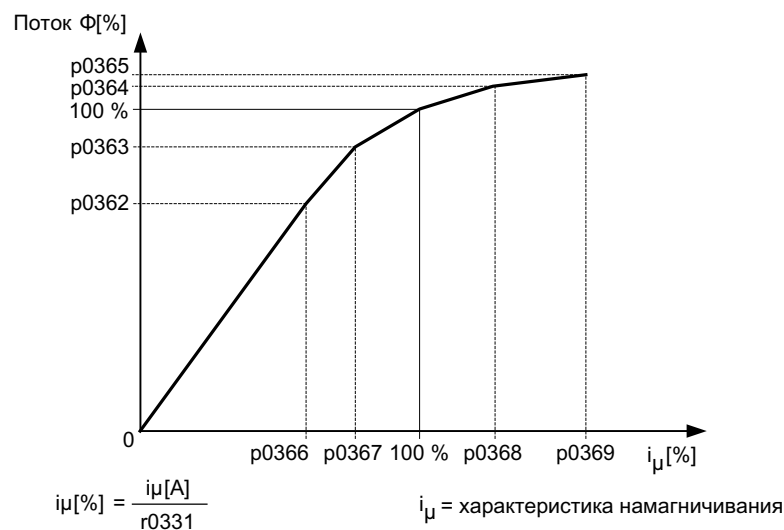
Примечание

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 r0035). 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 $r1910 > 0$, появляется предупреждение A07991.
- Идентификация запускается после следующего включения.
- $r1910$ 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.

9.3.1.2 Измерение при вращении и оптимизация регулятора числа оборотов

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 K_p/T_n 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

При оптимизации регулятора частоты вращения привод вызывает движения двигателя, которые развиваются до максимальной частоты вращения двигателя.

Функции АВАРИЙНОГО ВЫКЛЮЧЕНИЯ при вводе в эксплуатацию должны работать. Необходимо соблюдать соответствующие правила техники безопасности во избежание опасности для людей и оборудования.

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

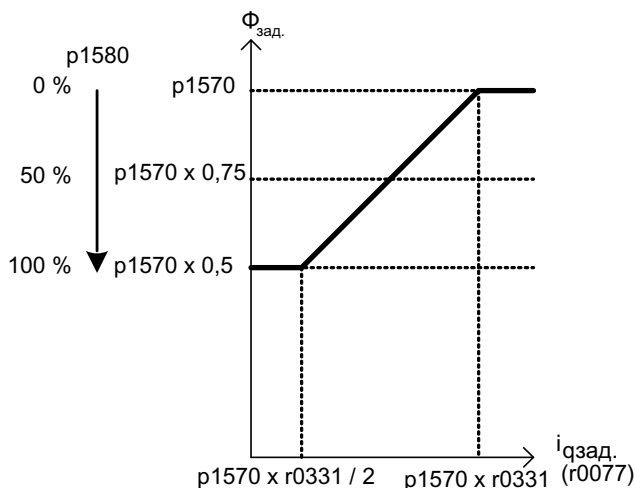
- r0047 Состояние идентификации
- p1300 Режим работы управления/регулирования
- p1900 Идентификация двигателя и измерение при вращении
- p1959 Оптимизация регулятора частоты вращения - Конфигурация
- p1960 Оптимизация регулятора частоты вращения Выбор
- p1961 Характеристика насыщения, скорость для определения
- 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

9.3.2 Оптимизация КПД

Описание

Оптимизация КПД через p1580 дает следующие преимущества:

- незначительные потери в двигателях 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 ходе до половины заданного потока ($r1570/2$). Как только привод нагружается, заданное значение потока линейно нарастает по мере увеличения нагрузки и при $r0077 = r0331 \times p1570$ достигает заданного значения, установленного в p1570.

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 Id (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

9.3.3 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 p0346 временем возбуждения.

Ввод в эксплуатацию

Для активации быстрого намагничивания следует установить параметр p1401.6 = 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 p1573 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 p1573 влияет только тогда, когда фактическое значение потока при намагничивании достигает порогового значения потока p1573 быстрее, чем за установленное в p0346 время.

- Поток продолжает нарастать до достижения заданного значения потока p1570.
- Полеобразующее заданное значение тока снижается через регулятор тока с П-усилением (p1590) и спараметрированное сглаживание (p1616).

Указания

При выбранном быстром намагничивании (p1401.6 = 1) мягкий пуск внутренне деактивируется и отображается предупреждение A07416.

При активной идентификации сопротивления статора (см. p0621 "Идентификация сопротивления статора после повторного включения") быстрое намагничивание внутренне деактивируется и отображается предупреждение A07416.

При функции "Рестарт на лету" (см. p1200) 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

9.3.4 Регулирование Vdc

Описание

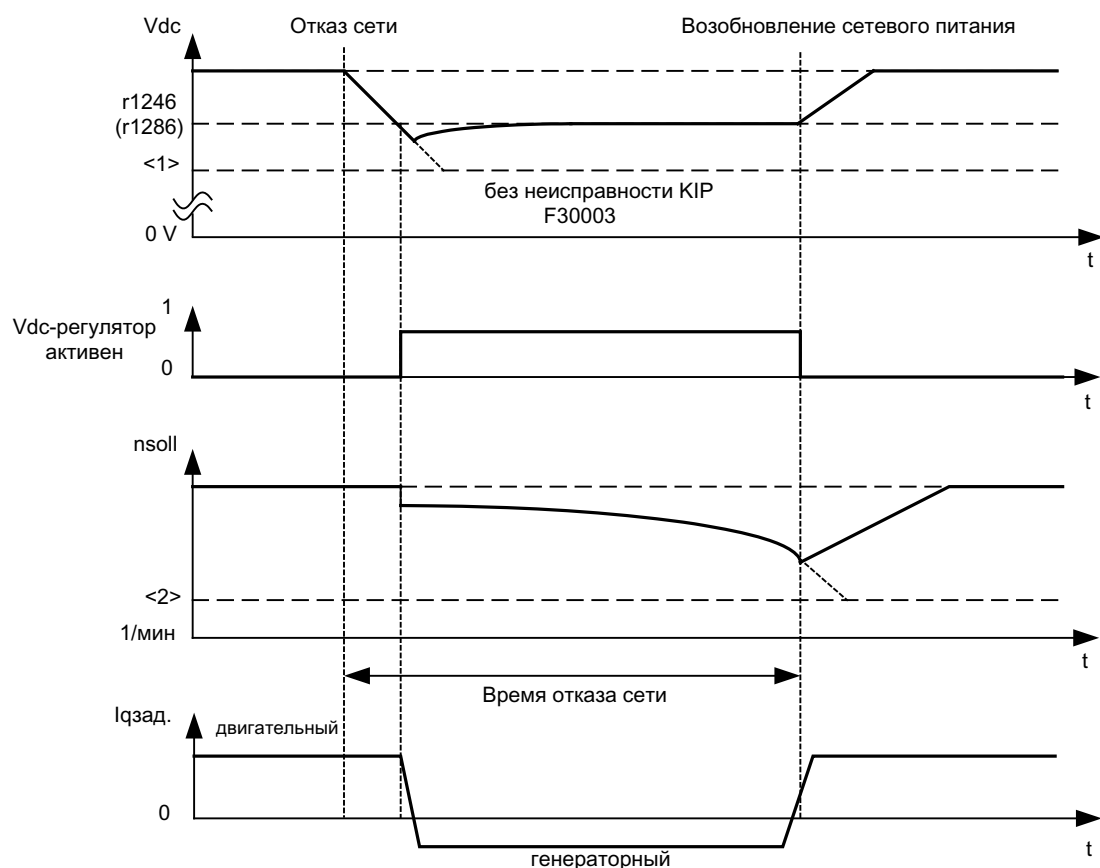
С помощью функции «Регулирование Vdc» возможны ответные реакции на перенапряжение или минимальное напряжение в промежуточном контуре в виде соответствующих мер.

- Перенапряжение в промежуточном контуре: не релевантно для S150.
- Минимальное напряжение в промежуточном контуре
 - Типичная причина:
Исчезновение сетевого напряжения или питания для промежуточного контура.
 - Способ устранения:
Имеющиеся потери компенсируются путем ввода генераторного момента для вращающегося привода, в результате чего стабилизируется напряжение в промежуточном контуре. Данный метод называется кинетической буферизацией. Кинетическая буферизация может поддерживаться только до тех пор, пока движущийся привод вырабатывает энергию.

Свойства

- Регулирование Vdc
 - состоит из независимых регулирований Vdc_max и Vdc_min (кинетическая буферизация).
 - содержит общий ПИ-регулятор. С помощью динамического коэффициента регулирование Vdc_min- Vdc_max раздельно друг от друга устанавливается более мягким или более жестким.
- Регулирование Vdc_min (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.
 - Двигатель разгоняется до своего заданного значения и продолжает работу.
- Регулирование Vdc_max: не релевантно для S150.

Описание Vdc_min-регулирования (кинетическая буферизация)



Изображение 9-4 Включение/выключение Vdc_min-регулирования (кинетическая буферизация)

Примечание

Активация кинетической буферизации разрешается только в комбинации с внешним электропитанием!

При разблокированном регулировании Vdc_мин с p1240 = 2 (p1280) при отключении сети после падения ниже порога включения Vdc_мин r1246 (r1286) активируется регулирование Vdc_мин. В общих чертах, генераторная энергия (энергия торможения) приводного механизма при снижении скорости двигателя используется для поддержания напряжения промежуточного контура преобразователя. Т.е. при активном Vdc_мин-регулировании скорость 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_мин-регулирования" <1>).

Примечание

Все параметры, указанные в скобках, действительны для U/f-управления.

Различие между управлением U/f и управление по скорости:

- U/f-управление
Регулятор Vdc_мин влияет на канал заданного значения скорости. При активном Vdc_мин-регулировании заданная скорость привода уменьшается настолько, что привод начинает работать в генераторном режиме.
- Управление по скорости
Регулятор Vdc_мин воздействует на выход регулятора скорости и на заданное значение тока, образующего момент вращения. При активном Vdc_мин-регулировании заданное значение тока, образующего момент вращения, уменьшается настолько, что привод начинает работать в генераторном режиме.

При отключении 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_мин. Благодаря PID-свойствам регулятора скорость двигателя уменьшается настолько, что генераторная энергия привода поддерживает напряжение промежуточного контура на уровне, установленном в p1245 (p1285). При этом для затухающей характеристики скорости 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 питания регулятор Vdc_мин деактивируется и привод разгоняется до своей заданной скорости по рампе задатчика интенсивности. Пока активен регулятор Vdc_мин, выдается предупреждение A7402 (привод: регулятор минимального напряжения промежуточного контура активен).

Если привод не в состоянии более отдавать генераторную энергию, например, потому что скорость уже почти близка к нулю, то напряжение промежуточного контура продолжает падать. При падении напряжения промежуточного контура ниже минимального (см. рис. "Включение/выключение Vdc_мин-регулирования" <1>) привод отключается с ошибкой F30003 (силовая часть: минимальное напряжение промежуточного контура).

Если при активном регулировании Vdc_min скорость падает ниже порога скорости, установленного с помощью параметра p1257 (p1297) (см. "Включение/выключение Vdc_min-регулирования" <2>) привод отключается с F7405 (привод: кинетическая буферизация, скорость ниже минимальной).

Если, несмотря на разрешенное Vdc_min-регулирование, происходит отключение из-за минимального напряжения в промежуточном контуре (F30003) без предварительной остановки привода, то возможно потребуется оптимизация регулятора с помощью коэффициента динамики p1247 (p1287). Увеличение коэффициента динамики в p1247 (p1287) способствует ускорению вмешательства 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. Время контроля может быть установлено с помощью параметра p1255 (p1295). Если буферизация (то есть отключение сети) длится дольше установленного здесь места времени, то привод отключается с ошибкой F7406 (привод: кинетическая буферизация, превышение максимального времени). По умолчанию ответная реакция на эту ошибку установлена на ВЫКЛЗ. Таким образом, с помощью этой функции возможно осуществление управляемого останова привода при отключении сети. В этом случае слишком большой объем генераторной энергии от привода может быть снижен с помощью дополнительного тормозного резистора.

Функциональная схема

FP 6220 (FP 6320) Регулятор Vdc_max и регулятор Vdc_min

Параметр

- p1240 (p1280) Регулятор Vdc - Конфигурация
- p1245 (p1285) Регулятор Vdc_min - Уровень включения
- r1246 (r1286) Регулятор Vdc_min - Уровень включения
- p1247 (p1287) Регулятор Vdc_min - Коэффициент динамики
- p1250 (p1290) Регулятор Vdc Пропорциональное усиление
- p1251 (p1291) Регулятор Vdc - Время изодома
- p1252 (p1292) Регулятор Vdc - Время предварения
- (p1293) Регулятор Vdc_min - Выходное ограничение (U/f)
- 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

9.3.5 Автоматика повторного включения (AR)

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- 3 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 квитируется.

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.

9.3.6 Рестарт на лету

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.

9.3.6.1 Рестарт на лету без датчика

Описание

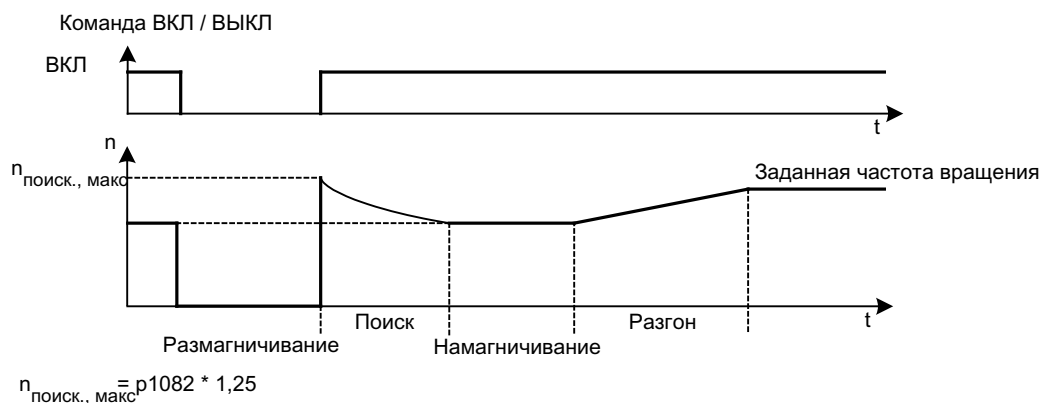
В зависимости от параметра p1200 по истечении времени развозбуждения p0347 запускается рестарт на лету с максимальной скоростью поиска $n_{\text{Such,max}}$ (см. рис. "Рестарт на лету").

$$n_{\text{Such,max}} = 1,25 \times n_{\text{max}} \text{ (p1082)}$$

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 параметрируемый 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 9-5 Рестарт на лету

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При активированном «рестарте на лету» (p1200) привод, несмотря на состояние покоя и заданное значение 0, может ускоряться током поиска!

Поэтому следствием попадания в рабочую область двигателей в этом состоянии могут стать смерть, тяжкие телесные повреждения или материальный ущерб.

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.

9.3.6.2 Рестарт на лету с датчиком

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

При активированном «улавливании» (p1200) привод, несмотря на останов и заданное значение 0, может ускоряться током поиска!

Поэтому при входе в рабочую зону двигателей в этом состоянии возможны смертельные случаи или тяжелые травмы, или материальный ущерб.

9.3.6.3 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)
- p1202 Рестарт на лету - ток поиска
- p1203 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.

9.3.7 Переключение двигателей

9.3.7.1 Описание

Переключение набора данных двигателя используется, например, для:

- Переключения между различными двигателями
- Согласования данных двигателя

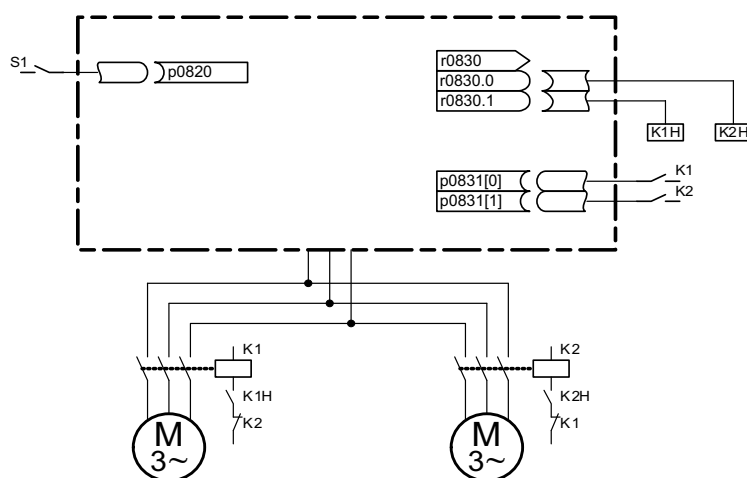
Примечание

Для переключения на вращающийся двигатель должна быть активирована функция "улавливание".

9.3.7.2 Пример переключения между двумя двигателями

Условия

- Завершен первый ввод в эксплуатацию.
- 2 блока данных двигателя (MDS), $p0130 = 2$
- 2 блока данных привода (DDS), $p0180 = 2$
- 2 цифровых выхода для управления блок-контакторами
- 2 цифровых входа для контроля блок-контакторов
- 1 цифровой вход для выбора блока данных
- 2 блок-контактора с блок-контактами (1 NO)
- 2 контактора двигателя с блок-контактами с принудительным замыканием и размыканием (1 NC, 1 NO)



Изображение 9-6

Пример переключения двигателей

Таблица 9- 4 Установки для примера переключения двигателя

Параметр	Установки	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 иную тепловую модель.
p0827[0..1]	0, 1	Присвоение битов от p0830 к MDS. Если, к примеру, p0827[0] = 0, то при выборе MDS0 через DDS0 устанавливается бит r0830.0.
r0830.0 и r0830.1	Цифровые выходы - Блок-контакты	Цифровые выходы для блок-контакторов присваиваются битам.
p0831[0..1]	Цифровые входы - Блок-контакты	Цифровые входы для квитирования контакторов двигателя согласуются.
p0833.00 и .01	0, 0	За управление переключением контакторов и гашение импульсов отвечает привод.

Порядок переключения двигателя

1. Стартовое условие:
У синхронных двигателей фактическая скорость должна быть ниже, чем рабочая скорость ослабления поля. Тем самым не допускается увеличение выработанного генераторного напряжения выше напряжения на клеммах.
2. Гашение импульсов:
После выбора нового блока данных привода через p0820 до p0824 выполняется гашение импульсов.
3. Разомкнуть контактор двигателя:
Контактор двигателя 1 размыкается (r0830 = 0) и устанавливается бит состояния «Переключение двигателя активно» (r0835.0).
4. Переключение блока данных привода:
Активируется запрошенный блок данных (r0051 = текущий активный блок данных, r0837 = запрошенный блок данных).
5. Управление контактором двигателя:
После квитирования (контактор двигателя разомкнут) контактора двигателя 1 устанавливается соответствующий бит r0830, и начинается управление контактором двигателя 2.
6. Разрешение импульсов:
После квитирования (контактор двигателя замкнут) контактора двигателя 2 бит "Переключение блока данных двигателя активно" (r0835.0) сбрасывается и импульсы разрешаются. Переключение двигателя завершено.

9.3.7.3 Функциональная схема

FP 8565	Наборы приводных данных (Drive Data Set, DDS)
FP 8575	Наборы данных двигателя (Motor Data Set, MDS)

9.3.7.4 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

9.3.8 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 p382x скорости для измерения предустанавливаются в зависимости от максимальной скорости p1082 во время первичного ввода в эксплуатацию. Их можно изменять в соответствии с требованиями.

С помощью p3845 возможна активация автоматической записи фрикционной характеристики (Record). В этом случае запись характеристики осуществляется с последующим разрешением.

Возможны следующие установки:

- p3845 = 0 Запись фрикционной характеристики деактивирована
- p3845 = 1 Запись фрикционной характеристики активирована, все направления
Фрикционная характеристика регистрируется в обоих направлениях вращения. Усредненный результат положительных и отрицательных измерений записывается в p383x.
- p3845 = 2 Запись фрикционной характеристики активирована, положительное направление
- p3845 = 3 Запись фрикционной характеристики активирована, отрицательное направление

С p3847 (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 техники 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

9.3.9 Торможение закорачиванием якоря, торможение постоянным током

9.3.9.1 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.

9.3.9.2 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 ($r0300 = 2xx$).

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 BI: 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 BI: 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

9.3.9.3 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 p1231 = 4 и активируется через p1230. 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

- p0300 Выбор типа двигателя
- 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
- r1239 СО/ВО: Короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе, слово состояния

9.3.9.4 Торможение постоянным током

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 p1231 = 4 или через p1231 = 14. Он может быть запущен через входной сигнал p1230 (сигнал = 1) или через реакцию на ошибку.

Активация торможения на постоянном токе через входной сигнал

p1231 = 4 (внутреннее короткое замыкание якоря / торможение на постоянном токе)

Если торможение на постоянном токе активируется цифровым входным сигналом, то сначала на время размагничивания (p0347) двигателя импульсы запираются, чтобы размагнитить двигатель – параметр p1234 (стартовая скорость торможения на постоянном токе) не учитывается.

После подается тормозной ток (p1232), пока вход работает, чтобы затормозить двигатель или удерживать в состоянии покоя.

p1231 = 14 (торможение на постоянном токе ниже пусковой скорости)

Торможение на постоянном токе срабатывает, если при работе на входном бинекторе p1230 имеется сигнал 1 и актуальная скорость ниже стандартной скорости (p1234).

После предшествующего размагничивания (p0347) двигателя в течение установленного в p1233 времени подается тормозной ток p1232 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 p0491 = 4, p2101 = 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 p1234 (стартовая скорость торможения на постоянном токе) с ориентацией на поле. Крутизна рампы идентична рампе ВЫКЛ1 (установка через p1082, p1121). После на время в p0347 (время размагничивания) импульсы запираются, чтобы размагнитить двигатель. После на время в p1233 (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 p1226.
- Если датчик отсутствует, то действует только время в p1233.

Активация через p1231 = 5 (торможение на постоянном токе при ВЫКЛ1 / ВЫКЛ3)

При помощи ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3 производится активация торможения на постоянном токе

- Если частота вращения двигателя $\geq$ p1234, то двигатель переходит на более низкие режимные параметры до p1234. Как только частота вращения двигателя становится $<$ p1234, импульсы блокируются и двигатель размагничивается.
- Если частота вращения двигателя при ВЫКЛ1 / ВЫКЛ3 уже составляет $<$ p1234, то импульсы сразу блокируются и двигатель размагничивается.

Затем торможение на постоянном токе активируется на время в p1233 (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 ВІ: 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

9.3.10 Повышение выходной частоты

9.3.10.1 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 $r0230 = 3$ при вводе в эксплуатацию. Благодаря такой настройке частота модуляции устанавливается постоянной на 4 кГц или 2,5 кГц и не может быть изменена.

9.3.10.2 Частоты импульсов, установленные на заводе

Со следующими перечисленными ниже установленными на заводе частотами импульсов могут быть получены следующие макс. выходные частоты.

Таблица 9- 5 Максимальная выходная частота при заводской настройке частоты импульсов

Мощность преобразователя [кВт]	Частота импульсов, установленная на заводе [кГц]	Максимальная выходная частота [Гц]
Напряжение сети 3 AC 380 ... 480 В		
110 ... 250	2	160
315 ... 800	1,25	100
Напряжение сети 3 AC 500 ... 690 В		
75 ... 1200	1,25	100

Установленные на заводе частоты импульсов являются одновременно минимальными частотами.

Время выборки для входов и выходов клеммной колодки заказчика ТМ31 на заводе установлено на 4000 мкс, это одновременно и нижний предел.

9.3.10.3 Повышение частоты импульсов

Описание

Увеличение частоты модуляции между заводскими предустановками и максимально устанавливаемой частотой модуляции регулируется практически плавно.

Принцип действий

1. Параметр p0009 на управляющем модуле необходимо установить на 3 "Базовая конфигурация привода".
2. Параметр p0112 "Время выборки, предустановка p0115" DO VECTOR необходимо установить на 0 "Эксперт".
3. В p0113 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 p0113 принимаются не все частоты модуляции, в этом случае выводится сообщение "Недопустимое значение".
5. Если частота, введенная в параметре p0113, 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 p0113.
6. После применения введенной частоты в p0113, параметр p0009 на управляющем модуле необходимо вновь установить на 0 "Готовность".
7. Осуществляется повторная инициализация управляющего модуля. После запуска в параметре p1800 "Частота модуляции" DO VECTOR можно ввести частоту модуляции, предложенную в r0114[i] (i = 1, 2, ...).

ЗАМЕТКА
Вводимая частота модуляции в p1800 должна точно соответствовать значению в r0114[i], иначе значение не будет принято.

9.3.10.4 Макс. выходная частота через увеличение частоты импульсов; параметры

Благодаря целочисленному увеличению базовой частоты импульсов с учетом коэффициентов ухудшения параметров возможно достижение следующих выходных частот:

Таблица 9- 6 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.

9.3.10.5 Параметр

- p0009 Ввод устройства в эксплуатацию - Фильтр параметров
- p0112 Время считывания - Предустановка p0115
- p0113 Выбор минимальной частоты импульсов
- p0115 Время считывания
- p1800 Частота импульсов

9.3.11 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 I²t)
 - p0290 = 3: Снижение частоты импульсов (не по I²t)
- 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

9.3.12 Вобуляция частоты импульсов

Описание

Посредством вобуляции частоты импульсов осуществляется незначительное изменение частоты импульсов по статистическому методу. Среднее значение частоты импульсов 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 повторения импульсов.

С p1810.2 = 1 вобуляция частоты импульсов активируется. Амплитуда статистического сигнала вобуляции может быть установлена через p1811 в диапазоне от 0 до 20%.

Ограничения

- Вобуляция частоты повторения импульсов может быть активирована только при следующих условиях ($p1810.2 = 1$):
 - Запрет импульсов привода.
 - $p1800 < 2 \times 1000 / p0115[0]$
- $p1811$ (амплитуда вобуляции частоты импульсов) может быть установлен только при следующих условиях:
 - $p1802.2 = 1$
 - $p0230$ (выходной фильтр) < 3 (не синусоидальный фильтр)
- Макс. частота импульсов ($p1800$) может быть установлена при активированной вобуляции частоты импульсов следующим образом:
 - При $p1811 = 0$: $p1800 \leq 2 \times 1000 / p0115[0]$
 - При $p1811 > 0$: $p1800 \leq 1000 / p0115[0]$
- Если частота импульсов ($p1800$) при активированной вобуляции частоты импульсов и разрешении импульсов устанавливается выше, чем $1000 / p0115[0]$, то $p1811$ устанавливается на 0.
- Если частота повторения импульсов ($p1800$) при активированной вобуляции частоты импульсов и запрете импульсов устанавливается выше, чем $2 \times 1000 / p0115[0]$, то $p1811$ и $p1810.2$ устанавливаются на 0.

Примечание

Если вобуляция частоты импульсов деактивируется ($p1810.2 = 0$), то параметр $p1811$ устанавливается во всех индексах на 0.

Параметр

- $p1800$ Заданное значение частоты импульсов
- $p1810.2$ Вобуляция активирована
- $p1811[D]$ Амплитуда вобуляции частоты импульсов

9.3.13 Время работы (счетчик часов работы)

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.

9.3.14 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

9.3.15 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

9.3.16 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 Drive Object "VECTOR" и "A_INF".
- Параметры шильдика 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:

- Фиксированное число оборотов в 80 % соответствует при исходном числе оборотов в 1500 1/мин значению в 1200 об/мин.
- Если исходное число оборотов изменяется на 3000 1/мин, то значение в 80 % сохраняется и теперь означает 2400 об/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 исходные параметры (например, p2000), то физическое значение некоторых параметров регулирования также адаптируется, для которых в результате может измениться регулировочная характеристика.
- Если в автономном режиме в STARTER изменяются исходные величины (p2000 до p2007), то возможны превышения диапазонов значений параметров. При загрузке в приводное устройство этот приводит к соответствующим сообщениям о неисправностях.

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 справочнике параметров 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 момент вращения
- p2004 Опорная мощность
- p2005 Опорный угол
- p2007 Опорное ускорение

9.3.17 Простое управление торможением

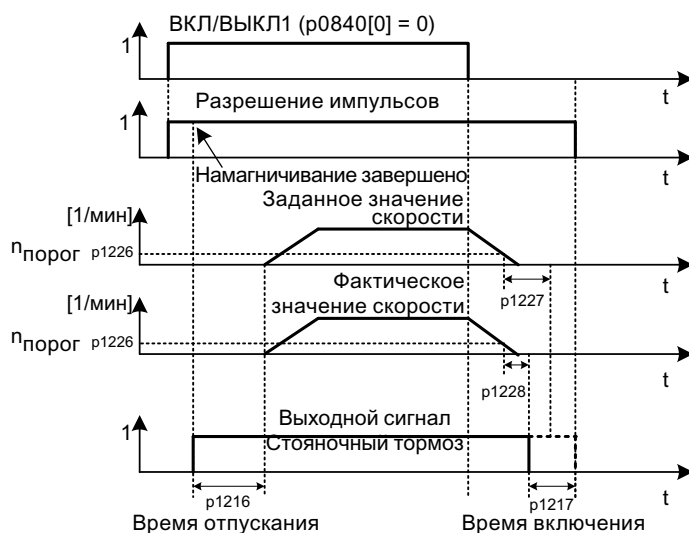
Описание

"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 9-7 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

Использование стояночного тормоза в качестве рабочего тормоза запрещено!

При использовании стояночного тормоза требуется соблюдение особых технологических и спец. для оборудования положений и норм для обеспечения защиты персонала и оборудования.

Кроме этого необходимо выполнить оценку рисков, к примеру, от висячих осей.

Свойства

- Автоматическое управление через ЦПУ
- Контроль состояния покоя
- 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 TM31 (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 BICO) и соединены соответствующие параметры BICO 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 CO: заданное значение скорости перед фильтром заданного значения
- r0063[0...2] CO: 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 BO: стояночный тормоз отпущен
- r0899.13 BO: 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

9.3.18 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 управлением дроссельными заслонками задается через 5 устанавливаемых опорных точек.

Объяснение

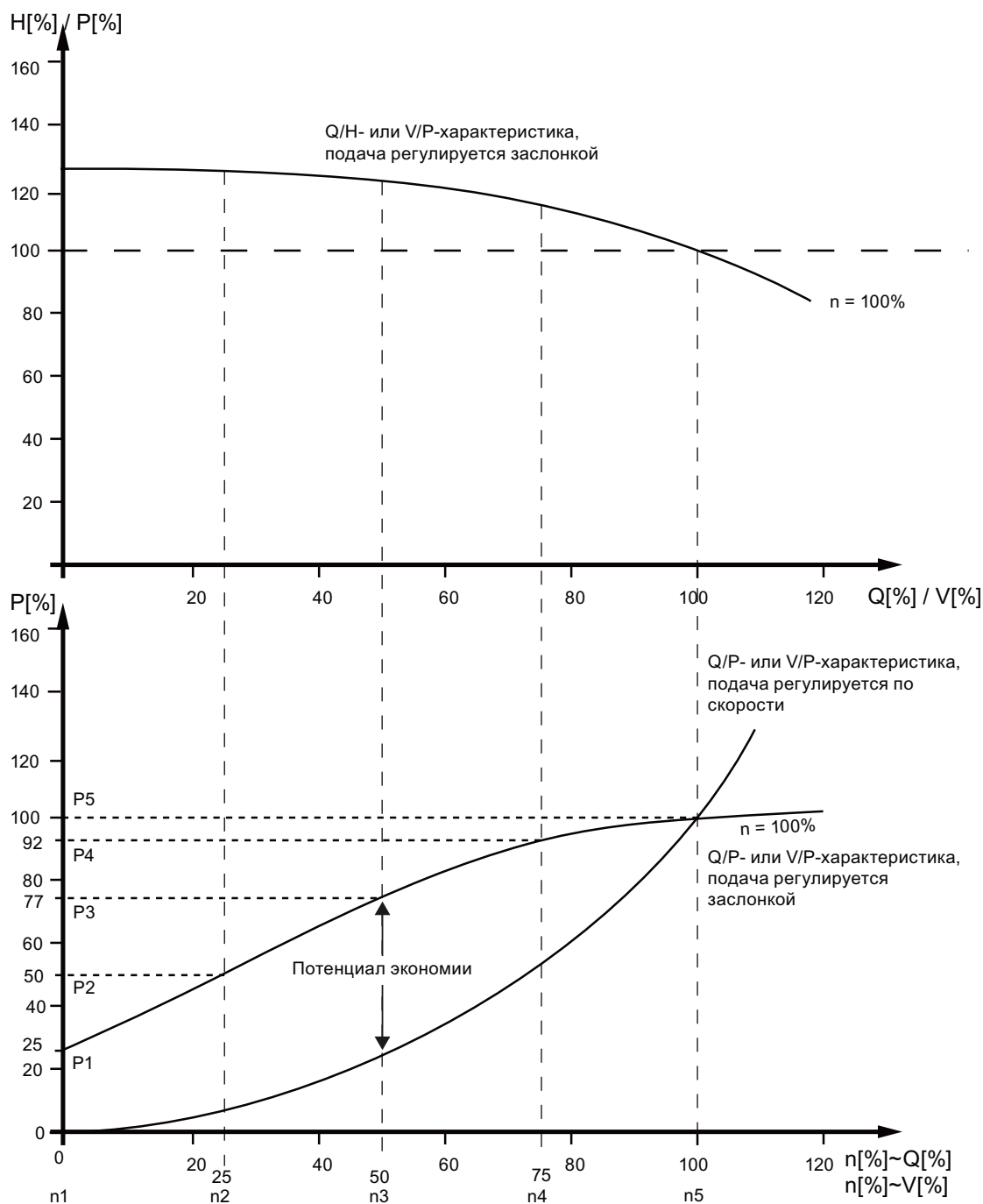
В обычно регулируемой турбине подача вещества управляется заслонками. При этом приводной механизм постоянно работает с ном. скоростью. При уменьшении подачи вещества через заслонку КПД установки сильно падает. Давление в установке растет. Двигатель потребляет энергию и при полностью закрытых заслонках, 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 9-8 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 $n = 100\%$:

$P_1 \dots P_5$ = потребляемая мощность, $n_1 \dots n_5$ = скорость согласно регулируемой по скорости машине

Согласование характеристики потока

5 опорных точек характеристики потока вводятся через параметры от r3320 до r3329. Эта характеристика может проектироваться по отдельности для каждого блока данных привода.

Таблица 9- 7 Опорные точки характеристики потока

Опорная точка	Параметр	Заводская установка:	
		P: мощность в %	n: скорость в %
1	r3320	P1 = 25,00	
	r3321	n1 = 0,00	
2	r3322	P2 = 50,00	
	r3323	n2 = 25,00	
3	r3324	P3 = 77,00	
	r3325	n3 = 50,00	
4	r3326	P4 = 92,00	
	r3327	n4 = 77,00	
5	r3328	P5 = 100,00	
	r3329	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.

9.3.19 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

9.3.20 Защита ноу-хау

9.3.20.1 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
- Квитирование 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".

АОР30 с активированной защитой ноу-хау

Панель управления АОР30 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.

9.3.20.2 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.

9.3.20.3 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.

9.3.20.4 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.

9.3.20.5 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 p7763 устанавливается количество параметров, которые должны входить в список исключений. В параметр p7764 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 p7763 должна быть произведена "Загрузка в PG", чтобы согласовать индексное поле параметра p7764.

В заводской настройке список исключений управляющего модуля состоит из одного параметра (p7763 = 1). В параметре p7764[0] управляющего модуля введен p7766 (ввод пароля), благодаря этому при активированной функции защиты ноу-хау может вводиться пароль для деактивации.

ВНИМАНИЕ

Если параметр p7766 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.

9.3.20.6 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.

9.3.20.7 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 (OEM) 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 (OEM) 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 (p7769) и управляющего модуля (p7759).
- Производитель оборудования загружает проект STARTER в приводное устройство.
- Производитель оборудования активирует в режиме онлайн после загрузки защиту от копирования и защиту ноу-хау (p7765, p7767, p7768).
- Производитель оборудования сохраняет проект через p0971 или p0977 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).

9.3 Функции привода

- 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 p0971 или p0977), при необходимости параметры из списка исключений OEM должны быть введены заново.

9.3.20.8 Обзор важных параметров

- r7758[0...19] Серийный номер управляющего модуля KHP
- p7759[0...19] Заданный серийный номер управляющего модуля KHP
- 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 KHP OEM – количество индексов для p7764
- p7764[0...n] Список исключений OEM KHP
- p7765 Защита от копирования карты памяти KHP
- p7766[0...29] Ввод пароля KHP
- p7767[0...29] Новый пароль KHP
- p7768[0...29] Подтверждение пароля KHP
- p7769[0...20] Заданный серийный номер карты памяти KHP
- r7843[0...20] Серийный номер карты памяти

KHP: Know-how protection (Защита ноу-хау)

9.3.21 Допустимый контроль датчика

9.3.21.1 Допустимый контроль датчика

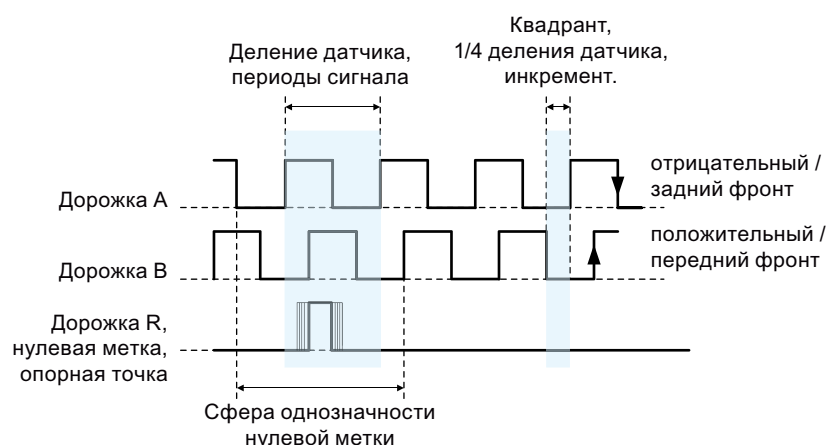
Допустимый контроль датчика предлагает следующие возможности вмешательства относительно обработки сигналов датчика:

- Контроль дорожки датчика (Страница 490)
- Допуск нулевых меток (Страница 491) (также для других модулей датчика)
- Заморозка фактического значения частоты вращения при ошибке dn/dt (Страница 491)
- Настраиваемый аппаратный фильтр (Страница 492)
- Обработка фронтов нулевой метки (Страница 493)
- Обработка фронтов сигнала (1-кратная, 4-кратная) (Страница 493)
- Установка времени измерения для обработки числа оборотов «0» (Страница 494)
- Плавающее усреднение значения числа оборотов (Страница 495)
- Адаптация положения ротора (Страница 495)
- Корректировка числа импульсов при неисправностях (Страница 496)
- Контроль диапазона допуска числа импульсов (Страница 497)

Эти дополнительные функции позволяют улучшить обработку сигналов датчика двигателя. Это может понадобиться в особых случаях возникновения ошибочных сигналов датчика или для выравнивания особых свойств сигналов.

Некоторые из этих функций могут работать в комплексе.

Разъяснение понятий



Изображение 9-9

Разъяснение понятий

Ввод в эксплуатацию

Допустимый контроль датчика вводится в эксплуатацию с помощью параметров p0437 и r0459.

Параметр r0458.12 = 1 отображает, поддерживаются ли расширенные свойства датчика аппаратными средствами.

Примечание

Функции допустимого контроля датчика могут быть спараметрированы только во время ввода датчика в эксплуатацию (p0010 = 4). Изменение параметров во время работы невозможно!

Параметрирование функций возможно только с помощью экспертного списка в программе STARTER.

Описанные далее функции действительны для модуля SMC30.

9.3.21.2 Контроль дорожки датчика

Данная функция контролирует дорожки датчика A/B ↔ -A/B, а также R ↔ -R у датчиков прямоугольных импульсов с дифференциальными сигналами. Контроль дорожки датчика проверяет критически важные параметры сигналов (амплитуда, смещение, фазировка).

Ввод в эксплуатацию

Исходным условием для контроля дорожки является настройка следующих параметров:

- r0404.3 = 1 переключает датчик прямоугольных импульсов
- r0405.0 = 1 устанавливает сигнал на биполярный

Контроль дорожки активируется с помощью r0405.2 = 1.

После выбора датчика из списка параметров r0400, указанные выше значения уже предварительно установлены и не могут быть изменены (см. также информацию о r0400 в «Справочнике по параметрированию»).

Деактивация контроля дорожки

При активном контроле дорожки датчика функцию можно деактивировать с помощью установки r0437.26 = 1.

Обработка сообщений

Все значения контроля дорожки могут быть обработаны по отдельности. Для этого можно использовать как датчик HTL, так и датчик TTL.

При обнаружении ошибки выводится сообщение о неисправности F3x117 ¹⁾ «Инвертирование ошибочного сигнала A/B/R». Значение неисправности содержит ошибочные дорожки в битовой кодировке.

¹⁾ x = номер датчика (x = 1, 2 или 3)

9.3.21.3 Допуск нулевых меток

Данная функция позволяет устанавливать допуск для отдельных ошибок в отношении количества импульсов датчика между двумя нулевыми метками.

Ввод в эксплуатацию

Функция «Допуск нулевых меток» активируется с помощью $r0430.21 = 1$.

Допустимый допуск в делениях датчика для расстояния нулевых меток устанавливается через $r4680$.

Принцип действия

Функция осуществляется следующим образом:

- Функция «Допуск нулевых меток» начинает действовать после определения второй нулевой метки.
- Если после этого количество импульсов дорожки между двумя нулевыми метками **один** раз не совпадет с количеством импульсов, сконфигурированным в $r4680$, выводятся предупреждения $A3x400$ ¹⁾ (Порог предупреждения «Ошибочное расстояние нулевых меток») и (или) $A3x401$ ¹⁾ (Порог предупреждения «Отказ нулевой метки»).
- Если следующая нулевая метка возвращается в правильное положение, предупреждения удаляются.
- Однако, если опять будет обнаружено ошибочное положение нулевой метки, выводятся сообщения о неисправностях $F3x100$ ¹⁾ (Ошибочное расстояние нулевых меток) или $F3x101$ ¹⁾ (Отказ нулевой метки).

¹⁾ x = номер датчика ($x = 1, 2$ или 3)

9.3.21.4 Заморозка фактического значения частоты вращения при ошибке dn/dt

Если при значительных изменениях числа оборотов срабатывает контроль dn/dt , функция «Заморозить фактическое значение частоты вращения при ошибке dn/dt » дает возможность зафиксировать фактическое значение частоты вращения и выровнять таким образом изменение частоты вращения.

Ввод в эксплуатацию

Функция «Заморозить фактическое значение частоты вращения при ошибке dn/dt » активируется с помощью $r0437.6 = 1$.

Процесс

Функция осуществляется следующим образом:

- Когда срабатывает контроль dn/dt (при $r0492 > 0$), выводится предупреждение $A3x418$ «Датчик x : превышена разница в частоте вращения между дискретизациями» ¹⁾.
- Выдается замороженное фактическое значение частоты вращения, ограниченное длительностью трех тактов регулятора тока.

¹⁾ x = номер датчика ($x = 1, 2$ или 3)

9.3.21.5 Настраиваемый аппаратный фильтр

Настраиваемый аппаратный фильтр позволяет фильтровать сигнал датчика и подавлять таким образом короткие импульсные помехи.

Ввод в эксплуатацию

«Настраиваемый аппаратный фильтр» активируется с помощью $r0438 > 0$.

Параметрирование

- В параметре $r0438$ (время фильтрации датчика прямоугольных импульсов) может быть введено время фильтрации в диапазоне от 0 до 100 мкс. Аппаратный фильтр поддерживает только значения 0 (без фильтрации), 0,04 мкс, 0,64 мкс, 2,56 мкс, 10,24 мкс и 20,48 мкс

Если установлено значение, несоответствующее указанным выше дискретным значениям, микропрограмма автоматически устанавливает ближайшее дискретное значение. При этом привод не выдает никаких предупреждений и сообщений о неисправности.

- Активное время фильтрации отображается в параметре $r0452$.

Примечание

Предупреждения нулевых меток F3x100, F3x101 и F3x131 ¹⁾, возникающие при нулевой метке шириной в 1/4 деления датчика уже при половине частоты вращения $n_{\max}$, подавляются при активированном аппаратном фильтре.

Последствия

Влияние времени фильтрации на максимально возможную частоту вращения рассчитывается следующим образом:

$$n_{\max} [\text{об/мин}] = 60 / (p0408 \cdot 2 \cdot r0452)$$

При этом $p0408$ обозначает число делений кругового датчика.

