

SIEMENS



Руководство по эксплуатации

SINAMICS

G130

Преобразователи встроенного типа 75 кВт – 800 кВт

Издание

12/2018

www.siemens.com/drives

SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS G130 Преобразователи встроенного типа

Инструкция по эксплуатации

Версия микропрограммного обеспечения V5.2

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 /
Неисправности и
предупреждения

10

Техобслуживание и уход

11

Технические данные

12


Приложение


A


Правовая справочная информация

Система предупреждений

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

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

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

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

| |
|--|
| ВНИМАНИЕ |
| означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу. |


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

Квалифицированный персонал

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

Использование изделий Siemens по назначению

Соблюдайте следующее:

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

Товарные знаки

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

Исключение ответственности

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

Предисловие

Структура документации

Документация, предоставляемая заказчику, включает в себя:

- **Руководство по эксплуатации преобразователя**
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 характеристики
 - Конструкция распределительного шкафа
- **Руководства по эксплуатации дополнительных системных компонентов**
 - AOP30
 - BOP20
 - Сетевой фильтр
 - Сетевые дроссели
 - Тормозные модули и тормозные резисторы
 - Дроссели двигателя
 - Синусоидальный фильтр
 - Фильтр du/dt с VPL
 - Фильтр du/dt compact с VPL
 - TB30
 - VSM10
 - TM150
 - Линейный гармонический фильтр
- **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
 - Справочник по функциям: Описание стандартных блоков DCC

Документация в Интернете

Документацию к SINAMICS G130 можно найти в интернете по следующему адресу (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13226/man>).

Техническая поддержка

При возникновении вопросов просим звонить по телефону горячей линии:

| Часовой пояс Европа / Африка | |
|------------------------------|---|
| Телефон | +49 (0) 911 895 7222 |
| Факс | +49 (0) 911 895 7223 |
| Интернет | https://support.industry.siemens.com/sc/ww/en/sc/2090 |

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

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

Запасные части

Запасные части можно найти в интернете по адресу:
<https://support.industry.siemens.com/sc/de/en/sc/2110>

Оптимальная поддержка Siemens в любом месте в любое время



С помощью приложения «Siemens Industry Online Support» (Онлайн-служба поддержки промышленного сектора компании Siemens) вы можете в любое время получить полный доступ более чем к 300 000 документам по промышленной продукции компании Siemens. Приложение, помимо прочего, предназначено для поддержки в следующих областях:

- Решение проблем при реализации проектов
- Порядок устранения отказов
- Расширение или перепланировка установок

Кроме того, вы получаете доступ к техническому форуму и прочей информации, подготовленной для вас нашими специалистами:

- FAQ
- Примеры использования
- Руководства/справочники
- Сертификаты
- Информация об изделиях и многое другое

Приложение «Siemens Industry Online Support» (служба онлайн-поддержки сектора Siemens Industry) доступно для Apple iOS и Android.

Адрес в Интернете

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

Пределные значения ЭМС для Южной Кореи

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

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

Граничные значения ЭМС, которые должны быть соблюдены для Кореи соответствуют граничным значениям ЭМС производственного стандарта для электрических приводов с изменяемой частотой вращения по EN 61800-3 категории C2 или классу граничных значений A, группа 1 по EN 55011.

При проведении дополнительных мероприятий граничные значения соблюдаются в соответствии с категорией C2 или классом граничных значений A, группа 1. Для этого могут понадобиться дополнительные мероприятия, например, применение дополнительных фильтров подавления помех (ЭМС-фильтров).

Меры по правильному монтажу установки согласно требованиям ЭМС подробно описаны в настоящем руководстве, а также в справочнике по проектированию «SINAMICS Low Voltage».

Сертификаты

Следующие сертификаты можно найти в интернете по адресу Сертификаты SINAMICS G130 (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/13226/cert>):

- Декларация соответствия ЕС в соответствии с Директивой по электромагнитной совместимости
- Декларация соответствия ЕС в соответствии с Директивой по машинному оборудованию (Safety)
- Сертификат изготовителя в соответствии с Технологией безопасности Safety Integrated

Веб-страницы третьих лиц

Настоящий документ содержит гиперссылки на веб-страницы третьих лиц. Т. к. компания Siemens не контролирует эти веб-страницы и не отвечает за представленные там контент и информацию, она может не одобрять этих веб-страниц или их содержания и не может быть привлечена к ответственности за содержание этих веб-страниц. Пользователь использует такие веб-страницы на свой страх и риск.

Использование OpenSSL

В данном изделии содержится ПО (<https://www.openssl.org/>), разработанное в рамках проекта OpenSSL для использования в комплекте инструментов OpenSSL.