Пример

Заданные величины:

- $p0408 = 2048$
- $r0452 = 10,24 [\text{мкс}]$

Затем рассчитывается $n_{\max}$:

- $n_{\max} = 60 / (2048 \cdot 2 \cdot 10,24 \cdot 10^{-6}) = 1430 [\text{об/мин}]$

При таком времени фильтрации двигатель может работать с частотой вращения до макс. 1430 об/мин.

¹⁾ x = номер датчика ($x = 1, 2$ или 3)

9.3.21.6 Обработка фронтов нулевой метки

Данная функция предназначена для датчиков, у которых нулевая метка ≥ 1 деления. В этом случае без использования данной функции возникала бы ошибка из-за определения фронтов нулевой метки.

При положительном направлении вращения определяется положительный фронт, при отрицательном направлении вращения — отрицательный фронт. Это позволяет параметризовать датчики, у которых нулевая метка шире, чем деление, как датчики с эквидистантными нулевыми метками ($r0404.12 = 1$), т. е. включены проверки нулевых меток (F3x100, F3x101¹⁾).

Ввод в эксплуатацию

«Обработка фронтов нулевой метки» активируется с помощью $r0437.1 = 1$.

Параметрирование

- При неблагоприятных условиях при колебании привода на нулевой метке на протяжении одного оборота может возникнуть ошибка нулевой метки в классификации по размеру ширины нулевой метки.
- С помощью значения параметра $r4686$ «минимальная длина нулевой метки» можно избежать такого поведения. Для обеспечения наиболее безотказного режима работы параметр $r4686$ может быть установлен в значение $3/4$ ширины нулевой метки. Параметр $r4686$ должен быть ниже, чем $r0425$ «Датчик, круговой, интервал нулевых меток».
- Чтобы привод не выводил при незначительных неточностях сообщение о неисправности F3x100 (N, A) «Датчик x: ошибочное расстояние нулевых меток»¹⁾, с помощью параметра $r4680$ «Контроль нулевых меток Допуск» можно установить допустимое отклонение расстояния нулевых меток.
Данный параметр устраняет возникновение неисправности F3x100¹⁾, если установлено $r0430.22 = 0$ (без адаптации положения полюсов) и $r0437.2 = 0$ (без корректировки числа импульсов при неисправностях).

¹⁾ x = номер датчика (x = 1, 2 или 3)

9.3.21.7 Обработка фронтов сигнала (1-кратная, 4-кратная)

"Обработка фронта сигнала" позволяет использовать датчики прямоугольных импульсов с увеличенными производственными допусками или устаревшие датчики. Благодаря этой функции для импульсных датчиков с разным коэффициентом заполнения сигналов датчика рассчитывается "спокойное" фактическое значение скорости. Таким образом, например, при модернизации установок существующие двигатели могут использоваться с датчиками.

Ввод в эксплуатацию

«Обработка фронтов сигнала» настраивается с помощью p0437.4 и p0437.5 следующим образом:

p0437.4	p0437.5	Обработка
0	0	4-кратная (заводская установка)
0	1	Зарезервировано
1	0	1-кратная
1	1	Зарезервировано

Принцип действия

При 4-кратной обработке обрабатываются оба передних и задних фронта связанной пары импульсов на дорожке А и В соответственно.

При 1-кратной обработке обрабатывается только первый или последний фронт связанной пары импульсов на дорожке А и В соответственно.

4-кратная обработка сигналов импульсного датчика по сравнению с 1-кратной обработкой вызывает уменьшенную на коэффициент 4 регистрируемую мин. скорость. У инкрементальных датчиков с разным коэффициентом заполнения сигналов датчика или не точным 90°смещением сигналов датчика 4-кратная обработка может вызвать "более беспокойное" фактическое значение скорости.

Формула ниже описывает наименьшую отличную от 0 различаемую скорость:

$$n_{\text{мин}} = 60 / (x * p0408) [\text{мин}^{-1}]$$

где x = 1 или 4 (x-кратная обработка)

Примечание

Снижение до 1-кратной обработки может быть использовано только вместе с нулевой меткой фронта или без нулевой метки. Для нулевых меток с "областью однозначности" или нулевых меток с кодированным расстоянием регистрация точно по меткам более не обеспечивается.

9.3.21.8 Установка времени измерения для обработки числа оборотов «0»

Данная функция необходима для медленно работающих приводов (номинальная частота вращения до 40 мин⁻¹) для корректной выдачи фактических частот вращения, близких к 0. Это препятствует тому, что у привода в состоянии покоя будет медленно возрастать интегральная составляющая регулятора частоты вращения и привод без необходимости создаст момент вращения.

Ввод в эксплуатацию

Желаемое время измерения вносится в параметр p0453. Если на протяжении данного времени не будет обнаружен ни один импульс от дорожки А/В, то выдается фактическое значение частоты вращения «0».

9.3.21.9 Плавающее усреднение значения числа оборотов

У медленно работающих приводов ($< 40 \text{ мин}^{-1}$) при использовании стандартных датчиков с числом делений 1024 возникает проблема, что не при каждом такте регулятора тока имеется одинаковое количество импульсов датчика (при $p0430.20 = 1$: расчет частоты вращения без экстраполяции, «Инкрементная разница»). Результатом различного количества импульсов датчика является то, что индикация фактического значения прыгает, хотя датчик сам по себе работает со стабильной частотой вращения.

Ввод в эксплуатацию

Функция «Плавающее усреднение значения» активируется с помощью $p0430.20 = 0$ (измерение времени фронтов).

В параметре $p4685$ должно быть указано количество тактов регулятора тока, по которым будет создано среднее значение для расчета частоты вращения. Результатом создания среднего значения является то, что отдельные ошибочные импульсы в зависимости от количества заданных тактов будут сглажены.

9.3.21.10 Адаптация положения ротора

Привод суммирует, например, при загрязненном диске датчика посредством повторяющейся нулевой метки недостающие импульсы в положениях полюсов для того, чтобы исправлять ошибки в положении ротора. Если, например, из-за неисправности ЭМС было прибавлено слишком много импульсов, они вычитаются при прохождении нулевой метки.

Ввод в эксплуатацию

«Адаптация положения ротора» активируется с помощью $p0430.22 = 1$.

Принцип действия

При включенной адаптации положения ротора ошибочные импульсы на дорожке A/B в положении ротора исправляются для коммутации. Диапазон допуска для нулевой метки составляет $\pm 30^\circ$ электро. Скорость исправления составляет $1/4$ деления датчика между двумя нулевыми метками, благодаря чему исправляются спорадически отсутствующие или излишние появляющиеся деления.

Примечание

При включенной функции «Коммутация с нулевой меткой» ($p0404.15 = 1$) исправление откладывается до момента, пока не будет завершена тонкая синхронизация ($r1992.8 = 1$).

9.3.21.11 Корректировка числа импульсов при неисправностях

Токи помех или другие неисправности ЭМС могут исказить обработку датчика. Тем не менее, возможно исправить измеренные сигналы с помощью нулевых меток.

Ввод в эксплуатацию

«Корректировка числа импульсов при неисправностях» активируется с помощью $r0437.2 = 1$.

Через $r4680$ устанавливается допустимый допуск для расстояния нулевых меток в делениях датчика.

С помощью $r4681$ и $r4682$ устанавливаются границы окна допуска, до которых привод осуществляет исправление числа импульсов.

С помощью $r4686$ устанавливается минимальная длина нулевой метки.

Принцип действия

- Данная функция полностью исправляет ошибочные импульсы датчика до границ окна допуска ($r4681$, $r4682$) между двумя нулевыми метками. Скорость исправления составляет $1/4$ деления датчика. Благодаря этому возможно непрерывно выравнивать отсутствующие деления датчика (например, если диск датчика загрязнен). С помощью обоих параметров устанавливается допуск для отклоняющегося количества импульсов.

Если отклонение превышает размеры окна допуска, выдается сообщение о неисправности F3x131 ¹⁾.

Примечание

При включенной функции «Коммутация с нулевой меткой» ($r0404.15 = 1$) исправление откладывается до момента, пока не будет завершена тонкая синхронизация ($r1992.8 = 1$).

Положение ротора для коммутации также исправляется. Для этого необходимо, чтобы адаптация положения полюсов ($r0430.22 = 1$) не была включена.

При регистрации частоты вращения данная функция не выполняет исправления.

- С помощью $r4686$ устанавливается минимальная длина нулевой метки. Заводская установка 1 препятствует тому, чтобы неисправности ЭМС привели к ошибке нулевой метки.

Более короткие нулевые метки подавляются только при параметризованном «Определении фронтов нулевой метки» ($r0437.1 = 1$).

- Если отклонение нулевой метки ниже минимальной длины нулевой метки ($r4686$), исправление не выполняется.
- О постоянно отказывающей нулевой метке сигнализирует сообщение о неисправности F3x101 «Отказ нулевой метки» ¹⁾ или сообщение о неисправности A3x401 «Порог предупреждения Отказ нулевой метки» ¹⁾.

¹⁾ x = номер датчика (x = 1, 2 или 3)

9.3.21.12 Контроль «Диапазона допуска числа импульсов»

Данная функция контролирует количество импульсов датчика между двумя нулевыми метками. Если количество выходит за рамки устанавливаемого диапазона допуска, выдается предупреждение.

Ввод в эксплуатацию

«Диапазон допуска числа импульсов» активируется с помощью $r0437.2 = 1$.

С помощью $r4683$ и $r4684$ могут быть установлены верхняя и нижняя границы диапазона допусков. В пределах диапазона допусков распознанное количество делений рассматривается как норма.

Принцип действия

- После каждой нулевой метки заново выполняется проверка на предмет того, находится ли число импульсов до следующей нулевой метки в пределах диапазона допуска. Если это не так и «Корректировка числа импульсов при неисправностях» ($r0437.2 = 1$) спараметрирована, на 5 с выдается предупреждение $A3x422$ ¹⁾.

- Если одна из границ имеет значение 0, то предупреждение $A3x422$ ¹⁾ деактивировано.

- Индикация неисправленных делений датчика
При $r0437.7 = 1$ в $r4688$ количество исправленных ошибочных импульсов отображается с правильным знаком.
При $r0437.7 = 0$ в $r4688$ отображается количество исправленных ошибочных импульсов на расстояние нулевых меток.

Если при уходе после одного оборота граница диапазона допуска не достигается, предупреждение не выдается. Если нулевая метка превышает, измерение выполняется заново.

- Число импульсов за пределами диапазона допусков

В случае нарушения диапазона допуска дополнительно к предупреждению $A3x422$ ¹⁾ устанавливается параметр индикации $r4689 = 1$ (уровень доступа 4). Данное значение сохраняется на протяжении 100 мс, чтобы СЧПУ могла зарегистрировать несколько нарушений сразу друг за другом даже на быстро работающих приводах.

- Накопленное значение коррекции может быть отправлено на СЧПУ верхнего уровня (например, $r2051[x] = r4688$). СЧПУ со своей стороны может установить содержимое счетчика на определенное значение.

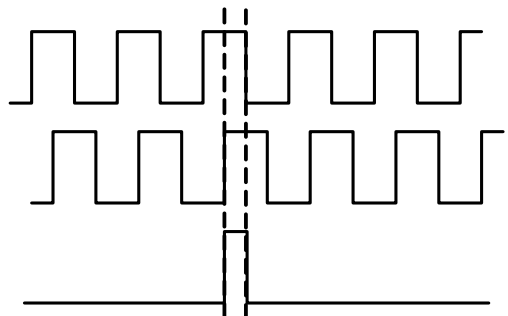
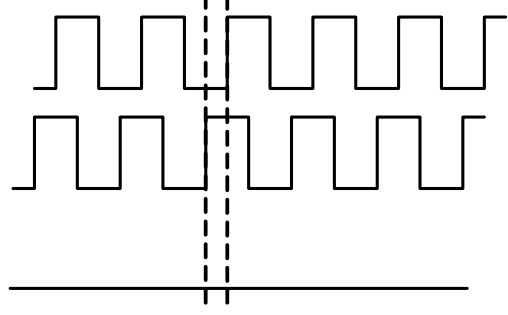
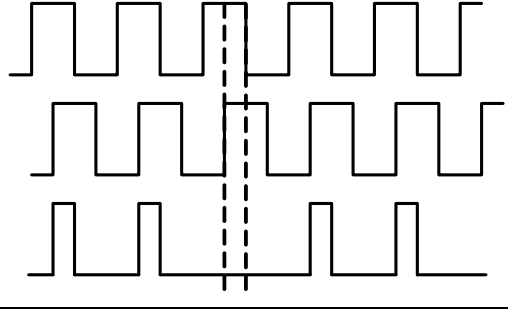
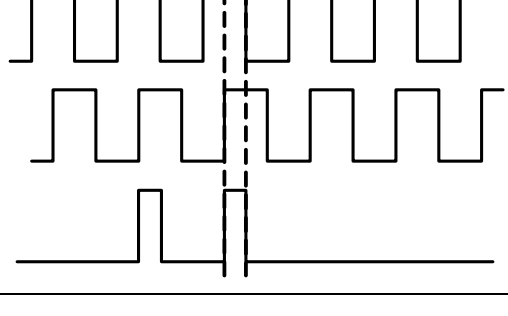
Примечание

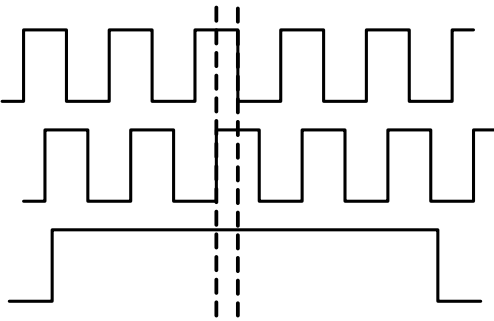
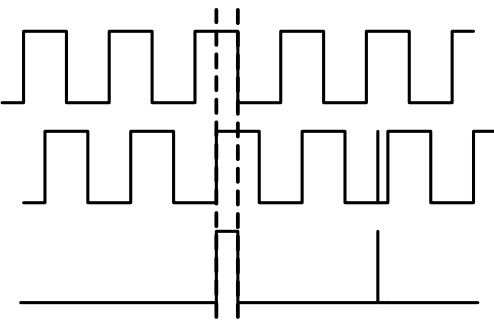
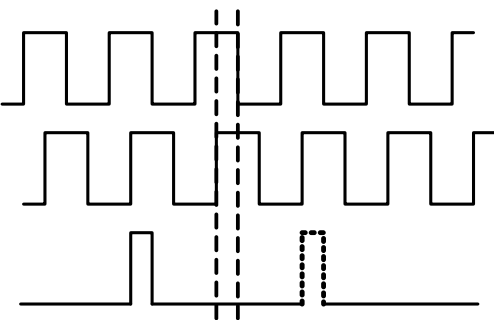
«Контроль диапазона допуска числа импульсов» функционирует также с внешними датчиками, которые работают в сопряжении с приводом в качестве датчика основных значений (контроль значения положения $XIST1$ прямой измерительной системой).

¹⁾ x = номер датчика ($x = 1, 2$ или 3)

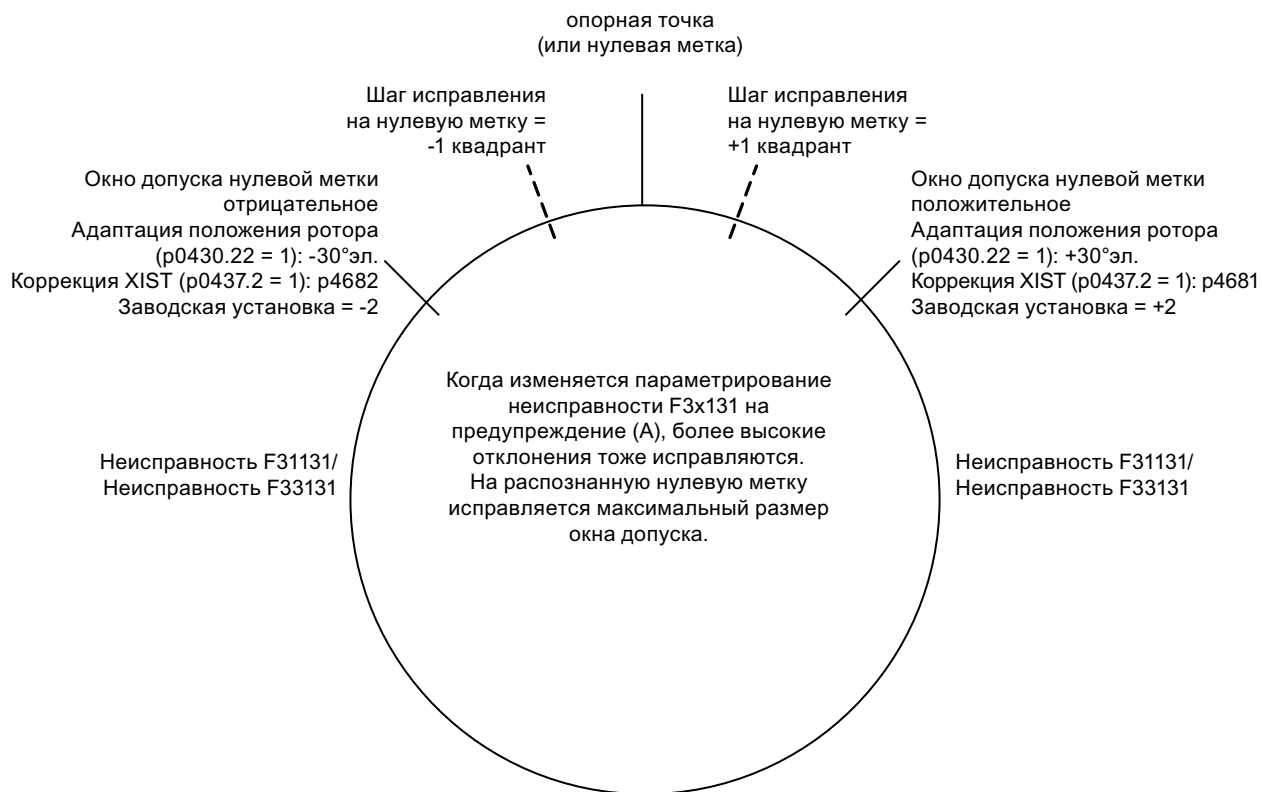
9.3.21.13 Поиск неисправностей, причины и методы устранения

Таблица 9- 8 Образцы неисправностей, возможные причины и методы устранения

Образец ошибки	Описание ошибки	Устранение
	Нет ошибок	–
	F3x101 (Отказ нулевой метки)	Проверить правильность подключения (возможно перепутаны A с –A или B с –B)
	F3x100 (Ошибочное расстояние нулевых меток)	Проверить правильность подключения (возможно перепутаны R с –R)
	Нулевые метки вперемежку	Использовать допуск нулевых меток

Образец ошибки	Описание ошибки	Устранение
	Слишком широкая нулевая метка	Использовать обработку фронтов нулевой метки
	Неисправности ЭМС	Использовать настраиваемый аппаратный фильтр
	Нулевая метка слишком рано/поздно (Импульсная помеха или потеря импульса на дорожке A/B)	Использовать адаптацию положения ротора или корректировку импульсов при неисправностях

9.3.21.14 Окно допуска и исправление



Изображение 9-10 Окно допуска и исправление

9.3.21.15 Обзор важных параметров

Параметр

- p0404[0...n] Активная конфигурация датчика
- p0405[0...n] Датчик прямоугольных импульсов Дорожка A/B
- p0408[0...n] Круговой датчик, число делений
- p0430[0...n] Конфигурация модуля датчика
- p0437[0...n] Расширенная конфигурация модуля датчика
- p0438[0...n] Время фильтрации датчика прямоугольных импульсов
- r0452[0...n] Индикация времени фильтрации датчика прямоугольных импульсов
- r0458[0...n] Свойства модуля датчика
- r0459[0...n] Расширенные свойства модуля датчика
- p4680[0...n] Допуск контроля нулевых меток
- p4681[0...n] Контроль нулевых меток Граница окна допуска 1 положительная
- p4682[0...n] Контроль нулевых меток Граница окна допуска 1 отрицательная
- p4683[0...n] Контроль нулевых меток Окно допуска Порог предупреждения положительный
- p4684[0...n] Контроль нулевых меток Окно допуска Порог предупреждения отрицательный
- p4686[0...n] Минимальная длина нулевой метки
- r4688[0...n] СО: Контроль нулевых меток Число дифференцированных импульсов
- r4689[0...n] СО: Диагностика датчика прямоугольных импульсов

9.3.22 Отслеживание положения

9.3.22.1 Общая информация

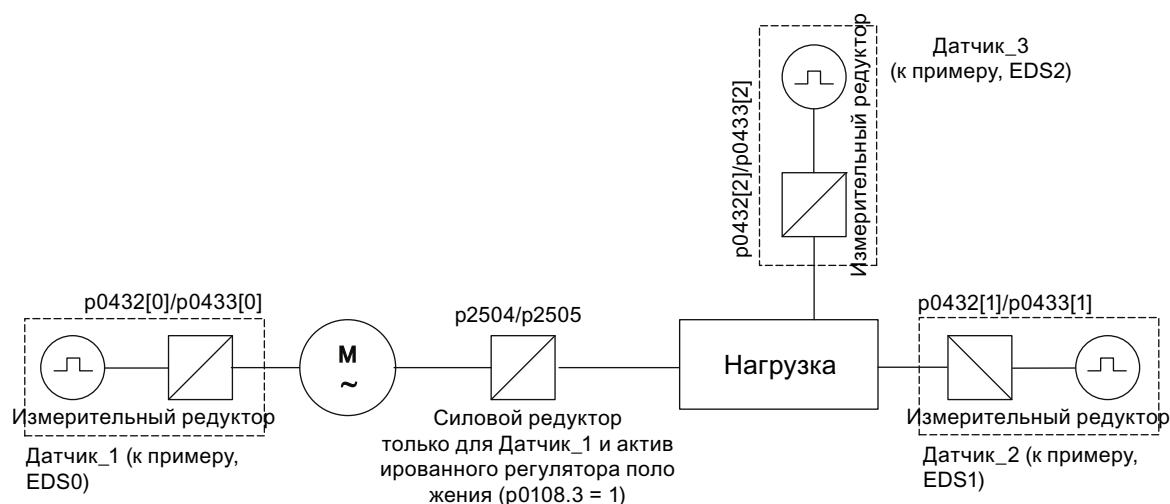
Понятия

- **Диапазон датчика**
Диапазон датчика это диапазон положений, который абсолютный датчик может представить самостоятельно.
- **Однооборотный датчик**
Однооборотный датчик это круговой абсолютный датчик, выводящий абсолютный образ положения за один оборот датчика.
- **Многооборотный датчик**
Под многооборотным датчиком понимается абсолютный датчик, выводящий абсолютный образ положения за несколько оборотов датчика (к примеру, 4096 оборотов).

Описание

Отслеживание положения служит для воспроизводимости положения нагрузки при использовании редукторов. Оно может использоваться и для расширения диапазона положений.

С помощью отслеживания положения можно контролировать дополнительный измерительный редуктор, а при активированном функциональном модуле "Управление по положению" ($p0108.3 = 1$) и силовой редуктор. Отслеживание положения силового редуктора описано в главе "Подготовка фактического значения положения" в разделе "Управление по положению".



Изображение 9-11 Обзор редукторов и датчиков

Фактическое значение положения датчика в r0483 (должно быть запрошено через GnSTW.13) ограничено до 2^{32} мест. Фактическое значение положения датчика r0483 при отключенном отслеживании положения (p0411.0 = 0) содержит следующую информацию о положении:

- Деления датчика на оборот (p0408)
- Точное разрешение на оборот (p0419)
- Число разрешимых оборотов кругового абсолютного датчика (p0421), у однооборотных датчиков это значение всегда "1".

При активированном отслеживании положения (p0411.0 = 1) фактическое значение положения датчика r0483 формируется следующим образом:

- Деления датчика на оборот (p0408)
- Точное разрешение на оборот (p0419)
- Виртуальное число разрешаемых оборотов двигателя кругового абсолютного датчика (p0412)

При отсутствии измерительного редуктора ($n = 1$) фактическое число сохраненных оборотов кругового абсолютного датчика заменяет p0421. За счет увеличения этого значения можно расширить диапазон положения.

При наличии измерительного редуктора это значение устанавливает разрешимые обороты двигателя, которые отображаются в r0483.

- Передаточное число (p0433/p0432)

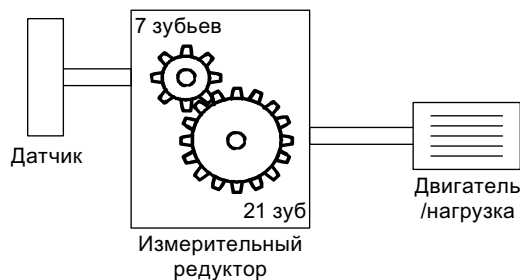
9.3.22.2 Измерительный редуктор

Особенности

- Конфигурация через p0411
- Виртуальный Multiturn через p0412
- Окно допуска для контроля положения при включении p0413
- Ввод измерительного редуктора через p0432 и p0433
- Индикация через r0483

Описание

Если между бесконечно вращающимся двигателем/бесконечно вращающейся нагрузкой и датчиком находится механический редуктор (измерительный редуктор) и управление по положению должно осуществляться через этот абсолютный датчик, то, в зависимости от передаточного числа, при каждом выбеге датчика возникает смещение между нулевым положением датчика и таковым двигателя/нагрузки.



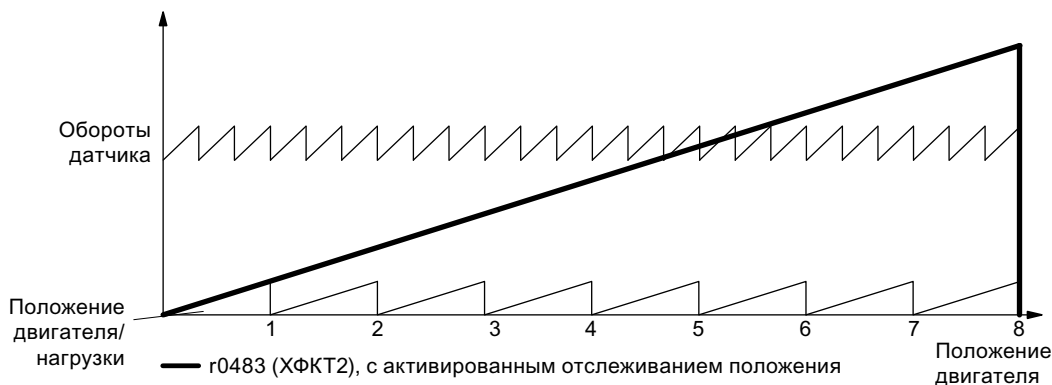
Изображение 9-12 Измерительный редуктор

Для определения положения на двигателе/на нагрузке, дополнительно к фактическому значению положения абсолютного датчика необходимо и число выбегов абсолютного датчика.

Если источник питания управляющего модуля отключается, то при этом число выбегов должно быть сохранено в постоянную память, чтобы после включения можно было бы точно определить положение нагрузки.

Пример:

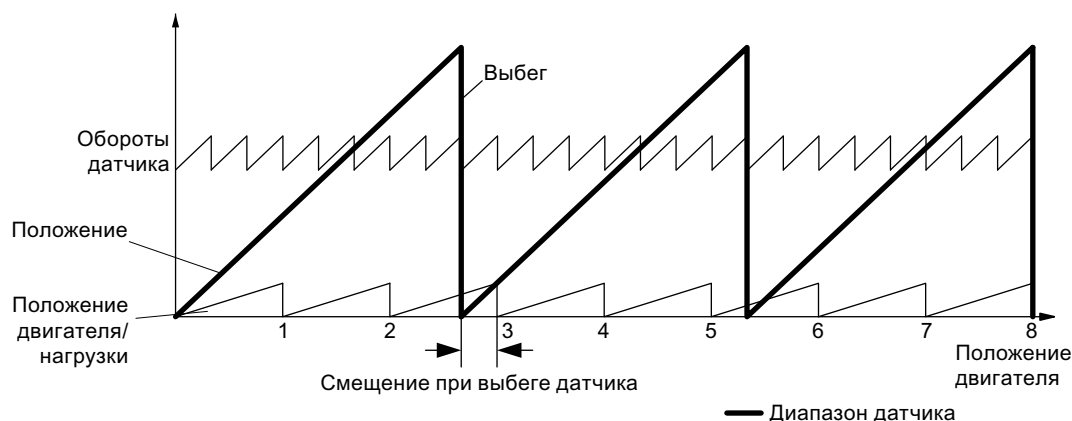
- Передаточное число редуктора 1:3 (обороты двигателя r0433 к оборотам датчика r0432)
- Абсолютный датчик может отсчитать 8 оборотов датчика ($r0421 = 8$).



Изображение 9-13 Привод с нечетным редуктором без отслеживания положения

В этом случае при выбеге датчика происходит смещение со стороны нагрузки на $1/3$ оборота нагрузки, после 3 выбегов датчика нулевой положение двигателя и нагрузки снова совпадают. Однозначное воспроизведение положения нагрузки после выбега датчика более невозможно.

При активации отслеживания положения через $r0411.0 = 1$ передаточное число ($r0433/r0432$) также учитывается в фактическом значении положения датчика ($r0483$).



Изображение 9-14 Нечетный редуктор с отслеживанием положения (p0412 = 8)

Конфигурация измерительного редуктора (p0411)

С помощью конфигурирования этого параметра могут быть установлены следующие пункты:

- p0411.0: измерительный редуктор, активировать отслеживание положения
- p0411.1: установка типа оси (линейная ось или круговая ось)

Под круговой осью здесь понимается ось модуло (коррекция модуло может быть активирована через систему управления верхнего уровня или EPOS). Для линейной оси отслеживание положения используется преимущественно для расширения диапазона положений (см. абзац "Виртуальный многооборотный датчик" (p0412)).

- p0411.2: сбросить позицию
Здесь можно сбросить выбеги. Это необходимо, к примеру, если датчик в отключенном состоянии был повернут $> 1/2$ диапазона датчика.
- p0411.3: измерительный редуктор, активировать отслеживание положения для инкрементального датчика

При активированном отслеживании положения для инкрементального датчика сохраняется только фактическое значение положения. Движение оси/датчика в отключенном состоянии не обнаруживается! Ввод окна допуска в p0413 остается без последствий.

Виртуальный многооборотный датчик (p0412)

Через p0412 для кругового абсолютного датчика (p0404.1 = 1) с активированным отслеживанием положения (p0411.0 = 1) можно ввести виртуальное многооборотное разрешение. Благодаря этому можно создать из однооборотного датчика виртуальное значение многооборотного датчика (r0483). Необходимо наличие возможности представления виртуального диапазона датчика через r0483.

ЗАМЕТКА

Если передаточное число отлично от 1, то p0412 всегда относится к стороне двигателя. Тогда здесь устанавливается виртуальное разрешение, необходимое для двигателя.

Для круговых осей с коррекцией модуло виртуальное многооборотное разрешение (p0412) предустанавливается на p0421 и может быть изменено.

У линейных осей виртуальное многооборотное разрешение (p0412) предусматривается на p0421 и расширяется на 6 бит для многооборотной информации (макс. выходы 31 положительное/отрицательное).

Если через расширение многооборотной информации происходит превышение представляемого диапазона r0483 (2^{32} бит), то необходимо соответственно уменьшить точное разрешение (p0419).

Окно допуска (p0413)

После включения определяется разница между сохраненной и актуальной позицией и в зависимости от этого выполняется следующее:

- Разница в пределах окна допуска --> Позиция воспроизводится на основе актуального фактического значения датчика.
- Разница вне окна допуска → Выводится ошибка F07449.
- Окно допуска предусматривается на четверть диапазона датчика и может быть изменено.

ЗАМЕТКА

Положение может быть воспроизведено только в том случае, если в отключенном состоянии поворот составил менее чем половину диапазона представления датчика. У стандартного датчика EQN1325 это 2048 оборотов датчика или половина оборота у однооборотных датчиков.

Примечание

Указанное на шильдике редуктора передаточное число часто является лишь округленным значением (к примеру, 1:7,34). Если у круговой оси возникает долговременный дрейф, то необходимо запросить действительное отношение зубьев редуктора у изготовителя редуктора.

Указание по работе синхронных двигателей с измерительным редуктором

Для управления по ориентации поля синхронными двигателями необходима однозначная референция между положением полюса и положением датчика. Эта референция должна соблюдаться и для измерительных редукторов, поэтому отношение числа пар полюсов к оборотам датчика должно быть целочисленным и ≥ 1 (к примеру, число пар полюсов 17, измерительный редуктор 4,25, отношение = 4).

Ввод в эксплуатацию

Отслеживание положения может быть активировано в мастере конфигурации привода (STARTER) при конфигурировании привода. При конфигурировании обрабатывается пункт касательно параметрирования датчика. В маске для датчика щелкнуть на экранной кнопке "Подробности" и после там в маске можно активировать отслеживание положения через кнопку-флажок.

Параметры p0412 (измерительный редуктор, круговой абсолютный датчик, виртуальные обороты) и p0413 (измерительный редуктор, отслеживание положения, окно допуска) могут быть установлены только через экспертный список.

Условие

- Абсолютный датчик

Функциональная схема

FP 4704 Определение положения и температуры, датчик 1...3

Параметр

- p0402 Выбор типа датчика
- p0411 Конфигурация измерительного редуктора
- p0412 Измерительный редуктор, абсолютный датчик круговой, обороты виртуальные
- p0413 Измерительный редуктор, отслеживание положения, окно допуска
- p0421 Круговой абсолютный датчик, многооборотное разрешение
- p0432 Передаточное число, обороты датчика
- p0433 Передаточное число, обороты двигателя/нагрузки
- r0477 СО: измерительный редуктор, разница положений
- r0485 СО: измерительный редуктор, необработанное инкрементальное значение датчика
- r0486 СО: измерительный редуктор, необработанное абсолютное значение датчика

9.4 Расширенные функции

9.4.1 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 дифференциал 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

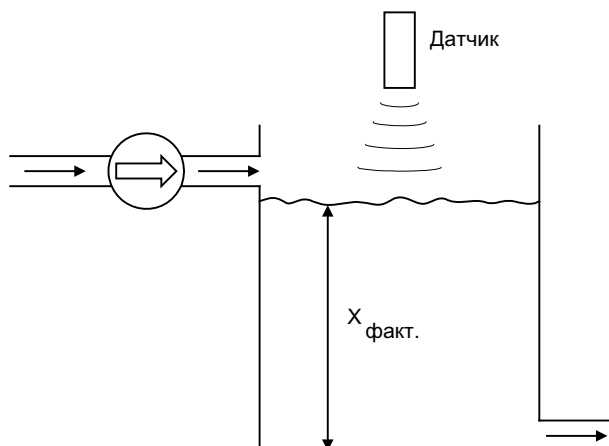
Пример регулирования уровня заполнения

Поставлена задача поддерживать постоянный уровень заполнения в емкости.

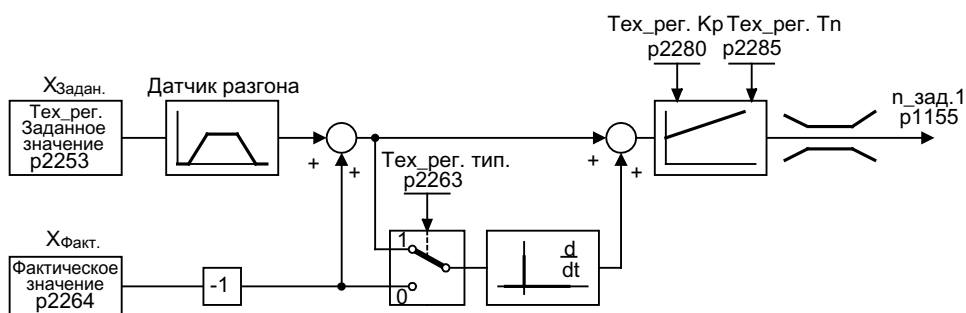
Задача выполняется с помощью насоса с регулируемой частотой вращения вместе с датчиком для контроля уровня заполнения.

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 9-15 Регулировка уровня заполнения: Задача



Изображение 9-16 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]
- $p2280 = K_p$ Определение P-усиления путем оптимизации
- $p2285 = T_n$ Определение времени изодрома путем оптимизации
- $p2200 = 1$ Разблокировать технологический регулятор

9.4.2 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 регулирующую 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

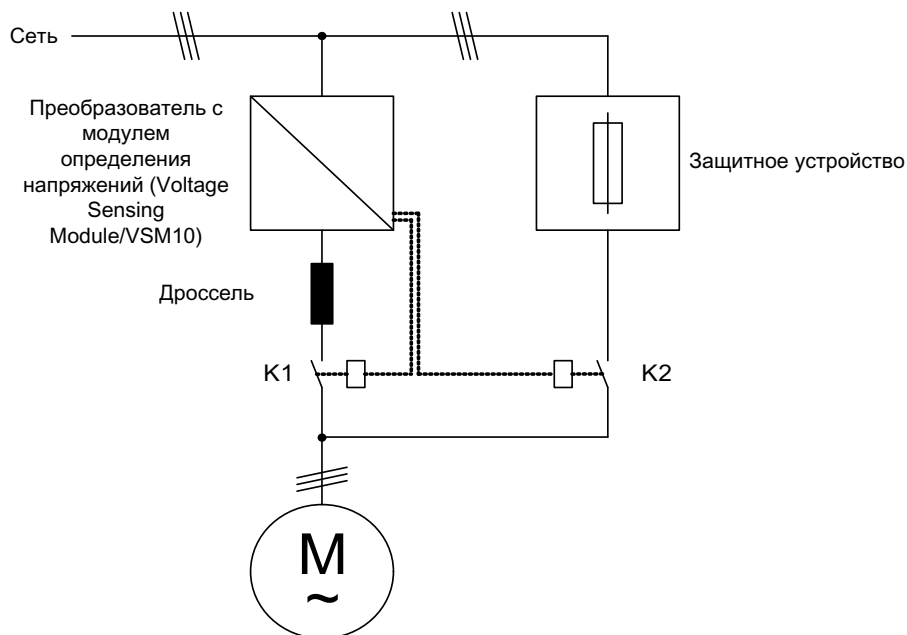
Функция байпаса является составной частью функционального модуля «Технологический регулятор», который может быть активирован при работе с мастером ввода в эксплуатацию. Активацию можно проверить с помощью параметра r0108.16.

9.4.2.1 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 $10 (\pm 2) \%$.



Изображение 9-17 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.

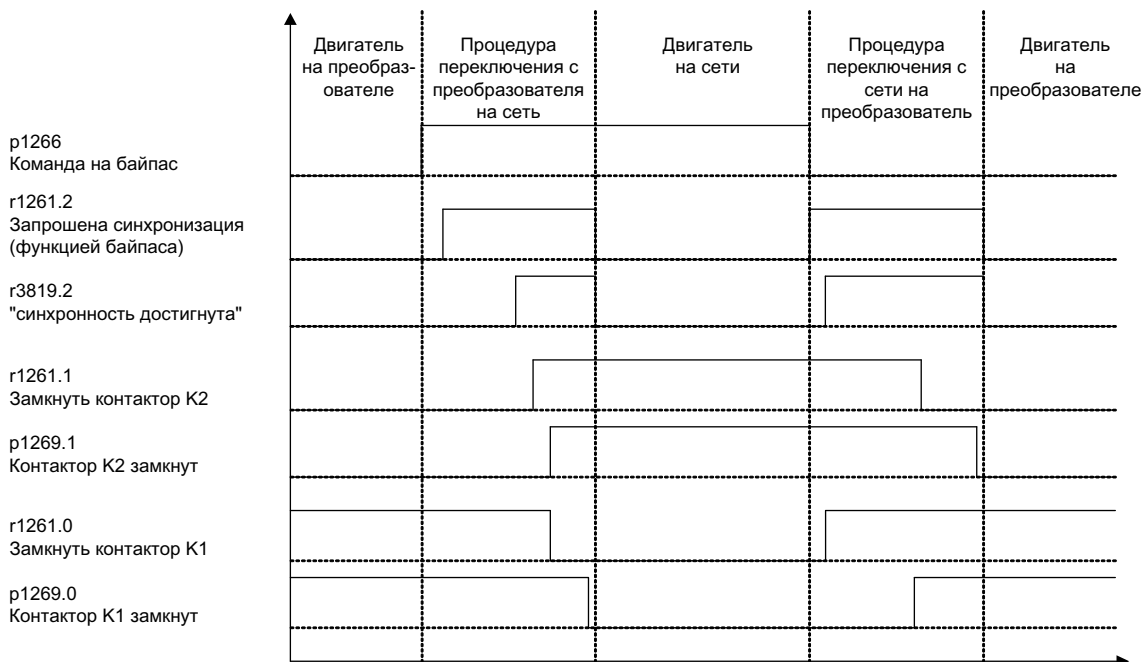
Параметрирование

Nach Aktivierung der Bypass-Funktion mit Synchronisierung mit Überlappung (p1260 = 1) müssen noch die nachfolgenden Parameter eingestellt werden.

Таблица 9- 9 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 9-18 Диаграмма сигналов - Байпас с синхронизацией с перекрытием

9.4 Расширенные функции

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» (r1266) (например, вышестоящей автоматикой).
- Функция байпаса устанавливает бит управляющего слова «Синхронизация» (r1261.2).
- 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 BICO 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 BICO не требуется.
- После эха контактора K1 о состоянии «замкнут» контактор K2 размыкается, и двигатель вновь начинает работу от преобразователя.

9.4.2.2 Байпас с синхронизацией без перекрытия ($p1260 = 2$)

Описание

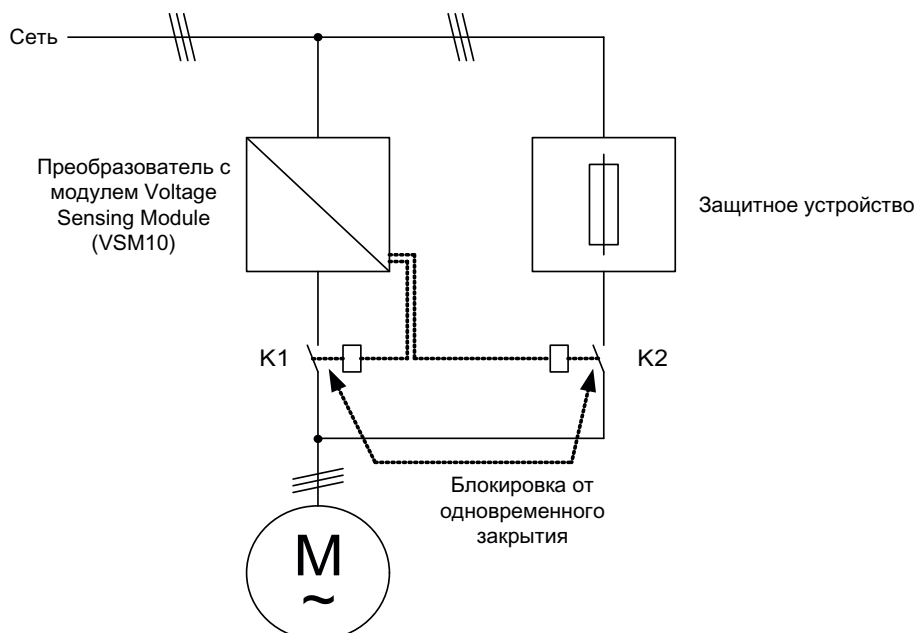
При активации «Байпас с синхронизацией без перекрытия ($p1260 = 2$)» контактор K2, подлежащий замыканию, замыкается лишь тогда, когда контактор K1 разомкнут (anticipatory type synchronization). В это время двигатель не подключен к сети, поэтому его скорость определяется нагрузкой и трением. Положение 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 9-19

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- 10 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

9.4.2.3 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.

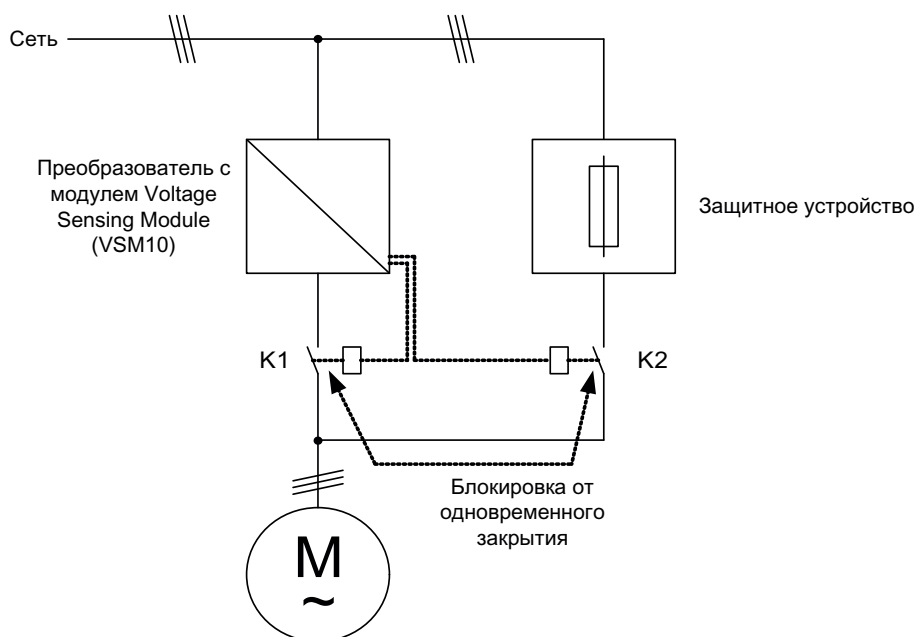
Из-за несинхронизированного включения двигателя при подключении проходит переходный ток, который должен быть учтен при проектировании защитного устройства (см. иллюстрацию "Подключение байпаса без синхронизации").