Данное изделие содержит криптографическое ПО (<mailto:eay@cryptsoft.com>), созданное Эриком Янгом (Eric Young).

Данное изделие содержит ПО (<mailto:eay@cryptsoft.com>), разработанное Эриком Янгом (Eric Young).

Соблюдение Общего регламента по защите данных

Компания Siemens соблюдает принципы защиты данных, в частности, принцип минимизации объема данных (проектируемая конфиденциальность).

В отношении данного продукта это означает следующее:

Продукт не обрабатывает и не сохраняет никаких персональных данных, а лишь технические функциональные параметры (например, метки времени). Если пользователь связывает эти данные с другими данными (например, с графиками смен) или сохраняет персональные данные на том же носителе (например, на жестком диске), делая, тем самым, возможным их соотнесение с определенными лицами, обязанность по соблюдению требований законодательства о защите данных переходит к нему.

Оглавление

| | | |
|----------|--|-----------|
| | Предисловие | 3 |
| 1 | Указания по безопасности | 15 |
| 1.1 | Общие указания по безопасности | 15 |
| 1.2 | Обращение с электростатически-чувствительными деталями (ЭЧД) | 20 |
| 1.3 | Промышленная безопасность..... | 21 |
| 1.4 | Остаточные риски приводных систем (силовых систем привода) | 23 |
| 2 | Обзор устройства | 25 |
| 2.1 | Содержание настоящей главы | 25 |
| 2.2 | Обзор встроенных устройств | 26 |
| 2.3 | Обзор силовых модулей..... | 27 |
| 2.4 | Область применения, особенности | 28 |
| 2.4.1 | Область применения | 28 |
| 2.4.2 | Особенности, качество, сервис | 28 |
| 2.5 | Принцип подключения | 30 |
| 2.6 | Фирменная табличка..... | 31 |
| 3 | Механический монтаж..... | 35 |
| 3.1 | Содержание настоящей главы | 35 |
| 3.2 | Транспортировка, Хранение | 35 |
| 3.3 | Монтаж | 37 |
| 3.3.1 | Требования к месту установки..... | 37 |
| 3.3.2 | Распаковка | 38 |
| 3.3.3 | Необходимый инструмент | 38 |
| 3.4 | Силовой модуль | 39 |
| 3.4.1 | Габаритные чертежи..... | 40 |
| 3.5 | Управляющий модуль CU320-2 | 44 |
| 3.6 | Терминальный модуль TM31 | 45 |
| 3.7 | Сенсорный модуль SMC30..... | 47 |
| 4 | Электрический монтаж..... | 49 |
| 4.1 | Содержание настоящей главы | 49 |
| 4.2 | Подготовка | 49 |
| 4.3 | Важные меры предосторожности | 50 |
| 4.4 | Введение в ЭМС | 51 |
| 4.5 | ЭМС-совместимая конструкция | 53 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4.6 | Обзор подключений | 56 |
| 4.7 | Силовые подключения..... | 60 |
| 4.7.1 | Кабельные наконечники | 60 |
| 4.7.2 | Сечения подключений, Длины кабелей | 61 |
| 4.7.3 | Подключение проводов двигателя и сетевых проводов | 62 |
| 4.7.4 | DCPS, DCNS - подключение du/dt-фильтра с ограничителем максимального напряжения | 64 |
| 4.7.5 | Адаптация напряжения вентилятора | 64 |
| 4.7.6 | Удаление соединительной скобы к модулю базового подавления помех при работе от незаземленной сети (сеть IT) | 66 |
| 4.8 | Внешнее питание DC 24 В..... | 71 |
| 4.9 | Электросхема DRIVE-CLiQ..... | 72 |
| 4.10 | Сигнальные соединения..... | 73 |
| 4.10.1 | Силовой модуль | 73 |
| 4.10.2 | Управляющий модуль CU320-2 DP | 77 |
| 4.10.3 | Управляющий модуль CU320-2 PN | 93 |
| 4.10.4 | Терминальный модуль TM31 | 107 |
| 4.10.5 | Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30 | 117 |
| 4.10.5.1 | Описание..... | 117 |
| 4.10.5.2 | Подключение | 121 |
| 4.10.5.3 | Примеры подключения | 126 |
| 4.10.6 | Терминальный модуль TM54F | 127 |
| 5 | Ввод в эксплуатацию | 129 |
| 5.1 | Содержание настоящей главы..... | 129 |
| 5.2 | Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER..... | 130 |
| 5.2.1 | Установка ПО для ввода в эксплуатацию STARTER..... | 132 |
| 5.2.2 | Структура интерфейса пользователя STARTER | 132 |
| 5.3 | Порядок ввода в эксплуатацию с помощью STARTER..... | 133 |
| 5.3.1 | Создание проекта..... | 133 |
| 5.3.2 | Конфигурирование приводного устройства..... | 141 |
| 5.3.3 | Передача проекта привода | 166 |
| 5.3.4 | Ввод в эксплуатацию со STARTER через Ethernet | 168 |
| 5.4 | Панель управления AOP30 | 174 |
| 5.5 | Первый ввод в эксплуатацию с помощью AOP30 | 175 |
| 5.5.1 | Первый запуск | 175 |
| 5.5.2 | Базовый ввод в эксплуатацию | 177 |
| 5.6 | Состояние после ввода в эксплуатацию | 185 |
| 5.7 | Ввод в эксплуатацию датчика с передаточным числом | 186 |
| 5.8 | Восстановление заводских настроек | 187 |
| 6 | Управление | 189 |
| 6.1 | Содержание настоящей главы..... | 189 |
| 6.2 | Общая информация об источниках команд и заданных значений..... | 190 |
| 6.3 | Основы приводной системы..... | 191 |
| 6.3.1 | Параметр | 191 |
| 6.3.2 | Приводные объекты (Drive Objects)..... | 194 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 6.3.3 | Наборы данных | 195 |
| 6.3.4 | Техника BICO: Соединение сигналов | 201 |
| 6.3.5 | Распространение ошибок | 207 |
| 6.4 | Источники команд | 208 |
| 6.4.1 | Предварительная установка «PROFdrive | 208 |
| 6.4.2 | Предварительная установка «Клеммы TM31 | 210 |
| 6.4.3 | Предварительная установка «Клеммы CU | 212 |
| 6.4.4 | Предварительная установка «PROFdrive+TM31 | 214 |
| 6.5 | Источники заданных значений | 216 |
| 6.5.1 | Аналоговые входы | 216 |
| 6.5.2 | Потенциометр двигателя | 218 |
| 6.5.3 | Постоянные заданные значения частоты вращения | 219 |
| 6.6 | Коммуникация по PROFdrive | 221 |
| 6.6.1 | Общая информация | 221 |
| 6.6.2 | Классы использования | 223 |
| 6.6.3 | Циклическая коммуникация | 226 |
| 6.6.3.1 | Телеграммы и данные процесса | 226 |
| 6.6.3.2 | Структура телеграмм | 228 |
| 6.6.3.3 | Обзор управляющих слов и заданных значений | 228 |
| 6.6.3.4 | Обзор слов состояния и фактических значений | 229 |
| 6.6.4 | Ациклическая коммуникация | 229 |
| 6.6.4.1 | Структура запросов и ответов | 231 |
| 6.6.4.2 | Определение номеров приводных объектов | 237 |
| 6.6.4.3 | Пример 1: Считывание параметров | 237 |
| 6.6.4.4 | Пример 2: Запись параметров (запрос с несколькими параметрами) | 239 |
| 6.6.5 | Диагностические каналы | 243 |
| 6.6.5.1 | Диагностика через PROFINET | 244 |
| 6.6.5.2 | Диагностика через PROFIBUS | 246 |
| 6.6.6 | Дополнительная информация по коммуникации через PROFdrive | 250 |
| 6.7 | Коммуникация через PROFIBUS DP | 251 |
| 6.7.1 | Разъем PROFIBUS | 251 |
| 6.7.2 | Общие сведения о PROFIBUS DP | 251 |
| 6.7.2.1 | Общие сведения о PROFIBUS DP для SINAMICS | 251 |
| 6.7.2.2 | Последовательность DO в телеграмме | 253 |
| 6.7.3 | Управление через PROFIBUS | 254 |
| 6.7.4 | Контроль потери телеграммы | 255 |
| 6.7.5 | Дополнительная информация по коммуникации через PROFIBUS DP | 256 |
| 6.8 | Коммуникация через PROFINET IO | 256 |
| 6.8.1 | Плата Communication Board Ethernet CBE20 | 256 |
| 6.8.2 | Переход в онлайн-режим: STARTER через PROFINET IO | 258 |
| 6.8.3 | Общие сведения о PROFINET IO | 262 |
| 6.8.3.1 | Общие сведения о PROFINET IO для SINAMICS | 262 |
| 6.8.3.2 | Связь в реальном времени (RT) и в изохронном реальном времени (IRT) | 263 |
| 6.8.3.3 | Адреса | 264 |
| 6.8.3.4 | Динамическая IP-адресация | 267 |
| 6.8.3.5 | Световая сигнализация DCP | 268 |
| 6.8.3.6 | Передача данных | 269 |
| 6.8.3.7 | Каналы связи | 270 |
| 6.8.4 | Связь с CBE20 | 271 |
| 6.8.4.1 | Выбор микропрограммного обеспечения CBE20 | 271 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 6.8.4.2 | EtherNet/IP | 272 |
| 6.8.5 | Резервирование среды PROFINET | 272 |
| 6.8.6 | Дублирование систем управления с PROFINET | 273 |
| 6.8.6.1 | Обзор..... | 273 |
| 6.8.6.2 | Структура, проектирование и эксплуатация | 274 |
| 6.8.6.3 | Сообщения о неисправностях, предупреждения и параметры | 275 |
| 6.8.7 | PROFenergy | 276 |
| 6.8.7.1 | Описание..... | 276 |
| 6.8.7.2 | Задачи PROFenergy | 277 |
| 6.8.7.3 | Команды PROFenergy | 278 |
| 6.8.7.4 | Измеренные значения PROFenergy | 280 |
| 6.8.7.5 | PROFenergy - Режим энергосбережения | 280 |