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 9-20

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- 11 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.

9.4.2.4 Функциональная схема

FP 7020 Синхронизация

9.4.2.5

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 ВІ: Синхр-Сеть-Привод - Разблокировка
- r3803 СО/ВО: Синхр-Сеть-Привод - Управляющее слово
- r3804 СО: Синхр-Сеть-Привод - Целевая частота
- r3805 СО: Синхр-Сеть-Привод - Разность частот
- p3806 Синхр-Сеть-Привод Разность частот - Пороговое значение
- r3808 СО: Синхр-Сеть-Привод - Разность фаз
- p3809 Синхр-Сеть-Привод - Заданное значение фаз
- p3811 Синхр-Сеть-Привод - Ограничение частоты
- r3812 СО: Синхр-Сеть-Привод - Корректирующая частота
- p3813 Синхр-Сеть-Привод Синхронность фаз - Пороговое значение
- r3814 СО: Синхр-Сеть-Привод - Разность напряжений
- p3815 Синхр-Сеть-Привод Разность напряжений - Пороговое значение
- r3819 СО/ВО: Синхр-Сеть-Привод - Слово состояния

9.4.3 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 TM31).

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 (p1152 = 1). Заводскую установку p1152 = r0899.15 при этом необходимо отключить. Вначале привод наращивает момент к включенному тормозу. Отпускание тормоза происходит лишь после превышения моментом двигателя или током двигателя (p1220) порога торможения 1 (p1221).

Продолжительность процесса полного отпущения тормоза зависит от его типа и исполнения. Необходимо учитывать, что после превышения момента порога торможения сигнал разрешения работы (p0899.2) прерывается на время отпущения тормоза (p1216), чтобы ток двигателя в это время не превысил разрешенных предельных значений или созданный момент двигателя не повредил тормоза. Интервал времени p1216 должен устанавливаться в зависимости от времени, фактически необходимого тормозу для отпущения.

Такая конфигурация применяется, например, в том случае, когда привод соединяется с лентой, находящейся под натяжением (петледержатели 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).

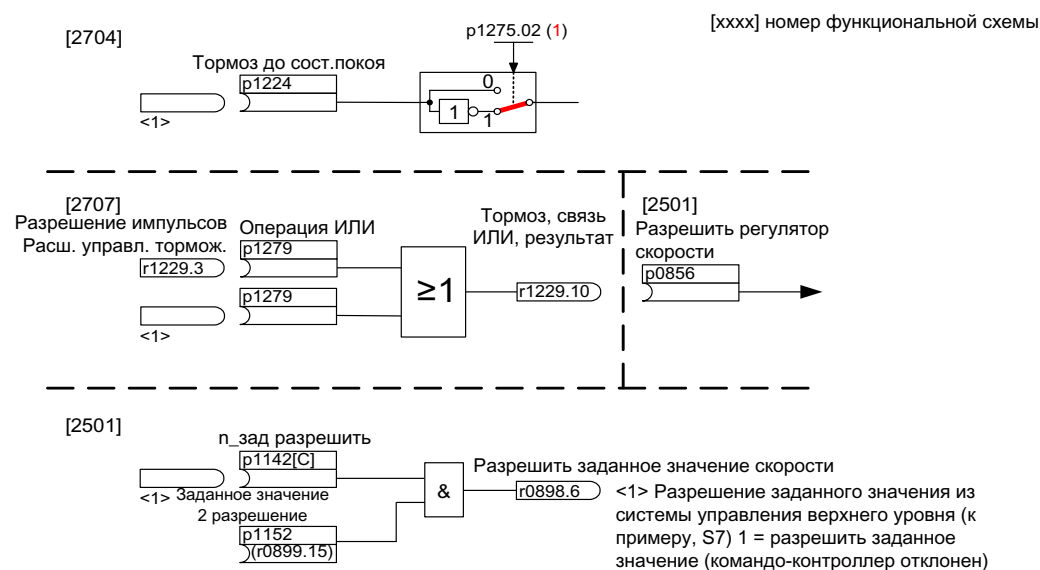
Для того, чтобы преобразователь не работал против тормоза, рампу ВЫКЛЗ ($r1135$) следует установить на 0 секунд. Возможно выделение генераторной энергии, она должна либо быть рекуперирована в сеть, либо через тормозной резистор преобразована в тепло.

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 (1-2 сек), обычного для трехфазных двигателей, не требуется.

Задержка от момента отклонения командо-контроллера до начала движения двигателя теперь определяется только временем отпущания 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 отпущания 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 9-21

Пример рабочего тормоза привода крана

Система управления и сообщения о состоянии расширенного управления торможением

Таблица 9- 12 Система управления расширенного управления торможением

Имя сигнала	Входной бинектор	Управляющее слово ЦПУ/ параметр подключения
Разрешение заданного значения скорости	p1142 BI: разрешить заданное значение скорости	STWA.6
Разрешение заданного значения 2	p1152 BI: заданное значение 2 разрешение	p1152 = r899.15
Обязательно отпустить стояночный тормоз	p0855 BI: обязательно отпустить стояночный тормоз	STWA.7
разрешить регулятор скорости	p0856 BI: разрешить регулятор скорости	STWA.12
обязательно включить стояночный тормоз	p0858 BI: обязательно включить стояночный тормоз	STWA.14

Таблица 9- 13 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 покоя (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 CO/BO: Слово состояния ЦПУ

Контроль покоя

- r0060 CO: заданное значение скорости перед фильтром заданного значения
- r0063[0...2] CO: фактическое значение скорости
- p1224[0...3] BI: включение стояночного тормоза двигателя в состоянии покоя
- p1225 CI: пороговое значение определения состояния покоя
- p1226 Порог скорости определения состояния покоя
- p1227 Время контроля определения состояния покоя
- p1228 Время задержки определения состояния покоя
- p1276 Стояночный тормоз двигателя, определение состояния покоя, шунтирование

Отпускание и включение тормоза

- p0855 BI: обязательно отпустить стояночный тормоз
- p0858 BI: обязательно включить стояночный тормоз
- p1216 Время отпускания стояночного тормоза двигателя
- p1217 Время включения стояночного тормоза двигателя
- p1218[0...1] BI: отпустить стояночный тормоз двигателя
- p1219[0...3] BI: 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 BI: стояночный тормоз двигателя, связь ИЛИ/И

Контроли тормоза

- p1222 BI: стояночный тормоз двигателя, квитирование включения тормоза
- p1223 BI: 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

9.4.4 Расширенные функции контроля

Описание

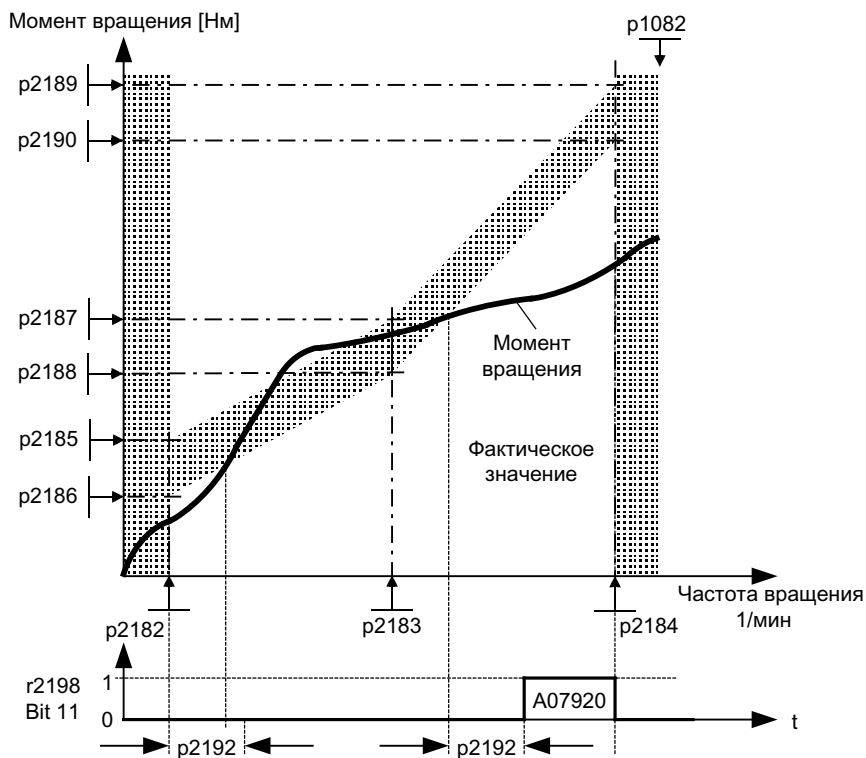
С помощью функционального модуля «Расширенные контрольные функции» возможны следующие дополнительные контрольные функции:

- 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.



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

- p2150 Гистерезистая частота вращения 3
- p2151 Cl: Заданное значение скорости для сообщений
- p2161 Порог частоты вращения 3
- p2181 Реакция контроля нагрузки
- p2182 Контроль нагрузки - Порог частоты вращения 1
- p2183 Контроль нагрузки - Порог частоты вращения 2
- p2184 Контроль нагрузки - Порог частоты вращения 3
- p2185 Контроль момента нагрузки - Порог частоты вращения 1 верхний
- ...
- p2190 Контроль момента нагрузки - Порог частоты вращения 3 нижний
- p2192 Время задержки контроля нагрузки
- r2198.4 $|n_{\text{зад}}| \leq p2161$
- r2198.5 $n_{\text{зад}} > 0$
- r2198.11 Контроль нагрузки сигнализирует предупреждение
- r2198.12 Контроль нагрузки сигнализирует неполадку

9.4.5 Управление положением

Описание

Функциональный модуль "Управление положением" содержит:

- Подготовка фактического значения положения (вкл. подчиненную обработку щупа и поиск референтных меток)
- Регулятор положения (вкл. ограничения, адаптацию и расчет предупредения)
- Контроли (вкл. контроль состояния покоя, контроль позиционирования, динамический контроль отклонения, обусловленного запаздыванием и сигналы кулачков)
- Отслеживание положения силового редуктора (датчик двигателя) при использовании абсолютных датчиков для круговых осей (модуль), а также линейных осей.

Ввод в эксплуатацию

Функциональный модуль "Управление положением" может быть активирован через диалог свойств привода.

При активации функционального модуля «Простой позиционер» (r0108.4 = 1) автоматически активируется функциональный модуль «Управление положением» (r0108.3).

В параметре r0108.3 можно проверить актуальную конфигурацию.

Возможно удобное параметрирование регулятора положения через окна в STARTER.

Функциональный модуль "Управление положением" обязательно необходим для работы простого позиционера.

Примечание

Если функциональный модуль "Управление положением" активен и для оптимизации регулятора числа оборотов сигнал генератора функций подключается на вход регулятора числа оборотов p1160, то срабатывают контроли регулятора положения.

Чтобы этого не произошло, необходимо выключить регулятор положения (p2550 = 0) и активировать режим слежения (p2655 = 1, при управлении через телеграмму PROFIdrive 110 PosSTW.0 = 1). Тем самым контроли отключаются и отслеживается заданное значение положения.

Функциональная схема

FP 4010	Подготовка фактического значения положения
FP 4015	Регулятор положения
FP 4020	Контроль состояния покоя/позиционирования
FP 4025	Динамический контроль отклонения, обусловленного запаздыванием, механизмы уставок

9.4.5.1 Подготовка фактического значения положения

Описание

Подготовка фактического значения положения преобразует фактические значения положения в нейтральную единицу длины LU (Length Unit). Для этого функциональный блок добавляется к имеющимся в системе обработки датчиков/управлении двигателя с доступными интерфейсами датчика Gn_ХФКТ1, Gn_ХФКТ2, Gn_STW и Gn_ZSW. Они предоставляют информацию о положении только в делениях датчика и точном разрешении (инкрементах).

Подготовка фактического значения положения осуществляется независимо от разрешения регулятора положения после запуска системы, как только действительные значения начинают поступать через интерфейс датчика.

Через параметр p2502 (согласование датчика) определяется, от какого датчика (1, 2 или 3) осуществляется регистрация фактического значения положения.

Следующее подключение выполняется автоматически после согласования:

- p0480[0] (G1_STW) = управляющее слово датчика r2520[0]
- p0480[1] (G2_STW) = управляющее слово датчика r2520[1]
- p0480[2] (G3_STW) = управляющее слово датчика r2520[2]



Изображение 9-23 Подготовка фактического значения положения с круговыми датчиками

Связь между физическими величинами и нейтральной единицей длины LU у круговых датчиков осуществляется через параметр p2506 (LU на оборот нагрузки). Параметр p2506 отображает в комбинации p2504, p2505 связь между инкрементами датчика и нейтральной единицей длины LU.

Пример:

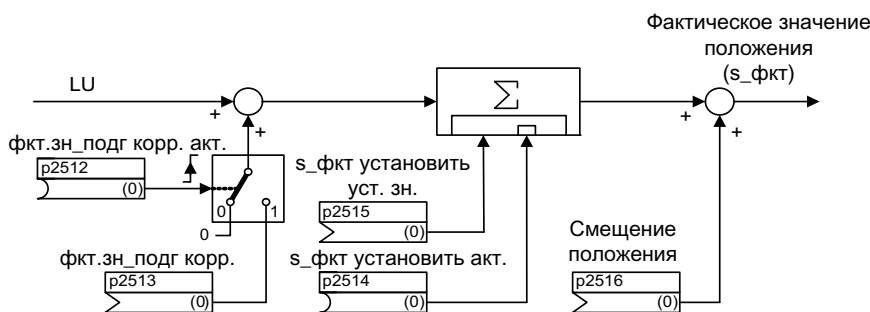
Круговой датчик, шариковинтовая пара с шагом в 10 мм/оборот. 10 мм должны быть разрешены на 1 мкм (т.е. 1 LU = 1 мкм)

-> один оборот нагрузки соответствует 10000 LU

-> p2506 = 10000

Примечание

Действительное разрешение фактического значения получается из результата делений датчика (p0408) и точного разрешения (p0418) и возможно имеющегося измерительного редуктора (p0402, p0432, p0433).



Изображение 9-24 Подготовка фактического значения положения

Коррекция возможна через входной коннектор p2513 (значение коррекции подготовки фактического значения положения) и положительный фронт на входном бинекторе p2512 (активировать значение коррекции). При активированном функциональном модуле "Простой позиционер" p2513 автоматически подключается к r2685 (значение коррекции EPOS), а p2515 к r2684.7 (активировать коррекцию). Через это подключение реализуется, к примеру, коррекция модуля EPOS.

Через входной коннектор p2516 можно подключить смещение положения. p2516 через EPOS автоматически подключается к r2667. Через это подключение реализуется компенсация обратного люфта.

Через входной коннектор p2515 (установочное значение положения) и сигнал "1" на входном бинекторе p2514 (установить фактическое значение положения) можно задать установочное значение положения.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Через установку фактического значения положения (p2514 = сигнал "1") фактическое значение положения управления по положению стандартно удерживается на значении коннектора p2515.

Поступающие инкременты датчика не обрабатываются. Компенсация имеющейся разницы положений в этом состоянии невозможна.

Инверсия фактического значения положения из-за датчика осуществляется через параметр r0410. Инверсия движения оси может быть введена через отрицательное значение в p2505.

Индексированная регистрация фактического значения

Индексированная регистрация фактического значения позволяет, к примеру, измерять длины на деталях, а также определять позиции осей через СЧПУ верхнего уровня (к примеру, SIMATIC S7) в дополнение к управлению положением, к примеру, ленточного транспортера.

Параллельно датчику для подготовки фактического значения могут использоваться два других датчика для регистрации фактических значений и данных измерений.

Индексированная регистрация фактического значения может подготовить фактическое значение положения для каждой из трех систем обработки датчиков. С помощью параметра p2502[0...3] выбирается система обработки датчика для управления по положению.

Параметры индексированной регистрации фактического значения индексированы четырехкратно. Индексы 1...3 назначены системам обработки датчиков 1..3. Индекс 0 назначен управлению по положению.

Через параметр r2521[0...3] могут быть опрошены актуальные фактические значения всех подключенных датчиков. Так, к примеру, фактическое значение положения для управления по положению r2521[0] идентично значению r2521[1], если управление по положению выполняется с системой обработки датчика 1. Источник сигнала для смещения положения может быть установлен через параметр p2516[0...3].

Юстировка абсолютного датчика запускается через p2507[0...3].2 и через p2507[0...3].3 квитируется успешное завершение. Источник сигнала "Координата референтной точки для регулятора положения" p2598[0] у простого позиционера подключен к p2599. Прочие источники сигналов стандартно не подключены.

Система обработки щупа может быть активирована для системы обработки датчика x, которая не согласована к управлению по положению, через p2509[x]. Источники сигналов назначаются через p2510[0...3], обработка фронта устанавливается через p2511[0...3]. Измеренное значение доступно в r2523[x] тогда, когда в слове состояния для датчиков x (датчик 0: r2526.0...9, датчик1: 2627.0...2, датчик2: r2628.0...2, датчик3: r2529.0...2), установлен бит "Действительное измеренное значение".

Актуальные фактические значения положения различных датчиков могут быть считаны с помощью параметра r2521[0...3]. Эти фактические значения положения могут быть исправлены после сигнала 0/1 источника сигналов в p2512[0...3] со значением из p2513[0...3] со знаком.

Дополнительно фактическое значение скорости (r2522[0...3]) и смещение положения для абсолютного датчика p2525[0...3] могут быть обработаны с привязкой к датчику силами системы управления верхнего уровня.

Отслеживание положения силового редуктора

Отслеживание положения служит для воспроизводимости положения нагрузки при использовании редукторов. Оно может использоваться и для расширения диапазона положений.

Отслеживание положения силового редуктора работает как и отслеживание положения измерительного редуктора (см. главу "Отслеживание положения/измерительный редуктор"). Отслеживание положения активируется через параметр p2720.0 = 1. Но отслеживание положения силового редуктора релевантно только для датчика двигателя (датчик 1). Передаточное число силового редуктора вводится через параметры p2504 и p2505. Отслеживание положения может быть активировано для круговых осей (модуло) и для линейных осей.

На блок данных двигателя MDS может быть активировано только одно отслеживание положения для силового редуктора.

Фактическое значение положения нагрузки в r2723 (должно быть запрошено через Gn_STW.13) состоит из следующих данных:

- Деления датчика на оборот (p0408)
- Точное разрешение на оборот (p0419)
- Виртуальное число сохраненных оборотов кругового абсолютного датчика (p2721)
- Передаточное число силового редуктора (p2504/p2505)
- Передаточное число измерительного редуктора (p0433/p0432), если p0411.0 = 1

Примечание

Сумма из p0408, p0419 и p2721 ограничена до 32 бит.

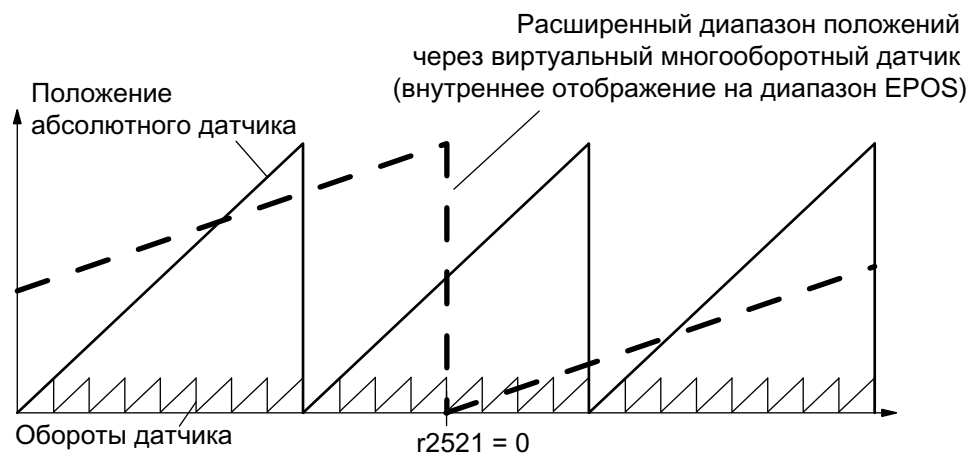
Примечание

Проблематика и решения для силового редуктора см. пример в главе "Отслеживание положения/измерительный редуктор".

Пример расширения диапазона положений

Для абсолютных датчиков без отслеживания положения необходимо обеспечить, чтобы диапазон перемещений вокруг «0» был бы меньше половины диапазона датчика, т.к. вне этого диапазона после отключения и повторного включения более нет однозначного отношения (см. описание к параметру p2507). Через виртуальный многооборотный датчик (p2721) можно расширить этот диапазон перемещений.

На следующем рисунке выбран абсолютный датчик, который может представить 8 оборотов датчика (p0421 = 8).



Изображение 9-25 Отслеживанием положения силового редуктора (p2721 = 24), установка p2504 = p2505 = 1 (передаточное число = 1)

В этом примере это означает:

- Без отслеживания положения можно воспроизвести положение для +/- 4 оборотов датчика на r2521 = 0 LU.
- С отслеживанием положения можно воспроизвести положение для +/- 12 оборотов датчика (для силового редуктора +/- 12 оборотов нагрузки) (p2721 = 24).

Практический пример:

Для линейной оси для датчика с p0421 = 4096 устанавливается значение для p2721 на 262144. То есть, таким образом могут быть воспроизведены +/- 131072 оборота датчика или оборота нагрузки.

Для круговой оси для датчика устанавливается значение для p2721 = p0421.

Конфигурирование силового редуктора (p2720)

С помощью конфигурирования этого параметра могут быть установлены следующие пункты:

- p2720.0: активация отслеживания положения
- p2720.1: установка типа оси (линейная ось или круговая ось)

Под круговой осью здесь понимается ось модуло; коррекция модуло может быть активирована через систему управления верхнего уровня или EPOS. Для линейной оси отслеживание положения используется преимущественно для расширения диапазона положений (см. абзац «Виртуальный многооборотный датчик» (p2721)).

- p2720.2: сбросить позицию

При следующих событиях сохраненные энергонезависимо значения позиций сбрасываются автоматически:

- При обнаруженной замене датчика.
- При изменении конфигурации блока данных датчика (Encoder Data Set, EDS).
- При повторной юстировке абсолютного датчика.

Примечание

Если отслеживание положения силового редуктора активируется после выполнения юстировки (p2507 = 3) через параметр p2720.0 = 1 (активировать отслеживание нагрузки силового редуктора), то юстировка сбрасывается.

Повторная юстировка датчика при активированном отслеживании положения нагрузки приводит к сбросу позиции силового редуктора (выбеги).

Допустимый диапазон отслеживания положения отображается а воспроизводимый диапазон датчика EPOS.

Активация отслеживания положения возможна для нескольких DDS.

Виртуальный многооборотный датчик (p2721)

Через виртуальное многооборотное разрешение устанавливается число разрешаемых оборотов двигателя для кругового абсолютного датчика с активированным отслеживанием положения.

Оно может редактироваться только для круговых осей.

Через p2721 для кругового абсолютного датчика (p0404.1 = 1) с активированным отслеживанием положения (p2720.0 = 1) можно ввести виртуальное многооборотное разрешение.

ЗАМЕТКА

Если передаточное число не равно 1, то p2721 всегда относится к стороне нагрузки. Затем здесь устанавливается виртуальное разрешение, требуемое для нагрузки.

Для круговых осей виртуальное многооборотное разрешение (p2721) предустанавливается на значение многооборотного разрешения датчика (p0421) и может быть изменено.

Пример однооборотного датчика:

Параметр p0421 предустановлен на "1". Но параметр p2721 может быть впоследствии изменен, он может быть установлен, к примеру, на p2721 = 5. Тем самым система обработки датчика разрешает 5 оборотов нагрузки, пока снова будет достигнуто то же абсолютное значение.

Для линейных осей виртуальное многооборотное разрешение (p2721) предустанавливается на расширенное на 6 бит значение многооборотного разрешения датчика (p0421) (макс. 32 положительных/отрицательных выбега).

Дальнейшее изменение значения для p2721 невозможно.

Пример многооборотного датчика:

Для линейной оси для датчика с p0421 = 4096 значение для p2721 устанавливается на 262144. Т.е. тем самым могут быть воспроизведены +/- 131072 оборотов датчика или оборотов нагрузки

Если через расширение многооборотной информации происходит превышение представляемого диапазона r2723 (32 бит), то необходимо соответственно уменьшить точное разрешение (p0419).

Окно допуска (p2722)

После включения определяется разница между сохраненной и актуальной позицией и в зависимости от этого выполняется следующее:

- Разница в пределах окна допуска --> Позиция воспроизводится на основе актуального фактического значения датчика.
- Разница вне окна допуска → Выводится ошибка F07449.

Окно доступа предустанавливается на четверть диапазона датчика и может быть изменено.



ВНИМАНИЕ

Положение может быть воспроизведено только в том случае, если в отключенном состоянии поворот составил менее чем половину диапазона представления датчика. У стандартного датчика EQN1325 это 2048 оборотов датчика или половина оборота у однооборотных датчиков.

Примечание

Указанное на шильдике редуктора передаточное число часто является лишь округленным значением (к примеру, 1:7,34). Если у круговой оси возникает долговременный дрейф, то необходимо запросить действительное отношение зубьев редуктора у изготовителя редуктора.

Несколько блоков данных привода

Отслеживание положения силового редуктора может быть активировано в нескольких блоках данных привода.

- Силовой редуктор зависит от DDS.
- Отслеживание положения силового редуктора и вычисляется только для активного блока данных привода и зависит от EDS.
- Память отслеживания положения доступна только один раз для каждого EDS.
- Если отслеживание положения должно быть продолжено в различных блоках данных привода при том же механическом отношении и тех же блоках данных датчика, то оно должно быть явно активировано во всех соответствующих блоках данных привода. Примеры использования переключения блоков данных привода с продолжением отслеживания положения:
 - Переключение звезда/треугольник
 - Другое время разгона / установки регулятора
- При переключении блока данных привода, при котором изменяется передача, отслеживание положения устанавливается заново, т.е. поведение после переключения идентично поведению после POWER ON.
- При тех же механических отношениях и том же блоке данных датчика переключение DDS не влияет на состояние юстировки и состояние референтной точки.

Ограничения

- Если один блок данных датчика используется в различных блоках данных привода как датчик 1 на разной передаче, то там отслеживание положения не может быть активировано. Если все же предпринимается попытка активации отслеживания положения, то выводится ошибка F07555 (Привод, датчик: конфигурация отслеживания положения) со значением ошибки 03 шестн. Всегда проверяется, во всех ли DDS, в которых используется этот блок данных датчика, силовой редуктор тот же. Параметры силового редуктора p2504[D], p2505[D], p2720[D], p2721[D], а также p2722[D] в этом случае так же должны быть одинаковыми.
- Если один блок данных датчика используется в одном DDS как датчик двигателя с отслеживанием положения нагрузки, а в другом DDS как внешний датчик, то при переключении отслеживание положения устанавливается заново, т.е. поведение после переключения идентично поведению после POWER ON.
- Если в одном блоке данных привода отслеживание положения сбрасывается, то это относится ко всем блокам данных привода, в которых встречается этот блок данных датчика.
- Ось не активного блока данных привода может перемещаться макс. на половину диапазона датчика (см. p2722: окно допуска).

В таблице ниже описываются параметры переключения при переходе от одного DDS к другому. При этом переключение DDS всегда выполняется от DDS0.

Обзор переключения DDS без отслеживания положения силового редуктора можно найти в главе "Простое позиционирование - реферирование" в разделе "Указания по переключению блока данных".

Таблица 9- 14 Переключение DDS с отслеживанием положения силового редуктора

DDS	p0186 (MDS)	p0187 (датчик_1)	p0188 (датчик_2)	p0189 (датчик_3)	Датчик для управления по поло- жению p2502	Механ. отно- шения p2504/ p2505/ p2506 или p2503	Отслежи- вание по- ложения силового редук- тора	Параметры переключения
0	0	EDS0	EDS1	EDS2	Датчик_1	xxx	активир.	---
1	0	EDS0	EDS1	EDS2	Датчик_1	xxx	активир.	Переключение при запрете импульсов или работе без последствий
2	0	EDS0	EDS1	EDS2	Датчик_1	ууу	деакти- вир.	Запрет импульсов/работа: юстировка датчика и референтный бит сбрасываются. Отслеживание положения для EDS0 более не рассчи- тывается и при возврате к DDS0 потребуются новая юстировка.
3	0	EDS0	EDS1	EDS2	Датчик_2	xxx	активир.	Запрет импульсов/работа: Отслеживание положения для EDS0 возобновляется, а референтный бит сбрасывается. ¹⁾
4	0	EDS0	EDS3	EDS2	Датчик_2	xxx	активир.	
5	1	EDS4	EDS1	EDS2	Датчик_1	xxx	активир.	Запрет импульсов/работа: Отслеживание положения для EDS4 устанавливается заново, а референтный бит сбрасывается. ¹⁾ При возврате к DDS0 это же относится и к EDS0.
6	2	EDS5	EDS6	EDS7	Датчик_1	zzz	активир.	
7	3	EDS0	EDS1	EDS2	Датчик_1	xxx	активир.	Только переключение MDS при запрете импульсов или работе без последствий.

DDS	p0186 (MDS)	p0187 (датчик_1)	p0188 (датчик_2)	p0189 (датчик_3)	Датчик для управления по поло- жению p2502	Механ. отно- шения p2504/ p2505/ p2506 или p2503	Отслежи- вание по- ложения силового редук- тора	Параметры переключения
8	0	EDS0	EDS1	EDS2	Датчик_1	xxx	деактиви р.	Запрет импульсов/работа: Референтный бит сбрасывается. ¹⁾ Отслеживание положения для EDS0 более не вычисляется и вследствие этого изменяется и фактическое значение положения (коррекция смещения отслеживания положения отменяется). При обратном переключении на DDS0 отслеживание положения для EDS0 устанавливается заново, а референтный бит сбрасывается. ¹⁾ Обратное переключение на DDS0 без новой юстировки в DDS0 целесообразно только тогда, если пользователь не проводил новую юстировку в DDS8 и не было нарушено допустимое окно допуска (p2722).
9	4	EDS6	EDS0	EDS2	Датчик_1	www	не релевант но	Запрет импульсов/работа: Отслеживание положения для EDS6 устанавливается заново, а референтный бит сбрасывается. ¹⁾ При возврате к DDS0 это же относится и к EDS0.

¹⁾ Референтный бит (r2684.11) сбрасывается при переключении DDS. Если в новом DDS EDS содержится уже юстированный датчик, то референтный бит снова устанавливается.

Определения:

- *Отслеживание положения продолжается*

Поведение отслеживания положения при переключении соответствует поведению, как если бы блок данных не был переключен.

- *Отслеживание положения начинается заново* (Фактическое значение положения может измениться при переключении!)

Поведение при переключении идентично поведению после POWER ON. Значение положения, считанное с абсолютного датчика, сравнивается с сохраненным значением. Если разница положений не выходит за границы окна допуска (p2722), то положение соответственно исправляется, если выходит, то следует соответствующее сообщение об ошибке.

- *Отслеживание положения сбрасывается* (Фактическое значение положения может измениться при переключении!)

Сохраненное абсолютное значение отклоняется и счетчик выбегов устанавливается на ноль.

- *Отслеживание положения сбрасывается* (Фактическое значение положения изменяется при переключении!)

Сохраненное абсолютное значение отслеживания положения включая коррекцию смещения из прежнего DDS не используется.

- *www, xxx, yyy, zzz:* различные механические отношения.

- *Дополнительная информация:* Память отслеживания положения доступна только один раз для каждого EDS.

Ввод в эксплуатацию отслеживания положения силового редуктора со STARTER

Конфигурирование отслеживания положения возможно в маске конфигурации "Механика" для "Управления по положению" в STARTER.

Маска конфигурации "Механика" для "Управления по положению" предлагается только при активированном функциональном модуле "Простой позиционер" (r0108.4 = 1) и тем самым активированном автоматически функциональном модуле "Управление по положению" (r0108.3 = 1).

Функциональный модуль "Простой позиционер" может быть активирован через мастера ввода в эксплуатацию или конфигурацию привода (конфигурация DDS) (конфигурация "Структура регулирования" - кнопка-флажок "Простой позиционер").

Конфигурация отслеживания положения силового редуктора

Функция "Отслеживание положения силового редуктора" может быть сконфигурирована в следующих масках STARTER:

1. В мастере ввода в эксплуатацию через маску "Конфигурация механики".
2. В навигаторе по проекту в Привод → "Технология" → "Управление по положению" через маску "Механика".

Функциональная схема

FP 4010	Подготовка фактического значения положения
FP 4704	Определение положения и температуры, датчик 1...3
FP 4710	Регистрация фактического значения числа оборотов и положения полюсов, датчик двигателя (датчик 1)

Параметр

- p2502 LR согласование датчика
- p2503 LR единица длины LU на 10 мм
- p2504 LR двигатель/нагрузка, обороты двигателя
- p2505 LR двигатель/нагрузка, обороты нагрузки
- p2506 LR единица длины LU на оборот нагрузки
- r2520 CO: LR подготовка фактического значения положения, управляющее слово датчика
- r2521 CO: LR фактическое значение положения
- r2522 CO: LR фактическое значение скорости
- r2523 CO: LR измеренное значение
- r2524 CO: LR LU/обороты
- r2525 CO: LR юстировка датчика, смещение
- r2526 CO/BO: LR слово состояния
- p2720 Силовая передача, конфигурация
- p2721 Силовая передача, абсолютный датчик круговой, обороты виртуальные
- p2722 Силовая передача, отслеживание положения, окно допуска
- r2723 CO: силовой редуктор, абсолютное значение
- r2724 CO: силовой редуктор, разница положений

9.4.5.2 Регулятор положения

Описание

Регулятор положения выполнен как ПИ-регулятор. П-усиление может быть адаптировано через результат из входного коннектора p2537 (адаптация регулятора положения) и параметр p2538 (Kp).

Через входной коннектор p2541 (ограничение) можно ограничить заданное значение числа оборотов без предупреждения. Этот входной коннектор предварительно подключен к выходному коннектору p2540.

Регулятор положения разрешается через связь И входных коннекторов p2549 (разрешение регулятора положения 1) и p2550 (разрешение регулятора положения 2).

Фильтр заданного значения положения (p2533 постоянная времени фильтра заданного значения положения) выполнен как PT1-звено, симметрирующий фильтр как звено с запаздыванием (p2535 симметрирующий фильтр, предупреждение числом оборотов (время запаздывания)) и PT1-звено (p2536 симметрирующий фильтр, предупреждение числом оборотов (PT1)). Предупреждение числом оборотов p2534 (коэффициент предупреждения числом оборотов) может быть отключено через значение 0.

Примечание

Использование функций регулятора положения без использования простого позиционера рекомендуется только для специалистов.

Функциональная схема

FP 4015 Регулятор положения

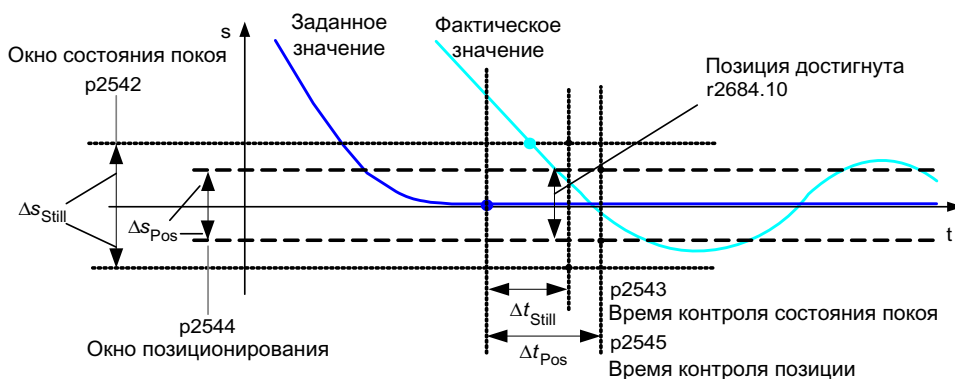
Параметр

- p2533 LR фильтр заданного значения положения, постоянная времени
- p2534 LR предупреждение числом оборотов, коэффициент
- p2535 LR предупреждение числом оборотов, симметрирующий фильтр, время запаздывания
- p2536 LR предупреждение числом оборотов, симметрирующий фильтр, PT1
- p2537 CI: LR регулятор положения, адаптация
- p2538 LR пропорциональное усиление
- p2539 LR постоянная времени интегрирования
- p2540 CO: LR выход регулятора положения, граница числа оборотов
- p2541 CI: LR выход регулятора положения, граница числа оборотов, источник сигнала

9.4.5.3 Контроли

Описание

Регулятор положения контролирует состояние покоя, позиционирование и отклонение, обусловленное запаздыванием.



Изображение 9-26 Контроль состояния покоя, окно позиционирования

Контроль состояния покоя

Активация контроля состояния покоя осуществляется через входной бинектор $p2551$ (стационарное заданное значение) и $p2542$ (окно состояния покоя). Если по истечении времени контроля ($p2543$) окно состояния покоя не достигнуто, то запускается неполадка F07450.

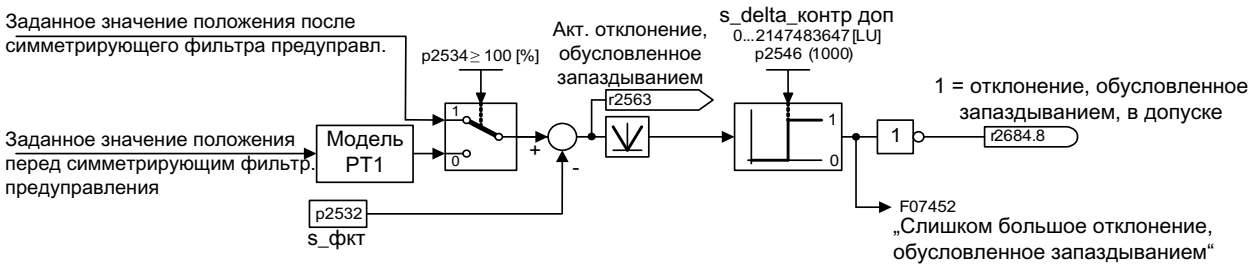
При значении "0" в $p2542$ контроль состояния покоя деактивируется. Окно состояния покоя должно быть больше или равно окну позиционирования ($p2542 \geq p2544$). Время контроля состояния покоя должно быть меньше или равно времени контроля позиционирования ($p2543 \leq p2545$).

Контроль позиционирования

Активация контроля позиционирования осуществляется через входные бинекторы $p2551$ (стационарное заданное значение) и $p2554 = "0"$ (команда перемещения на активна), а также $p2544$ (окно позиционирования). По истечении времени контроля ($p2545$) окно позиционирования однократно проверяется. Если оно не достигнуто, то запускается неполадка F07451.

При значении "0" в $p2544$ контроль позиционирования может быть деактивирован. Окно состояния покоя должно быть больше или равно окну позиционирования ($p2542 \geq p2544$). Время контроля состояния покоя должно быть меньше или равно времени контроля позиционирования ($p2543 \leq p2545$).

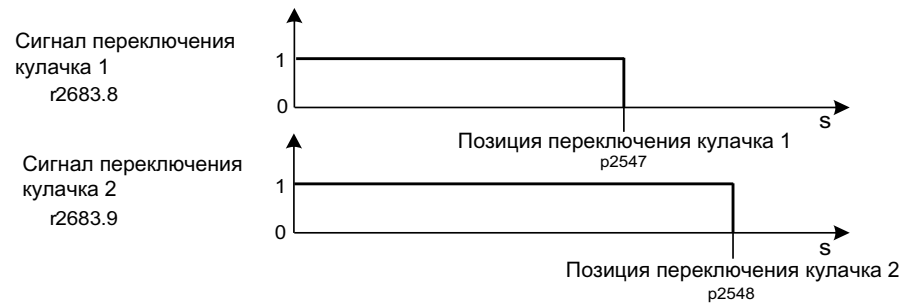
Контроль отклонения, обусловленного запаздыванием



Изображение 9-27 Контроль отклонения, обусловленного запаздыванием

Активация контроля отклонения, обусловленного запаздыванием, осуществляется через p2546 (допуск отклонения, обусловленного запаздыванием). Если величина отклонения, обусловленного запаздыванием (r2563) больше, чем p2546, то выводится неполадка F07452 и бит r2684.8 сбрасывается.

Механизмы уставок



Изображение 9-28 Механизмы уставок

Регулятор положения имеет два механизма уставок. При переходе через позицию кулачка p2547 или p2548 в положительном направлении ($r2521 > p2547$ bzw. $p2548$), сигналы кулачка r2683.8 или r2683.9 сбрасываются.

Функциональная схема

FP 4020	Контроль состояния покоя/позиционирования
FP 4025	Динамический контроль отклонения, обусловленного запаздыванием, механизмы уставок

Параметр

- p2530 CI: LR заданное значение положения
- p2532 CI: LR фактическое значение положения
- p2542 LR окно состояния покоя
- p2543 LR время контроля состояния покоя
- p2544 LR окно позиционирования
- p2545 LR время контроля позиционирования
- p2546 LR динамический контроль отклонения, обусловленного запаздыванием, допуск
- p2547 LR позиция переключения кулачка 1
- p2548 LR позиция переключения кулачка 2
- p2551 BI: LR сообщение, стационарное заданное значение
- p2554 BI: LR сообщение, команда перемещения активна
- r2563 CO: LR актуальное отклонение, обусловленное запаздыванием
- r2683.8 Фактическое значение положения <= позиция переключения кулачка 1
- r2683.9 Фактическое значение положения <= позиция переключения кулачка 2
- r2684 CO/BO: EPOS слово состояния 2

9.4.5.4 Обработка щупа и поиск референтной метки

Описание

Через входные бинекторы p2508 (активировать поиск референтной метки) и p2509 (активировать обработку щупа) можно запустить и выполнить функции "Обработка щупа" "Поиск референтной метки". Входные бинекторы p2510 (выбор щупа) и p2511 (обработка фронта щупа) при этом определяют режим для обработки щупа.

Регистрация сигналов щупа осуществляется через слово состояния и управляющее слово датчика. Прямая обработка щупа для ускоренной обработки сигналов может быть активирована через выбор входных клемм для щупа 1/2 через p2517 и p2518. Эта обработка щупа осуществляется в такте регулятора положения, для этого установленный такт передачи контроллера (r2064[1]) должен быть целым кратным такта регулятора положения (p0115[4]).

Следует квитирование, если тот же вход щупа уже используется (см. также p0488, p0489, p0580 и p0680).

С помощью фронта 0/1 на соответствующий вход (p2508 (активировать поиск референтной метки) или p2509 (активировать обработку щупа)) через управляющее слово датчика запускается соответствующая функция. Бит состояния r2526.1 (референтная функция активна) сигнализирует активность функции (квитирование от слова состояния датчика). Бит состояния r2526.2 (действительное измеренное значение) показывает наличие затребованного измеренного значения r2523 (позиция для референтной метки или для щупа).

Если функция завершена (позиция для референтной метки или для щупа определена), то r2526.1 (референтная функция активна) и r2526.2 (действительное измеренное значение) остаются активными и измеренное значение предоставляется через r2523 (измеренное значение реферирования) до тех пор, пока соответствующий вход p2508 (активировать поиск референтной метки) или p2509 (активировать обработку щупа) не будет сброшен (сигнал 0).

Если функция (поиск референтной метки или обработка щупа) еще не завершена и соответствующий вход p2508 или p2509 сбрасывается, то функция отменяется через управляющее слово датчика и при квитировании через слово состояния датчика бит состояния r2526.1 (референтная функция активна) сбрасывается.

Одновременная установка обеих входных бинекторов p2508 и p2509 приводит к отмене активной функции или функция не запускается. Это отображается предупреждением A07495 "Референтная функция отменена" и остается до сброса управлений на входных бинекторах. Предупреждение создается и тогда, когда при активированной функции (поиск референтной метки или обработка щупа) через слово состояния датчика сигнализируется неполадка.