| 6.8.7.6 | Блокировка PROFenergy и длительность паузы | 281 |
| 6.8.7.7 | Функциональные схемы и параметры | 281 |
| 6.8.8 | Поддержка блоков данных I&M 1..4..... | 282 |
| 6.8.9 | Подробные сведения о коммуникации через PROFINET IO | 284 |
| 6.9 | Коммуникация через SINAMICS Link | 284 |
| 6.9.1 | Основы SINAMICS Link | 284 |
| 6.9.2 | Топология..... | 286 |
| 6.9.3 | Конфигурирование и ввод в эксплуатацию | 288 |
| 6.9.4 | Пример | 292 |
| 6.9.5 | Отказ коммуникации при запуске или в циклическом режиме | 295 |
| 6.9.6 | Время передачи SINAMICS Link | 295 |
| 6.9.7 | Функциональные схемы и параметры | 296 |
| 6.10 | Коммуникация по EtherNet/IP | 297 |
| 6.10.1 | Обзор..... | 297 |
| 6.10.2 | Подключение приводного устройства к EtherNet/IP..... | 297 |
| 6.10.3 | Конфигурация коммуникации | 299 |
| 6.10.4 | Поддерживаемые объекты..... | 300 |
| 6.10.5 | Интеграция приводного устройства через DHCP в сеть Ethernet | 310 |
| 6.10.6 | Параметры, сообщения о неисправностях и предупреждения | 311 |
| 6.11 | Связь через Modbus TCP | 313 |
| 6.11.1 | Обзор..... | 313 |
| 6.11.2 | Конфигурация Modbus TCP через интерфейс X150 | 314 |
| 6.11.3 | Конфигурация Modbus TCP через интерфейс X1400 | 315 |
| 6.11.4 | Таблицы отображения | 316 |
| 6.11.5 | Доступ для записи и чтения через коды функций | 319 |
| 6.11.6 | Коммуникация чрез блок данных 47 | 321 |
| 6.11.6.1 | Информация о коммуникации | 322 |
| 6.11.6.2 | Примеры: Считывание параметров..... | 323 |
| 6.11.6.3 | Примеры: Запись параметров..... | 324 |
| 6.11.7 | Процесс коммуникации | 325 |
| 6.11.8 | Параметры, Сообщения о неисправностях и предупреждения..... | 326 |
| 6.12 | Служба мгновенных сообщений и используемые номера портов..... | 327 |
| 6.13 | Параллельный режим коммуникационных интерфейсов | 329 |
| 6.14 | Engineering Software Drive Control Chart (DCC) | 333 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 7 | Канал заданных значений и регулирование..... | 335 |
| 7.1 | Содержание настоящей главы | 335 |
| 7.2 | Канал заданных значений | 336 |
| 7.2.1 | Суммирование заданных значений | 336 |
| 7.2.2 | Реверсирование направления | 337 |
| 7.2.3 | Полосы пропускания, минимальная скорость | 338 |
| 7.2.4 | Ограничение частоты вращения | 339 |
| 7.2.5 | Датчик разгона | 340 |
| 7.3 | U/f -управление | 344 |
| 7.3.1 | Увеличение напряжения | 347 |
| 7.3.2 | Поглощение резонанса | 350 |
| 7.3.3 | Компенсация скольжения | 351 |
| 7.4 | Векторное регулирование частоты вращения/вращающего момента без датчика/с датчиком | 353 |
| 7.4.1 | Векторное управление без датчика | 354 |
| 7.4.2 | Векторное управление с датчиком | 361 |
| 7.4.3 | Фильтр фактических значений частоты вращения | 362 |
| 7.4.4 | Регулятор частоты вращения | 363 |
| 7.4.4.1 | Управление регулятором частоты вращения с упреждением (интегрированное управление с упреждением и симметрированием) | 366 |
| 7.4.4.2 | Базовая модель | 369 |
| 7.4.4.3 | Согласование регулятора частоты вращения | 370 |
| 7.4.4.4 | Статика | 372 |
| 7.4.4.5 | Открытое фактическое значение скорости | 374 |
| 7.4.5 | Регулирование вращающего момента | 376 |
| 7.4.6 | Ограничение момента вращения | 378 |
| 7.4.7 | Фильтр заданных значений тока | 380 |
| 7.4.8 | Адаптация регулятора тока | 381 |
| 7.4.9 | Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов | 382 |
| 8 | Выходные клеммы..... | 385 |
| 8.1 | Содержание настоящей главы | 385 |
| 8.2 | Аналоговые выходы ТМ31 | 386 |
| 8.2.1 | Список сигналов аналоговых сигналов | 387 |
| 8.3 | Цифровые выходы ТМ31 | 389 |
| 9 | Функции, контрольные и защитные функции | 391 |
| 9.1 | Содержание настоящей главы | 391 |
| 9.2 | Приводные функции | 392 |
| 9.2.1 | Идентификация данных двигателя и автоматическая оптимизация регулятора частоты вращения | 392 |
| 9.2.1.1 | Идентификация данных двигателя | 393 |
| 9.2.1.2 | Измерение при вращении и оптимизация регулятора числа оборотов | 396 |
| 9.2.1.3 | Укороченное измерение при вращении | 398 |
| 9.2.1.4 | Параметры | 400 |
| 9.2.2 | Оптимизация КПД | 400 |
| 9.2.2.1 | Описание | 400 |
| 9.2.2.2 | Простая оптимизация КПД (метод 1) | 401 |
| 9.2.2.3 | Расширенная оптимизация КПД (метод 2) | 402 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 9.2.2.4 | Функциональные схемы, параметры | 402 |
| 9.2.3 | Быстрое намагничивание в асинхронных электродвигателях | 403 |
| 9.2.4 | Регулирование Vdc | 406 |
| 9.2.5 | Автоматика повторного включения (WEA) | 411 |
| 9.2.6 | Улавливание | 414 |
| 9.2.6.1 | Рестарт на ходу без датчика | 416 |
| 9.2.6.2 | Улавливание с датчиками | 419 |
| 9.2.6.3 | Параметр | 420 |
| 9.2.7 | Проверка двигателя на короткое замыкание/замыкание на землю | 421 |
| 9.2.8 | Переключение двигателей | 422 |
| 9.2.8.1 | Описание | 422 |
| 9.2.8.2 | Пример переключения между двумя двигателями | 422 |
| 9.2.8.3 | Функциональная схема | 424 |
| 9.2.8.4 | Параметр | 424 |
| 9.2.9 | Характеристика трения | 425 |
| 9.2.10 | Торможение закорачиванием якоря, Торможение на постоянном токе | 427 |
| 9.2.10.1 | Общая информация | 427 |
| 9.2.10.2 | Внешнее торможение закорачиванием якоря | 427 |
| 9.2.10.3 | Внутреннее торможение закорачиванием якоря | 429 |
| 9.2.10.4 | Торможение постоянным током | 430 |
| 9.2.11 | Повышение выходной частоты | 432 |
| 9.2.11.1 | Описание | 432 |
| 9.2.11.2 | Частоты импульсов, установленные на заводе | 433 |
| 9.2.11.3 | Повышение частоты импульсов | 433 |
| 9.2.11.4 | Максимальная выходная частота в результате повышения частоты импульсов | 434 |
| 9.2.11.5 | Параметр | 434 |
| 9.2.12 | Ухудшение характеристик при повышенной частоте импульсов | 435 |
| 9.2.13 | Вобуляция частоты импульсов | 436 |
| 9.2.14 | Время работы (счетчик рабочих часов) | 438 |
| 9.2.15 | Режим имитации | 439 |
| 9.2.16 | Реверсирование направления | 441 |
| 9.2.17 | Переключение единиц измерения | 442 |
| 9.2.18 | Простое управление торможением | 444 |
| 9.2.19 | Синхронизация | 447 |
| 9.2.20 | Индикация энергосбережения для турбин | 448 |
| 9.2.21 | Защита от записи | 451 |
| 9.2.22 | Защита ноу-хау | 453 |
| 9.2.22.1 | Описание | 453 |
| 9.2.22.2 | Активация защиты ноу-хау | 455 |
| 9.2.22.3 | Деактивация защиты ноу-хау | 457 |
| 9.2.22.4 | Изменение пароля защиты ноу-хау | 458 |
| 9.2.22.5 | Список исключений OEM | 458 |
| 9.2.22.6 | Загрузка данных с защитой ноу-хау в файловую систему | 459 |
| 9.2.22.7 | Обзор важных параметров | 462 |
| 9.2.23 | Аварийный режим | 462 |
| 9.2.24 | Веб-сервер | 467 |
| 9.2.24.1 | Описание | 467 |
| 9.2.24.2 | Запуск веб-сервера | 471 |
| 9.2.24.3 | Конфигурация веб-сервера | 473 |
| 9.2.24.4 | Окна | 474 |
| 9.2.24.5 | Обзор важных параметров | 476 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 9.3 | Расширенные функции | 477 |
| 9.3.1 | Технологический регулятор | 477 |
| 9.3.2 | Функция байпаса | 479 |
| 9.3.2.1 | Байпас с синхронизацией и перекрытием (p1260 = 1)..... | 481 |
| 9.3.2.2 | Байпас с синхронизацией без перекрытия (p1260 = 2) | 484 |
| 9.3.2.3 | Байпас без синхронизации (p1260 = 3) | 487 |
| 9.3.2.4 | Функциональная схема | 489 |
| 9.3.2.5 | Параметр | 489 |
| 9.3.3 | Расширенное управление торможением | 490 |
| 9.3.4 | Расширенные функции контроля..... | 495 |
| 9.3.5 | Блок оценки момента инерции..... | 497 |
| 9.4 | Контрольные и защитные функции | 503 |
| 9.4.1 | Общая защита силового блока | 503 |
| 9.4.2 | Термический контроль и реакция на перегрузку | 504 |
| 9.4.3 | Защита от блокировки | 507 |
| 9.4.4 | Защита от опрокидывания (только для векторного регулирования)..... | 508 |
| 9.4.5 | Тепловая защита двигателя | 509 |
| 9.4.5.1 | Описание | 509 |
| 9.4.5.2 | Соединение датчика температуры на клеммной колодке заказчика ТМ31 | 509 |
| 9.4.5.3 | Соединение датчика температуры на модуле датчика | 510 |