При выборе функционального модуля "Управление положением" эти параметры (p2508 до p2511) предустанавливаются на "0". Если выбран функциональный модуль "Простой позиционер", то функции "Поиск референтной метки" (для функции "реферирование") и "Обработка щупа" (для функции "реферирования на лету") запускаются функциональным модулем "Простой позиционер" и квитирование (r2526, r2523) возвращается на него.

Функциональная схема

FP 4010	Подготовка фактического значения положения
FP 4720	Интерфейс датчика, принимаемые сигналы датчиков 1...3
FP 4730	Интерфейс датчика, передаваемые сигналы датчиков 1...3

Параметр

- p2508 BI: LR активировать поиск референтной метки
- p2509 BI: LR активировать обработку щупа
- p2510 BI: LR обработка щупа, выбор
- p2511 BI: LR обработка щупа, фронт
- p2517 LR прямой щуп 1 входная клемма
- p2518 LR прямой щуп 2 входная клемма
- r2523 CO: LR измеренное значение
- r2526 CO/BO: LR слово состояния

9.4.6 Простой позиционер

Описание

Функциональный модуль «Простой позиционер» (EPOS) служит для абсолютного/относительного позиционирования линейных и круговых осей (модулю) с датчиком двигателя (косвенная измерительная система) или машинным датчиком (прямая измерительная система).

Кроме этого, STARTER предлагает для функциональности простого позиционера удобные функции конфигурирования, ввода в эксплуатацию и диагностики (графическое управление). В STARTER имеется панель управления для простого позиционера и режима управления по скорости, с помощью которых через PC/PG можно управлять функциями для ввода в эксплуатацию или диагностики.

При активированном простом позиционере ($r0108.4 = 1$) необходимо активировать и управление по положению ($r0108.3 = 1$). Это происходит при активации простого позиционера через помощника ввода в эксплуатацию STARTERS автоматически. Кроме этого, необходимые "внутренние подключения" (техника BICO) при этом осуществляются автоматически.



ВНИМАНИЕ

Для простого позиционера необходимы функции регулятора положения. Соединения BICO, устанавливаемые простым позиционером, могут изменяться только специалистами.

Тем самым функции управления по положению также доступны (к примеру, контроль покоя, контроль позиции, динамический контроль отклонения, обусловленного запаздыванием, механизмы уставок, функция модулю, обработка щупа). См. раздел "Управление по положению".

Дополнительно с помощью функционального модуля "Простой позиционер" могут быть выполнены следующие функции:

- Механика (в STARTER подчинена управлению по положению)
 - Компенсация обратного люфта
 - Коррекция модулю
 - Отслеживание положения силового редуктора (датчик двигателя) для абсолютных датчиков
- Ограничения
 - Ограничения профиля перемещения
 - Ограничения диапазона перемещения
 - Ограничение рывка

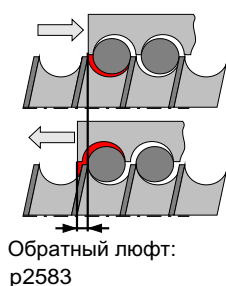
- Реферирование или юстировка
 - Установка референтной точки (для оси в состоянии покоя)
 - Реферирование
(отдельный режим работы, включая функциональность реверсивного кулачка, автоматическое реверсирование, реферирование на "Кулачок и нулевую метку датчика" или только "Нулевую метку датчика" или "Внешний эквивалент нулевой метки (BERO)")
 - Реферирование на лету
(при "обычном" движении перемещения возможно наложенное реферирование с помощью обработки щупа; как правило обработка, к примеру, BERO. Наложённая функция в режимах работы "Работа от кнопок", "Прямой ввод заданного значения/MDI" и "Кадры перемещения")
 - Реферирование с инкрементальными измерительными системами
 - Юстировка абсолютного датчика
- Режим работы «Кадры перемещения»
 - Позиционирование посредством сохраняемых в устройстве кадров перемещения, включая условия продолжения и специфические задачи при реферированной прежде оси
 - Редактор кадров перемещения посредством STARTER
 - Кадр перемещения содержит следующую информацию:
Номер кадра перемещения
Задание (к примеру, позиционирование, ожидание, переход кадра GOTO, установка двоичных выходов)
Параметры движения (заданная позиция, процентовка скорости для разгона и торможения)
Режим (к примеру: пропустить кадр, условия продолжения как то "Дальше_с_остановом" и "Дальше_на лету")
Параметры задания (к примеру, время ожидания, условия перехода кадра)
- Режим работы, прямая установка заданного значения (MDI)
 - Позиционирование (абсолютное, относительное) и отладка (бесконечно, с управлением по положению) посредством прямой установки заданного значения (к примеру, через контроллер посредством данных процесса)
 - Возможно постоянное воздействие на параметры движения при движении перемещения (применение заданного значения на лету), а также переключение на лету между режимами отладки и позиционирования.
- Режим работы "Толчковая подача"
 - Перемещение оси с управлением по положению с помощью переключаемых режимов "Бесконечно с управлением по положению" или "Инкрементальная толчковая подача" (перемещение на "размер шага")
- Доступны стандартные телеграммы позиционирования PROFIdrive (телеграмма 7, 9 и 110), при выборе которых выполнятся автоматическое "соединение" с простым позиционером.
- Управление через телеграммы PROFIdrive 7 и 110.

Ввод в эксплуатацию

Активация функционального модуля «Простой позиционер» возможна при работе с мастером ввода в эксплуатацию. Активацию можно проверить с помощью параметра r0108.4.

9.4.6.1 Механика

Описание



Изображение 9-29 Компенсация обратного люфта

При передаче усилия между подвижной деталью станка и ее приводом, как правило, возникает обратный люфт (зазор), т. к. полностью беззазорная настройка механики могла бы вызвать слишком высокий износ. Кроме этого, люфт может возникнуть между деталью станка и датчиком. Для осей с косвенной регистрацией перемещения механический люфт приводит к искажению пути перемещения, т.к. при реверсировании путь перемещения уменьшается или увеличивается на величину люфта.

Примечание

Компенсация обратного люфта активна при следующих граничных условиях:

- для инкрементальной измерительной системы: после реферирования оси.
- для абсолютной измерительной системы: после юстирования оси.

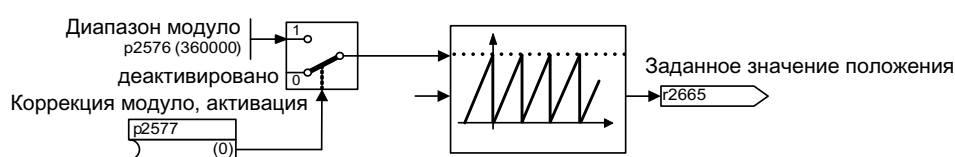
Для компенсации люфта необходимо ввести вычисленный люфт с правильным знаком в p2583. После этого при каждом реверсировании фактическое значение оси вычисляется с учетом коррекции в зависимости от актуального направления перемещения и отображается в r2667. Это значение через p2516 (смещение положения) учитывается в фактическом значении положения.

Если остановленная ось реферирована через установку референтной точки или включается отъюстированная ось с абсолютным датчиком, то установка параметра p2604 (направление старта движения к референтной точке) является релевантной для подключения значения компенсации.

Таблица 9- 15 Подключение значения компенсации в зависимости от p2604

p2604 (направление старта)	Направление перемещения	Подключение значения компенсации
0	положительное	нет
	отрицательное	немедленно
1	положительное	немедленно
	отрицательное	нет

Коррекция модуло



Изображение 9-30 Коррекция модуло

Ось модуло имеет неограниченный диапазон перемещения. Диапазон значений позиции повторяется через определенное параметрируемое значение (диапазон модуло или цикл оси), к примеру, через один оборот: 360° -> 0°. Диапазон модуло устанавливается в параметре p2576, коррекция активируется параметром p2577. Коррекция модуло осуществляется со стороны заданного значения. Через выходной коннектор r2685 (значение коррекции) оно предоставляется с правильным знаком, чтобы соответственно исправить фактическое значение положения. Активация коррекции запускается через передний фронт выходного бинактора r2684.7 (активировать коррекцию) из функционального модуля "Простой позиционер" (r2685 (значение коррекции) и r2684.7 (активировать коррекцию) уже стандартно подключены к соответствующему входному бинактору/коннектору подготовки фактического значения положения). Абсолютные параметры позиционирования (к примеру, в задании перемещения) всегда должны лежать в пределах диапазона модуло. Диапазон перемещения не может быть ограничен программными конечными выключателями.

При активированной коррекции модуло и использовании абсолютных датчиков из-за возможных выбегов датчиков обратить внимание на то, что отношение v многооборотного разрешения к диапазону модуло является целочисленным.

Отношение v может быть вычислено следующим образом:

- Датчик двигателя без отслеживания положения:

$$v = (p0421 \times p2506 \times p0433 \times p2505) / (p0432 \times p2504 \times p2576)$$
- Датчик двигателя с отслеживанием положения для измерительного редуктора:

$$v = (p0412 \times p2506 \times p2505) / (p2504 \times p2576)$$
- Датчик двигателя с отслеживанием положения для силовой передачи:

$$v = (p2721 \times p2506 \times p0433) / (p0432 \times p2576)$$
- Датчик двигателя с отслеживанием положения для силовой передачи и измерительного редуктора:

$$v = (p2721 \times p2506) / p2576$$

- Прямой датчик без отслеживания положения:

$$v = (p0421 \times p2506 \times p0433) / (p0432 \times p2576)$$
- Прямой датчик с отслеживанием положения для измерительного редуктора:

$$v = (p0412 \times p2506) / p2576$$

С отслеживанием положения рекомендуется изменить p0412 или p2721.

Функциональная схема

FP 3635	Интерполятор
FP 4010	Подготовка фактического значения положения

Параметр

- p2576 EPOS коррекция модуло, диапазон модуло
- p2577 BI: EPOS коррекция модуло, активация
- p2583 EPOS компенсация обратного люфта
- r2684 CO/BO: EPOS слово состояния 2
- r2685 CO: EPOS значение коррекции

9.4.6.2 Ограничения

Описание

Можно ограничить скорость, разгон и торможение, а также установить программные конечные выключатели и СТОП-кулачки.

Существуют следующие ограничения:

- Ограничения профиля перемещения
 - Макс. скорость (p2571)
 - Макс. разгон (p2572) / макс. торможение (p2573)
- Ограничения диапазона перемещения
 - Программные конечные выключатели (p2578, p2579, p2580, p2581, p2582)
 - СТОП-кулачки (p2568, p2569, p2570)
- Ограничение рывка
 - Ограничение рывка (p2574)
 - Активация ограничения рывка (p2575)

Макс. скорость

Макс. скорость оси определяется через параметр p2571. Установка скорости не должна превышать макс. частоты вращения в r1084 и r1087.

Происходит ограничение до этой скорости, если через процентовку (p2646) при реферировании или в кадре перемещения задается или программируется более высокая скорость.

Параметр p2571 (макс. скорость) устанавливает макс. скорость движения в единице 1000 LU/мин. Изменение макс. скорости ограничивает скорость текущего задания перемещения.

Этого ограничение действует только в режиме позиционирования при:

- Периодический режим работы
- Обработка кадров перемещения
- Прямая установка заданного значения/MDI для позиционирования/отладки
- Реферирование

Макс. ускорение/торможение

Параметры p2572 (макс. ускорение) и p2573 (макс. торможение) определяют макс. ускорение и макс. торможение. В обоих случаях единицей является 1000 LU/c².

Оба значения релевантны для:

- Периодический режим работы
- Обработка кадров перемещения
- Прямая установка заданного значения/MDI для позиционирования и отладки
- Реферирование

Параметры не действуют при возникновении ошибок с реакциями на ошибку ВЫКЛ1 / ВЫКЛ2 / ВЫКЛ3.

В режиме работы "Кадры перемещения" ускорение или торможение могут устанавливаться с целым шагом (1 %, 2 % до 100 %) от макс. ускорения и торможения. В режиме работы «Прямой ввод заданного значения/MDI для позиционирования и отладки» задается процентовка ускорения/торможения (согласование 4000шестн = 100 %).

Примечание

Зависящее от актуальной скорости макс. ускорение или торможение (ломанное ускорение) не поддерживается.

Примечание

При использовании телеграммы PROFIdrive 110 процентовка скорости уже подключена и должна обеспечиваться через телеграмму.

Программные конечные выключатели

Входные коннекторы p2578 (программный конечный выключатель минус) и p2579 (программный конечный выключатель плюс) ограничивают заданное значение позиции, если выполнены следующие условия:

- Программные конечные выключатели активированы (p2582 = "1")
- Референтная точка установлена (r2684.11 = 1)
- Коррекция модулю не активна (p2577 = "0")

Входные коннекторы при заводской установке соединены с выходным коннектором p2580 (программный конечный выключатель минус) или p2581 (программный конечный выключатель плюс).

СТОП-кулачки

Диапазон перемещения может быть ограничен, с одной стороны, на программном уровне через программные конечные выключатели, с другой стороны, диапазон перемещения может быть ограничен на аппаратном уровне. Для этого используется функциональность СТОП-кулачков (аппаратные конечные выключатели). Функция СТОП-кулачков активируется сигналом 1 на входном бинекторе p2568 (активация СТОП-кулачков).

После разрешения проверяется активность входных бинекторов p2569 (СТОП-кулачок минус) и p2570 (СТОП-кулачок плюс). Они возбуждаются низким уровнем сигнала, т.е. при наличии сигнала 0 на входном бинекторе p2569 или p2570 они активны.

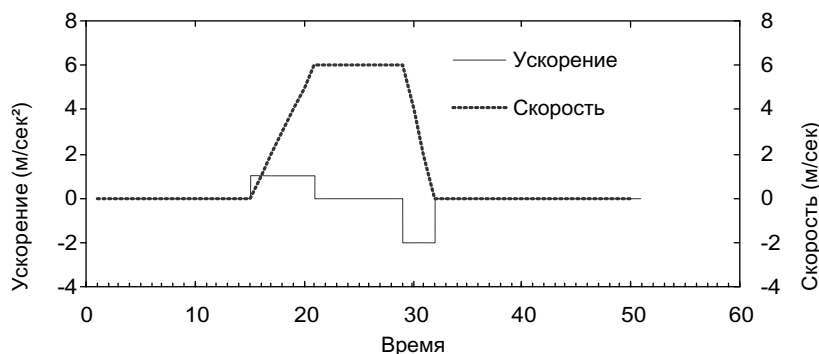
При активности СТОП-кулачка (p2569 или p2570) актуальное движение останавливается с ВЫКЛЗ, и устанавливается соответствующий бит состояния r2684.13 (СТОП-кулачок минус активен) или r2684.14 (СТОП-кулачок плюс активен).

При наезде на СТОП-кулачок разрешены только движения от СТОП-кулачка (при готовности обоих СТОП-кулачков, движение невозможно). Выход из СТОП-кулачка определяется через фронт 0/1 в допустимом направлении перемещения и тем самым соответствующие биты состояния (r2684.13 или r2684.14) сбрасываются.

Ограничение рывка

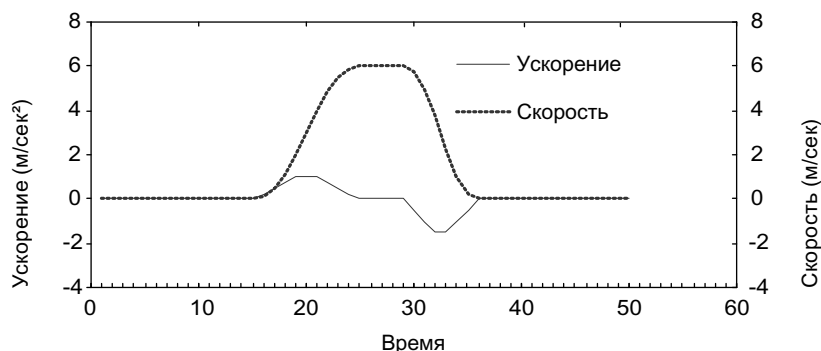
Без ограничения рывка ускорение и торможение изменяются скачкообразно. На рисунке ниже показан профиль перемещения без активированного ограничения рывка.

Макс. ускорение $a_{\max}$ и торможение $d_{\max}$ действуют в этом случае сразу же. Привод ускоряется до достижения заданной скорости $v_{\text{зад}}$, и после переходит на фазу постоянного движения.



Изображение 9-31 Ограничение рывка деактивировано

С помощью ограничения рывка можно достичь изменения обеих величин по рампе. Благодаря этому достигается особенно "плавный" процесс ускорения и торможения, как видно на рисунке ниже. В идеальном случае ускорение или торможение является линейным.



Изображение 9-32 Ограничение рывка активировано

Макс. подъем r_k может быть задан в параметре p2574 (ограничение рывка) в единице LU/сек³ совместно для процесса ускорения и торможения. Разрешение составляет 1000 LU/сек³. Для постоянной активации ограничения установить параметр p2575 (активация ограничения рывка) на 1. В этом случае ограничение не может быть активировано и деактивировано в режиме работы "Кадры перемещения" через команду "РЫВОК". Для включения/выключения ограничения в режиме работы «Кадры перемещения» параметр p2575 (активация ограничения рывка) должен быть установлен на ноль. Сигнал состояния r2684.6 (ограничение рывка активно) показывает, активно ли ограничение рывка.

Ограничение действует при:

- Периодический режим работы
- Обработка кадров перемещения
- Прямая установка заданного значения/MDI для позиционирования и отладки
- Реферирование
- Реакции останова из-за предупреждений

Ограничение рывка не активно при возникновении сообщений с реакциями останова ВЫКЛ1 / ВЫКЛ2 / ВЫКЛ3.

Функциональная схема

FP 3630 Ограничения диапазона перемещения

Параметр

- p2571 EPOS макс. скорость
 - p2572 EPOS макс. ускорение
 - p2573 EPOS макс. замедление
 - p2646 CI: EPOS процентовка скорости
- Программные конечные выключатели:
- p2578 CI: EPOS программный конечный выключатель минус, источник сигнала
 - p2579 CI: EPOS программный конечный выключатель плюс, источник сигнала
 - p2580 CO: EPOS программный конечный выключатель минус
 - p2581 CO: EPOS программный конечный выключатель плюс
 - p2582 BI: EPOS программные конечные выключатели, активация
 - r2683 CO/BO: EPOS слово состояния 1
- СТОП-кулачки:
- p2568 BI: EPOS СТОП-кулачки, активация
 - p2569 BI: EPOS СТОП-кулачок минус
 - p2570 BI: EPOS СТОП-кулачок плюс
 - r2684 CO/BO: EPOS слово состояния 2
- Ограничение рывка:
- p2574 EPOS ограничение рывка
 - p2575 BI: ограничение рывка, активация

9.4.6.3 Простой позиционер и безопасный контроль скорости

Если при использовании функции позиционирования EPOS одновременно должна быть включена и безопасно ограниченная скорость (SLS), то EPOS должна получить информацию об активированной границе контроля скорости. Иначе возможно нарушение этой границы скорости через установку заданного значения EPOS. Такое нарушение приводит к остановке привода через контроль SLS и тем самым к выходу из предусмотренного процесса движения. При этом сначала выводятся релевантные ошибки Safety, а только после созданные EPOS последующие ошибки.

Функция SLS предлагает со своим параметром r9733 значение ограничения заданного значения, соблюдение которого не допускает нарушения предельного значения SLS.

Т.е. значение ограничения заданного значения в r9733 должно быть передано на вход для макс. заданной скорости EPOS (p2594), чтобы можно было не допустить нарушения предельного значения SLS через установку заданного значения EPOS. При этом установить время задержки SLS/SOS (p9551/p9351) так, чтобы SLS активировалась только после макс. требуемого времени для снижения скорости ниже границы SLS. Требуемое время торможения определяется текущей скоростью, ограничением рывка в p2574 и макс. задержкой в p2573.

Обзор важных параметров

- p2573 EPOS максимальное замедление
- p2574 EPOS ограничение рывка
- p2593 CI: EPOS LU/оборот LU/мм
- p2594 CI: EPOS внешнее ограничение макс. скорости
- p9351 SI Motion переключение SLS, время задержки (модуль двигателя)
- p9551 SI Motion переключение SLS(SG) время задержки (управляющий модуль)
- r9733(0,1) CO: SI Motion ограничение заданной скорости активно

9.4.6.4 Реферирование

Описание

После включения станка для позиционирования необходимо установить абсолютное расстояние до нулевой точки станка. Этот процесс называется реферированием.

Возможны следующие типы реферирования:

- Установка референтной точки (все типы датчиков)
- Активное реферирование (реферирование (p2597 = 0), с инкрементальным датчиком):
 - Референтный кулачок и нулевая метка датчика (p2607 = 1)
 - Нулевая метка датчика (p0495 = 0 или p0494 = 0)
 - Внешняя нулевая метка (p0495 ≠ 0 или p0494 ≠ 0)
- Реферирование на лету (пассивное (p2597 = 1), с инкрементальным датчиком)
- Юстировка абсолютного датчика (с абсолютным датчиком)
- Реферирование на лету (пассивное (p2597 = 1), с абсолютным датчиком)

Для всех типов реферирования для задачи координаты референтной точки предусмотрен входной коннектор, чтобы таким образом обеспечить, к примеру, изменение/задачу через систему управления верхнего уровня. Но для фиксированной задачи координаты референтной точки требуется и настраиваемый параметр для этой величины. Стандартно этот настраиваемый параметр p2599 подключен на входной коннектор p2598.

Примечание

Реферирование нулевых меток с кодированным расстоянием не поддерживается.

Установка референтной точки

Референтная точка может быть установлена через фронт 0/1 на входном бинекторе p2596 (установить референтную точку), если нет активной команды перемещения и фактическое значение положения действительно (p2658 = 1-сигнал).

Установка референтной точки возможна и при промежуточном останове.

При этом актуальная фактическая позиция привода устанавливается как референтная точка с координатой, указанной через входной коннектор p2598 (координата референтной точки). Заданное значение (r2665) соответственно согласуется.

Эта функция также использует коррекцию фактического значения положения регулятора положения (p2512 и p2513). Стандартно входной коннектор p2598 соединен с настраиваемым параметром p2599. При текущем задании перемещения входной бинектор не действует.

Юстировка абсолютного датчика

Абсолютные датчики при вводе в эксплуатацию должны быть юстированы. После отключения станка данные позиции датчика сохраняются.

При вводе p2507 = 2 с помощью координаты референтной точки в p2599 определяется значение смещения (p2525), оно используется для вычисления фактического значения положения (r2521). Параметр p2507 сигнализирует юстировку с "3", дополнительно бит r2684.11 (референтная точка установлена) устанавливается на "1".

Для постоянного применения смещение юстировки датчика (p2525) необходимо сохранить энергонезависимо (RAM в ROM).

Примечание

Если на уже юстированной оси будет утрачена юстировка, то даже после POWER ON ось приводного устройства будет не юстированной. В таком случае необходимо заново юстировать ось.



ВНИМАНИЕ

Для кругового абсолютного датчика при юстировке устанавливается симметричная область вокруг нулевой точки в половину диапазона датчика соответственно, внутри которой снова устанавливается позиция после выключения/включения. В этой области при деактивированном отслеживании положения (2720.0 = 0) может возникнуть только один выбег датчика (дополнительную информацию см. главу "Регулятор положения/подготовка фактического значения положения"). После юстировки необходимо обеспечить невозможность выхода из области, т.к. вне ее более нет однозначного отношения между фактическим значением датчика и механикой.

Если референтная точка p2599 лежит в области датчика, то фактическое значение положения при юстировке устанавливается на референтную точку, в ином случае на исправленное в область датчика значение.

Линейный абсолютный датчик не имеет выбега. Благодаря этому после юстировки позиция может быть восстановлена на всем диапазоне перемещения после выключения/включения. Во время юстировки фактическое значение положения устанавливается на референтную точку.

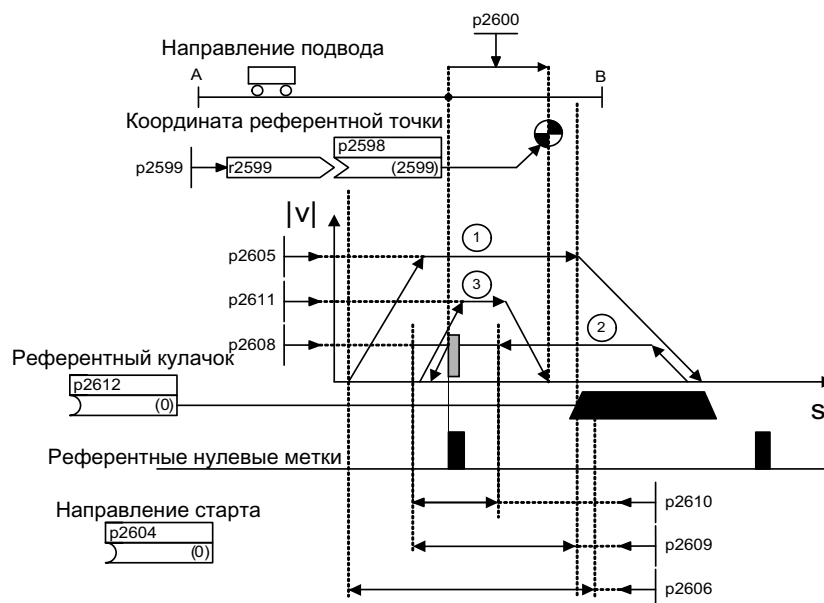
Реферирование с помощью датчиков DRIVE-CLiQ

Датчики DRIVE-CLiQ поставляются в качестве абсолютных датчиков в вариантах «Многооборотный» или «Однооборотный». Если через интерфейс датчика PROFIdrive выбирается функция "Реферирование", а через интерфейс DRIVE-CLiQ подключен датчик DRIVE-CLiQ или другой абсолютный датчик, выполняется реферирование на прохождение через нуль однооборотного положения.

Реферирование инкрементальных измерительных систем

При реферировании (в случае инкрементальной измерительной системы) привод движется к своей референтной точке. Весь цикл реферирования при этом управляется и контролируется приводом.

Для инкрементальных измерительных систем после включения станка должно быть установлено абсолютное расстояние до нулевой точки станка. При включении фактическое значение положения x_0 в нереферированном состоянии устанавливается на $x_0 = 0$. При реферировании возможно воспроизводимое движение привода к его референтной точке. Геометрия с положительным направлением старта (p2604 = "0") представлена ниже.



Изображение 9-33 Пример реферирования с референтными кулачками

Через сигнал на входном бинекторе p2595 (старт реферирования) при одновременном выборе реферирования (сигнал 0 на входном бинекторе p2597 (выбор типа реферирования)) запускается движение к референтному кулачку (p2607 = 1). Сигнал на входном бинекторе p2595 (старт реферирования) должен быть установлен в течение всего процесса реферирования, иначе процесс отменяется. Через старт сигнал состояния r2684.11 (референтная точка установлена) сбрасывается.

В течение всего реферирования контроль программных конечных выключателей не активен, проверяется только макс. диапазон движения. Контроль программных конечных выключателей при необходимости снова активируется после завершения.

Установленная процентовка скорости действует только при поиске референтного кулачка (шаг 1). Тем самым обеспечивается, что переход через позиции "Конец кулачка" и "Нулевая метка" всегда осуществляется с одинаковой скоростью. Если в ходе работы схемы возникает время распространения сигнала, то тем самым гарантируется, что возникающее из-за этого смещение при определении позиции идентично при каждом процессе реферирования.

Оси, имеющие только одну нулевую метку на всем диапазоне перемещения или модулю, обозначаются параметром $r2607 = 0$ (имеется референтный кулачок). Для этих осей после старта процесса реферирования сразу же начинается синхронизация с референтной нулевой меткой (см. шаг 2).

- **Реферирование, шаг 1: Движение к референтному кулачку**

Если референтный кулачок отсутствует ($r2607 = 0$), перейти к шагу 2.

При старте процесса реферирования привод ускоряется с макс. ускорением ($r2572$) до скорости подвода к референтному кулачку ($r2605$). Направление подвода определяется через сигнал входного бинектора $r2604$ (направление старта реферирования).

Достижение референтного кулачка сообщается приводу через сигнал на входном бинекторе $r2612$ (референтный кулачок), после этого привод затормаживается с макс. замедлением ($r2573$) до состояния покоя.

Если при реферировании определяются сигнал на входном бинекторе $r2613$ (реверсивный кулачок МИНУС) или на входном бинекторе $r2614$ (реверсивный кулачок ПЛЮС), то осуществляется реверс направления поиска.

Если подвод к "Реверсивному кулачку минус" осуществляется в положительном направлении перемещения или подвод к "Реверсивному кулачку плюс" осуществляется в отрицательном направлении перемещения, то выводится ошибка F07499 (EPOS: подвод к реверсивному кулачку в неправильном направлении перемещения). В этом случае необходимо проверить проводку реверсивных кулачков ($r2613$, $r2614$) или направление перемещения для подвода к референтным кулачкам.

Реверсивные кулачки возбуждаются низким уровнем сигнала. Если оба реверсивных кулачка активны ($r2613 = "0"$ и $r2614 = "0"$), то привод остается неподвижным. Как только референтный кулачок найден, сразу же начинается синхронизация с референтной нулевой меткой (см. шаг 2).

Если ось движется от стартовой позиции в направлении референтного кулачка по установленному в параметре $r2606$ (макс. участок пути до референтного кулачка) пути без достижения референтного кулачка, то привод останавливается и выводится ошибка F07458 (референтный кулачок не найден).

Если ось при старте процесса реферирования уже стоит на кулачке, то движение к референтному кулачку не выполняется, а сразу же начинается синхронизация с референтной нулевой меткой (см. шаг 2).

Примечание

Процентовка скорости при движении к кулачку действует. При смене блока данных датчика сигнал состояния r2684.11 (референтная точка установлена) сбрасывается. Кулачковый контроллер должен быть способен подавать как передний, так и задний фронт.

При реферировании с обработкой нулевой метки датчика при растущих фактических значениях положения обрабатывается фронт 0/1, при падающих фактических значениях положения - фронт 1/0. Инверсия обработки фронта для нулевой метки датчика невозможна.

Если линейная измерительная система имеет несколько нулевых меток, повторяющихся через циклические интервалы (к примеру, инкрементальная, круговая измерительная система), то необходимо следить за тем, чтобы кулачок был отъюстирован таким образом, чтобы всегда обрабатывалась одна и та же нулевая метка.

Следующие факторы могут повлиять на поведение управляющего сигнала "Референтный кулачок":

- Точность переключения и задержка времени переключателя референтного кулачка
 - Такт регулятора положения привода
 - Такт интерполяции привода
 - Температурная характеристика механики станка
-

- **Реферирование, шаг 2: Синхронизация с референтной нулевой меткой (нулевая метка датчика или внешняя нулевая метка)**

Имеются референтные кулачки (p2607 = 1):

В шаге 2 привод ускоряется до указанной в p2608 (скорость подвода к нулевой метке) скорости против направления, заданного через входной бинектор p2604 (направление старта реферирования). Нулевая метка ожидается на расстоянии p2609 (макс. участок пути до нулевой метки). Поиск нулевой метки активен (бит состояния r2684.0 = "1" (реферирование активно)), как только привод выходит из кулачка (p2612 = "0") и находится в пределах диапазона допуска для обработки (p2609 - p2610). Если позиция нулевой метки известна (система обработки датчика), то фактическая позиция привода может быть синхронизирована с нулевой меткой.

Привод начинает реферирование (см. шаг 3). Пройденный между концом кулачка и нулевой меткой путь отображается в параметре r2680 (разница между кулачком - нулевой меткой).

Имеется нулевая метка датчика (p0495 = 0 или p0495 = 0), нет референтного кулачка (p2607 = 0):

Синхронизация с нулевой меткой датчика начинается сразу же после определения сигнала на входном бинекторе p2595 (старт реферирования). Привод ускоряется до указанной в параметре p2608 (скорость подвода к нулевой метке) скорости в направлении, заданном сигналом входного бинектора p2604 (направление старта реферирования).

Привод синхронизируется с первой нулевой меткой. После начинается движение к референтной точке (см. шаг 3).

Примечание

Направление подвода к нулевой метке датчика в этом случае противоположно осям с референтным кулачком!

Имеется внешняя нулевая метка ($r0495 \neq 0$ или $r0494 \neq 0$), нет референтного кулачка ($r2607 = 0$):

Синхронизация с внешней нулевой меткой начинается сразу же после определения сигнала на входном бинекторе $r2595$ (старт реферирования). Привод ускоряется до указанной в параметре $r2608$ (скорость подвода к нулевой метке) скорости в направлении, заданном сигналом входного бинектора $r2604$ (направление старта реферирования).

Привод синхронизируется с первой внешней нулевой меткой ($r0494$ или $r0495$). Привод продолжает движение с постоянной скоростью и начинается движение к референтной метке (см. шаг 3).

Примечание

Процентровка скорости не действует

С помощью параметра $r0494$ или $r0495$ (эквивалент нулевой метки, входная клемма) можно установить эквивалент нулевой метки и выбрать соответствующий цифровой вход. Стандартно при растущих фактических значениях положения обрабатывается фронт 0/1, при падающих фактических значениях положения - фронт 1/0. Через параметр $r0490$ (инверсия щупа или эквивалента нулевой метки) это можно инвертировать для эквивалента нулевой метки.

- **Реферирование, шаг 3: Движение к референтной точке**

Движение к референтной точке начинается после того, как привод выполнил успешную синхронизацию с референтной нулевой меткой (см. шаг 2). После определения референтной нулевой метки, привод ускоряется на лету до установленной в параметре $r2611$ скорости подвода к референтной точке. Выводится смещение референтной точки ($r2600$), т.е. расстояние между нулевой точкой и референтной точкой.

Если ось достигла референтной точки, то фактическое и заданное значение положения устанавливается на указанное через входной коннектор $r2598$ (координата референтной точки) значение (стандартно входной коннектор $r2598$ связан с настраиваемым параметром $r2599$). После этого ось реферирована и сигнал состояния $r2684.11$ (референтная точка установлена) установлен.

Примечание

Процентровка скорости не действует

Если тормозной путь больше, чем смещение референтной точки, или если по причине установленного смещения нулевой точки необходимо реверсирование, то привод после определения референтной нулевой метки сначала затормаживается на состояния покоя, и после движется назад.

Реферирование на лету

Режим "Реферирование на лету" (также называется постреферированием), который выбирается через сигнал "1" на входном бинекторе p2597 (выбор типа реферирования), может применяться в любом режиме работы (толчковая подача, кадр перемещения и прямой ввод заданного значения для позиционирования/отладки) и накладывается на него. Реферирование на лету может быть выбрано как для инкрементальной, так и для абсолютной измерительной системы.

При "Реферировании на лету" при инкрементальном позиционировании (относительном) можно выбрать, должно ли учитываться значение коррекции для пути перемещения или нет (p2603).

"Реферирование на лету" активируется через фронт 0/1 на входном бинекторе p2595 (старт реферирования). Сигнал на входном бинекторе p2595 (старт реферирования) должен быть установлен в течение всего процесса реферирования, иначе процесс отменяется.

Бит состояния g2684.1 (пассивное реферирование/реферирование на лету активно) связывается с входным бинектором p2509 (активировать обработку щупа), он активируется обработку щупа. Через входные бинекторы p2510 (выбор щупа) и p2511 (обработка фронта щупа) можно установить, какой щуп (1 или 2) и какой измерительный фронт (0/1 или 1/0) должны при этом использоваться.

Импульс щупа подает измеренное значение на входной коннектор p2660 (измеренное значение, реферирование) через параметр g2523. Действительность измеренного значения сигнализируется через g2526.2 на входном бинекторе p2661 (действительное измеренное значение, квитирование).

Примечание

Для окна для "реферирования на лету" всегда должно действовать:

p2602 (внешнее окно) > p2601 (внутреннее окно).

Подробности по функции "Реферирование на лету" см. функциональную схему 3614.

После происходит следующее:

- Если привод еще не был реферирован, то бит состояния g2684.11 (референтная точка установлена) устанавливается на "1".
- Если привод уже реферирован, то при старте реферирования на лету бит состояния g2684.11 (референтная точка установлена) не сбрасывается.
- Если привод уже был реферирован и величина разницы положений меньше, чем внутреннее окно (p2601), то сохраняется старое фактическое значение положения.
- Если привод уже был реферирован и величина разницы положений больше, чем внешнее окно (p2602), то выводится предупреждение A07489 (коррекция референтной точки вне окна 2) и устанавливается бит состояния g2684.3 (метка вне окна 2). Коррекция фактического значения положения не выполняется.
- Если привод уже был реферирован и величина разницы положений больше, чем внутреннее окно (p2601), и меньше, чем внешнее окно (p2602), то выполняется коррекция фактического значения положения.

Примечание

Реферирование на лету не является активным режимом работы, оно накладывается на активный режим работы.

Реферирование на лету в отличие от реферирования может выполняться с наложением на процесс станка.

Стандартно для реферирования на лету используется обработка щупа, при которой при разрешении выполняется выбор щупа (p2510) и обработка фронта (p2511) соответственно (щупом при заводской установке всегда является щуп 1, обрабатываемым фронтом при заводской установке всегда является фронт 0/1).

Указания по переключению блока данных

При переключении блока данных привода (DDS) могут переключаться блоки данных двигателя (MDS, p0186) и блоки данных датчика (EDS, p0187 до p0189). В таблице ниже представлено, когда сбрасывается референтный бит (r2684.11) или состояние юстировки для абсолютных датчиков (p2507).

В следующих случаях при переключении DDS актуальное фактическое значение положения становится недействительным (p2521 = 0) и референтная точка (r2684.11 = 0) сбрасывается:

- Действующий для управления по положению блок данных привода (EDS) изменяется.
- Согласование датчика изменяется (p2502).
- Механические отношения изменяются (p2503 до p2506).

У абсолютных датчиков дополнительно сбрасывается состояние юстировки (p2507), если тот же абсолютный датчик остается выбранным для управления по положению, а механические отношения изменились (p2503 до p2506).

В состоянии "Работа" дополнительно выводится ошибка (F07494).

Таблице ниже содержит примеры переключения блока данных. Исходным блоком данных всегда является DDS0.

Таблица 9- 16 Переключение DDS без отслеживания положения силового редуктора

DDS	p0186 (MDS)	p0187 (Датчик_1)	p0188 (Датчик_2)	p0189 (Датчик_3)	Датчик для управ- ления по поло- жению p2502	Механ. отно- шения p2504/ p2505/ p2506 или p2503	Отслежи- вание положения силового редуктора	Параметры переключения
0	0	EDS0	EDS1	EDS2	Датчик_1	xxx	деактивир.	---
1	0	EDS0	EDS1	EDS2	Датчик_1	xxx	деактивир.	Переключение при запрете импульсов или работе без последствий
2	0	EDS0	EDS1	EDS2	Датчик_1	ууу	деактивир.	Запрет импульсов: Подготовка фактического значения положения инициируется заново ¹⁾ и референтный бит ²⁾ сбрасывается. Рабочий режим: Сигнализируется ошибка. Подготовка фактического значения положения инициируется заново ¹⁾ и референтный бит ²⁾ сбрасывается.
3	0	EDS0	EDS1	EDS2	Датчик_2	xxx	деактивир.	Запрет импульсов: Подготовка фактического значения положения инициируется заново ¹⁾ и референтный бит ³⁾ сбрасывается. Рабочий режим: Сигнализируется ошибка. Подготовка фактического значения положения инициируется заново ¹⁾ и референтный бит ³⁾ сбрасывается.
4	0	EDS0	EDS3	EDS2	Датчик_2	xxx	деактивир.	
5	1	EDS4	EDS1	EDS2	Датчик_1	xxx	деактивир.	
6	2	EDS5	EDS6	EDS7	Датчик_1	zzz	деактивир.	Только переключение MDS при запрете импульсов или работе без последствий.
7	3	EDS0	EDS1	EDS2	Датчик_1	xxx	деактивир.	

¹⁾ Иницируется заново означает: Для абсолютного датчика абсолютное значение считывается заново, а для инкрементального датчика выполняется перезапуск, как после POWER ON.

²⁾ У инкрементального датчика сбрасывается r2684.11 (Референтная точка установлена), а у абсолютного датчика - дополнительно состояние юстировки (p2507).

³⁾ У инкрементального датчика сбрасывается r2684.11 (Референтная точка установлена), а у абсолютного датчика состояние юстировки (p2507) дополнительно не сбрасывается, поскольку EDS отличается от первоначального.

xxx, ууу, zzz: различные, механические отношения

Функциональная схема

FP 3612	Реферирование
FP 3614	Реферирование на лету

Параметр

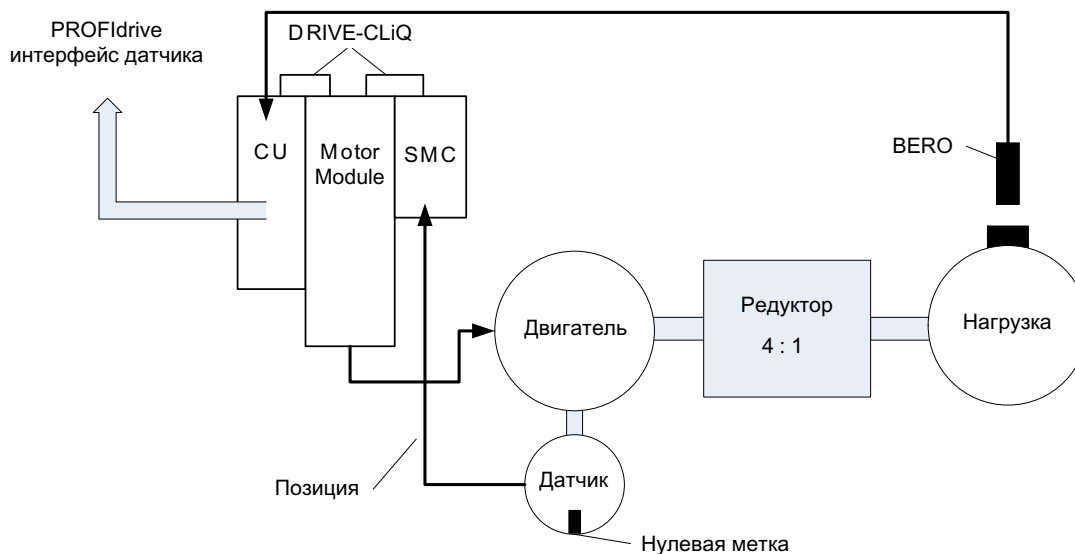
- p0494[0...n] Эквивалент нулевой метки, входная клемма *)
- p0495 Эквивалент нулевой метки, входная клемма *)
- p2596 BI: EPOS установить референтную точку
- p2597 BI: EPOS выбор типа реферирования
- p2598 CI: EPOS координата референтной точки, источник сигнала
- p2599 CO: EPOS координата референтной точки, значение
- p2600 EPOS реферирование, смещение референтной точки

) Параметр p0494 по своему значению соответствует параметру p0495. Кроме того, параметр p0494 обладает зависимостью от блока данных датчика.

9.4.6.5 Реферирование с несколькими нулевыми метками на оборот

Из-за использования понижающих редукторов или измерительных редукторов привод регистрирует несколько нулевых меток на оборот. Дополнительный сигнал BERO в этом случае помогает выбрать правильную нулевую метку.

Пример с понижающим редуктором



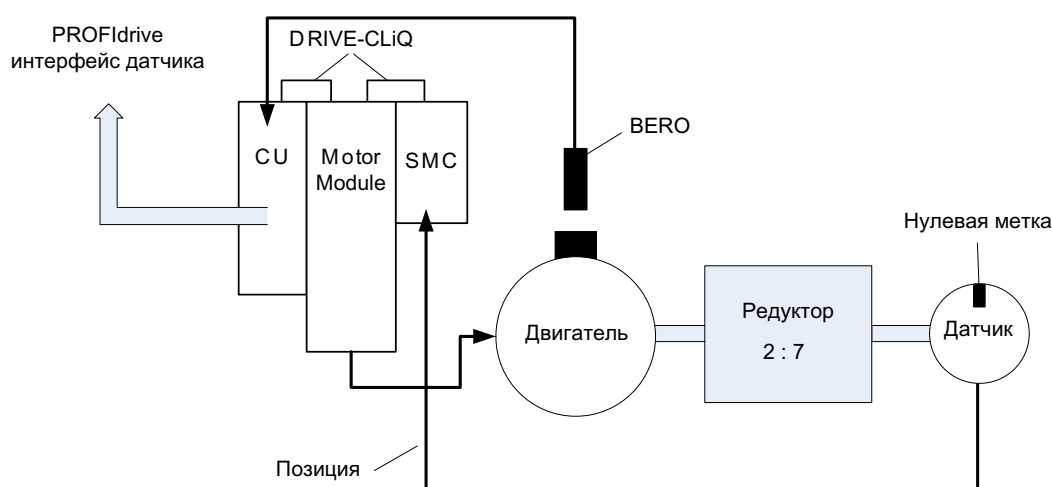
Изображение 9-34 Конструкция с редуктором между двигателем и нагрузкой

Рисунок показывает пример использования для реферирования с несколькими нулевыми метками на оборот и выбор правильной нулевой метки через сигнал BERO.