| 9.4.5.4 | Соединение датчика температуры непосредственно на интерфейсном модуле управления | 511 |
| 9.4.5.5 | Обработка датчика температуры | 512 |
| 9.4.5.6 | Тепловые модели двигателя | 513 |
| 9.4.5.7 | Функциональная схема | 517 |
| 9.4.5.8 | Параметр | 517 |
| 9.4.6 | Регистрация температуры с помощью ТМ150 | 518 |
| 9.4.6.1 | Описание | 518 |
| 9.4.6.2 | Измерение до 6 каналов..... | 520 |
| 9.4.6.3 | Измерение до 12 каналов..... | 520 |
| 9.4.6.4 | Создание групп датчиков температуры | 521 |
| 9.4.6.5 | Анализ температурных каналов | 522 |
| 9.4.6.6 | Функциональная схема | 523 |
| 9.4.6.7 | Параметр | 524 |
| 10 | Диагностика / Неисправности и предупреждения | 525 |
| 10.1 | Содержание настоящей главы | 525 |
| 10.2 | Диагностика | 526 |
| 10.2.1 | Диагностика по светодиодам | 526 |
| 10.2.2 | Диагностика через параметры..... | 532 |
| 10.2.3 | Индикация ошибок и устранение..... | 535 |
| 10.3 | Обзор предупреждений и сообщений о неисправностях | 536 |
| 11 | Техобслуживание и уход..... | 537 |
| 11.1 | Содержание настоящей главы | 537 |
| 11.2 | Техническое обслуживание..... | 538 |
| 11.2.1 | Чистка..... | 538 |
| 11.3 | Поддержание в исправном состоянии | 539 |
| 11.3.1 | Поддержание в исправном состоянии | 539 |
| 11.3.2 | Монтажное устройство | 540 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 11.3.3 | Транспортировка силовых блоков с использованием крановых петель..... | 541 |
| 11.4 | Замена деталей..... | 543 |
| 11.4.1 | Замена интерфейсного модуля управления, Типоразмер FX..... | 544 |
| 11.4.2 | Замена интерфейсного модуля управления, Типоразмер GX..... | 546 |
| 11.4.3 | Замена интерфейсного модуля управления, Типоразмер HX..... | 548 |
| 11.4.4 | Замена интерфейсного модуля управления, Типоразмер JX..... | 550 |
| 11.4.5 | Замена силового блока, Типоразмер FX..... | 552 |
| 11.4.6 | Замена силового блока, Типоразмер GX..... | 555 |
| 11.4.7 | Замена силового блока, Типоразмер HX..... | 558 |
| 11.4.8 | Замена силового блока, Типоразмер JX..... | 563 |
| 11.4.9 | Замена вентилятора, Типоразмер FX..... | 568 |
| 11.4.10 | Замена вентилятора, Типоразмер GX..... | 570 |
| 11.4.11 | Замена вентилятора, Типоразмер HX..... | 572 |
| 11.4.12 | Замена вентилятора, Типоразмер JX..... | 576 |
| 11.5 | Формовка конденсаторов промежуточного контура..... | 580 |
| 11.6 | Сообщения после замены компонентов DRIVE-CLiQ..... | 581 |
| 11.7 | Обновление прошивки встроенных устройств..... | 582 |
| 12 | Технические данные..... | 583 |
| 12.1 | Содержание настоящей главы..... | 583 |
| 12.2 | Общие данные..... | 584 |
| 12.2.1 | Данные с ухудшенными характеристиками..... | 586 |
| 12.2.1.1 | Снижение номинальных значений тока в зависимости от температуры окружающей среды..... | 586 |
| 12.2.1.2 | Высота места установки от 2000 до 5000 м над уровнем моря..... | 586 |
| 12.2.1.3 | Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов..... | 588 |
| 12.2.2 | Перегрузочная способность..... | 589 |
| 12.2.3 | Данные по мощности потерь в режиме частичной нагрузки..... | 591 |
| 12.3 | Технические данные..... | 591 |
| 12.3.1 | Силовой модуль..... | 592 |
| 12.3.2 | Управляющий модуль CU320-2 DP и CU320-2 PN..... | 614 |
| 12.3.3 | Терминальный модуль TM31..... | 615 |
| 12.3.4 | Сенсорный модуль SMC30..... | 616 |
| A | Приложение..... | 617 |
| A.1 | Экологическая совместимость..... | 617 |
| A.2 | Перечень сокращений..... | 618 |
| A.3 | Макросы параметров..... | 627 |
| A.4 | Конструкция распределительного шкафа..... | 640 |
| A.4.1 | Общая информация..... | 640 |
| A.4.2 | Указания по технике безопасности..... | 640 |
| A.4.3 | Директивы..... | 641 |
| A.4.4 | Максимальные длины кабелей..... | 642 |
| A.4.5 | Конструирование согласно требованиям ЭМС и проектирование электрошкафа..... | 642 |
| A.4.6 | Указания по кондиционированию электрошкафа..... | 643 |
| | Указатель..... | 649 |

Указания по безопасности

1.1 Общие указания по безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током и опасность для жизни из-за других источников энергии

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

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

Предусмотрены следующие этапы обеспечения безопасности:

1. Подготовьте отключение. Проинформируйте всех сотрудников, имеющих отношение к процессу.
2. Отключите и обесточьте приводную систему и заблокируйте ее от повторного включения.
3. Выждите необходимое для разряда время, указанное на предупреждающих табличках.
4. Убедитесь в отсутствии напряжения между всеми подключениями к сети, а также между ними и подключением к защитному проводу.
5. Проверьте, обесточены ли имеющиеся контуры вспомогательного напряжения.
6. Убедитесь в том, что двигатели не могут прийти в движение.
7. Определите все прочие опасные источники энергии, например пневмо-, гидро- или водопроводы. Приведите источники энергии в безопасное состояние.
8. Убедитесь в том, что нужная приводная система полностью заблокирована.

По завершении работ восстановите работоспособность в обратном порядке.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током при подключении непригодного источника питания

Из-за подключения непригодного источника питания открытые части могут находиться под опасным напряжением, которое может стать причиной тяжелых травм или смерти.

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



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током из-за повреждений устройств

Ненадлежащее обращение может стать причиной повреждения оборудования. В случае повреждения оборудования на корпусе или открытых компонентах могут возникать опасные напряжения, которые при контакте могут привести к тяжелым травмам, в том числе с летальным исходом.

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



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током при отсутствии экрана кабеля

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

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



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током при отсутствии заземления

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

- Заземлите устройство в соответствии с предписаниями.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Электрическая дуга при отсоединении разъемов в процессе эксплуатации

При отсоединении штекерного соединения в процессе эксплуатации может возникать дуга, которая может стать причиной тяжелых травм или смерти.

- Отсоединяйте разъемы только в обесточенном состоянии. Исключением являются случаи, когда ясно указано на возможность отсоединения разъемов в процессе эксплуатации.