Из-за использования понижающего редуктора между двигателем и нагрузкой привод регистрирует на механический оборот нагрузки несколько оборотов двигателя и тем самым и несколько нулевых меток датчика.

Т.е. системе управления верхнего уровня/управлению по положению при реферировании необходима однозначная референция нулевой метки датчика к оси станка (нагрузка), то "правильная" нулевая метка выбирается через сигнал BERO.

Пример с измерительным редуктором



Изображение 9-35 Конструкция с измерительным редуктором между двигателем и датчиком

Рисунок показывает пример для реферирования с несколькими нулевыми метками на оборот в комбинации с измерительным редуктором между двигателем/нагрузкой и датчиком.

За оборот двигателя/нагрузки из-за измерительного редуктора появляется несколько нулевых меток датчика, из которых для реферирования правильная нулевая метка выбирается через сигнал BERO.

Условия

- Должна быть определена позиция той нулевой метки, которая расположена ближе всего к позиции при включении сигнала BERO.
- Соответствующие механические условия должны быть выполнены через пристраивание BERO.
- Предпочтительное механическое пристраивание
Сигнал BERO перекрывает нулевую метку, т.к. в этом случае выбор нулевой метки не зависит от направления вращения.
- Для возможности точного определения позиции BERO (относительно контрольной позиции датчика) и на высоких скоростях, он должен быть подключен к быстрому входу управляющего модуля.

Обработка сигнала BERO

Возможна обработка положительного или отрицательно фронта сигнала BERO:

- Положительный фронт (заводская установка)

В процессе реферирования с обработкой положительного фронта сигнала BERO интерфейс датчика выводит позицию той референтной метки, которая обнаруживается непосредственно после положительного фронта сигнала BERO. Если механическая конструкция BERO такова, что сигнал BERO покрывает всю ширину нулевой метки датчика, то требуемая нулевая метка датчика надежно определяется в обоих направлениях перемещения.

- Отрицательный фронт

В процессе реферирования с обработкой отрицательного фронта сигнала BERO синхронизация выполняется на следующую референтную метку после выхода из сигнала BERO.

Параметрирование реферирования с несколькими нулевыми метками выполняется следующим образом:

- С помощью параметра p0493 определяется, к какому быстрому цифровому входу управляющего модуля подключен BERO.
- Соответствующий бит параметра p0490 должен быть установлен на "1": Инверсия сигнала ведет к тому, что используется обработка через отрицательный фронт сигнала BERO.

В этом случае процесс реферирования выглядит следующим образом:

- Привод получает через интерфейс датчика PROFIdrive задание на поиск референтной метки.
- Привод определяет на основе параметрирования нулевую метку в зависимости от сигнала BERO.
- Привод предоставляет (при необходимости исправленную) позицию нулевой метки как референтную метку через интерфейс датчика PROFIdrive.

Примечание

При высоких скоростях или слишком маленьком интервале между сигналом BERO и следующей нулевой меткой возможно, что, из-за времени вычисления, будет зарегистрирована не требуемая, следующая нулевая метка, а более поздняя. В этом случае на основе известного интервала нулевых меток полученная позиция соответственно исправляется.

При использовании измерительного редуктора позиция нулевой метки зависит от оборота двигателя. В этом случае также выполняется коррекция и на каждый оборот двигателя выполняется обратный пересчет на позицию нулевой метки с наименьшим интервалом между BERO-сигналом и нулевой меткой.

Параметр

- p0488 Измерительный щуп 1 входная клемма
- p0489 Измерительный щуп 2 входная клемма
- p0493 Выбор нулевой метки, входная клемма
- p0495 Эквивалент нулевой метки, входная клемма
- p0580 Измерительный щуп, входная клемма
- p0680 Центральный измерительный щуп, входная клемма
- p2517 LR прямой щуп 1
- p2518 LR прямой щуп 2

9.4.6.6 Кадры перемещения

Описание

Может быть сохранено макс. 64 различных задания перемещения, макс. число устанавливается с помощью параметра p2615 (макс. число заданий перемещения).

Все параметры, описывающие задание перемещения, активируются при смене кадра после следующих событий:

- Если соответствующий номер кадра выбирается через входные бинекторы p2625 до p2630 (выбор кадра Бит 0...5) и запускается сигналом на входном бинекторе p2531 (активировать задание перемещения).
- Если смена кадра осуществляется в последовательности заданий движения.
- Если запускается внешняя смена кадра p2632 (внешняя смена кадра).

Параметрирование кадров перемещения осуществляется через блоки параметров с постоянной структурой:

- Номер кадра перемещения (p2616[0...63])

Каждому кадру перемещения должен быть присвоен номер задания (в STARTER "Nr."). Кадры перемещения обрабатываются в последовательности номеров заданий. Номера с номером задания «-1» игнорируются, чтобы, к примеру, зарезервировать место для других кадров перемещения в будущем.

Задание (p2621[0...63])

- 1: ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ
- 2: ЖЕСТКИЙ УПОР
- 3: БЕСКОНЕЧНО_ПОЛОЖ
- 4: БЕСКОНЕЧНО_ОТРИЦ
- 5: ОЖИДАТЬ
- 6: GOTO
- 7: SET_O
- 8: RESET_O
- 9: РЫВОК

- Параметры движения
 - Заданная позиция или путь перемещения (p2617[0...63])
 - Скорость (p2618[0...63])
 - Процентовка ускорения (p2619[0...63])
 - Процентовка замедления (p2620[0...63])
- Режим задания (p2623[0...63])

Управлять обработкой задания перемещения можно через параметр p2623 (режим задания). Запись в него осуществляется автоматически при программировании кадров перемещения в STARTER.

Значение = 0000 cccc bbbb aaaa

aaaa: Идентификаторы

0000: кадр отображается

0001: кадр пропускается

Пропущенный кадр не может быть выбран через входные бинекторы p2625 до p2630 в двоичной кодировке, если это все же происходит, то появляется предупреждение.

bbbb: условие продолжения

0000, КОНЕЦ: фронт 0/1 на p2631

0001, ДАЛЕЕ_С_ОСТАНОВОМ: Выполняется точный подвод к спараметрированной в кадре позиции (торможение до состояния покоя и контроль окна позиционирования) перед тем, как будет продолжена обработка кадра.

0010, ДАЛЕЕ_НА ЛЕТУ: Выполняется переключение на лету на следующий кадр перемещения при достижении точки торможения актуального кадра (при обязательном реверсировании смена кадра осуществляется только при останове в окне позиционирования)

0011, ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ: Поведение как ДАЛЕЕ_НА ЛЕТУ, но до точки торможения через фронт 0/1 может быть запущена немедленная смена кадра. Фронт 0/1 при p2632 = 1 может быть подключен через входной бинектор p2633 или при p2632 = 0 через вход щупа p2661, который соединяется с параметром r2526.2 функционального модуля "Управление положением". Зарегистрированная через щуп позиция может использоваться как точная исходная позиция для относительных позиционирований. Если внешняя смена кадра не запускается, то в точке торможения происходит смена кадра.

- 0100, ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ_ОЖИДАТЬ: В течение всей фазы движения через управляющий сигнал "Внешняя смена кадра" может быть запущен переход на лету в следующее задание. Если "Внешняя смена кадра" не запускается, то ось остается в спараметрированном заданном конечном положении до подачи сигнала. Отличие от ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ состоит в том, что там смена на лету выполняется в точке торможения, если не было запущено "Внешней смены кадра", в то время как здесь выполняется ожидание сигнала в заданном конечном положении.
- 0101, ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ_ОШИБКА: Поведение как при ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ_ОЖИДАТЬ, но выводится предупреждение A07463 "Внешняя смена кадра перемещения в кадре перемещения x не запрошена", если до достижения состояния покоя "Внешняя смена кадра" не запускается. Предупреждение может быть преобразовано в неполадку с реакцией останова, чтобы отменить обработку кадра при отсутствии управляющего сигнала.
- сссс: режим позиционирования**
Для задания ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ (p2621 = 1) определяет, как должен быть выполнен подвод к указанной в задании перемещения позиции.
- 0000, АБСОЛЮТНО: Подвод к указанной в p2617
- 0001, ОТНОСИТЕЛЬНО: Ось перемещается на значение в p2617.
- 0010, АБС_ПОЛ: Только для круговых осей с коррекцией модуло! Подвод к указанной в p2617 позиции в положительном направлении.
- 0011, АБС_ОТР: Только для круговых осей с коррекцией модуло! Подвод к указанной в p2617 позиции в отрицательном направлении.
- Параметры задания (зависящее от команды значение) (p2622[0...63])

Промежуточный останов и отклонение задания перемещения

Промежуточный останов активируется сигналом 0 на p2640. После активации выполняется торможение с спараметрированным замедлением (p2620 или p2645).

Актуальное задание перемещения может быть отклонено сигналом 0 на p2641. После активации выполняется торможение с макс. замедлением (p2573).

Функции «Промежуточный останов» и «Отклонить задание перемещения» действуют только в режимах работы «Кадры перемещения» и «Прямой ввод заданного значения/MDI».

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ

Задание ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ запускает движение перемещения. Обработываются следующие параметры:

- p2616[x]: Номер кадра
- p2617[x]: Позиция
- p2618[x]: скорость
- p2619[x]: процентовка ускорения
- p2620[x]: процентовка замедления
- p2623[x]: режим задания

Задание выполняется до достижения заданного конечного положения. Если при активации задания привод уже находится в заданном конечном положении, то при последовательном включении кадра ДАЛЕЕ_НА ЛЕТУ или ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ следующее задание начинается в том же такте интерполяции. При ДАЛЕЕ_С_ОСТАНОВОМ следующий кадр активируется только в следующем такте интерполяции. ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ_ОШИБКА приводит к немедленному выводу сообщения.

ЖЕСТКИЙ УПОР

Задание ЖЕСТКИЙ УПОР запускает движение перемещения с уменьшенным моментом на жесткий упор.

Действуют следующие параметры:

- p2616[x]: Номер кадра
- p2617[x]: Позиция
- p2618[x]: скорость
- p2619[x]: процентовка ускорения
- p2620[x]: процентовка замедления
- p2623[x]: режим задания
- p2622[x]: Параметры задания «Зажимной момент» [0,01 Нм] для круговых двигателей или заземляющего усилия [0,01 Н] для линейных двигателей.

Возможными условиями продолжения являются КОНЕЦ и ДАЛЕЕ_С_ОСТАНОВОМ, ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ, ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ_ОЖИДАТЬ.

БЕСКОНЕЧНО ПОЛОЖ, БЕСКОНЕЧНО ОТРИЦ

При этих заданиях выполняется ускорение до указанной скорости с последующим ожиданием то тех пор, пока:

- не будет достигнут программный конечный выключатель.
- не поступит сигнала СТОП-кулачка.
- не будет достигнута граница диапазона перемещения.
- движение не будет прервано управляющим сигналом «Нет промежуточного останова/Промежуточный останов» (p2640).
- движение не будет отменено управляющим сигналом "Не отклонять задание перемещения/отклонить задание перемещения" (p2641).
- не будет запущена внешняя смена кадра (при соответствующем условии продолжения).

Следующие параметры являются релевантными:

- p2616[x]: Номер кадра
- p2618[x]: скорость
- p2619[x]: процентовка ускорения
- p2623[x]: режим задания

Возможны все условия продолжения.

РЫВОК

С помощью задания РЫВОК можно активировать (командный параметр = 1) или деактивировать (параметр задания = 0) ограничение рывка. Важно, чтобы сигнал на входном бинекторе p2575 "Активация ограничения рывка" был бы установлен на ноль. В качестве границы рывка действует спараметрированное в "Границе рывка" (p2574) значение.

Независимо от спараметрированного условия продолжения предшествующего заданию РЫВКА задания, там всегда выполняется точный останов.

Следующие параметры являются релевантными:

- p2616[x]: Номер кадра
- p2622[x]: параметр задания = 0 или 1

Возможны все условия продолжения.

ОЖИДАТЬ

С помощью задания ОЖИДАТЬ можно определить время ожидания, которое должно пройти до обработки следующего задания.

Следующие параметры являются релевантными:

- p2616[x]: Номер кадра
- p2622[x]: параметр задания = время ожидания в миллисекундах ≥ 0 мсек
- p2623[x]: режим задания

Время ожидания вводится в миллисекундах, но подвергается внутреннему округлению до кратного от такта интерполятора r0115[5]. Мин. время ожидания составляет один такт интерполяции, т.е. если параметрируется время ожидания меньше такта интерполяции, то выполняется ожидание в течение такта интерполяции.

Пример:

- Время ожидания: 9 мс
- Такт интерполяции: 4 мс
- Активное время ожидания: 12 мс

Независимо от спараметрированного условия продолжения предшествующего заданию ОЖИДАНИЯ задания, там всегда перед началом времени ожидания выполняется точный останов. Ожидание может быть выполнено через внешнюю смену кадра.

Возможными условиями продолжения являются КОНЕЦ и ДАЛЕЕ_С_ОСТАНОВОМ, ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ, ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ_ОЖИДАТЬ и ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ_ОШИБКА. Предупреждение или неполадка выводится в том случае, если по истечении времени ожидания "Внешняя смена кадра" еще не подана.

GOTO

С помощью задания GOTO можно выполнять переходы внутри ряда заданий перемещения. Номер кадра, на который должен быть выполнен переход, должен быть указан как параметр задания. Условия продолжения не допускаются. Если кадр с таким номером отсутствует, то сигнализируется предупреждение A07468 (цель перехода в кадре перемещения x не существует) и кадр помечается как противоречивый.

Следующие параметры являются релевантными:

- p2616[x]: Номер кадра
- p2622[x]: параметр задания = следующий номер задания

В одном такте интерполяции могут быть обработаны любые два из заданий SET_O, RESET_O и GOTO и запущено последующее задание ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ или ОЖИДАТЬ.

SET_O, RESET_O

Задания SET_O или RESET_O позволяют устанавливать или сбрасывать до двух двоичных сигналов (выход 1 или 2) одновременно. Номер выхода (1 или 2) указывается в параметре задания в битовой кодировке.

Следующие параметры являются релевантными:

- p2616[x]: Номер кадра
- p2622[x]: параметр задания = выход в битовой кодировке:
0x1: выход 1
0x2: выход 2
0x3: выход 1 + 2

Возможными условиями продолжения являются КОНЕЦ и ДАЛЕЕ_НА ЛЕТУ и ДАЛЕЕ_С_ОСТАНОВОМ и ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ_ОЖИДАТЬ.

Двоичные сигналы (r2683.10 (выход 1) (или r2683.11 (выход 2)) могут быть присвоены цифровым выходам. Присвоение в STARTER осуществляется посредством экранной кнопки «Конфигурация цифрового вывода».

В одном такте интерполяции могут быть обработаны любые два из заданий SET_O, RESET_O и GOTO и запущено последующее задание ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ил ОЖИДАТЬ.

Функциональная схема

FP 3616 Режим работы «Кадры перемещения»

Параметр

- p2616 EPOS кадр перемещения, номер кадра
- p2617 EPOS кадр перемещения, позиция
- p2618 EPOS кадр перемещения, скорость
- p2619 EPOS кадр перемещения, процентовка ускорения
- p2620 EPOS кадр перемещения, процентовка замедления
- p2621 EPOS кадр перемещения, задание
- p2622 EPOS кадр перемещения, параметр задания
- p2623 EPOS кадр перемещения, режим задания
- p2625 BI: EPOS выбор кадра Бит 0
- p2626 BI: EPOS выбор кадра Бит 1
- p2627 BI: EPOS выбор кадра Бит 2
- p2628 BI: EPOS выбор кадра Бит 3
- p2629 BI: EPOS выбор кадра Бит 4
- p2630 BI: EPOS выбор кадра Бит 5

9.4.6.7 Наезд на жесткий упор

Описание

С помощью функции «Наезд на жесткий упор» возможен, к примеру, наезд пиноли на деталь с заданным моментом. Благодаря этому происходит надежный зажим детали. Зажимной момент может быть спараметрирован в задании движения (p2622). Устанавливаемое окно контроля для жесткого упора препятствует выходу привода за пределы окна при нарушении жесткого упора.

В режиме позиционирования наезд на жесткий упор начинается при обработке кадра перемещения с командой ЖЕСТКИЙ УПОР. В этом кадре перемещения, наряду с динамическими параметрами «положение», «скорость», «процентовка ускорения» и «процентовка замедления», можно указать также «желаемый зажимной момент» в качестве параметра задания (p2622). От стартовой позиции со спараметрированной скоростью выполняется подвод к заданному конечному положению. Жесткий упор (деталь) должен находиться между исходной позицией и точкой торможения оси, т.е. заданное конечное положение находится в детали. Установленная граница момента действует с начала, т.е. и наезд на упор осуществляется с уменьшенным моментом. Установленные процентовки ускорения и замедления, а также актуальная процентовка скорости, действуют дополнительно. Динамический контроль отклонения, обусловленного запаздыванием (p2546), в регуляторе положения не действует при наезде на жесткий упор. Пока привод движется на жесткий упор или стоит на жестком упоре, бит состояния r2683.14 (Наезд на жесткий упор активен) установлен.

Достижение жесткого упора

Как только ось начинает давить на механический жесткий упор, регулирование увеличивает момент в приводе, чтобы продвинуть ось дальше. Момент возрастает до указанного в задании значения и после этого остается постоянным. Бит состояния r2683.12 (жесткий упор достигнут) устанавливается в зависимости от входного бинектора p2637 (жесткий упор достигнут):

- если отклонение, обусловленное запаздыванием, превысит установленное в параметре p2634 (жесткий упор: макс. погрешность запаздывания) значение (p2637 = r2526.4).
- если состояние запущено через сигнал на входном бинекторе p2637 (жесткий упор достигнут) (p2637 ≠ r2526.4)

При наезде на жесткий упор зажимной момент или зажимное усилие конфигурируется в кадре перемещения через параметр задания. Единицами являются 0,01 Нм (круговой двигатель) или 1 Н (линейный двигатель). Соединение функционального модуля для ограничения моментов основной системы осуществляется через выходной коннектор r2686[0] (ограничение моментов верхнее) или r2686[1] (ограничение моментов нижнее), которые соединены с входным коннектором p1528 (граница момента вращения верхняя, масштабирование) или p1529 (граница момента вращения нижняя, масштабирование). Выходные коннекторы r2686[0] (ограничение моментов верхнее) или r2686[1] (ограничение моментов нижнее) при не активированном жестком упоре устанавливаются на 100 %. При активированном жестком упоре r2686[0] (ограничение моментов верхнее) или r2686[1] (ограничение моментов нижнее) нормируются как процентное значение от p1522/p1523 таким образом, что выполняется ограничение до заданного зажимного момента.

9.4 Расширенные функции

При определении жесткого упор (p2637) "Общее заданное значение скорости" (p2562) удерживается до тех пор, пока входной бинектор p2553 (сообщение "жесткий упор достигнут") установлен. Управление по скорости на основе имеющегося заданного значения скорости поддерживает заданный момент. Для диагностики заданный момент выводится через выходной коннектор r2687 (заданное значение момента).

Если на жестком упоре достигается спараметрированный зажимной момент или зажимное усилие, то устанавливается бит состояния r2683.13 "Жесткий упор, зажимной момент достигнут".

После определения состояния "Жесткий упор достигнут", задание движения "Наезд на жесткий упор" завершается. Согласно параметрированию в задании выполняется последовательное включение кадра. Привод остается на жестком упоре до обработки следующего задания позиционирования или перехода в периодический режим работы. Т.е. зажимной момент остается и при следующих заданиях ожидания. С помощью условия продолжения "ДАЛЕЕ_ВНЕШНЯЯ_ОЖИДАТЬ" можно достичь того, что привод останется на жестком упоре, пока не будет подан внешний сигнал для последовательного включения.

Пока привод находится на жестком упоре, заданное значение положения отслеживается к фактическому значению положения (заданное значение положения = фактическое значение положения). Контроль жесткого упор и разрешения регулятора активны.

Примечание

Если привод находится на жестком упоре, то через управляющий сигнал "Установить референтную точку" можно реферировать привод.

Если ось выходит из позиции, которую она имела при определении упора, более чем на выбранное окно контроля для жесткого упора (p2635), то бит состояния r2683.12 (жесткий упор достигнут) сбрасывается. Одновременно заданное значение скорости устанавливается на 0, и запускается ошибка F07484 "Жесткий упор вне окна контроля" с реакцией ВЫКЛ3 (быстрый останов). Окно контроля может быть установлено через параметр p2635 (окно контроля жесткого упора). Оно действует как в положительном, так и в отрицательном направлении перемещения и должно быть выбрано таким образом, что только одно нарушение упора приводило бы к срабатыванию.

Жесткий упор не достигнут

Если до точки торможения происходит движение без определения состояния «Жесткий упор достигнут», то выводится ошибка F07485 «Жесткий упор не достигнут» с реакцией на ошибку ВЫКЛ1, граница момента снимается, и привод отменяет кадр перемещения.

Примечание

Ошибка может быть заменена на предупреждение, чтобы привод продолжал обработку с указанным последовательным включением кадра.

Заданная точка должна располагаться на достаточном удалении в детали.

Прерывание «Наезд на жесткий упор»

Задание движения «Наезд на жесткий упор» может быть прервано и продолжено через сигнал на входном бинекторе p2640 (промежуточный останов). Отмена кадра осуществляется через сигнал на входном бинекторе p2641 (отклонить задание движения) или отмену разрешения регулятора. Во всех случаях привод выполняет соответствующее торможение. При отмене гарантируется, что практически достигнутый жесткий упор (заданное значение уже по ту сторону жесткого упора, но еще в пределах порога для определения жесткого упора) не приведет к повреждению. Для этого после состояния покоя отслеживается заданное значение (заданное значение положения = фактическое значение положения). Как только жесткий упор достигнут, привод и после отмены остается на жестком упоре. Можно выйти из упора через толчковую подачу или выбор нового задания движения.

Примечание

Окно контроля жесткого упора (p2635) активируется только при нахождении привода на жестком упоре, и остается активированным до выхода из жесткого упора.

Висячая ось

При несимметричных границах момента вращения p1522 и p1523 при наезде на жесткий упор собственный вес учитывается в параметрах r2686 и r2687.

Если, к примеру, при висячей нагрузке вводится значение p1522 = +1000 Нм и p1523 = -200 Нм, то берется собственный вес в 400 Нм (p1522 - p1523). Если теперь в качестве зажимного момента сконфигурировано 400 Нм, то при активированном наезде на жесткий упор r2686[0] присваивается значение 80 %, а r2686[1] значение 0 %, а r2687 значение 800 Нм.

Функциональная схема

FP 3616	Режим работы «Кадры перемещения» (r0108.4 = 1)
FP 3617	Наезд на жесткий упор (r0108.4 = 1)
FP 4025	Динамический контроль отклонения, обусловленного запаздыванием, механизмы уставок (r0108.3 = 1)

Параметр

- p1528 CI: граница момента вращения верхняя/моторная, масштабирование
- p1529 CI: граница момента вращения нижняя/генераторная, масштабирование
- p1545 BI: наезд на жесткий упор, активация
- r2526 CO/BO: LR слово состояния
- p2622 EPOS кадр перемещения, параметр задания
- p2634 EPOS жесткий упор, макс. погрешность запаздывания
- p2635 EPOS жесткий упор, окно контроля
- p2637 BI: EPOS жесткий упор достигнут
- p2638 BI: EPOS жесткий вне окна контроля
- r2683 CO/BO: EPOS слово состояния 1
- r2686 CO: EPOS активное ограничение моментов

9.4.6.8 Прямой ввод заданного значения (MDI)

Описание

Функция «Прямой ввод заданного значения» обеспечивает позиционирование (абсолютное, относительное) и отладку (бесконечно, с управлением по положению) посредством прямого ввода заданного значения (к примеру, через SPS посредством данных процесса)

Кроме этого, при движении перемещения можно влиять на параметры движения (применение заданного значения на лету), а также выполнять переключение на лету между режимами "Отладка" и "Позиционирование".

Режим работы «Прямой ввод заданного значения» (MDI) может применяться и для не реферированной оси в одном из режимов позиционирования или отладки, тем самым с помощью «реферирования на лету» (см. отдельный раздел) становится возможной досинхронизация и постреферирование на лету.

Функция прямого ввода заданного значения активируется через $p2647 = 1$.

Различаются два режима, режим позиционирования ($p2653 = 0$) и режим отладки ($p2653 = 1$).

- В режиме позиционирования с помощью параметров (позиция, скорость, ускорение и замедление) можно выполнить абсолютное ($p2648 = 1$) или относительное ($p2648 = 0$) позиционирование с параметром $p2690$ (фиксированное заданное значение, позиция).
- В режиме отладки с помощью параметров (скорость, ускорение и замедление) можно достичь "бесконечной", управляемой по положению характеристики.

Между обеими режимами возможно переключение на лету.

При активированном непрерывном применении ($p2649 = 1$) изменения параметров MDI применяются сразу же. В ином случае значения применяются только после положительного фронта на входном бинекторе $p2650$ (применение заданного значения, фронт).

Примечание

Непрерывное применение (p2649 = 1) может быть установлено только при свободном проектировании телеграмм (r0922 = 999). Относительное позиционирование при непрерывном применении не допускается.

Через p2651 (задача положительного направления) и p2652 (задача отрицательного направления) можно задать направление позиционирования. Если оба входа имеют одинаковое состояние, то при абсолютном позиционировании (p2648 = "1") осей модулю (p2577 = "1") движение осуществляется по кратчайшему пути.

Для использования позиционирования привод должен находиться в состоянии "Работа" (r0002 = 0). Для старта позиционирования существуют следующие возможности:

- p2649 = "1" и положительный фронт на p2647
- p2649 = "0" и p2647 = "1"
 - положительный фронт на p2650 или
 - положительный фронт на p2649

Обзор применения заданного значения / прямого ввода заданного значения приведен в функциональной схеме 3620.

Режим MDI при использовании телеграммы PROFdrive 110

Если на входной коннектор p2654 установлено значение $\neq 0$ (к примеру, при телеграмме PROFdrive 110 с r2059[11]), то внутренняя запитка управляющих сигналов «Выбор типа позиционирования», «Выбор положительного направления» и «Выбор отрицательного направления» выполняется из него. Из значения входного коннектора обрабатываются следующие идентификаторы:

- xx0x = абсолютно -> p2648
- xx1x = относительно -> p2648
- xx2x = АБС_ПОЛ -> p2648, p2651
- xx3x = АБС_ОТР -> p2648, p2652

Промежуточный останов и отклонение задания перемещения

Промежуточный останов активируется сигналом 0 на p2640. После активации выполняется торможение с спараметрированным замедлением (p2620 или p2645).

Актуальное задание перемещения может быть отклонено сигналом 0 на p2641. После активации выполняется торможение с макс. замедлением (p2573).

Функции «Промежуточный останов» и «Отклонить задание перемещения» действуют только в режимах работы «Кадры перемещения» и «Прямой ввод заданного значения/MDI».

Функциональная схема

FP 3618	EPOS - режим работы "Прямой ввод заданного значения/MDI, динамические значения
FP 3620	EPOS - режим работы "Прямой ввод заданного значения/MDI

Параметр

- p2577 BI: EPOS коррекция модуло, активация
- p2642 CI: EPOS прямой ввод заданного значения/MDI, заданное значение позиции
- p2643 CI: EPOS прямой ввод заданного значения/MDI, заданное значение скорости
- p2644 CI: EPOS прямой ввод заданного значения/MDI, процентовка ускорения
- p2645 CI: EPOS прямой ввод заданного значения/MDI, процентовка замедления
- p2648 BI: EPOS прямой ввод заданного значения/MDI, тип позиционирования
- p2649 BI: EPOS прямой ввод заданного значения/MDI, тип применения
- p2650 BI: EPOS прямой ввод заданного значения/MDI, применение заданного значения, фронт
- p2651 BI: EPOS прямой ввод заданного значения/MDI, выбор положительного направления
- p2652 BI: EPOS прямой ввод заданного значения/MDI, выбор отрицательного направления
- p2653 BI: EPOS прямой ввод заданного значения/MDI, отладка, выбор
- p2654 CI: EPOS прямой ввод заданного значения/MDI, согласование режима
- p2690 CO: EPOS позиция, фиксированное заданное значение
- p2691 CO: EPOS скорость, фиксированное заданное значение
- p2692 CO: EPOS процентовка ускорения, фиксированное заданное значение
- p2693 CO: EPOS процентовка замедления, фиксированное заданное значение

9.4.6.9 Толчковая подача

Описание

Через параметр p2591 можно переключаться между "Толчковая подача инкрементальная" и "Толчковая подача, скорость".

Через шаговые сигналы p2589 и p2590 задаются пути перемещения p2587 или p2588 и скорости p2585 и p2586. Пути перемещения действуют только при сигнале «1» на p2591 (Толчковая подача инкрементальная). При p2591 = "0" выполняется движение к началу или концу диапазона перемещения с заданной скоростью.

Обзор функции «Толчковая подача» приведен в функциональной схеме 3610.

Функциональная схема

FP 3610 EPOS - режим работы "Толчковая подача"

Параметр

- p2585 EPOS толчковая подача 1 заданная скорость
- p2586 EPOS толчковая подача 2 заданная скорость
- p2587 EPOS толчковая подача 1 путь перемещения
- p2588 EPOS толчковая подача 2 путь перемещения
- p2589 BI: EPOS толчковая подача 1 источник сигнала
- p2590 BI: EPOS толчковая подача 2 источник сигнала
- p2591 BI: EPOS толчковая подача инкрементальная

9.4.6.10 Сигналы состояния

Ниже описываются релевантные для режима позиционирования сигналы состояния.

Режим слежения активен (r2683.0)

Сигнал состояния "Режим слежения активен" показывает, что был начат режим слежения, что может произойти через входной бинектор p2655 (режим слежения) или через ошибку. В этом состоянии заданное значение положения отслеживается к фактическому значению положения, т.е. заданное значение положения = фактическое значение положения.

Стационарное заданное значение (r2683.2)

Сигнал состояния "Стационарное заданное значение" показывает, что заданная скорость имеет значение "0". Фактическая скорость из-за погрешности запаздывания еще может отличаться от нуля. Пока сигнал состояния имеет значение "0", задание движения находится в обработке.

Команда перемещения активна (r2684.15)

Сигнал состояния "Команда перемещения активна" показывает, что команда перемещения активна. Под командой движения понимается совокупность движений перемещения (и толчковая подача, отладка и т.п.). Сигнал состояния, в отличие от сигнала состояния «Стационарное заданное значение», остается активным и тогда, когда, к примеру, команда перемещения была остановлена процентовой скорости или промежуточным остановом.

Наезд на программный конечный выключатель плюс (r2683.7)

Наезд на программный конечный выключатель минус (r2683.6)

Эти сигналы состояния показывают, что спараметрированная отрицательная (p2578/p2580) или положительная (p2579/p2581) граница диапазона перемещения достигнута или пройдена. Если оба сигнала состояния "0", то привод находится в пределах границ диапазона перемещения.

Стоп-кулачок минус активен (r2684.13)

Стоп-кулачок плюс активен (r2684.14)

Эти сигналы состояния показывают, что "Стоп-кулачок минус" (p2569) или "Стоп-кулачок плюс" (p2570) достигнут или пройден. Сигналы сбрасываются, если происходит выход из кулачков в направлении, противоположном подводу.

Ось движется вперед (r2683.4)

Ось движется назад (r2683.5)

Ось разгоняется (r2684.4)

Ось замедляется (r2684.5)

Привод остановлен (r2199.0)

Эти сигналы состояния показывают актуальное состояние движения. Если актуальное значение числа оборотов меньше или равно p2161, то сигнал состояния "Привод остановлен" устанавливается, в иных случаях сбрасывается. Сигналы устанавливаются соответственно, если активен периодический режим, реферирование или задание движения.

Сигнал переключения кулачка 1 (r2683.8)

Сигнал переключения кулачка 2 (r2683.9)

С помощью этих сигналов можно реализовать функцию электронных кулачков. Сигнал переключения кулачка 1 = "0", если фактическое положение больше чем p2547, в иных случаях сигнал "1". Сигнал переключения кулачка 2 = "0", если фактическое положение больше чем p2548, в иных случаях сигнал "1". Сигнал стирается, если привод находится за позицией переключения кулачка. Сигналы запускаются регулятором положения.

Прямой вывод 1 (r2683.10)**Прямой вывод 2 (r2683.11)**

Если цифровой выход спараметрирован с функцией "Прямой вывод 1" или "Прямой вывод 2", то он может быть установлен (SET_O) или сброшен (RESET_O) через соответствующую команду в задании движения.

Отклонение, обусловленное запаздыванием, в допуске (r2684.8)

При управляемом по положению перемещении осей с помощью модели из актуальной скорости и установленного коэффициента Kv вычисляется допустимое отклонение, обусловленное запаздыванием. Параметр p2546 (динамический контроль отклонения, обусловленного запаздыванием, допуск) определяет динамическое окно отклонения, обусловленного запаздыванием, которое устанавливает допустимое отклонение от вычисленного значения. Сигнал состояния показывает, находится ли отклонение, обусловленное запаздыванием, в пределах окна (состояние 1).

Заданное конечное положение достигнуто (r2684.10)

Сигнал состояния "Заданное конечное положение достигнуто" показывает, что привод достиг своего заданного конечного положения в конце команды перемещения. Этот сигнал устанавливается, как только фактическая позиция привода находится в пределах окна позиционирования (p2544). Сигнал сбрасывается при выходе из окна позиционирования.

Сигнал состояния не устанавливается при следующих условиях:

- На входной бинектор p2554 (сообщение, команда перемещения активна) подан сигнал «1».
- На входной бинектор p2551 (сообщение, стационарное заданное значение) подан сигнал «0».

Сигнал состояния остается установленным до тех пор, пока на входной бинектор p2551 (сообщение, стационарное заданное значение) подается сигнал «1».

референтная точка установлена (r2684.11)

Сигнал устанавливается сразу же после успешного завершения процесса реферирования. Он сбрасывается при старте реферирования.

Квитирование активации кадра перемещения (r2684.12)

Положительным фронтом квитируется, что в режиме работы "Кадры перемещения" были применены новое задание движения или заданное значение (тот же уровень сигнала, что и входной бинектор p2631 (активировать задание движения)). В режиме работы «Прямой ввод заданного значения / MDI для отладки/позиционирования» положительным фронтом квитируется, что было применено новое задание движения или заданное значение (тот же уровень сигнала, что и входной бинектор p2650 (фронт применения заданного значения), если был выбран тип применения через фронт (входной бинектор p2649, сигнал «0»)).

Ограничение скорости активно (r2683.1)

При превышении макс. скорости (p2571) актуальной заданной скоростью с учетом процентовки, макс. скорость ограничивается и устанавливается сигнал состояния.

9.5 Контрольные и защитные функции

9.5.1 Общая защита силовой части

Описание

У силовых частей SINAMICS имеется комплексная защита силовых компонентов.

Таблица 9- 17 Общая защита силовых частей

Защита от	Мера защиты	Реакция
Ток перегрузки ¹⁾	Контроль с помощью двух порогов: 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
	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.

9.5.2 Тепловые контроли и реакции 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 p0294 (i^2t -контроль) возможно относительно значений отключения.

Пример

Разница температур между двумя датчиками не должна превышать 15 Кельвинов (K); для контроля температуры радиатора и приточного воздуха установлена разница температур в 5 K. Т.е. 15 K или 5 K ниже порога отключения появляется предупреждение об опасности перегрева. С p0294 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

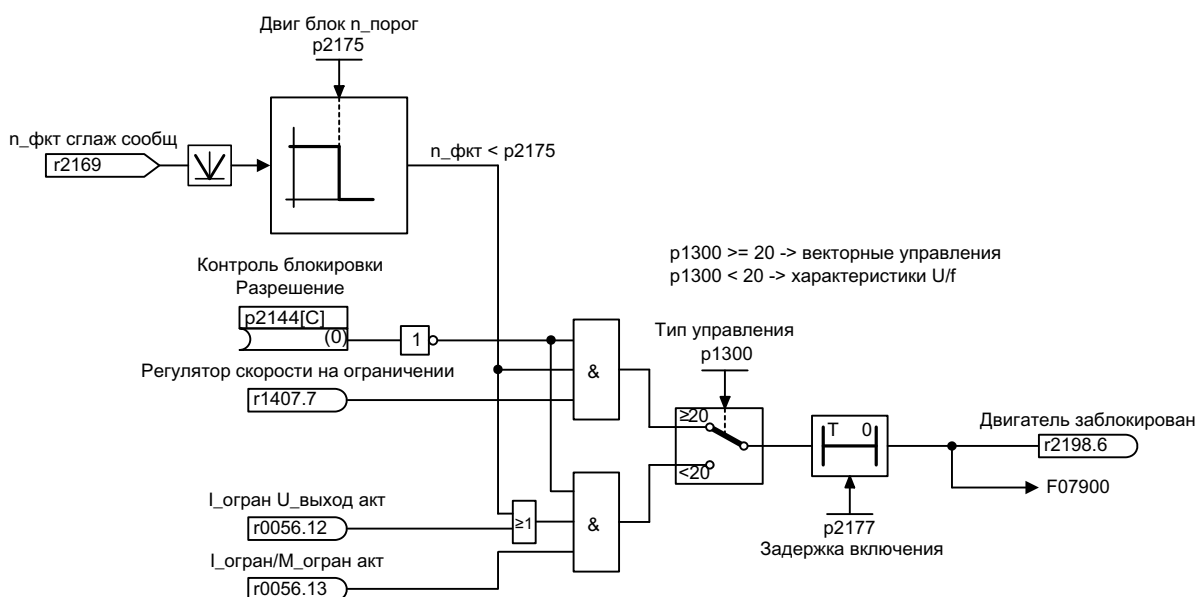
9.5.3 Защита от блокировки

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 9-36 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

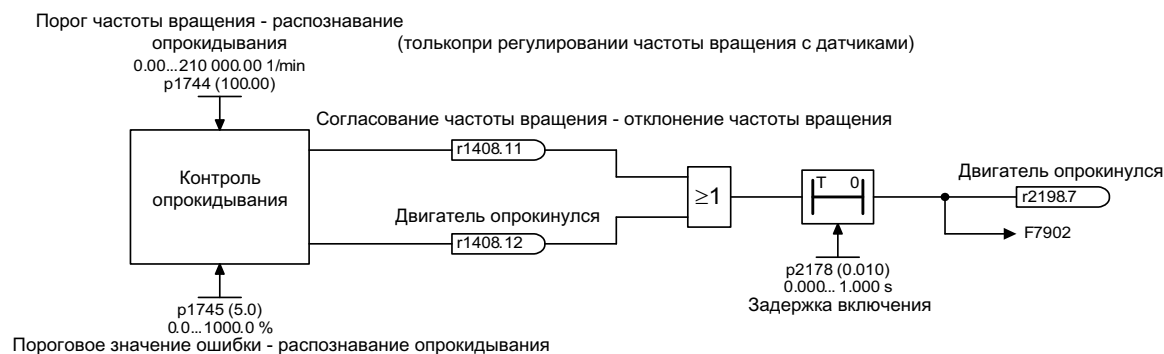
9.5.4 Защита от опрокидывания (только для векторного управления)

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 9-37 Защита от опрокидывания

Функциональная схема

FP 6730	Регулирование тока
FP 8012	Сообщения и контроль - Сообщения о моменте вращения, двигатель блокирован/ 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

9.5.5 Тепловая защита двигателя

9.5.5.1 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.

9.5.5.2 Соединение датчика температуры на клеммной колодке заказчика TM31 (опция G60)

Регистрация температуры с помощью КТУ

Подключение выполняется в направлении пропускания диода на клеммной колодке заказчика (TM31) на клеммах X522:7 (Temp+) и X522:8 (Temp-). Измеренное значение температуры ограничивается диапазоном от -140°C до +188,6°C и предоставляется для дальнейшей обработки.

- Активация регистрации температуры двигателя через внешний датчик: p0600 = 10
При наличии клеммной колодки заказчика TM31 (опция G60) и после завершения ввода в эксплуатацию, источник для внешнего датчика на клеммной колодке заказчика установлен (p0603 = {TM31} r4105).
- Установка типа датчика температуры КТУ: r4100 = 2

Регистрация температуры с помощью РТС

Подключение выполняется на клеммной колодке заказчика (TM31) к клемме X522:7/8. Пороговое значение для переключения на предупреждение или ошибку составляет 1650 Ω. При превышении порога происходит внутреннее переключение с искусственно созданного значения температур в -50 °C на +250 °C и это значение предоставляется для дальнейшей обработки.

- Активация регистрации температуры двигателя через внешний датчик: p0600 = 10
При наличии клеммной колодки заказчика TM31 (опция G60) и после завершения ввода в эксплуатацию, источник для внешнего датчика на клеммной колодке заказчика установлен (p0603 = {TM31} r4105).
- Установка типа датчика температуры РТС: r4100 = 1

9.5.5.3 Соединение датчика температуры на модуле датчика (опция K46, K48, 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

9.5.5.4 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 PT100

Подключение выполняется на интерфейсном модуле управления на клеммах X41:3 (Temp-) и X41:4 (Temp+). Установка смещения температуры для измеренного значения PT100 может быть выполнена через r0624.

- Активация регистрации температуры двигателя через модуль двигателя: r0600 = 11.
- Установка типа датчика температуры PT100: r0601 = 5

9.5.5.5 Обработка датчика температуры

Регистрация температуры через KTY или PT100

- При достижении порога предупреждения (устанавливается через r0604, состояние при поставке после ввода в эксплуатацию 120 °C) выводится предупреждение A07910.

С помощью параметра r0610 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 r0605, состояние при поставке после ввода в эксплуатацию 155 °C) в комбинации с установкой в r0610 выводится ошибка F07011.

Регистрация температуры через PTC или биметаллический NC

- После срабатывания PTC или биметаллического NC выводится предупреждение A07910.
- По истечении времени ожидания в r0606 выводится ошибка F07011.

Контроль датчика на обрыв провода или короткое замыкание

Если значение температуры в контроле температуры двигателя находится вне предусмотренного диапазона от -140°C до +250°C, налицо обрыв провода или короткое замыкание провода датчика, выдается предупреждение A07015 "Предупреждение ошибки датчика температуры двигателя". По истечении времени ожидания в r0607 выводится ошибка F07016 "Датчик температуры двигателя, ошибка".

Ошибка F07016 может быть скрыта через r0607 = 0. Если подключен асинхронный двигатель, привод продолжает работу с рассчитанными данными тепловой модели двигателя.

При обнаружении, что установленный в r0600 датчик температуры двигателя не подключен, выдается предупреждение A07820 «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 ($p0600 = 0$) 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 ($p0600 = 0$) 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 $p0612.0 = 1$, она рассчитывает загрузку двигателя ($r0034$) из следующих значений:

- несглаженная величина фактического значения тока ($r0068[0]$)
- ток состояния покоя двигателя ($p0318$),
- тепловая постоянная времени модели двигателя I2t ($p0611$)
- измеренная температура двигателя ($r0035$) или наружная температура на двигателе ($p0625$) при работе без датчика температуры

При превышении порога ошибки (устанавливается через $p0605$, 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 ($p0615$) в комбинации с установкой в $p0610$ выводится ошибка F07011.

9.5.5.6 Функциональная схема

FP 8016	Тепловой контроль двигателя
FP 8017	Тепловая модель двигателя I2t (PEM, $p0300 = 2xx$)
FP 9576	TM31 - обработка температуры (КТУ/PTC)

9.5.5.7 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 PT100
- p4100 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

9.5.6 Регистрация температуры через TM150 (опция G51)

9.5.6.1 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- 18 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 1х2, 2х2 проводов) для повышения точности измерения может измеряться и сохраняться нагрузочное сопротивление.

Принцип действий по определению сопротивления линии:

1. Выбрать метод измерения (1х2 / 2х2) для соответствующего клеммного блока (r4108[0...5] = 0, 1).
2. Настроить необходимый тип датчика для соответствующего канала (r4100[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 (r4109[x] = 1).
6. После r4109[x] = 0 проверить измеренное значение сопротивления в r4110[x].
7. Вновь удалить перемычку через датчик температуры.

Измеренное сопротивление провода учитывается затем при обработке температуры. В r4110[0...11] сохранено значение сопротивления провода.

Примечание

Значение сопротивления провода в r4110[0...11] может быть также введено напрямую.

Сетевой фильтр

Для подавления возмущающего облучения от сети электроснабжения имеется фильтр. Фильтр устанавливается через r4121 на 50 Гц или 60 Гц номинальной частоты сети.

9.5.6.2 Измерение до 6 каналов

Регистрация температуры датчиком с использованием технологии 2 проводов

При помощи r4108[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 r4108[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(-) .

9.5.6.3 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

9.5.6.4 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.

9.5.6.5 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 °C до +251 °C. 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°C.

9.5.6.6 Функциональная схема

FP 9625	TM150 – структура обработки температуры (канал 0 ... 11)
FP 9626	TM150 – обработка температуры 1x2-, 3-, 4-проводная (канал 0. ... 5)
FP 9627	TM150 – обработка температуры 2x2-проводная (канал 0... 11)

9.5.6.7 Параметр

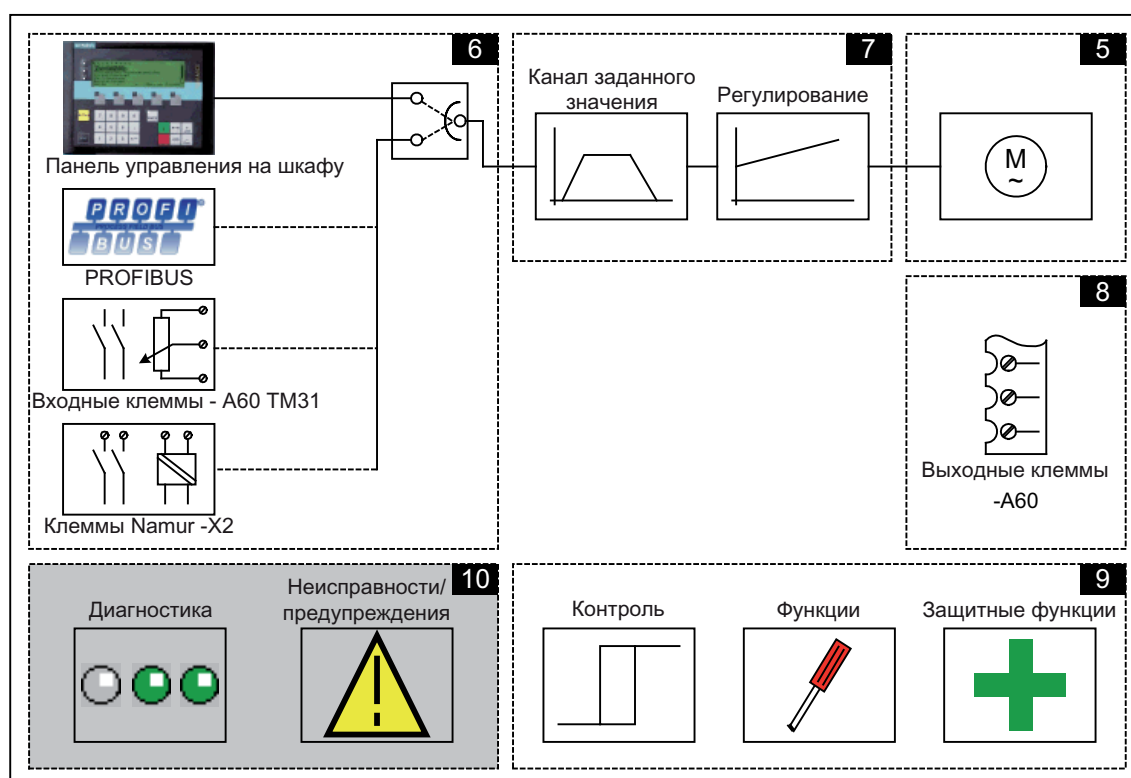
- p4100[0...11] TM150, тип датчика
- r4101[0...11] TM150, сопротивление датчика
- p4102[0...23] TM150, порог сообщения о неисправности / порог предупреждения
- p4103[0...11] TM150, время задержки
- r4104.0...23 BO: TM150 обработка температуры, состояние
- r4105[0...11] CO: TM150, действительное значение 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

Диагностика / Неполадки и предупреждения

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 через LED

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 (p0124[0]). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиодов при активации через p0124[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.
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.
	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.

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.
	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!

Интерфейсный модуль управления – интерфейсный модуль в силовом модуле (-G1)

Таблица 10- 6 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 и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Есть напряжение промежуточного контура.
	Красный	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Напряжение промежуточного контура слишком высокое.
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.
Красный	---	Имеется по крайней мере одна неисправность в этом компоненте. Указание: Управление светодиодом выполняется независимо от переназначения соответствующих сообщений.
Мигает с частотой 0,5 Гц: Зеленый Красный	---	Выполняется загрузка микропрограммного обеспечения.
Мигает с частотой 2 Гц: Зеленый Красный	---	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание POWER ON.
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- 7 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!

VSM - интерфейсный модуль в активном интерфейсном модуле (-A2)

Таблица 10- 8 Описание светодиода модуля измерения напряжения

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 неисправность в этом компоненте. Указание: Управление светодиодом выполняется независимо от переназначения соответствующих сообщений.
	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 светодиод активировано (p0144). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0144 = 1.

SMC10 - система обработки датчика (-B81)

Таблица 10- 9 Описание светодиода SMC10

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 неисправность в этом компоненте. Указание: Управление светодиодом выполняется независимо от переназначения соответствующих сообщений.
	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 светодиод активировано (p0144). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0144 = 1.

SMC20 - система обработки датчика (-B82)

Таблица 10- 10 Описание светодиода SMC20

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 неисправность в этом компоненте. Указание: Управление светодиодом выполняется независимо от переназначения соответствующих сообщений.
	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 с частотой 2 Гц	Распознавание компонента через светодиод активировано (p0144). Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0144 = 1.

SMC30 – система обработки датчика (-B83)

Таблица 10- 11 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 V	---	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.

CBE20 – Плата связи Ethernet

Таблица 10- 12 Описание светодиодов на портах 1-4 интерфейса X1400 на CBE20

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- 13 Описание светодиодов Sync и Fault на CBE20

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
Неисправность	---	ВЫКЛ	Если светодиод порта связи (Link Port) зеленый: CBE20 работает безупречно, выполняется обмен данными со сконфигурированным IO-контроллером.
	Красный	Мигает	- 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 CBE20.
		Светится постоянно	Ошибка шины CBE20 - 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- 14 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- 15 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 с помощью параметров

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	SU 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	CO/BO: SU цифровые входы, состояние
	Индикация состояния цифровых входов блока управления. Данный параметр отображает состояние цифровых входов с учетом режима имитации цифровых входов.

Параметр	Название
	Описание
r0747	CU Цифровые выходы, состояние
	Индикация состояния цифровых выходов блока управления. Данный параметр отображает состояние цифровых входов с учетом режима имитации цифровых входов.
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.

Устройство питания: Важные диагностические параметры (подробности см. Справочник по параметрированию)

Параметр	Наименование
	Описание
r0002	УП, рабочая индикация
	Значение дает сведения о текущем рабочем состоянии и условиях с целью достижения следующего состояния.
r0024	CO: Частота сети сглаженная
	Индикация сглаженной частоты сети.
r0025	CO: Входное напряжение сглаженное
	Индикация сглаженного фактического значения входного напряжения. Это напряжение на подключении к сети входного напряжения.
r0026	CO: Напряжение промежуточного контура, сглаженное
	Индикация сглаженного фактического значения промежуточного контура.
r0027	CO: Фактическое значение тока, сглаженное
	Индикация сглаженного фактического значения тока.
r0037	CO: Температуры силовой части
	Индикация измеренных температур в силовой части.
r0046	CO/BO: Отсутствующие разрешения
	Индикация отсутствующих разрешений, препятствующих началу работы регулирования питания.
r0050	CO/BO: Командный блок данных CDS активен
	Индикация активных командных блоков данных (CDS).
r0066	CO: Частота сети
	Индикация частоты сети.
r0070	CO: Фактическое значение напряжения промежуточного контура
	Индикация измеренного фактического значения напряжения промежуточного контура.
r0072	CO: Входное напряжение
	Индикация текущего входного напряжения силовой части (модуль питания).

Параметр	Наименование
	Описание
r0082	СО: Фактическое значение активной мощности
	Индикация текущей активной мощности.
r0206	Силовая часть, номинальная мощность
	Индикация номинальной мощности силовой части для различных нагрузочных циклов.
r0207	Силовая часть, номинальный ток
	Индикация номинального тока силовой части для различных нагрузочных циклов.
r0208	Силовая часть, номинальное сетевое напряжение
	Индикация номинального сетевого напряжения силовой части.
r0209	Макс. ток силовой части
	Индикация максимального выходного тока силовой части.

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.

Параметр	Название
	Описание
r0035	СО: Температура двигателя
	При r0035 не равно -200.0 °C означает: - Данная индикация температуры действительна. - Подключен датчик КТУ. - Для асинхронного двигателя активирована тепловая модель двигателя (p0600 = 0 или p0601 = 0). При r0035 равно -200.0 °C означает: - Данная индикация температуры недействительна (неисправность датчика температуры). - Подключен датчик РТС. Для синхронного двигателя активирована тепловая модель двигателя (p0600 = 0 или p0601 = 0).
r0037	СО: температуры силовой части
	Индикация измеренных температур на силовом блоке.
r0046	СО/ВО: 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	СО/ВО: Набор команд CDS активен
	Индикация активных командных блоков данных (CDS).
r0051	СО/ВО: Набор приводных данных DDS активен
	Индикация активных наборов приводных данных (DDS).
r0056	СО/ВО: Слово состояния регулирования
	Индикация слова состояния регулирования.
r0063	СО: Фактическое значение скорости
	Индикация актуального действительного значения числа оборотов регулировки числа оборотов и управления U/f.
r0066	СО: Выходная частота
	Индикация выходной частоты модуля двигателя.
r0070	СО: Фактическое значение напряжения промежуточного контура
	Индикация измеренного действительного значения напряжения промежуточного контура.
r0072	СО: Выходное напряжение
	Индикация актуального выходного напряжения силового блока (модули двигателя).
r0082	СО: 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.

10.2.3 Индикация ошибок и их 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 неполадок

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:

- 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:

- 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 светодиоды).
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 неполадка 2"

Причины

Сообщение об ошибке F7861 "Внешняя неполадка 2" появляется в том случае, если возникает тепловая перегрузка подключенного в опциях L61 / L62 / L64 / L65 тормозного резистора и из-за этого срабатывает термовыключатель. Привод отключается с помощью ВЫКЛ2.

Устранение

Необходимо устранить причину перегрузки тормозного резистора и подтвердить сообщение об ошибке.

10.3.4 "Внешняя неполадка 3"

Причины

Сообщение об ошибке F7862 "Внешняя неполадка 3" появляется в том случае, если встроенный в опциях L61 / L62 / L64 / L65 тормозной блок вызвал неполадку. Привод отключается с 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.

Техническое и сервисное обслуживание

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. Накрыть 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.

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 загромождаться. 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 Сервисное 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.

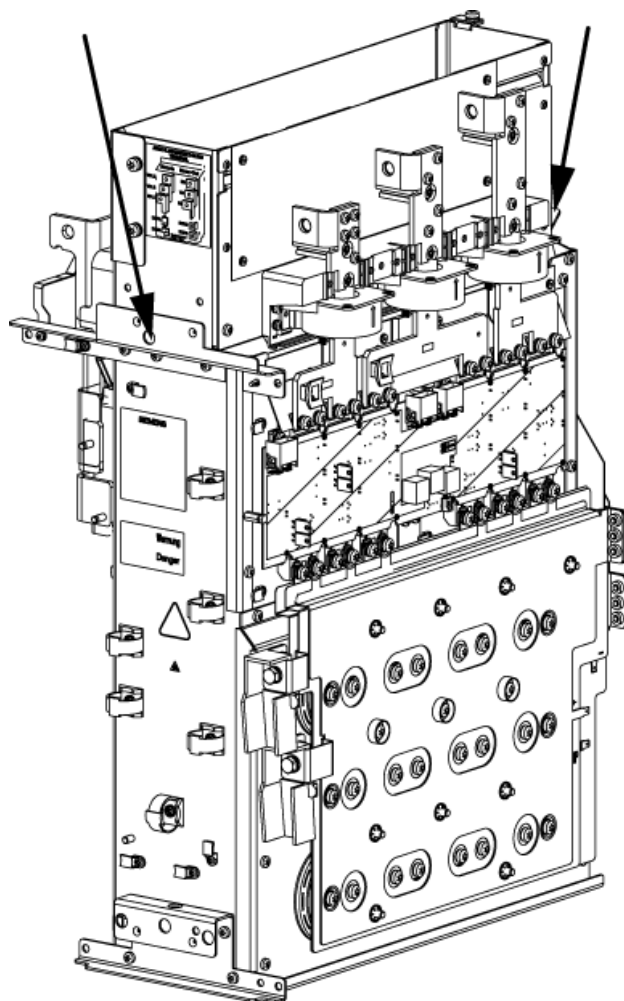
Расположение крановых петель показано стрелками на иллюстрациях ниже.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

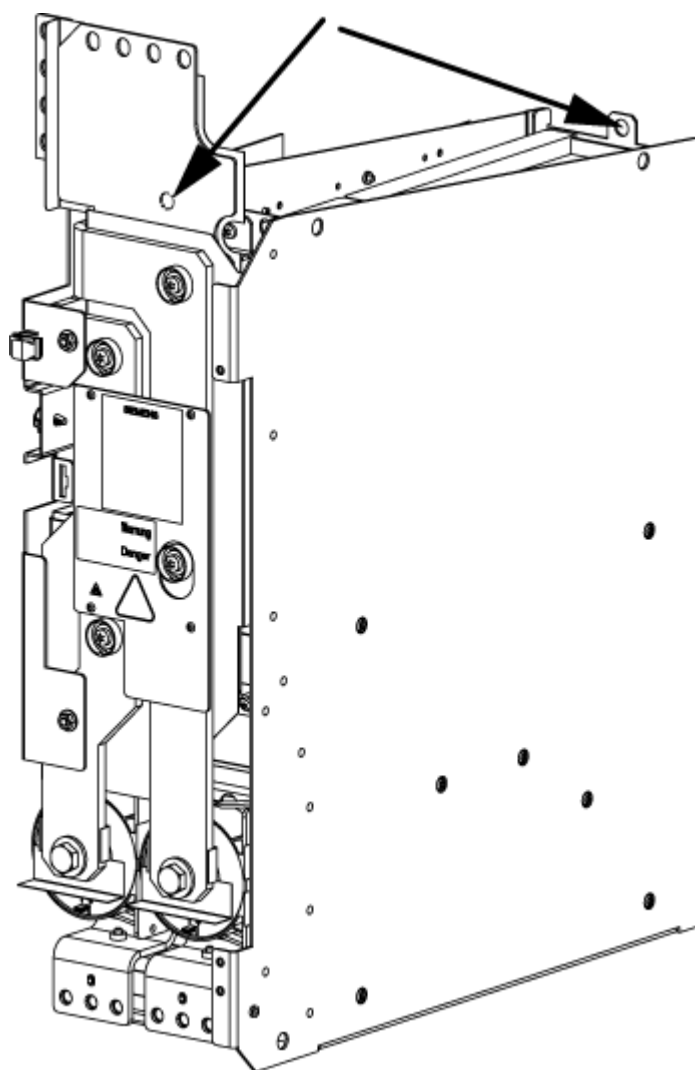
Необходимо помнить, что применять следует только те подъемные устройства, тросы или цепи которых расположены вертикально, в противном случае можно повредить корпус устройства.

ВНИМАНИЕ

Токовые 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 HX, JX

Примечание

На силовом блоке типоразмера HX, JX передняя петля находится за токовой шиной.

11.4 Замена деталей

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При транспортировке устройств необходимо учитывать следующее:

- 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

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 этого предупреждения возможны смерть, тяжелые травмы или серьезный материальный ущерб.

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.

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.



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. Накрыть или отгородить соседние находящиеся под напряжением детали

11.4.1 Замена матерчатых фильтров

Фильтровальные холсты подлежат периодической проверке. Если загрязнение настолько сильно, что достаточный приток воздуха более не обеспечивается, фильтровальные холсты подлежат замене.

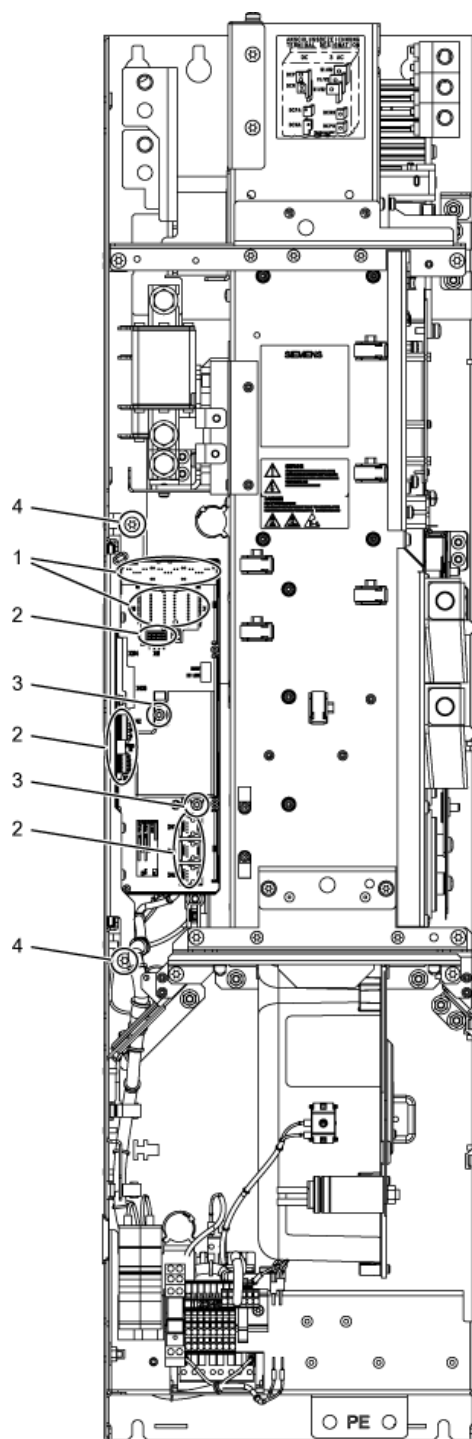
Примечание

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. Отсоединить штекерные разъемы световодов 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 кабели.

Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

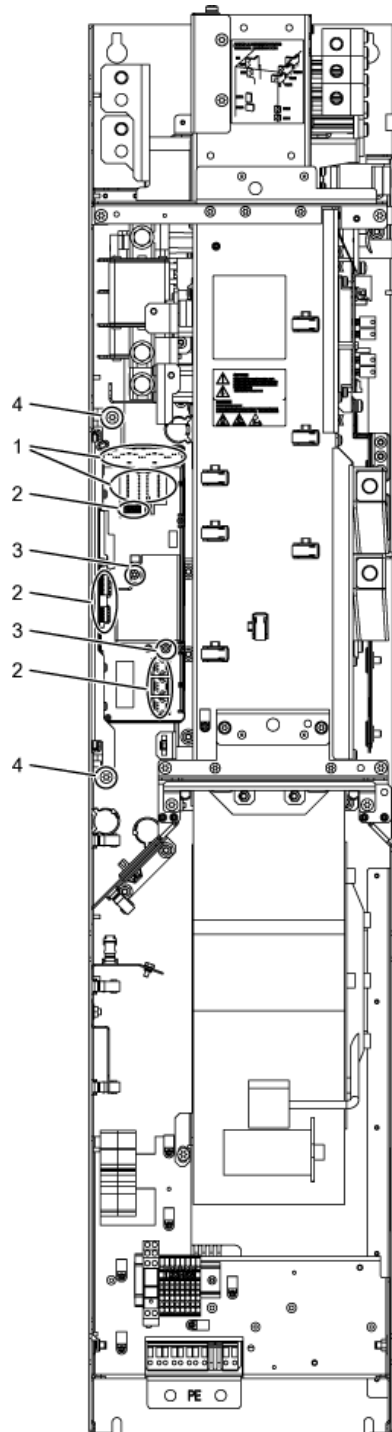
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

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. Отсоединить штекерные разъемы световодов 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 кабели.

Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

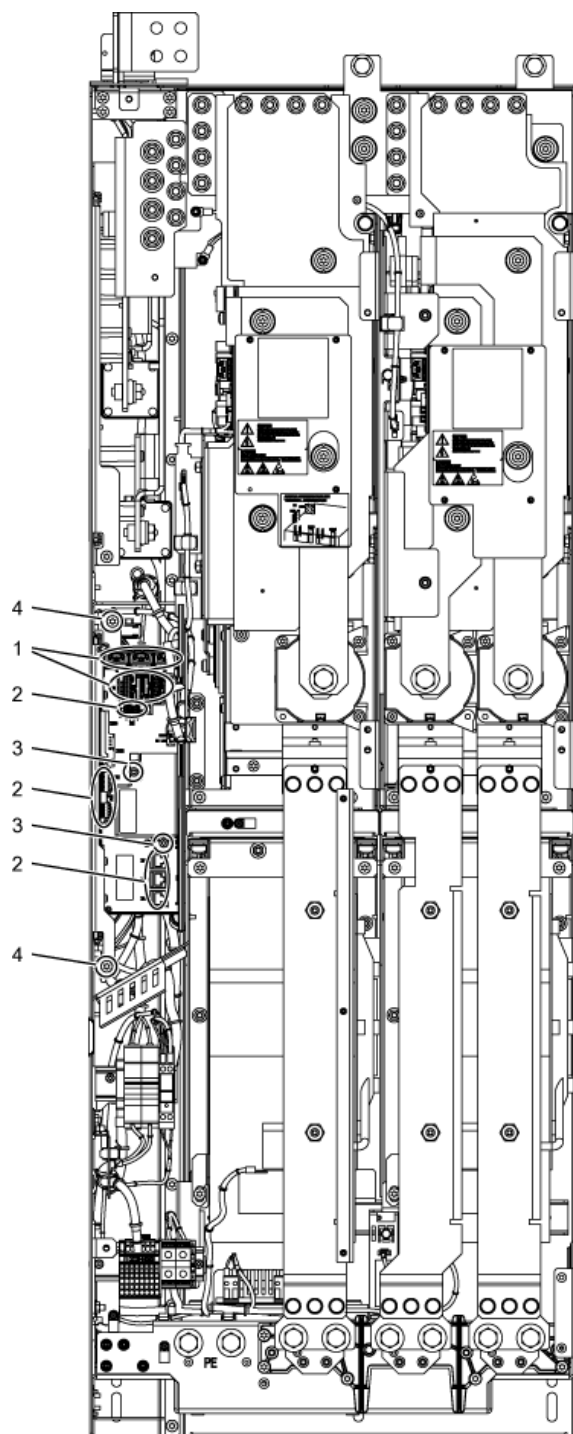
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

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. Отсоединить штекерные разъемы световодов 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 кабели.

Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

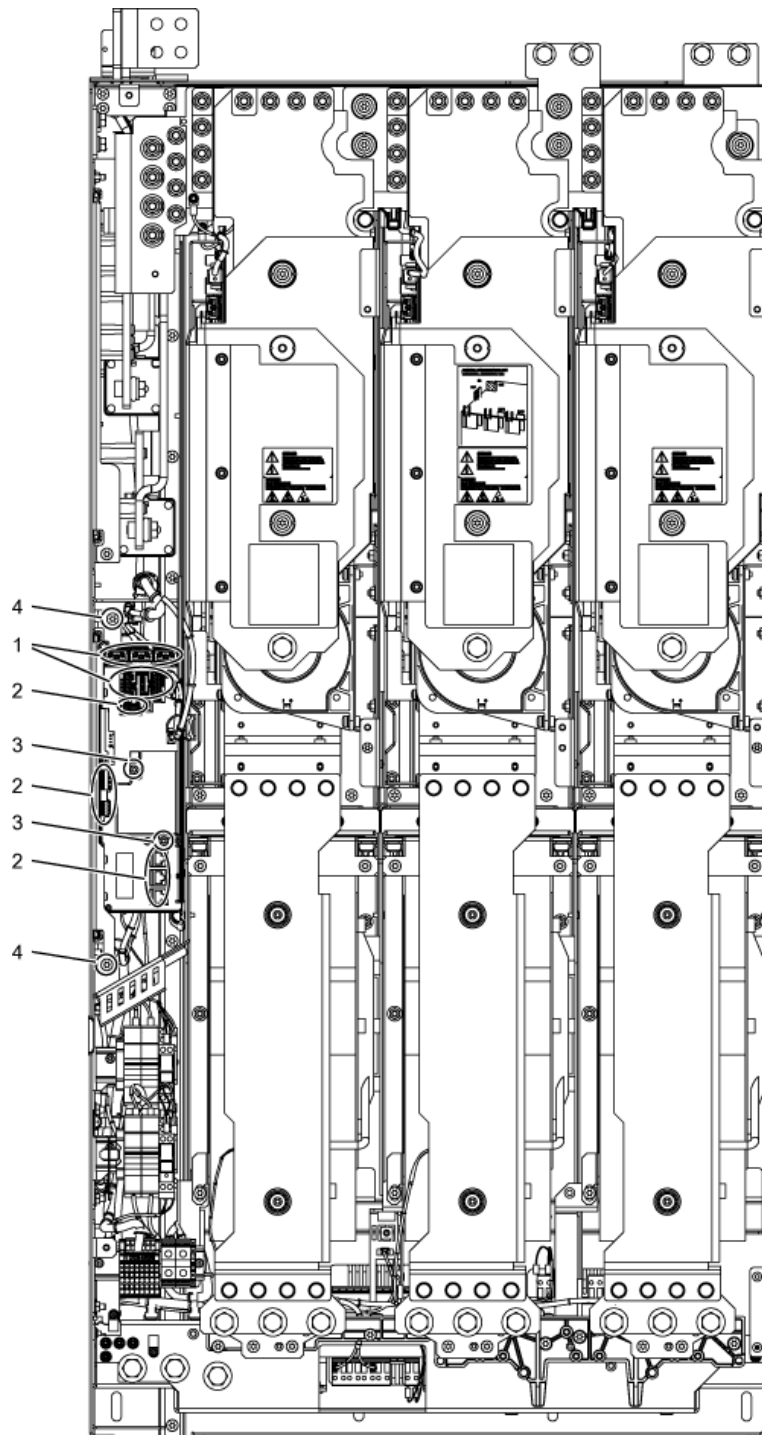
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

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. Отсоединить штекерные разъемы световодов 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 кабели.

Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

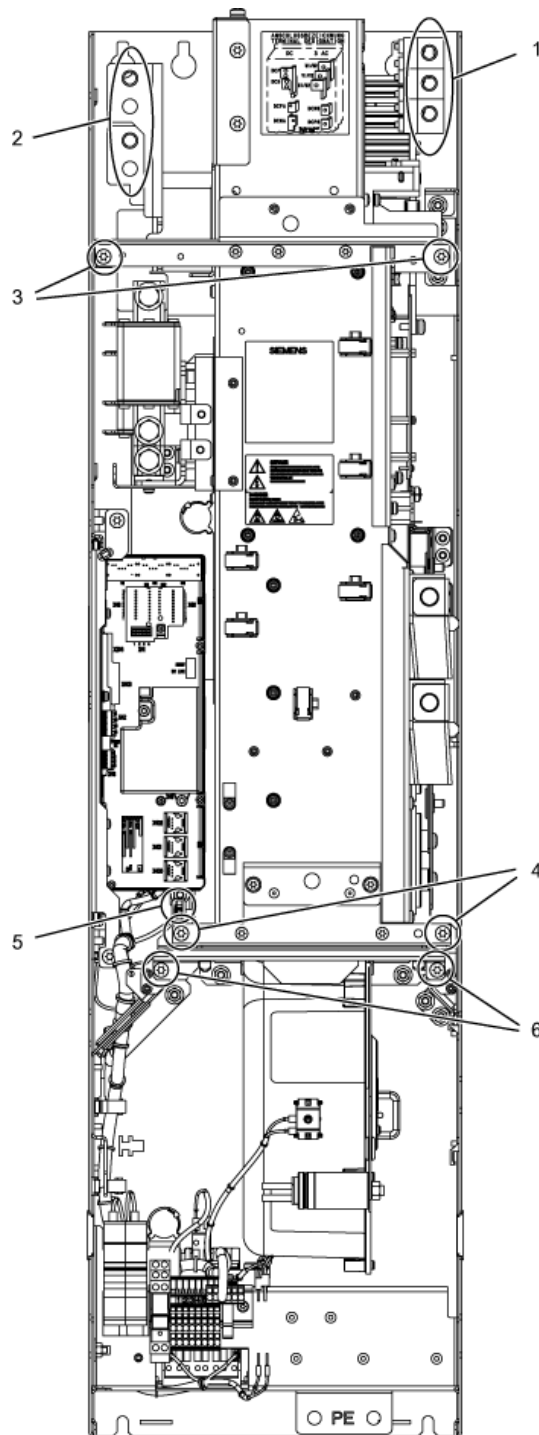
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

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
- Демонтировать интерфейсный модуль управления (см. соответствующий раздел)

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Отключить соединение с гнездом подключения к сети или с отводом двигателя (3 винта).
2. Отключить соединение с промежуточным контуром (4 винта).
3. Удалить верхние стопорные винты (2 винта).
4. Удалить нижние стопорные винты (2 винта).
5. Отсоединить штекер термозлемента.
6. Удалить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.



ВНИМАНИЕ

Силовой блок весит примерно 66 кг!

При извлечении силового блока необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

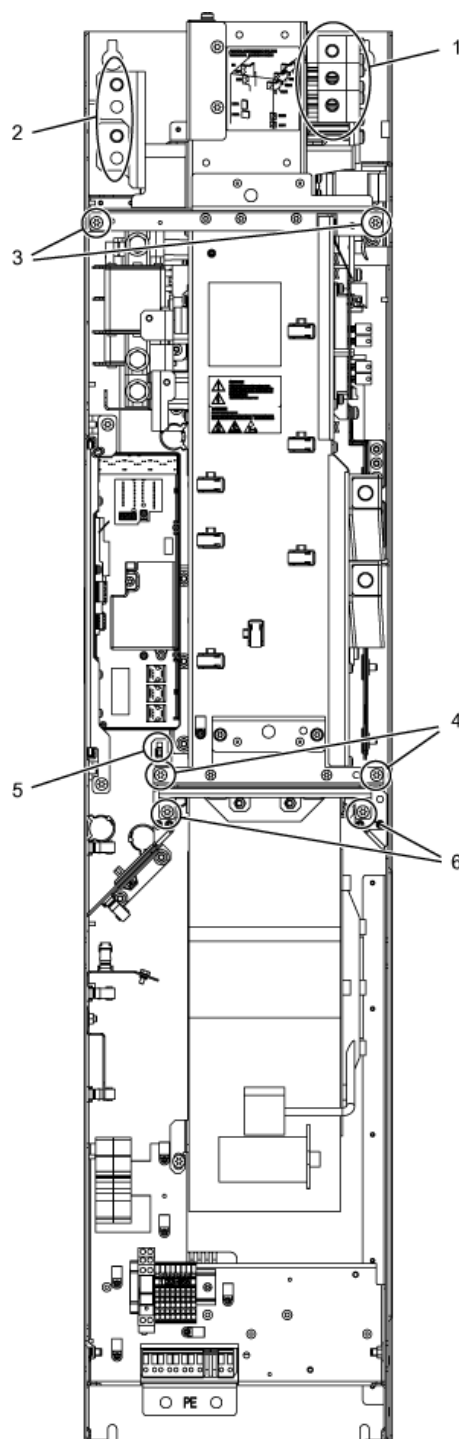
ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

11.4.7 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
- Демонтировать интерфейсный модуль управления (см. соответствующий раздел)

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Отключить соединение с гнездом подключения к сети или с отводом двигателя (3 винта).
2. Отключить соединение с промежуточным контуром (4 винта).
3. Удалить верхние стопорные винты (2 винта).
4. Удалить нижние стопорные винты (2 винта).
5. Отсоединить штекер термозлемента.
6. Удалить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.



ВНИМАНИЕ

Силовой блок весит примерно 89 кг!

При извлечении силового блока необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

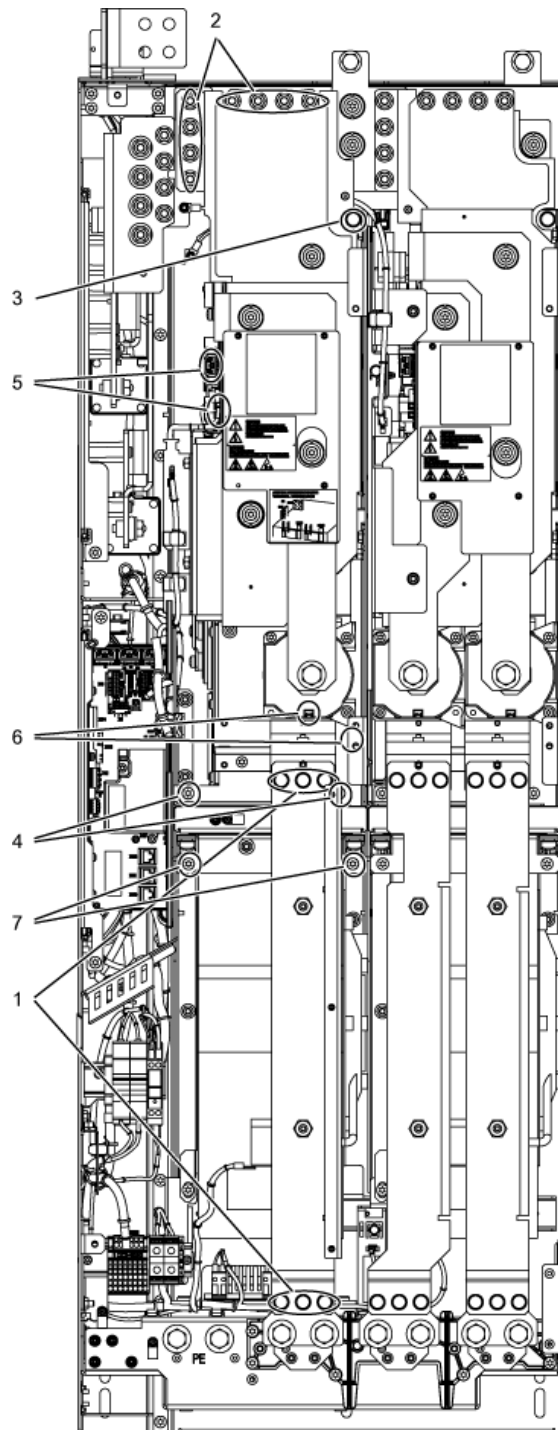
ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

11.4.8 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. Демонтировать шину (6 винтов).
2. Отключить промежуточный контур (8 гаек).
3. Удалить верхний стопорный винт (1 винт).
4. Удалить нижние стопорные винты (2 винта).
5. Отсоедините штекерные разъемы световодов и сигнальных проводов (2 штекеров).
6. Удалить соединение трансформатора тока и соответствующее соединение РЕ (1 штекер).
7. Удалить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.



ВНИМАНИЕ

Силовой блок весит примерно 64 кг!

При извлечении силового блока необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

Этапы монтажа

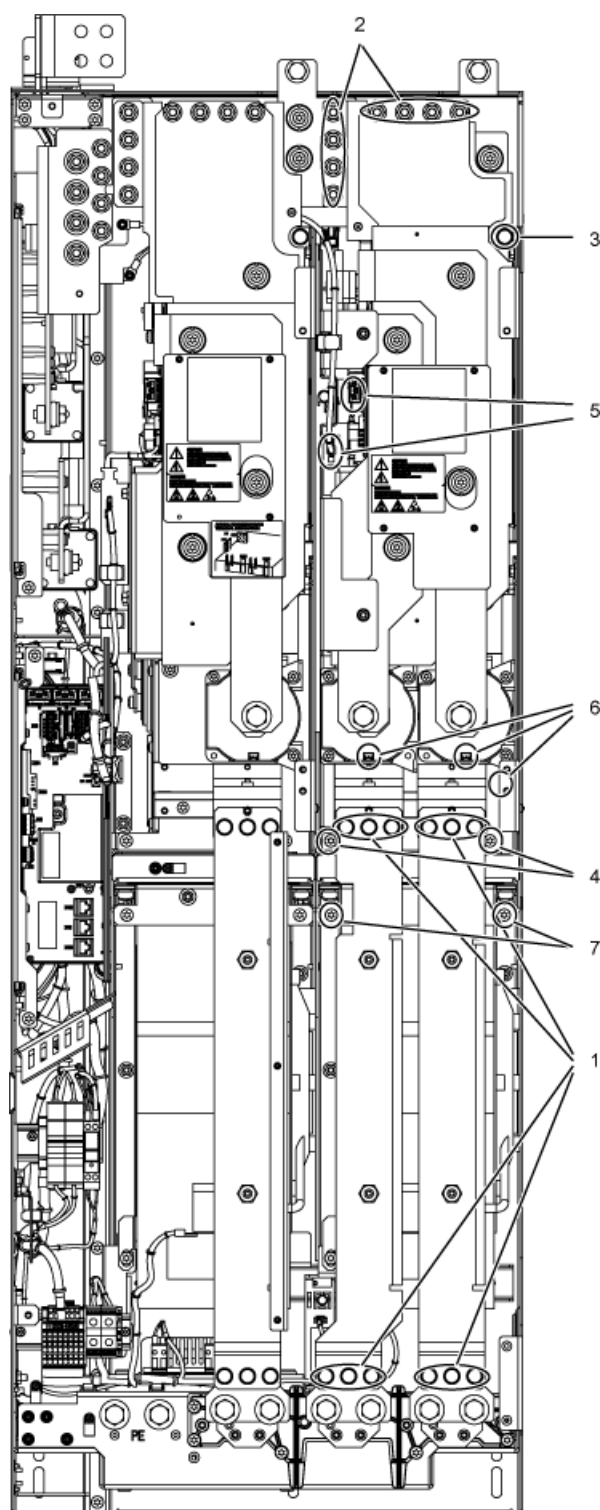
Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

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. Демонтировать шины (12 винтов).
2. Отключить промежуточный контур (8 гаек).
3. Удалить верхний стопорный винт (1 винт).
4. Удалить нижние стопорные винты (2 винта).
5. Отсоединить штекерные разъемы световодов и сигнальной проводки (2 штекера).
Второй штекерный разъем световодов можно отсоединить только после того, как силовой блок частично извлечен.
6. Удалить соединение трансформатора тока и соответствующее соединение РЕ (2 штекер).
7. Удалить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.



ВНИМАНИЕ

Силовой блок весит примерно 86 кг!

При извлечении силового блока избегайте повреждения сигнальных проводов. Второй штекерный разъем световодов можно отсоединить только после того, как силовой блок частично извлечен (см. шаг 5).

Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

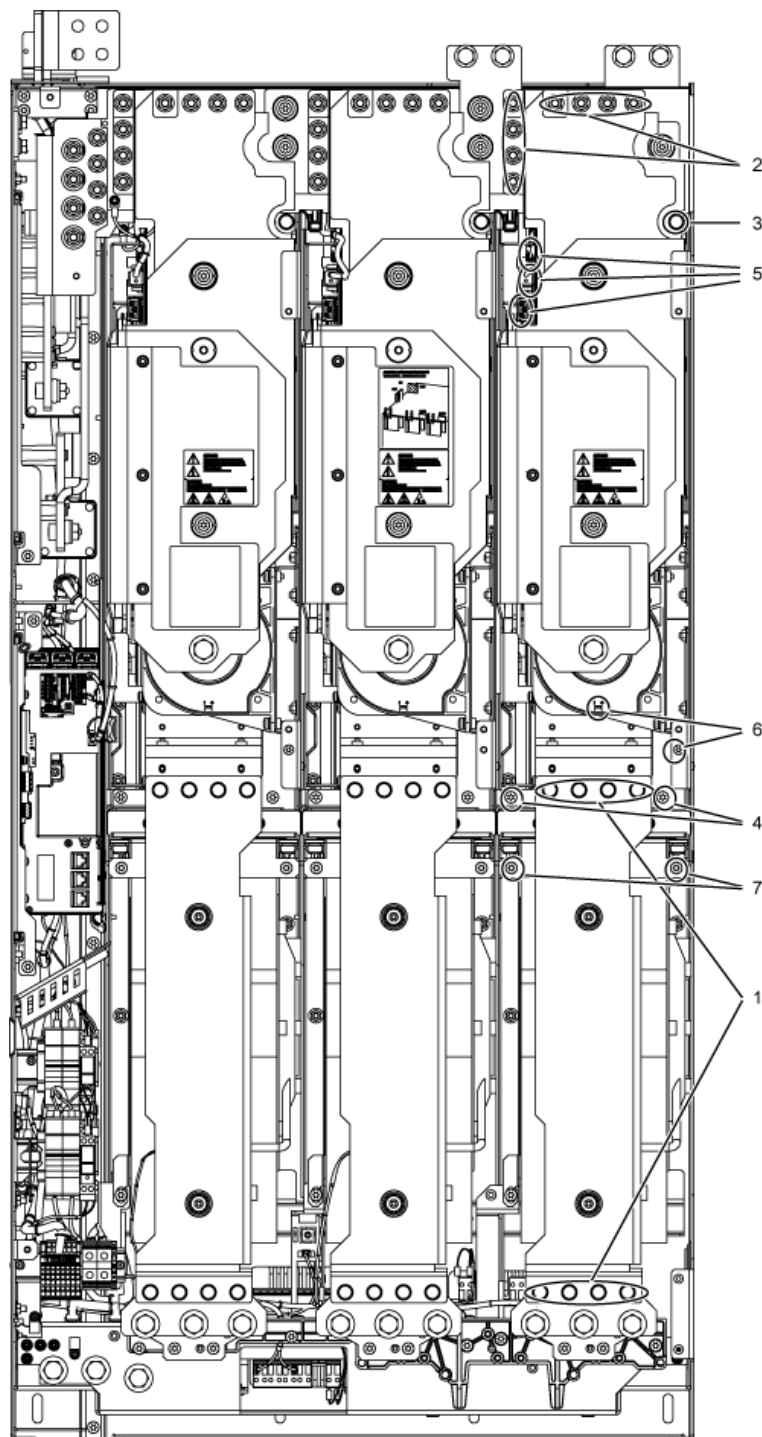
ВНИМАНИЕ

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 силового блока



Изображение 11-12 Замена силового блока, типоразмер JX

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Обеспечить свободный доступ к силовому блоку
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Демонтировать шину (8 винтов).
2. Отключить промежуточный контур (8 гаек).
3. Удалить верхний стопорный винт (1 винт).
4. Удалить нижние стопорные винты (2 винта).
5. Отсоединить штекерные разъемы световодов и сигнальных проводов (3 штекеров).
6. Удалить соединение трансформатора тока и соответствующее соединение РЕ (1 штекер).
7. Удалить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.



ВНИМАНИЕ

Силовой блок весит примерно 90 кг!

При извлечении силового блока необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные провода.

Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

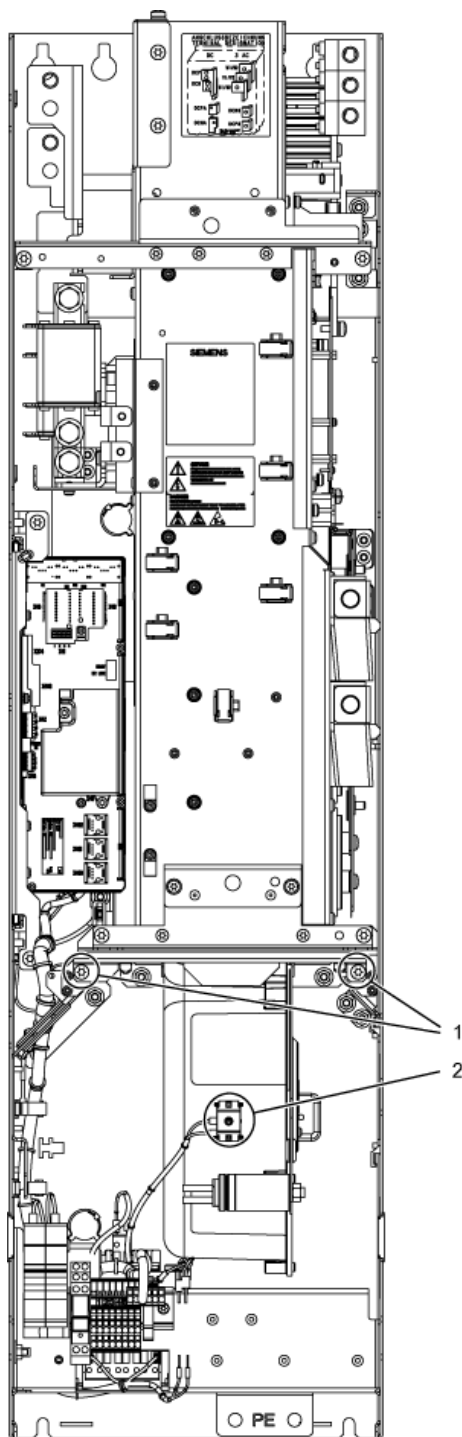
ВНИМАНИЕ

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 11-13 Замена вентилятора, типоразмер FX

Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 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 подводу (1 х «L», 1 х «N»)

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ
При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

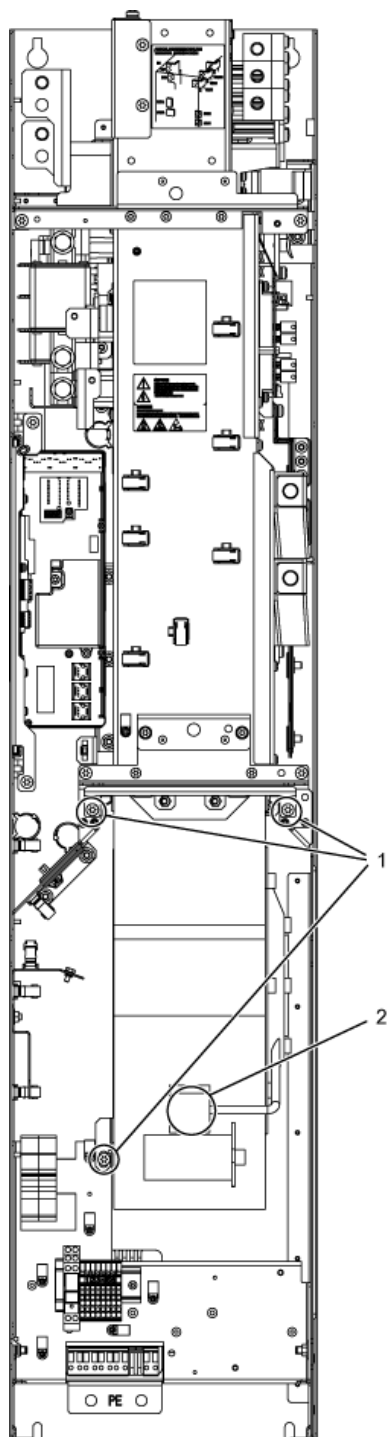
ВНИМАНИЕ
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

После замены вентилятора через $r0251 = 0$ необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

11.4.11 Замена вентилятора, типоразмер GX

Замена вентилятора



Изображение 11-14 Замена вентилятора, типоразмер GX

Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 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 подводу (1 х «L», 1 х «N»)

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ
При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Этапы 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.

Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 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 х «L», 1 х «N»)

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ
При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Этапы монтажа

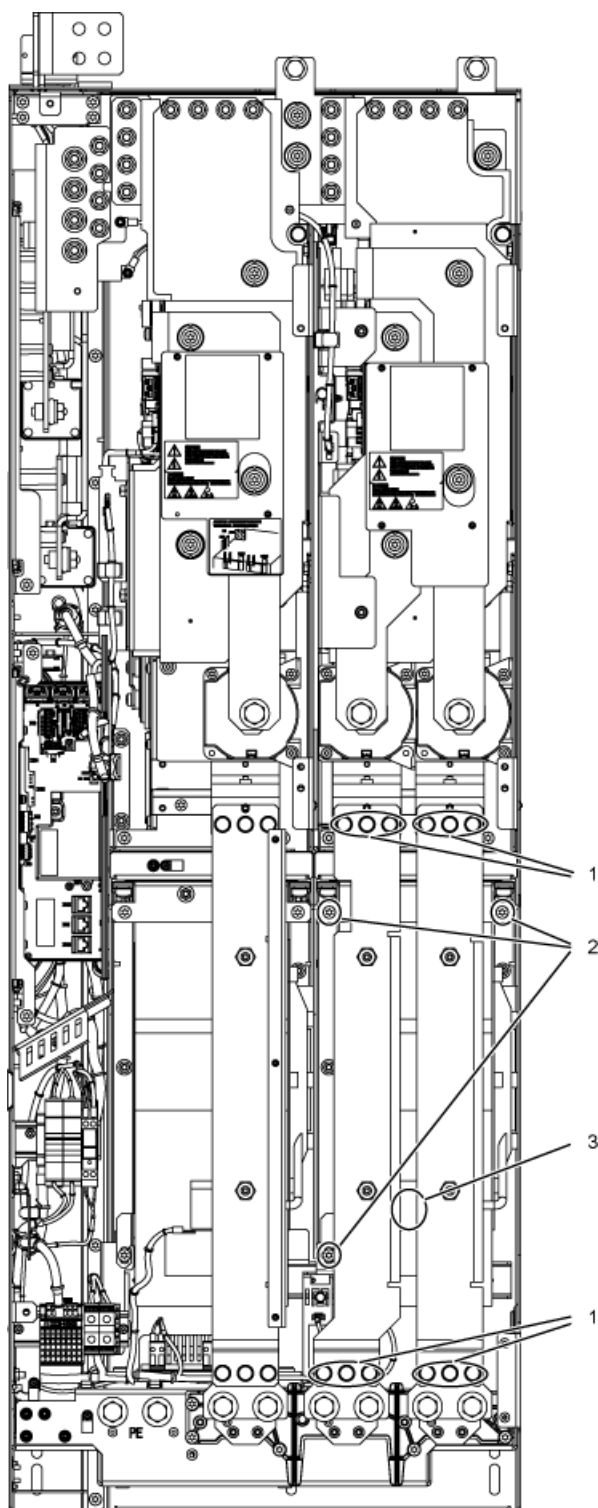
Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

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 11-16 Замена вентилятора, типоразмер НХ, правый силовой блок

Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 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 х «L», 1 х «N»)

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ
При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

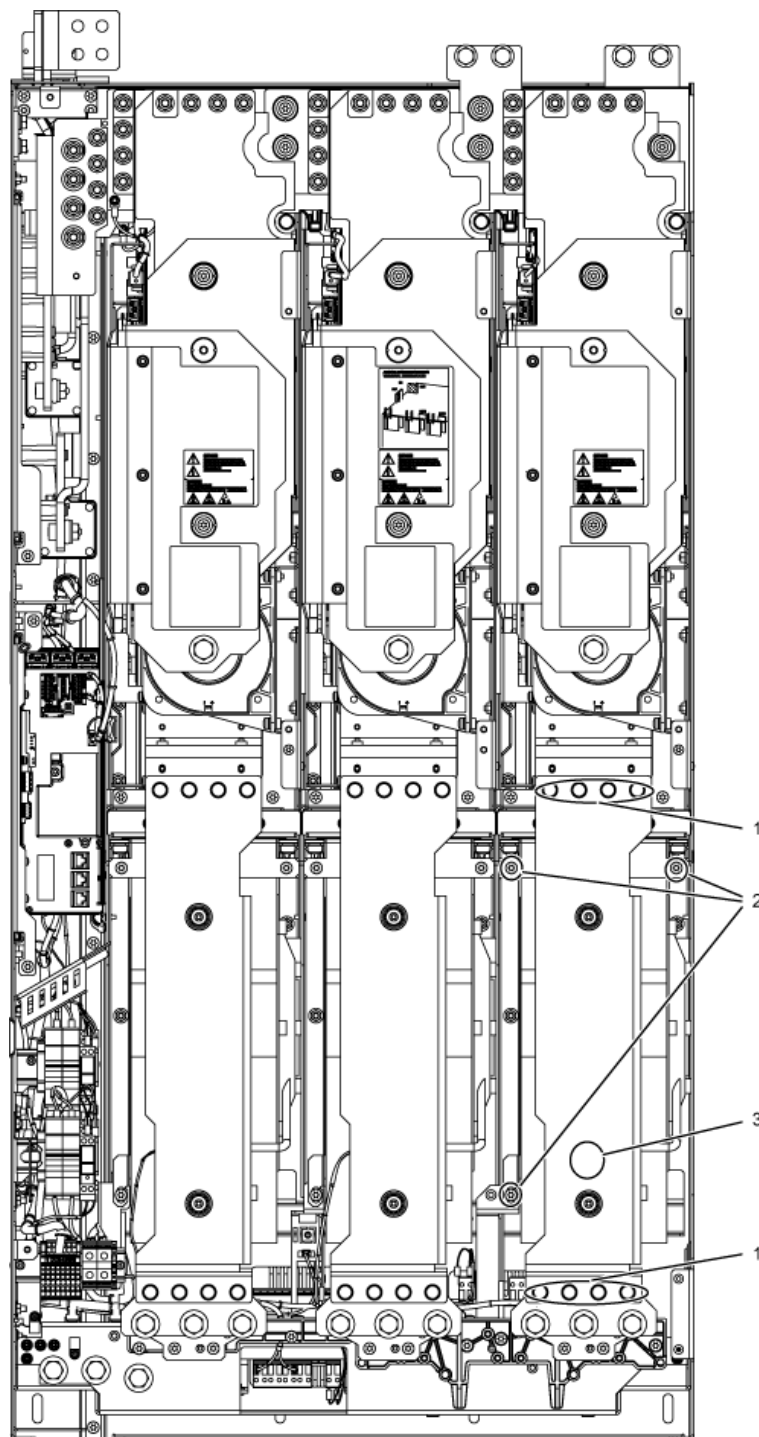
ВНИМАНИЕ
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

После замены вентилятора через $r0251 = 0$ необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

11.4.13 Замена вентилятора, типоразмер JX

Замена вентилятора



Изображение 11-17 Замена вентилятора, типоразмер JX

Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 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 х «L», 1 х «N»)

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ
При извлечении необходимо следить за тем, чтобы не повредить сигнальные кабели.

Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

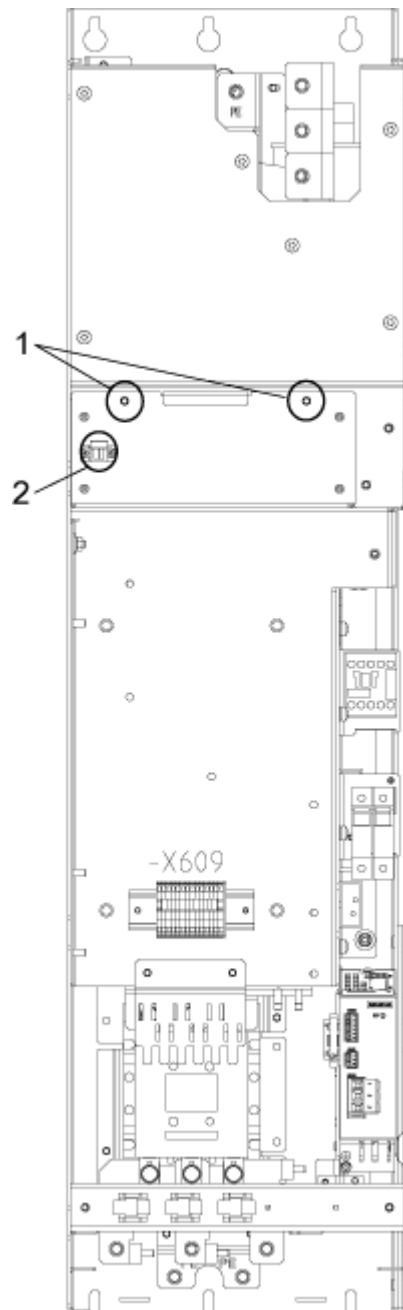
ВНИМАНИЕ
Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

После замены вентилятора через $r0251 = 0$ необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

11.4.14 Замена вентилятора в активном интерфейсном модуле, типоразмер FI

Замена вентилятора



Изображение 11-18

Замена вентилятора, типоразмер, в активном интерфейсном модуле, типоразмер FI

Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 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 блока вентилятора (2 винта)
2. Отсоединить штекер –Х630

Теперь можно осторожно извлечь блок вентилятора.

ВНИМАНИЕ
При извлечении блока вентилятора следить за тем, чтобы не были повреждены никакие кабели.

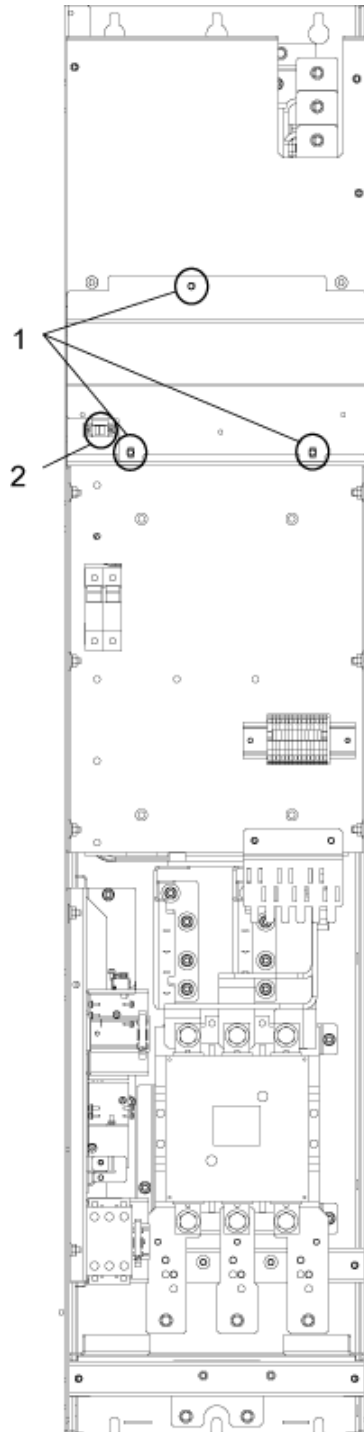
Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ
Обязательно соблюдать моменты затяжки в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

11.4.15 Замена вентилятора в активном интерфейсном модуле, типоразмер GI

Замена вентилятора



Изображение 11-19 Замена вентилятора, типоразмер, в активном интерфейсном модуле, типоразмер GI

Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 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 блока вентилятора (3 винта)
2. Отсоединить штекер –Х630

Теперь можно осторожно извлечь блок вентилятора.

ВНИМАНИЕ
При извлечении блока вентилятора следить за тем, чтобы не были повреждены никакие кабели.

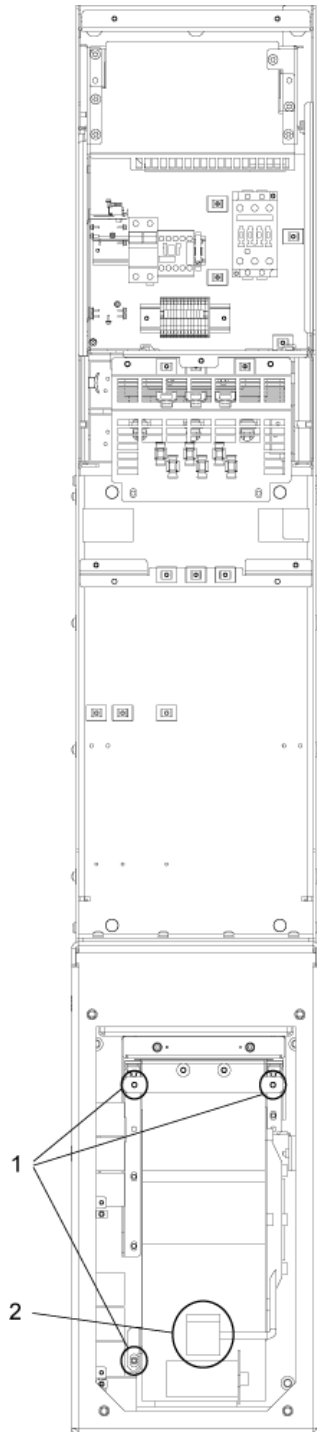
Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ
Обязательно соблюдать моменты затяжки в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

11.4.16 Замена вентилятора в активном интерфейсном модуле, типоразмер HI

Замена вентилятора



Изображение 11-20

Замена вентилятора, типоразмер, в активном интерфейсном модуле, типоразмер HI

Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 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 подводу (1 х «L», 1 х «N»)

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ
При извлечении вентилятора следить за тем, чтобы не были повреждены никакие кабели.

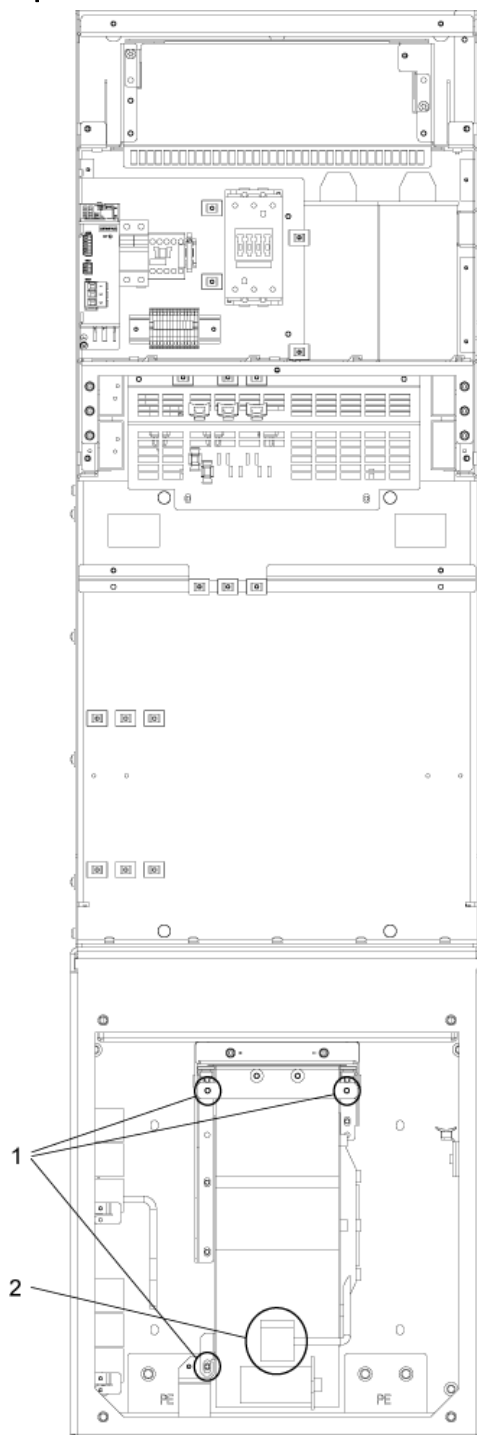
Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ
Обязательно соблюдать моменты затяжки в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

11.4.17 Замена вентилятора в активном интерфейсном модуле, типоразмер JI

Замена вентилятора



Изображение 11-21 Замена вентилятора, типоразмер, в активном интерфейсном модуле, типоразмер JI

Описание

Срок службы вентиляторов устройства, как правило, составляет 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 подводу (1 х «L», 1 х «N»)

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ
При извлечении вентилятора следить за тем, чтобы не были повреждены никакие кабели.

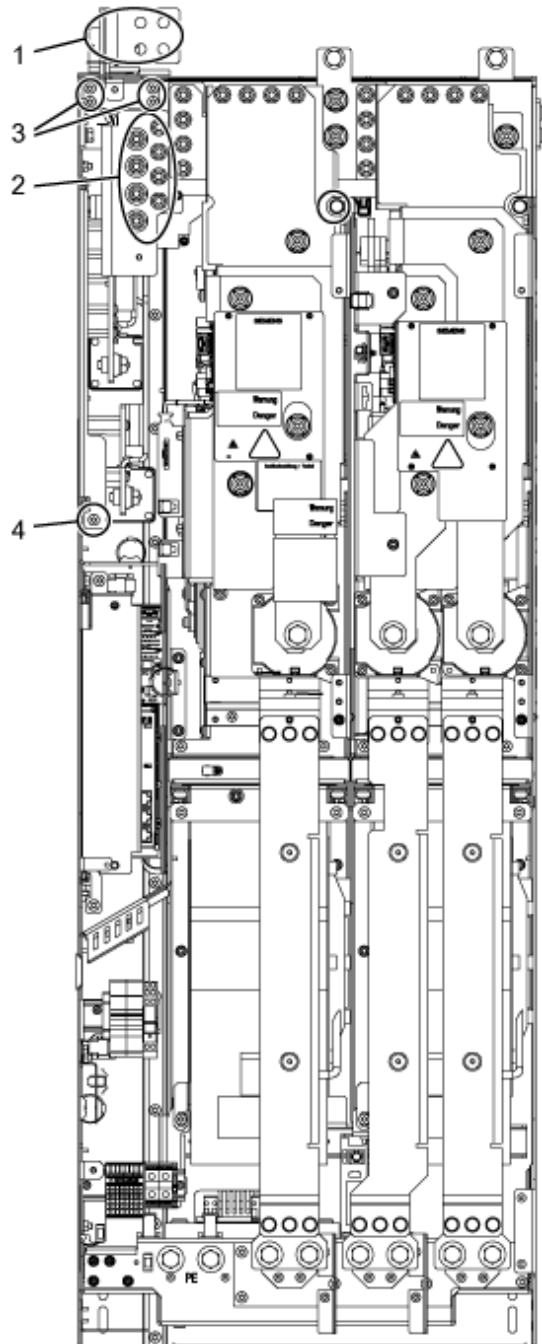
Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ
Обязательно соблюдать моменты затяжки в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

11.4.18 Замена предохранителей DC в активном модуле питания, модуле двигателя, типоразмер НХ

Замена предохранителей DC



Изображение 11-22 Замена предохранителей DC, активный модуль питания и модуль двигателя, типоразмер НХ

Описание

Предохранители DC установлены на выдвижном блоке предохранителей. Для замены предохранителей необходимо демонтировать выдвижной блок предохранителей.

ВНИМАНИЕ

После срабатывания одного предохранителя DC всегда нужно заменять все остальные предохранители DC. Допускается установка только предохранителей одинакового типа.

Подготовительные работы

- Обесточить приводную группу
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Ослабить подключения DC на DCP и DCN (по 4 винта)
2. Удалить гайки (8 винтов)
3. Удалить стопорные винты для соединительной пластины корпуса (4 винта) и снять соединительную пластину
4. Удалить стопорный винт выдвижного блока предохранителей (1 винт)

После этого можно извлечь выдвижной блок предохранителей.

ВНИМАНИЕ

При извлечении выдвижного блока предохранителей следить за тем, чтобы кабели или пластиковые части не были повреждены.

После этого можно заменить предохранители DC.

Этапы монтажа

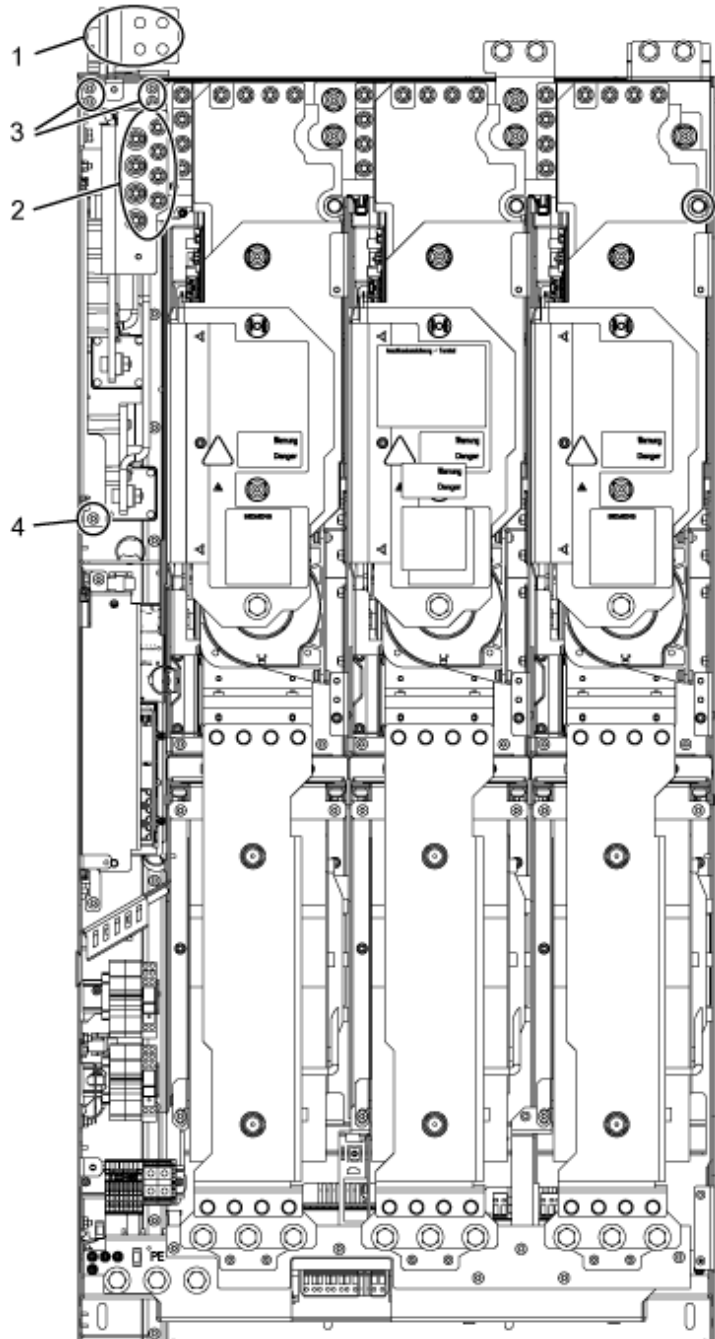
Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

11.4.19 Замена предохранителей DC в активном модуле питания, модуле двигателя, типоразмер JX

Замена предохранителей DC



Изображение 11-23 Замена предохранителей DC, активный модуль питания и модуль двигателя, типоразмер JX

Описание

Предохранители DC установлены на выдвижном блоке предохранителей. Для замены предохранителей необходимо демонтировать выдвижной блок предохранителей.

ВНИМАНИЕ

После срабатывания одного предохранителя DC всегда нужно заменять все остальные предохранители DC. Допускается установка только предохранителей одинакового типа.

Подготовительные работы

- Обесточить приводную группу
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Ослабить подключения DC на DCP и DCN (по 4 винта)
2. Удалить гайки (8 винтов)
3. Удалить стопорные винты для соединительной пластины корпуса (4 винта) и снять соединительную пластину
4. Удалить стопорный винт выдвижного блока предохранителей (1 винт)

После этого можно извлечь выдвижной блок предохранителей.

ВНИМАНИЕ

При извлечении выдвижного блока предохранителей следить за тем, чтобы кабели или пластиковые части не были повреждены.

После этого можно заменить предохранители DC.

Этапы монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

ВНИМАНИЕ

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

11.4.20 Замена главных предохранителей

Подготовительные работы

- Обесточить шкафное устройство
- Открыть дверцу шкафа
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

1. Установить держатель для главного предохранителя
2. Извлечь главный предохранитель

Этапы монтажа

1. Вставить новый главный в держатель
2. Вставить держатель для главного предохранителя в шкаф

11.4.21 Замена цилиндрических предохранителей

Приведенные ниже предохранители выполнены как цилиндрические.

- Предохранители вентиляторов (-R2 -F101/F102, -G1 -F10/F11, -T1 -F10/F11)
- Предохранители для вспомогательного источника питания -F11, -F12
- Предохранители для внутреннего электропитания AC 230 В (-F21)



Изображение 11-24 Держатель предохранителя

Заказные номера для замены вышедших из строя предохранителей можно найти в каталоге запасных частей.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Обеспечить следующее:

- Сначала обесточить шкаф.
- Затем устранить причину неисправности.
- После заменить предохранитель.

11.4.22 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

11.4.23 Замена буферной батареи панели управления шкафного устройства

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 пульту управления
9. Закройте шкаф

ЗАМЕТКА

Батарейка подлежит замене в течение одной минуты, иначе могут потеряться настройки АОР.



Изображение 11-25 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 p0852 на "0" (заводская установка "1").
 - Включите преобразователь (с помощью цифрового входа 0 клиентской клеммной колодки).
 - По истечении времени ожидания выключите преобразователь и установите p0852 вновь на первоначальную настройку.

Примечание

В режиме ЛОКАЛЬНЫЙ через AOP30 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 автоматическая 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.

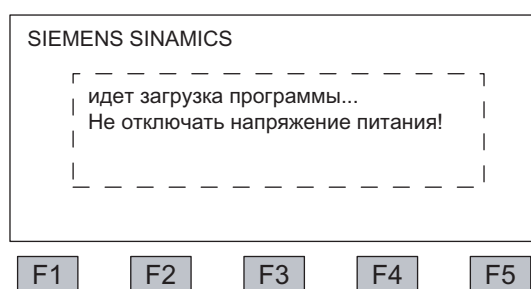
11.8 Загрузка новой прошивки панели управления с PC

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 11-26 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 технические данные

Таблица 12- 1 Общие технические данные

Электрические параметры			
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	Устанавливается через заданное значение реактивного тока (заводская установка: $\cos \varphi = 1$)		
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 по EN 61800-5-1		
Тип охлаждения	Усиленное воздушное охлаждение AF по EN 60146		
Уровень шума L _{pA} (1 м)	≤ 78 дБ(А) при частоте сети 50 Гц ≤ 80 дБ(А) при частоте сети 60 Гц		
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 листы металла для проведения кабеля		
Окраска	RAL 7035 (для использования в помещении)		
Соответствие стандартам			
Стандарты/нормы	EN 60146-1, EN 61800-2, EN 61800-3, EN 61800-5-1, EN 60204-1, EN 60529 ¹⁾		
Маркировка CE	Согласно «Директиве по электромагнитной совместимости № 2004/108/EG» и «Директиве по низким напряжениям № 2006/95/EG»		
Подавление радиопомех	Согласно производственному стандарту ЭМС для приводов с регулируемой скоростью EN 61800-3, «второе окружение». Использование а "первом окружении" возможно через использование сетевых фильтров (опция L00).		
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 ¹⁾ (образование конденсата недопустимо) соответствует классу	5 ... 95 % 1K4 по EN 60721-3-1	5 ... 95 % при 40° C 2K3 по EN 60721-3-2	5 ... 95 % 3K3 по EN 60721-3-3
Класс окружающей среды/химические вредные вещества ¹⁾	1C2 по EN 60721-3-1	2C2 по EN 60721-3-2	3C2 по EN 60721-3-3
Органические/биологическое воздействие ¹⁾	1B1 по EN 60721-3-1	2B1 по EN 60721-3-2	3B1 по EN 60721-3-3
Степень загрязнения	2 по EN 61800-5-1		
Высота места установки	до 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 ¹⁾ - отклонение - ускорение соответствует классу	1,5 мм при 5 ... 9 Гц 5 м/с ² при > 9 ... 200 Гц 1M2 по EN 60721-3-1	<i>3,1 мм</i> при 5 ... 9 Гц 10 м/с ² при > 9 ... 200 Гц 2M2 по EN 60721-3-2	0,075 мм при 10 ... 58 Гц 10 м/с ² при > 58 ... 200 Гц -
Ударная нагрузка ¹⁾ - ускорение соответствует классу	40 м/с ² при 22 мс 1M2 по EN 60721-3-1	100 м/с ² при 11 мс 2M2 по EN 60721-3-2	100 м/с ² при 11 мс 3M4 по EN 60721-3-3

Отклонения от указанных классов *отмечены курсивом*.

¹⁾ Указанные стандарты EN являются европейскими редакциями международных стандартов IEC с аналогичными названиями.

12.2.1 Данные ухудшения характеристик

Допустимый выходной ток в зависимости от температуры окружающей среды

Шкафные устройства и соответствующие системные компоненты рассчитаны для работы при температуре окружающей среды в 40 °C и высоте места установки до 2000 м над уровнем моря. При эксплуатации шкафных устройств при более высоких температурах окружающей среды, чем 40 °C, требуется снижение выходного тока. Температуры окружающей среды выше 50 °C 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 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40 °C	45 °C	50 °C
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 °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 %

Высота места установки от 2000 до 5000 м над уровнем моря

При работе шкафных устройств SINAMICS S150 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 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.

ВНИМАНИЕ

Данные меры действительны только для шкафных устройств SINAMICS S150 уровня напряжения 3 AC от 380 В до 480 В.

Меры для шкафных устройств уровня напряжения 3 AC от 500 В до 690 В по запросу.

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 устройства) и высоты установки для шкафных устройств со степенью защиты IP20 / IP21/ IP23 / IP43

Высота места установки над уровнем моря в метрах	Коэффициент коррекции тока						
	при температуре окружающей среды (температуре 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 (температуры приточного воздуха на входе воздуха шкафного устройства) и высоты установки для шкафных устройств со степенью защиты IP54

Высота места установки над уровнем моря в метрах	Коэффициент коррекции тока при температуре окружающей среды (температуре 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 от низковольтной сети или сети среднего напряжения, а не напрямую от 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 (незаземленный фазовый провод, не сеть IT).

Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов

При увеличении частоты импульсов необходимо учитывать коэффициент коррекции выходного тока. Данный коэффициент коррекции необходимо применять для токов, указанных в технических данных шкафных устройств.

12.2 Общие технические данные

Таблица 12- 6 Коэффициент коррекции выходного тока в зависимости от частоты импульсов для устройств с номинальной частотой импульсов 2 кГц

Заказной номер 6SL3710-...	Типовая мощность [кВт]	Выходной ток при 2 кГц [А]	Коэффициент коррекции при 4 кГц
Напряжение питающей сети 3 AC 380 ... 480 В			
7LE32-1AAx	110	210	82 %
7LE32-6AAx	132	260	83 %
7LE33-1AAx	160	310	88 %
7LE33-8AAx	200	380	87 %
7LE35-0AAx	250	490	78 %

Таблица 12- 7 Коэффициент коррекции выходного тока в зависимости от частоты импульсов для устройств с номинальной частотой импульсов 1,25 кГц

Заказной номер 6SL3710-...	Типовая мощность [кВт]	Выходной ток при 1,25 кГц [А]	Коэффициент коррекции при 2,5 кГц	Коэффициент коррекции при 5 кГц
Напряжение питающей сети 3 AC 380 ... 480 В				
7LE36-1AAx	315	605	72 %	60 %
7LE37-5AAx	400	745	72 %	60 %
7LE38-4AAx	450	840	79 %	55 %
7LE41-0AAx	560	985	87 %	60 %
7LE41-2AAx	710	1260	87 %	60 %
7LE41-4AAx	800	1405	95 %	60 %
Напряжение питающей сети 3 AC 500 ... 690 В				
7LG28-5AAx	75	85	89 %	60 %
7LG31-0AAx	90	100	88 %	60 %
7LG31-2AAx	110	120	88 %	60 %
7LG31-5AAx	132	150	84 %	55 %
7LG31-8AAx	160	175	87 %	60 %
7LG32-2AAx	200	215	87 %	60 %
7LG32-6AAx	250	260	88 %	60 %
7LG33-3AAx	315	330	82 %	55 %
7LG34-1AAx	400	410	82 %	55 %
7LG34-7AAx	450	465	87 %	55 %
7LG35-8AAx	560	575	85 %	50 %
7LG37-4AAx	710	735	79 %	55 %
7LG38-1AAx	800	810	95 %	55 %
7LG38-8AAx	900	910	87 %	55 %
7LG41-0AAx	1000	1025	86 %	50 %
7LG41-3AAx	1200	1270	79 %	40 %

Для частот импульсов в диапазоне между постоянными значениями соответствующие коэффициенты коррекции можно определить путем линейной интерполяции.

Для этого имеется следующая формула:
$$Y_2 = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0} (X_2 - X_0)$$

Пример:

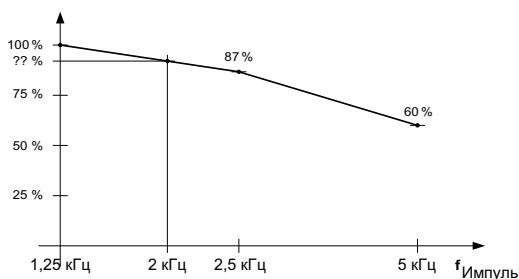
Вычисление коэффициента коррекции при $X_2 = 2$ кГц для 6SL3710-7LE41-0AAx.

$X_0 = 1,25$ 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 коррекции путем линейной интерполяции

12.2.2 Допустимая перегрузка

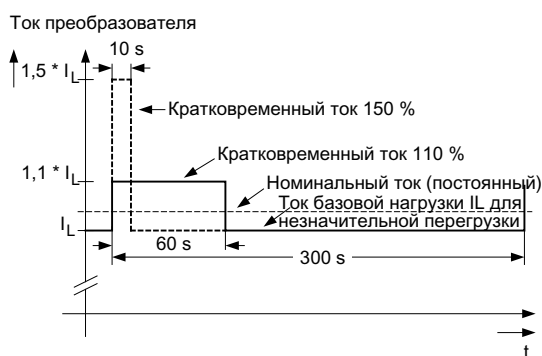
Преобразователь обладает перегрузочным резервом для преодоления, например, начального пускового момента.

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

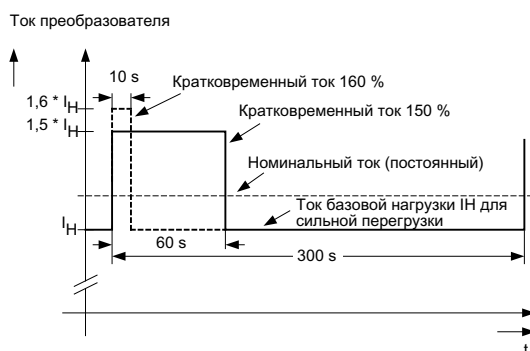
В основе тока базовой нагрузки для легкой перегрузки I_L лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек.



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 типа А, 3 AC 380 В - 480 В

Таблица 12- 8 Исполнение А, 3 AC 380 ... 480 В, часть 1

Заказной номер	6SL3710	7LE32-1AAx	7LE32-6AAx	7LE33-1AAx
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 90 150 150	132 110 200 200	160 132 250 200
Выходной ток - номинальный ток I _N А ³⁾ - ток базовой нагрузки I _L А ⁴⁾ - ток базовой нагрузки I _N А ⁵⁾ - макс. ток I _{max} А	А А А А	210 205 178 307	260 250 233 375	310 302 277 453
Ток питания/рекуперации - ном. ток I _N Е ⁶⁾ - макс. ток I _{max} Е	А А	197 315	242 390	286 467
Потребление тока, макс. - вспомогательное питание DC 24 В	А	внутр.	внутр.	внутр.
Напряжения питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание электронных устройств	ВАСэфф Гц ВDC	3 AC 380 -10% ... 3 AC 480 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь, макс. - при 50 Гц 400 В - при 60 Гц 460 В	кВт кВт	6,31 6,49	7,55 7,85	10,01 10,45
Расход охлаждающего воздуха	м³/с	0,58	0,70	1,19
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	71/73	71/73	72/74
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	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 ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	2 x 70 2 x 150 M12 (2 отверстия)	2 x 95 2 x 150 M12 (2 отверстия)	2 x 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	1400 2000 600	1400 2000 600	1600 2000 600

Заказной номер	6SL3710	7LE32-1AAx	7LE32-6AAx	7LE33-1AAx
Типоразмеры - активный интерфейсный модуль - активный модуль питания - модуль двигателя		FI FX FX	FI FX FX	GI GX GX
Вес (без опций) около	кг	708	708	892
Рекомендуемый 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 A	3NA3252 315 2 3NE1230-2 315 1	3NA3254 355 2 3NE1331-2 350 2	3NA3365 500 3 3NE1334-2 500 2

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) Токи базируются на коэффициенте мощности сети $\cos \varphi = 1$.
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 6) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 7) 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 AC 380 ... 480 В, часть 2

Заказной номер	6SL3710	7LE33-8AAx	7LE35-0AAx	7LE36-1AAx
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 $I_{NA}^{3)}$ - ток базовой нагрузки $I_L^{4)}$ - ток базовой нагрузки $I_N^{5)}$ - макс. ток $I_{max A}$	A A A A	380 370 340 555	490 477 438 715	605 590 460 885
Ток питания/рекуперации - ном. ток $I_{NE}^{6)}$ - макс. ток $I_{max E}$	A A	349 570	447 735	549 907
Потребление тока, макс. - вспомогательное питание DC 24 В	A	внутр.	внутр.	внутр.
Напряжения питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание электронных устройств	$V_{ACэфф}$ Гц V_{DC}	3 AC 380 -10% ... 3 AC 480 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь, макс. - при 50 Гц 400 В - при 60 Гц 460 В	кВт кВт	10,72 11,15	13,13 13,65	17,69 18,55
Расход охлаждающего воздуха	м³/с	1,19	1,19	1,96
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(A)	72/74	72/74	77/79
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	2 x 120 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	2 x 120 2 x 150 M12 (2 отверстия)	2 x 185 2 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 240 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	1800 2000 600	1800 2000 600	2200 2000 600

Заказной номер	6SL3710	7LE33-8AAx	7LE35-0AAx	7LE36-1AAx
Типоразмеры - активный интерфейсный модуль - активный модуль питания - модуль двигателя		GI GX GX	GI GX GX	HI HX HX
Вес (без опций) около	кг	980	980	1716
Рекомендуемый 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 A	3NA3365 500 3 3NE1334-2 500 2	3NA3372 630 3 3NE1436-2 630 3	3NA3475 800 4 3NE1438-2 800 3

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) Токи базируются на коэффициенте мощности сети $\cos \varphi = 1$.
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 6) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 7) 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 AC 380 ... 480 В, часть 3

Заказной номер	6SL3710	7LE37-5AAx	7LE38-4AAx	7LE41-0AAx
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	450 400 700 600	560 450 800 700
Выходной ток - номинальный ток $I_{NA}^{3)}$ - ток базовой нагрузки $I_L^{4)}$ - ток базовой нагрузки $I_N^{5)}$ - макс. ток $I_{max A}$	A A A A	745 725 570 1087	840 820 700 1230	985 960 860 1440
Ток питания/рекуперации - ном. ток $I_{NE}^{6)}$ - макс. ток $I_{max E}$	A A	674 1118	759 1260	888 1477
Потребление тока, макс. - вспомогательное питание DC 24 В	A	внутр.	внутр.	внутр.
Напряжения питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание электронных устройств	$V_{ACэфф}$ Гц V_{DC}	3 AC 380 -10% ... 3 AC 480 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь, макс. - при 50 Гц 400 В - при 60 Гц 460 В	кВт кВт	20,63 11,15	21,1 13,65	27,25 18,55
Расход охлаждающего воздуха	м³/с	1,96	1,96	2,6
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(A)	77/79	77/79	77/79
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	2 x 300 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 ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	2 x 300 4 x 240 M12 (2 отверстия)	4 x 150 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	2200 2000 600	2200 2000 600	2800 2000 600

Заказной номер	6SL3710	7LE37-5AAx	7LE38-4AAx	7LE41-0AAx
Типоразмеры - активный интерфейсный модуль - активный модуль питания - модуль двигателя		HI HX HX	HI HX HX	JI JX JX
Вес (без опций) около	кг	1731	1778	2408
Рекомендуемый 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 A	3NA3475 800 4 3NE1448-2 850 3	Силовой выключатель Силовой выключатель	Силовой выключатель Силовой выключатель

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) Токи базируются на коэффициенте мощности сети $\cos \varphi = 1$.
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 6) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 7) 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 AC 380 ... 480 В, часть 4

Заказной номер	6SL3710	7LE41-2AAx	7LE41-4AAx	
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.	710 560 1000 900	800 710 1000 1000	
Выходной ток - номинальный ток I _{N A} ³⁾ - ток базовой нагрузки I _L ⁴⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁵⁾ - макс. ток I _{max A}	A A A A	1260 1230 1127 1845	1405 1370 1257 2055	
Ток питания/рекуперации - ном. ток I _{N E} ⁶⁾ - макс. ток I _{max E}	A A	1133 1891	1262 2107	
Потребление тока, макс. - вспомогательное питание DC 24 В	A	внутр.	внутр.	
Напряжения питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание электронных устройств	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, макс. - при 50 Гц 400 В - при 60 Гц 460 В	кВт кВт	33,05 34,85	33,95 35,85	
Расход охлаждающего воздуха	м³/с	2,6	2,6	
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	78/80	78/80	
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	4 x 240 8 x 240 M12 (4 отверстия)	6 x 185 8 x 240 M12 (4 отверстия)	
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	4 x 240 6 x 240 M12 (3 отверстия)	6 x 185 6 x 240 M12 (3 отверстия)	
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (18 отверстий)	M12 (18 отверстий)	
Длина кабеля двигателя, макс. экранированный / неэкранированный	м	300 / 450	300 / 450	
Размеры (стандартное исполнение) - ширина - высота - глубина	мм мм мм	2800 2000 600	2800 2000 600	

Заказной номер	6SL3710	7LE41-2AAx	7LE41-4AAx	
Типоразмеры - активный интерфейсный модуль - активный модуль питания - модуль двигателя		JI JX JX	JI JX JX	
Вес (без опций) около	кг	2408	2408	
Рекомендуемый 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 A	Силовой выключатель Силовой выключатель	Силовой выключатель Силовой выключатель	

- 1) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 50 Гц 400 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 60 Гц 460 В.
- 3) Токи базируются на коэффициенте мощности сети $\cos \varphi = 1$.
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 6) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 7) 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 типа А, 3 AC 500 В - 690 В

Таблица 12- 12 Исполнение А, 3 AC 500 ... 690 В, часть 1

Заказной номер	6SL3710	7LG28-5AAx	7LG31-0AAx	7LG31-2AAx
Типовая мощность - при I_L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I_H при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I_L при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I_H при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I_L при 60 Гц 575 В ²⁾ - при I_H при 60 Гц 575 В ²⁾	кВт кВт кВт кВт л.с. л.с.	75 55 55 45 75 75	90 75 55 55 75 75	110 90 75 75 100 100
Выходной ток - номинальный ток $I_{NA}^{3)}$ - ток базовой нагрузки $I_L^{4)}$ - ток базовой нагрузки $I_H^{5)}$ - макс. ток $I_{max A}$	A A A A	85 80 76 120	100 95 89 142	120 115 107 172
Ток питания/рекуперации - ном. ток $I_{NE}^{6)}$ - макс. ток $I_{max E}$	A A	86 125	99 144	117 170
Потребление тока, макс. - вспомогательное питание DC 24 В	A	внутр.	внутр.	внутр.
Напряжения питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание электронных устройств	$V_{ACэфф}$ Гц V_{DC}	3 AC 500 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь, макс. - при 50 Гц 690 В - при 60 Гц 575 В	кВт кВт	5,12 4,45	5,38 4,65	5,84 5,12
Расход охлаждающего воздуха	м³/с	0,58	0,58	0,58
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	71/73	71/73	71/73
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	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 ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	50 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	1400 2000 600	1400 2000 600	1400 2000 600

Заказной номер	6SL3710	7LG28-5AAx	7LG31-0AAx	7LG31-2AAx
Типоразмеры - активный интерфейсный модуль - активный модуль питания - модуль двигателя		FI FX FX	FI FX FX	FI FX FX
Вес (без опций) около	кг	708	708	708
Рекомендуемый 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 A	3NA3132-6 125 1 3NE1022-2 125 00	3NA3132-6 125 1 3NE1022-2 125 00	3NA3136-6 160 1 3NE1224-2 160 1

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 50 Гц 500 В или 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 60 Гц 575 В.
- 3) Токи базируются на коэффициенте мощности сети $\cos \varphi = 1$.
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 6) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 7) 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 А, 3 AC 500 ... 690 В, часть 2

Заказной номер	6SL3710	7LG31-5AAx	7LG31-8AAx	7LG32-2AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц 690 В ¹⁾ - 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 кВт кВт л.с. л.с.	132 110 90 90 150 125	160 132 110 90 150 150	200 160 132 110 200 200
Выходной ток - номинальный ток I _N А ³⁾ - ток базовой нагрузки I _L ⁴⁾ - ток базовой нагрузки I _N ⁵⁾ - макс. ток I _{max} А	А А А А	150 142 134 213	175 170 157 255	215 208 192 312
Ток питания/рекуперации - ном. ток I _N Е ⁶⁾ - макс. ток I _{max} Е	А А	144 210	166 253	202 308
Потребление тока, макс. - вспомогательное питание DC 24 В	А	внутр.	внутр.	внутр.
Напряжения питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание электронных устройств	В _{АСэфф} Гц В _{DC}	3 AC 500 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь, макс. - при 50 Гц 690 В - при 60 Гц 575 В	кВт кВт	5,75 4,97	11,02 11,15	11,44 11,56
Расход охлаждающего воздуха	м³/с	0,58	1,19	1,19
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	71/73	75/77	75/77
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	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 ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	95 2 x 150 M12 (2 отверстия)	120 2 x 150 M12 (2 отверстия)	2 x 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	1400 2000 600	1600 2000 600	1600 2000 600

Заказной номер	6SL3710	7LG31-5AAx	7LG31-8AAx	7LG32-2AAx
Типоразмеры - активный интерфейсный модуль - активный модуль питания - модуль двигателя		FI FX FX	GI GX GX	GI GX GX
Вес (без опций) около	кг	708	892	892
Рекомендуемый 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 A	3NA3240-6 200 2 3NE1225-2 200 1	3NA3244-6 250 2 3NE1227-2 250 1	3NA3252-6 315 2 3NE1230-2 315 1

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 50 Гц 500 В или 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 60 Гц 575 В.
- 3) Токи базируются на коэффициенте мощности сети $\cos \varphi = 1$.
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 6) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 7) 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 А, 3 AC 500 ... 690 В, часть 3

Заказной номер	6SL3710	7LG32-6AAx	7LG33-3AAx	7LG34-1AAx
Типовая мощность - при I_L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I_H при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I_L при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I_H при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I_L при 60 Гц 575 В ²⁾ - при I_H при 60 Гц 575 В ²⁾	кВт кВт кВт кВт л.с. л.с.	250 200 160 132 250 200	315 250 200 160 300 250	400 315 250 200 400 350
Выходной ток - номинальный ток $I_{NA}^{3)}$ - ток базовой нагрузки $I_L^{4)}$ - ток базовой нагрузки $I_H^{5)}$ - макс. ток $I_{max A}$	A A A A	260 250 233 375	330 320 280 480	410 400 367 600
Ток питания/рекуперации - ном. ток $I_{NE}^{6)}$ - макс. ток $I_{max E}$	A A	242 370	304 465	375 619
Потребление тока, макс. - вспомогательное питание DC 24 В	A	внутр.	внутр.	внутр.
Напряжения питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание электронных устройств	$V_{АСэфф}$ Гц V_{DC}	3 AC 500 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь, макс. - при 50 Гц 690 В - при 60 Гц 575 В	кВт кВт	11,97 12,03	12,69 12,63	19,88 18,86
Расход охлаждающего воздуха	м³/с	1,19	1,19	1,96
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	75/77	75/77	77/79
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	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 ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	2 x 95 2 x 185 M12 (2 отверстия)	2 x 120 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	1600 2000 600	1600 2000 600	2200 2000 600

Заказной номер	6SL3710	7LG32-6AAx	7LG33-3AAx	7LG34-1AAx
Типоразмеры - активный интерфейсный модуль - активный модуль питания - модуль двигателя		GI GX GX	GI GX GX	HI HX HX
Вес (без опций) около	кг	892	892	1716
Рекомендуемый 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 A	3NA3354-6 355 3 3NE1331-2 350 2	3NA3365-6 500 3 3NE1334-2 500 2	3NA3365-6 500 3 3NE1334-2 500 2

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_ц или I_н при 3 AC 50 Гц 500 В или 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_ц или I_н при 3 AC 60 Гц 575 В.
- 3) Токи базируются на коэффициенте мощности сети $\cos \varphi = 1$.
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_л лежит нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 6) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 7) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Таблица 12- 15 Исполнение А, 3 AC 500 ... 690 В, часть 4

Заказной номер	6SL3710	7LG34-7AAx	7LG35-8AAx	7LG37-4AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _H при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _L при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _H при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 575 В ²⁾ - при I _H при 60 Гц 575 В ²⁾	кВт кВт кВт кВт л.с. л.с.	450 400 315 250 450 450	560 450 400 315 600 500	710 630 500 450 700 700
Выходной ток - номинальный ток I _{N A} ³⁾ - ток базовой нагрузки I _L ⁴⁾ - ток базовой нагрузки I _H ⁵⁾ - макс. ток I _{max A}	A A A A	465 452 416 678	575 560 514 840	735 710 657 1065
Ток питания/рекуперации - ном. ток I _{N E} ⁶⁾ - макс. ток I _{max E}	A A	424 700	522 862	665 1102
Потребление тока, макс. - вспомогательное питание DC 24 В	A	внутр.	внутр.	внутр.
Напряжения питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание электронных устройств	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 500 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь, макс. - при 50 Гц 690 В - при 60 Гц 575 В	кВт кВт	20,55 19,47	24,05 22,85	30,25 28,75
Расход охлаждающего воздуха	м³/с	1,96	1,96	2,6
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	77/79	77/79	77/79
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	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 ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	2 x 185 4 x 240 M12 (2 отверстия)	2 x 240 4 x 240 M12 (2 отверстия)	3 x 185 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	2200 2000 600	2200 2000 600	2800 2000 600

Заказной номер	6SL3710	7LG34-7AAx	7LG35-8AAx	7LG37-4AAx
Типоразмеры - активный интерфейсный модуль - активный модуль питания - модуль двигателя		HI HX HX	HI HX HX	JI JX JX
Вес (без опций) около	кг	1716	1716	2300
Рекомендуемый 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 A	3NA3352-6 2 x 315 2 3NE1435-2 560 3	3NA3354-6 2 x 355 3 3NE1447-2 670 3	3NA3365-6 2 x 500 3 3NE1448-2 850 3

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 50 Гц 500 В или 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 60 Гц 575 В.
- 3) Токи базируются на коэффициенте мощности сети $\cos \varphi = 1$.
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 6) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 7) 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 AC 500 ... 690 В, часть 5

Заказной номер	6SL3710	7LG38-1AAx	7LG38-8AAx	7LG41-0AAx
Типовая мощность - при I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _H при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I _L при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _H при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц 575 В ²⁾ - при I _H при 60 Гц 575 В ²⁾	кВт кВт кВт кВт л.с. л.с.	800 710 560 500 800 700	900 800 630 560 900 800	1000 900 710 630 1000 900
Выходной ток - номинальный ток I _{N A} ³⁾ - ток базовой нагрузки I _L ⁴⁾ - ток базовой нагрузки I _H ⁵⁾ - макс. ток I _{max A}	A A A A	810 790 724 1185	910 880 814 1320	1025 1000 917 1500
Ток питания/рекуперации - ном. ток I _{N E} ⁶⁾ - макс. ток I _{max E}	A A	732 1218	821 1367	923 1537
Потребление тока, макс. - вспомогательное питание DC 24 В	A	внутр.	внутр.	внутр.
Напряжения питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание электронных устройств	V _{АСэфф} Гц V _{DC}	3 AC 500 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь, макс. - при 50 Гц 690 В - при 60 Гц 575 В	кВт кВт	34,45 32,75	34,65 32,85	36,15 34,25
Расход охлаждающего воздуха	м³/с	2,6	2,6	2,6
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(А)	77/79	77/79	77/79
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	4 x 150 8 x 240 M12 (4 отверстия)	4 x 150 8 x 240 M12 (4 отверстия)	4 x 185 8 x 240 M12 (4 отверстия)
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	4 x 150 6 x 240 M12 (3 отверстия)	4 x 150 6 x 240 M12 (3 отверстия)	4 x 185 6 x 240 M12 (3 отверстия)
Подключение защитного провода крепежный винт		M12 (18 отверстий)	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	2800 2000 600	2800 2000 600	2800 2000 600

Заказной номер	6SL3710	7LG38-1AAx	7LG38-8AAx	7LG41-0AAx
Типоразмеры - активный интерфейсный модуль - активный модуль питания - модуль двигателя		JI JX JX	JI JX JX	JI JX JX
Вес (без опций) около	кг	2408	2408	2408
Рекомендуемый 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 A	Силовой выключатель Силовой выключатель	Силовой выключатель Силовой выключатель	Силовой выключатель Силовой выключатель

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 50 Гц 500 В или 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_н или I_нпри 3 AC 60 Гц 575 В.
- 3) Токи базируются на коэффициенте мощности сети $\cos \varphi = 1$.
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 6) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 7) 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 AC 500 ... 690 В, часть 6

Заказной номер	6SL3710	7LG41-3AAx		
Типовая мощность - при I_L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I_H при 50 Гц 690 В ¹⁾ - при I_L при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I_H при 50 Гц 500 В ¹⁾ - при I_L при 60 Гц 575 В ²⁾ - при I_H при 60 Гц 575 В ²⁾	кВт кВт кВт кВт л.с. л.с.	1200 1000 1250 800 1000 1000		
Выходной ток - номинальный ток $I_{NA}^{3)}$ - ток базовой нагрузки $I_L^{4)}$ - ток базовой нагрузки $I_H^{5)}$ - макс. ток $I_{max A}$	A A A A	1270 1230 1136 1845		
Ток питания/рекуперации - ном. ток $I_{NE}^{6)}$ - макс. ток $I_{max E}$	A A	1142 1905		
Потребление тока, макс. - вспомогательное питание DC 24 В	A	внутр.		
Напряжения питающей сети - сетевое напряжение - сетевая частота - питание электронных устройств	$V_{ACэфф}$ Гц V_{DC}	3 AC 500 -10% ... 3 AC 690 +10% (-15% < 1 мин) 47 ... 63 Гц 24 (20,4 ... 28,8)		
Мощность потерь, макс. - при 50 Гц 690 В - при 60 Гц 575 В	кВт кВт	42,25 39,25		
Расход охлаждающего воздуха	м³/с	2,6		
Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц	дБ(A)	77/79		
Подключение к сети - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	4 x 240 8 x 240 M12 (4 отверстия)		
Подключение двигателя - рекомендуется: IEC ⁷⁾ - максимально: IEC - крепежный винт	мм² мм²	4 x 240 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	2800 2000 600		

Заказной номер	6SL3710	7LG41-3AAx		
Типоразмеры - активный интерфейсный модуль - активный модуль питания - модуль двигателя		Jl JX JX		
Вес (без опций) около	кг	2408		
Рекомендуемый 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 A	Силовой выключатель Силовой выключатель		

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_л или I_н при 3 AC 50 Гц 500 В или 3 AC 50 Гц 690 В.
- 2) Ном. мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_л или I_н при 3 AC 60 Гц 575 В.
- 3) Токи базируются на коэффициенте мощности сети $\cos \varphi = 1$.
- 4) В основе тока базовой нагрузки I_л лежит нагрузочный цикл 110% на 60 с или 150% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 5) В основе тока базовой нагрузки I_н лежит нагрузочный цикл 150% на 60 с или 160% на 10 с с продолжительностью нагрузочного цикла 300 с (см. главу «Допустимая перегрузка»).
- 6) Указанные здесь токи основываются на ном. выходном токе.
- 7) Рекомендации для североамериканского рынка в AWG или MCM указаны в соответствующих стандартах NEC (National Electrical Code) или CEC (Canadian Electrical Code).

Приложение

A.1 Список 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
LED	Светодиод
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

А.2 Параметрические макросы

Параметрический макрос p0015 = S150 шкафное устройство

Этот макрос устанавливает значения по умолчанию, необходимые для работы шкафного устройства.

Таблица А-1 Параметрический макрос p0015 = S150 шкафное устройство

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p0500	Технологическое применение	Vector	0	Стандартный привод	Vector
p0600	Датчик температуры двигателя для контроля	Vector	0	Нет датчика	Vector
p0601	Датчик температуры двигателя, тип датчика	Vector	0	Нет датчика	Vector
p0603	CI: Температура двигателя	Vector	r4105	Датчик на TM31	TM31
p0604	Температура двигателя, порог предупреждения	Vector	120	120° C	Vector
p0605	Температура двигателя, порог ошибки	Vector	155	155° C	Vector
p0606	Температура двигателя, ступенчатая выдержка времени	Vector	0	0 с	Vector
p0610	Перегрев двигателя, реакция при превышении	Vector	1	Предупреждение со снижением I _{max} и ошибка	Vector
p0700[0]	Предустановка входного бинектора	Vector	70005	PROFIdrive	Vector
p0857	Силовая часть, время контроля	Vector	30000	30 с	Vector
p0864	УП, работа	Vector	r0863.0	Приводное соединение - регулирование, работа	A_INF
p1000[0]	Предустановка входного коннектора	Vector	100001	PROFIdrive	Vector
p1001	CO: Постоянное заданное значение скорости 1	Vector	300	300 1/мин	Vector
p1002	CO: Постоянное заданное значение скорости 2	Vector	600	600 1/мин	Vector
p1003	CO: Постоянное заданное значение скорости 3	Vector	1500	1500 1/мин	Vector
p1083	CO: Граница скорости - Положительное направление вращения	Vector	6000	6000 1/мин	Vector
p1086	CO: Граница скорости - Отрицательное направление вращения	Vector	-6000	-6000 1/мин	Vector
p1115	Выбор задатчика интенсивности	Vector	1	Расширенный задатчик интенсивности	Vector
p1120	Задатчик интенсивности - время разгона	Vector	20	20 с	Vector
p1121	Задатчик интенсивности - время торможения	Vector	30	30 с	Vector
p1135	ВЫКЛЗ, время торможения	Vector	10	10 с	Vector
p1200	Рестарт на лету, режим работы	Vector	0	Рестарт на лету не активен	Vector
p1208.0	BI: AR УП, ошибка	Vector	r2139.3	Активная ошибка	A_INF
p1208.1	BI: AR питание, отказ сети	Vector	r0863.2	Приводное соединение - питание, отказ сети	A_INF

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p1240	Регулятор Vdc - Конфигурация	Vector	0	Регулятор Vdc-max заблокирован	Vector
p1254	Регулятор Vdc, автоматическое определение уровня ВКЛ	Vector	1	Автоматическая регистрация разрешена	Vector
p1280	Конфигурация регулятора Vdc (U/f)	Vector	0	Регулятор Vdc-max заблокирован	Vector
p1300	Режим работы управления/регулирования	Vector	20	Управление по скорости без датчика	Vector
p1911	Количество фаз, подлежащих идентификации	Vector	3	3 фазы	Vector
p2051[0]	CI: PROFIBUS PZD передача слова	Vector	r2089[0]	ZSW1	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]	I-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	FAULT	Vector
p2080[0]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r0899.0	Готовность к включению	Vector
p2080[1]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r0899.1	Готовность к работе	Vector
p2080[2]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r0899.2	Работа	Vector
p2080[3]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r2139.3	Ошибка	Vector
p2080[4]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r0899.4	нет ВЫКЛ2	Vector
p2080[5]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r0899.5	нет ВЫКЛ3	Vector
p2080[6]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r0899.6	Блокировка включения	Vector
p2080[7]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r2139.7	Предупреждение активно	Vector
p2080[8]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r2197.7	нет отклонения между заданным и фактическим значением	Vector
p2080[9]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r0899.9	Требуется управление	Vector
p2080[10]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r2199.1	Достигнуто опорное значение	Vector
p2080[11]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r1407.7	Ограничение M/I/P не активно	Vector
p2080[12]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	0		Vector
p2080[13]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r2129.14	без предупреждения, перегрев двигателя	Vector
p2080[14]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r2197.3	Правое вращение	Vector
p2080[15]	BI: PROFIBUS передача ZSW1	Vector	r2129.15	без предупреждения, тепл. перегрузка силовой части	Vector
p2088	PROFIBUS побитовая инверсия слова состояния	Vector	B800h		Vector
p2128[14]	Выбор когда ошибки/предупреждения для запускающего элемента	Vector	7910	A7910: предупреждение, перегрев двигателя	Vector
p2128[15]	Выбор когда ошибки/предупреждения для запускающего элемента	Vector	5000	A5000: предупреждение, тепл. перегрузка силовой части	Vector
p2153	Постоянная времени, фильтр фактического значения скорости	Vector	20	20 мс	Vector
p0840[0]	ВКЛ / ВЫКЛ 1	A_INF	r0863.1	Сетевой контактор управляется	Vector
p2105	BI: 3. квитирование ошибок	A_INF	r1214.3	Автоматика повторного включения, состояние - установить команду квитирования	Vector

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
p1207	BI: AR интерфейс следующего DO	A_INF	r1214.2	Автоматика повторного включения, состояние - рестарт активен	Vector
p4053[0]	Постоянная времени сглаживания, аналоговые входы (TM31)	TM31	0	0 мс	TM31
p4053[1]	Постоянная времени сглаживания, аналоговые входы (TM31)	TM31	0	0 мс	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 скорости, сглаженное	Vector
p4071[1]	Сигнал аналогового выхода 1	TM31	r0068	Фактическое значение тока, величина	Vector
p4100	Тип датчика температуры	TM31	0	Обработка отключена	TM31
p4102[0]	Порог предупреждения, регистрация температуры	TM31	251° C	При превышении появляется предупреждение A35211.	TM31
p4102[1]	Порог ошибки, регистрация температуры	TM31	251° C	При превышении выводится ошибка F35207.	TM31

Макрос параметра p0700 = 5: PROFIdrive (70005)

С помощью этого макроса интерфейс PROFIdrive настраивается по умолчанию, как источник команд.

Таблица А- 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
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

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
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
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

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
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 пзд	Vector	1		Vector
p2103	Квитировать неисправность 1	Vector	0		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	

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
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 МОР	Vector	r4022.1	TM31 DI1	TM31
p1036	Уменьшение МОР	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	Квитировать неисправность 1	Vector	0		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
p0748.8	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	

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
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 = 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 MOP	Vector	0		Vector
p1036	Уменьшение MOP	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	

Получатель			Источник		
Параметр	Описание	DO	Параметр	Описание	DO
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	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 A- 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, 623
AOP блокировать режим "ЛОКАЛЬНЫЙ", 308
AOP30, 241

B

B00, 195
B02, 197
B03, 197

C

CBC10, 141
CBE20, 144
CDS (Command Data Set), 264
 копировать, 268
Command Data Set, 264
CU320-2 DP, 82
CU320-2 PN, 184

D

DCC, 24, 371
DDS (Drive Data Set), 265
 копировать, 268
Drive Control Chart (DCC), 24
Drive Data Set, 265
Drive Objects, 262

E

EDS (Encoder Data Set), 266
Encoder Data Set, 266
Ethernet-интерфейс, 146, 236

F

F7860 – "Внешняя неисправность 1", 623
F7861 – "Внешняя неисправность 2", 624
F7862 – "Внешняя неисправность 3", 624

G

G20, 141
G33, 144
G51, 147
G60, 170
G61, 171
G62, 171

I

IF1, 367
IF2, 367
IO-контроллер, 353
IO-супервизор, 353
IO-устройство, 353

J

JOG, 306

K

K01, 177
K46, 154
K48, 158
K50, 163
K51, 170
K82, 178
K87, 179
K88, 181
K89, 182
K95, 184
KTY, 596

L

L04, 103
L07, 108
L10, 111
L19, 116
L21, 118
L26, 119
L45, 121
L50, 122

L55, 122
L57, 123
L59, 125
L60, 126
L61, 127
L62, 127
L64, 127
L65, 127
L83, 137
L84, 137
L86, 138
L87, 139

M

M13, 53
M21, 51
M23, 52
M43, 52
M54, 52
M78, 53
MDS (Motor Data Set), 267
 копировать, 268
Motor Data Set, 267

N

NAMUR
 Безопасно разделенное питание DC 24 В (опция B02), 197
 Сторонний фидер для внешнего вспомогательного оборудования (опция B03), 197

P

PROFIBUS, 339
 Нагрузочное сопротивление шины, 90, 340
 Переключатель адреса, 91, 344
 Соединительный штекер, 90, 340
 Установка адреса, 91, 343
 Установка адреса PROFIBUS, 343
PROFIdrive, 312
 Ациклическая коммуникация, 324
 Классы использования, 314
 Контроллер, 312
 Приводное устройство, 312
 Супервизор, приводное устройство, 312
 Циклическая коммуникация, 319
PROFINET
 Каналы передачи данных, 358

 Передача данных, 357
PROFINET IO, 353
 IP-адрес, 356
 MAC-адрес, 355
 RT и IRT, 354
 Адреса, 355
 Имя устройства (NameOfStation), 356
 Присвоение IP-адреса, 356
PROFINET IO с IRT, 355
PROFINET IO с RT, 354
PT100, 596
PTC, 596

S

S5 - Переключатель напряжения / тока AI0, AI1, 100
SBC (безопасное управление торможением), 181, 182
SINAMICS Link, 359
 Активация, 363
 Ввод в эксплуатацию, 362
 Время передачи, 360
 Диагностика, 366
 Количество участников, 360
 Начальные условия, 359
 Отказ коммуникации, 366
 Передаваемые данные, 360
 Передача данных, 362
 Получение данных, 362
 пример конфигурации, 364
 Принимаемые данные, 360
 Такт шины, 360
 Топология, 361
SMC10, 154
 Пример подключения, 156
SMC20, 158
 Пример подключения, 161
SMC30, 163
SMC30, примеры подключения, 169
STARTER, 200
 DEVICE, 235
 S7ONLINE, 235
 Ввод в эксплуатацию, 203
 Выбор целевых устройств, 234
 Передача проекта привода, 235
 Пользовательский интерфейс, 202
 Режим Online через PROFINET, 348
 Создание проекта, 203
 Точка доступа, 234
 Установка, 201
STARTER через Ethernet, 236
 Параметр, 240

Установить IP-адрес привода, 238
Установка IP-адреса интерфейса РС, 237

Т

ТВ30, 171
ТМ150, 147
 Выход из строя датчика в группе, 603
 Обработка температуры, 602
 Образование группы, 601
 Подключение, 149
 Подключение защитного провода и пластина для
 подключения экрана, 151
 Регистрация температуры, 598
 Типы датчиков температуры, 599
ТМ31, 95, 170
ТМ31, вид спереди, 96
ТМ31, обзор соединений, 97
ТМ54F, 179

U

U/f -управление, 382

V

Vdc_мин-регулирование, 448
VSM10, 170

X

X100, 86, 188
X101, 86, 188
X102, 86, 188
X103, 86, 188
X122, 87, 189
X126, 89
X127, 92, 191
X132, 88, 190
X140, 93, 192
X1400, 146
X150, 192
X451 (шина CAN), 142
X452 (шина CAN), 143
X520, 98
 SMC20, 159
 SMC30, 167
X521, 99, 168
X522, 100
X530, 99

X531, 168
X540, 101
X541, 102
X542, 103

A

АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ категории 0 (опция
L57), 123
АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1 (опция
L59), 125
АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ категории 1 (опция
L60), 126
Автоматика повторного включения, 451
Автоматическая оптимизация регулятора частоты
вращения, 437
Адаптация положения ротора, 501
Аналоговые входы, 99, 284
Аналоговые выходы, 100, 424
Ациклическая коммуникация, 324
 Задание параметра и ответ DPV1, 327
 Задание параметра и ответ параметра, 326
 Определение номеров приводных объектов, 332
 Слова ошибок в ответах параметра DPV1, 329

Б

Базовая модель, 407
Базовый ввод в эксплуатацию
 Ввод данных датчика, 247
 Ввод данных двигателя, 246
 Ввод основных параметров, 250
 Выбор типа двигателя, 246
 Идентификация двигателя, 252
Байпас
 без синхронизации, 522
 с синхронизацией без перекрытия, 521
 с синхронизацией с перекрытием, 518
Безопасно разделенное питание DC 24 В для
NAMUR (опция B02), 197
Безопасное управление торможением, 181, 182
Безопасный адаптер тормоза, 181, 182
 AC 230 В, 181
 DC 24 В, 182
Безопасный адаптер тормоза AC 230 В (опция
K88), 181
Безопасный адаптер тормоза DC 24 В (опция
K89), 182
Биметаллический NC, 596
Бинекторный вход (BI), 270
бинекторный выход (BO), 270

Блок обработки PT100 (опция L86), 138
Быстрое намагничивание, 446

В

Векторное регулирование
 без датчика, 392
 с датчиком, 399
Векторное регулирование частоты
вращения/вращающего момента без датчика/с
датчиком, 391
Вентилятор
 Активный интерфейсный модуль, типоразмер FI,
 замена, 664
 Активный интерфейсный модуль, типоразмер GI,
 замена, 666
 Активный интерфейсный модуль, типоразмер HI,
 замена, 669
 Активный интерфейсный модуль, типоразмер JI,
 замена, 672
 Типоразмер FX, замена, 654
 Типоразмер GX, замена, 656
 Типоразмер HX, замена, 658
 Типоразмер JX, замена, 662
Внешнее питание, 81
Внешнее предупреждение 1, 623
Внешняя неисправность 1, 623
Внешняя неисправность 2, 624
Внешняя неисправность 3, 624
Внутреннее электропитание, 75
Вобуляция частоты импульсов, 473
Время измерения для обработки числа оборотов в
ноль, 500
Время работы, 474
Вспомогательное напряжение, 101
Вспомогательное питание, 81
Вспомогательное питание AC 230 В, 81
Вспомогательное транспортировочное
приспособление для крана, 44
 Демонтаж, 45
Выбор телеграмм, определяемый
пользователем, 319
Выходные клеммы, 423

Г

Главный выключатель, включая предохранители
(опция L26), 119

Д

Данные ухудшения характеристик, 689
 Допустимый выходной ток в зависимости от
 температуры окружающей среды, 689
Дата изготовления, 30
Датчик разгона, 379
Датчик с передаточным числом, 254
Датчик температуры, 100
декларация соответствия нормам ЕЭС, 17
Детерминизм, 354
Диагностика, 606
 Параметр, 617
 Светодиоды, 607
Диапазон датчика, 507
Длина проводов, 70
Дополнительная клеммная колодка заказчика ТМ31
(опция G61), 171
Допуск нулевых меток, 496
Допустимая перегрузка, 693
Допустимый контроль датчика, 494

З

Заводская настройка, 255
Заводское свидетельство, 17
Загрузка микропрограммного обеспечения (панель
управления), 684
Задание параметра и ответ DPV1, 327
Задание параметра и ответ параметра, 326
Заданное значение панели управления AOP, 307
Замена
 Автоматическое обновление микропрограммного
 обеспечения, 683
 Батарея панели управления, 680
 Вентилятор активного интерфейсного модуля,
 типоразмер FI, 664
 Вентилятор активного интерфейсного модуля,
 типоразмер GI, 666
 Вентилятор активного интерфейсного модуля,
 типоразмер HI, 669
 Вентилятор активного интерфейсного модуля,
 типоразмер JI, 672
 Вентилятор, типоразмер FX, 654
 Вентилятор, типоразмер GX, 656
 Вентилятор, типоразмер HX, 658
 Вентилятор, типоразмер JX, 662
 Интерфейсный модуль управления, типоразмер
 FX, 636
 Интерфейсный модуль управления, типоразмер
 GX, 638

Интерфейсный модуль управления, типоразмер НХ, 640
 Интерфейсный модуль управления, типоразмер JX, 642
 Крановые петли, 631
 Монтажное устройство, 630
 Панель управления, 680
 Предохранители DC, типоразмер НХ, 675
 Предохранители DC, типоразмер JX, 677
 Силовой блок, типоразмер FX, 644
 Силовой блок, типоразмер GX, 646
 Силовой блок, типоразмер НХ, 648
 Силовой блок, типоразмер JX, 652
 Сообщения об ошибках, 683
 Фильтровальные холсты, 635
 Замена батареи панели управления, 680
 Замена деталей, 634
 Замена панели управления, 680
 Заморозка фактического значения частоты вращения при ошибке dn/dt , 497
 Защита ноу-хау, 488
 Активизировать, 489
 Деактивировать, 491
 Замена устройства, 493
 Защита от копирования, 492
 Изменение пароля, 491
 Список исключений OEM, 492
 Защита от блокировки, 591
 Защита от записи, 486
 Защита от опрокидывания, 592
 Защита силовой части, 588
 Защитные функции, 588

И

Идентификация двигателя, 437
 Идентификация сети и промежуточного контура, 433
 Измерение при вращении, 441
 Измерение при простое, 438
 Измерительный редуктор, 509
 Индексированная регистрация фактического значения, 535
 Индикатор опрокидывания, 40
 Индикатор столкновений, 40
 Индикация энергосбережения, 482
 Инструмент, 42, 61, 629
 Интерфейс DRIVE-CLiQ, 86, 188
 Интерфейс PROFINET, 192
 Интерфейсный модуль управления
 Типоразмер FX, замена, 636
 Типоразмер GX, замена, 638

Типоразмер НХ, замена, 640
 Типоразмер JX, замена, 642
 Испытание изоляции, 62
 Источники заданных значений, 284
 Аналоговые входы, 284
 Общая информация, 258
 Постоянные заданные значения частоты вращения, 287
 Потенциометр двигателя, 286
 Источники команд
 NAMUR, 280
 PROFIdrive, 275
 PROFIdrive NAMUR, 282
 Клеммы TM31, 277
 Общая информация, 258

К

К82, клеммный модуль для управления "Safe Torque Off" и "Safe Stop 1", 178
 Кабельные наконечники, 69
 Канал заданного значения, 375
 Карта CompactFlash
 Слот, 94, 194
 Качество, 25
 Квитирование ошибок через AOP, 308
 Кинетическая буферизация, 448
 Клавиша "ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ", 304
 Клавиша блокировки управления / блокировки параметризации, 308
 Клавиша ВКЛ., 305
 Клавиша ВЫКЛ., 305
 Клавиша увеличить, 306
 Клавиша уменьшить, 306
 Классы использования, 314
 Клеммная колодка NAMUR (опция В00), 195
 Клеммная колодка заказчика TM31 (опция G60), 170
 Клиентская клеммная колодка, 95
 Кнопка АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ (опция L45), 121
 Коммуникационные интерфейсы
 Параллельный режим, 367
 Коммуникация
 через PROFIdrive, 312
 Компенсация реактивной мощности, 435
 Компенсация скольжения, 390
 Коннекторный вход (CI), 270
 Коннекторный выход (CO), 270
 Конструкция, 26
 Контроли, 546
 Контроль диапазона допуска числа импульсов, 503
 Контроль дорожки датчика, 496

Контроль изоляции (опция L87), 139
 Контроль нагрузки, 531
 Контроль обрыва провода, 596
 Контроль тайм-аута, 308
 Контрольный список
 Механический монтаж, 37
 Электрический монтаж, 56
 Корректировка числа импульсов при
 неисправностях, 502
 Краткое обозначение опции, 31

Л

Легкая перегрузка, 694
 Лицензия Safety для одной оси (опция K01), 177

М

Меню
 LED тест, 304
 Базовый ввод в эксплуатацию, 294
 Ввод в эксплуатацию / сервис, 294
 Ввод привода в эксплуатацию, 294
 Ввод устройства в эксплуатацию, 295
 Версия базы данных, 303
 Версия программного обеспечения, 303
 Выбор языка / Language Selection, 304
 Диагностика AOP30, 303
 Диагностика привода, 295
 Идентификация двигателя, 295
 Комплексный ввод в эксплуатацию, 295
 Настройки AOP30, 296
 Настройки дисплея, 296
 Настройки самописца, 302
 Настройки управления, 296
 Нормирование на ток двигателя, 302
 Определить рабочее окно, 297
 Память неполадок / память
 предупреждений, 293
 Параметрирование, 291
 Рабочее окно, 291
 Режим индикации имени DO, 302
 Самописец, 295
 Сброс вр. работы вент-ра, 295
 Сброс установок AOP, 302
 Состояние батареи, 303
 Структура, 290
 Тест клавиатуры, 303
 Установка времени, 300
 Установка даты, 300
 Формат даты, 301

Место установки, 38
 Механический монтаж
 Контрольный список, 37
 Микропрограммное обеспечение, обновление, 683
 Минимальная скорость, 377
 Многооборотный датчик, 507
 Модель 3 масс, 596
 Модель двигателя I2t, 597
 Модуль измерения напряжения VSM10 (опция
 K51), 170
 Модуль питания рассчитан на один уровень ниже
 (опция L04), 103
 Моменты затяжки, 629
 Монтаж
 Верхний кожух для повышения степени защиты
 до IP23 / IP43 / IP54, 52
 Каплеуловители и верхние кожухи, 50
 Каплеуловитель для повышения степени защиты
 до IP21, 51
 Подключение к двигателю сверху, 53
 Подключение к сети сверху, 53
 Монтажное устройство, 630
 Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC10
 (опция K46), 154
 Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30
 (опция K50), 163

Н

Наборы данных, 264
 Направление вращения двигателя, 71
 Напряжение вентилятора, согласование, 72
 Настраиваемый аппаратный фильтр, 497
 Незаземленная сеть, 76
 Неисправности параметризации, 312
 Неполадки, 622

О

Обновление микропрограммного обеспечения, 683
 Обработка датчика температуры, 593
 КТУ, 596
 РТ100, 596
 РТС, 596
 Биметаллический NC, 596
 Контроль обрыва провода, 596
 Модель 3 масс, 596
 Модель двигателя I2t, 597
 Обработка сигналов датчика, 494
 Обработка фронтов нулевой метки, 498
 Обработка фронтов сигнала, 499

- Обработка щупа, 548
 - Ограничение момента вращения, 417
 - Ограничение частоты вращения, 378
 - Однооборотный датчик, 507
 - Опора для экрана, 95
 - Определение номеров приводных объектов, 332
 - Оптимизация КПД, 444
 - Оптимизация регулятора частоты вращения, 441
 - Опция K95, 184
 - Опция M90 (вспомогательное транспортировочное приспособление для крана), 44
 - Оригинальные кровельные винты, 45
 - Освещение шкафа с сервисной розеткой (опция L50), 122
 - 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 BICO, 269
 - Типы параметров, 259
 - Основы приводной системы, 259
 - Особенности, 24
 - Остаточные риски, 20
 - Отключение противопомехового конденсатора, 76
 - Открытое фактическое значение скорости, 413
 - Отслеживание положения, 509
 - Измерительный редуктор, 507
 - Отслеживание положения силового редуктора, 536
- П**
- Пакет
 - Оригинальные кровельные винты, 45
 - Панель управления, 241
 - Обзор, 289
 - Параллельный режим коммуникационных интерфейсов, 367
 - Параметры ухудшения характеристик
 - Высота места установки от 2000 до 5000 м над уровнем моря, 689
 - Использование разделительного трансформатора, 691
 - Снижение температуры окружающей среды и выходного тока, 690
 - Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов, 692
 - Передаточное число, 254
 - Передача данных
 - PROFINET, 357
 - Переключение CDS через AOP, 308
 - Переключение двигателей, 459
 - Переключение единиц измерения, 477
 - Переключение левое/правое вращение, 306
 - Переключение языка, 304
 - Плавающее усреднение значения числа оборотов, 501
 - Плата связи CBC10
 - Шина CAN, 141
 - Плата связи Ethernet CBE20 (опция G33), 144
 - Плоскостность основания, 39
 - Повышение выходной частоты, 469
 - Поглощение резонанса, 389
 - Подготовка
 - Механический монтаж, 38
 - Подготовка фактического значения положения, 534
 - Подсоединение для внешних вспомогательных устройств (опция L19), 116
 - Поиск референтной метки, 548
 - Полосы пропускания, 377
 - Последовательный интерфейс (RS232), 93, 192
 - Постоянные заданные значения, 287
 - Постоянные заданные значения частоты вращения, 287
 - Потенциометр двигателя, 286
 - Предохранители DC
 - Типоразмер HX, замена, 675
 - Типоразмер JX, замена, 677
 - Предохранитель
 - Вентилятор -G1 -F10 / -T1 -F11, 680
 - Вентилятор -R2 -F101 / -T1 -F102, 680
 - Вентилятор -T1 -F10 / -T1 -F11, 680
 - Внутреннее электропитание AC 230 В (-F21), 680
 - Вспомогательный источник питания (-F11, -F12), 680
 - Предупреждения, 622
 - Приводные объекты (Drive Objects), 262
 - Простое управление торможением, 479
 - Простой позиционер, 550
 - Кадры перемещения, 572

Макс. скорость, 555
 Макс. торможение, 555
 Макс. ускорение, 555
 Механика, 552
 Наезд на жесткий упор, 579
 Ограничение рывка, 557
 Ограничения, 554
 Программные конечные выключатели, 556
 Прямой ввод заданного значения (MDI), 582
 Реферирование, 559, 561
 Реферирование на лету, 566
 Реферирование с несколькими нулевыми метками на оборот, 569
 Сигналы состояния, 585
 СТОП-кулачки, 556
 Толчковая подача, 584
 Установка референтной точки, 560
 Юстировка абсолютного датчика, 560
 Противоконденсатный подогрев шкафа (опция L55), 122

Р

Работа от кнопок, 306
 Работа от незаземленной сети, 76
 Работа от сети IT (опция L21), 118
 Рабочее окно, 291
 Разъем PROFIBUS, 339
 Разъем для датчика температуры ТМ31, 594
 Интерфейсный модуль управления, 595
 Модуль датчика, 594
 Распаковка, 42
 Расширенное управление торможением, 525
 Расширенные функции контроля, 530
 Реакции при перегрузке, 589
 Реверсирование, 375
 Реверсирование направления, 476
 Регулирование Vdc, 447
 Регулирование вращающего момента, 415
 Регулятор гармоник, 434
 Регулятор положения, 544
 Регулятор частоты вращения, 400
 Режим Online со STARTER, 348
 Режим имитации, 475
 Релейные выходы, 103
 Ремонт и обслуживание, 628
 Рестарт на лету
 без датчика, 456

С

Сброс параметров, 255
 Сброс параметров через AOP30, 255
 Сброс параметров через Starter, 255
 Свидетельства, 17
 Связь в реальном времени, 354
 Сервис, 25
 Сервис и поддержка, 625
 Сеть IT, 76
 Сечения вводов, 70
 Сигнальные соединения, 95
 Силовой блок
 Крановые петли, 631
 Типоразмер FX, замена, 644
 Типоразмер GX, замена, 646
 Типоразмер HX, замена, 648
 Типоразмер JX, замена, 652
 Силовой выключатель (опция L26), 119
 Силовые подключения, 68
 Силовые соединения
 Подключение кабелей двигателя и сетевых кабелей, 71
 Сильная перегрузка, 694
 Синусоидальный фильтр (опция L15), 114
 Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов, 419
 Слежение за задатчиком интенсивности, 380
 Слова ошибок в ответах параметра DPV1, 329
 Смонтированный в шкаф модуль датчика SMC20 (опция K48), 158
 Согласование регулятора частоты вращения, 408
 Соединение PROFIBUS, 89
 Соединение транспортных единиц, 46
 Сообщения о неисправностях и предупреждения, 622
 Сообщения о неисправностях и предупреждения, 310
 Сохранение параметров, постоянно, 311
 Статика, 411
 Сторонний фидер для внешнего вспомогательного оборудования для NAMUR (опция B03), 197
 Суммирование заданных значений, 375
 Схема управл. прив., 371
 Счетчик часов работы, 474

Т

Телеграммы и данные процесса, 319
 Тепловая защита двигателя, 593
 Тепловые контроли, 589
 Терминальная плата TB30 (опция G62), 171

Терминальный модуль TM150, 147
 Терминальный модуль TM54F, 179
 Терминальный модуль TM54F (опция K87), 179
 Терморезисторное устройство защиты двигателя (опция L83/L84), 137
 Техника BICO, 269
 Соединить сигналы, 271
 Технические данные, 695
 Исполнение А с опцией L04, 3 AC 380 В – 480 В, 105
 Исполнение А, 3 AC 380 ... 480 В, 695
 Исполнение А, 3 AC 500 ... 690 В, 703
 Общая информация, 687
 Техническое и сервисное обслуживание, 627
 Техническое обслуживание, 628
 Технологический регулятор, 513
 Торможение закорачиванием якоря
 внешний, 464
 внутренний, 465
 Торможение на постоянном токе, 466
 Тормозной модуль 25 кВт (опция L61 / L64), 127
 Тормозной модуль 50 кВт (опция L62 / L65), 127
 Транспортировка, 34
 Транспортировочные индикаторы, 40
 Индикатор опрокидывания, 40
 Индикатор столкновений, 40
 Транспортировочные проушины, 44

У

Увеличение напряжения, 385
 постоянно, 387
 при пуске, 388
 при ускорении, 387
 Улавливание, 455
 с датчиком, 458
 Управление положением, 532
 Управление регулятором частоты вращения с упреждением, 404
 Управление торможением
 простое, 479
 расширенное, 525
 Управление через PROFIBUS, 343
 Управляющий модуль CU320-2 DP, 81, 82
 Управляющий модуль CU320-2 PN, 184
 Устанавливаемый коэффициент мощности, 435
 Установка
 Монтаж на месте, 46
 Съем с поддона, 43
 Установка адреса PROFIBUS, 343
 Установки УП (активное питания) для сложных характеристик сети, 435

Ухудшение характеристик при повышенной частоте импульсов, 471

Ф

Фильтр du/dt compact с ограничителем максимального напряжения (опция L07), 108
 Фильтр du/dt плюс ограничитель максимального напряжения (опция L10), 111
 Фильтровальные холсты, замена, 635
 Формовка конденсаторов промежуточного контура, 682
 Фрикционная характеристика, 462
 Функция байпаса, 516
 Функция контроля, 588

Х

Хранение, 35

Ц

Центр тяжести шкафа, 44
 Циклическая коммуникация, 319
 Цифровые входы, 98, 99
 Цифровые входы/выходы, 87, 88, 102, 189, 190
 Цифровые выходы, 428

Ч

Чистка, 628

Ш

Шильдик, 29
 Дата изготовления, 30
 Краткое обозначение опции, 31
 Шина CAN, 141

Э

Электрический монтаж
 Контрольный список, 56
 Электромагнитная совместимость
 Введение, 64
 Излучения помех, 65
 Конструкция по правилам ЭМС, 66
 Эксплуатационная надежность и помехоустойчивость, 64

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Large Drives
Postfach 4743
90025 NÜRNBERG
GERMANY

www.siemens.com/automation

Оставляем за собой право на внесение
изменений
© Siemens AG 2012