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током вследствие остаточных зарядов силовых компонентов

Конденсаторы сохраняют опасное напряжение до 5 минут после отключения питания. Прикосновение к деталям, находящимся под напряжением, может стать причиной смерти или тяжелых травм.

- Перед началом работ необходимо подождать 5 минут и убедиться в отсутствии напряжения.

ВНИМАНИЕ**Повреждение оборудования вследствие ослабления силовых подключений**

Недостаточный момент затяжки или вибрация могут привести к ослаблению силовых подключений. При этом возможны возгорания, повреждения устройства или нарушения его функционирования.

- Затяните все силовые подключения с предписанным моментом затяжки.
- Регулярно, в частности, после транспортирования, проверяйте все силовые подключения.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Распространение огня от встроенного оборудования**

В случае пожара корпуса встроенного оборудования не могут предотвратить распространение огня и дыма. Следствием может быть значительный материальный ущерб и тяжелые травмы.

- Чтобы защитить персонал от огня и дыма, устанавливайте встроенное оборудование в подходящий металлический электрошкаф или используйте другие адекватные меры защиты персонала.
- Убедитесь в том, чтобы дым может выходить только по предусмотренным путям.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Влияние электромагнитных полей на вживленные имплантаты**

При работе преобразователей возникают электромагнитные поля (ЭМП). При этом возможны нарушения в работе имплантатов у лиц, находящихся в непосредственной близости от оборудования.

- Компания-оператор обязана оценить исходящие от источника ЭМП индивидуальные риски для лиц со вживленными имплантатами. Как правило, достаточно следующего удаления:
 - Удаление от закрытых распределительных шкафов и экранированных соединительных кабелей MOTION-CONNECT - не требуется.
 - Удаление от децентрализованных приводных систем и открытых распределительных шкафов - на длину предплечья (порядка 35 см).

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Внезапный пуск машин из-за радиооборудования или мобильных телефонов**

Использование радиооборудования или мобильных телефонов с излучаемой мощностью > 1 Вт в непосредственной близости от компонентов возможны нарушения в функционировании устройств. Функциональные нарушения могут повлиять на функциональную безопасность машин и, тем самым, стать источником материального ущерба или опасности для персонала.

- При приближении к компонентам ближе чем на ок. 2 м выключите радиооборудование или мобильные телефоны.
- Используйте приложение онлайн-службы поддержки промышленного сектора компании Siemens (SIEMENS Industry Online Support App) только на выключенном устройстве.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Возгорание двигателя при перегрузке изоляции

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

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

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Возгорание из-за нехватки свободного пространства для вентиляции

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

- Соблюдайте минимальные вентиляционные отступы, указанные для каждого компонента.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Нераспознанные опасности вследствие отсутствия или нечитаемости предупреждающих табличек

Отсутствие или нечитаемость предупреждающих табличек могут привести к тому, что опасности не будут распознаны. Нераспознанные опасности могут стать причиной аварий с тяжелыми травмами или смертью.

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

ВНИМАНИЕ

Повреждение оборудования из-за неквалифицированного испытания напряжением/испытания изоляции

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

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

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Неожиданное движение машин из-за незадействованных функций безопасности**

Незадействованные или ненастроенные функции безопасности могут вызывать неожиданное движение машин и привести к тяжелым травмам и смерти.

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

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

При использовании функций Safety Integrated следует в обязательном порядке соблюдать указания по технике безопасности, приведенные в соответствующих руководствах/справочниках по функциям Safety Integrated.

1.2 Обращение с электростатически-чувствительными деталями (ЭЧД)

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



ВНИМАНИЕ

Повреждение вследствие воздействия электрических полей или электростатического разряда

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

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

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



Рисунок 1-1 Меры по защ. эл-тов, подверж. опасн. разруш. в рез. эл. стат. разряда

1.3 Промышленная безопасность

Примечание

Промышленная безопасность

Siemens предлагает продукцию и решения с функциями промышленной безопасности, которые обеспечивают безопасную эксплуатацию установок, систем, машин и сетей.

Защита установок, систем, машин и сетей от киберугроз предполагает наличие и последовательную поддержку единой концепции промышленной безопасности, соответствующей актуальному техническому уровню. Продукция и решения компании Siemens являются частью такой концепции.

Защита от несанкционированного доступа к своим установкам, системам, машинам и сетям относится к компетенции заказчика. Подключение систем, машин и компонентов к локальной сети предприятия или интернету должно осуществляться только при необходимости и с соблюдением соответствующих мер обеспечения безопасности (например, использование сетевых экранов и сегментация сети).

Дополнительно следует придерживаться рекомендаций Siemens, относящихся к мерам обеспечения безопасности. Дополнительную информацию о промышленной безопасности можно найти по адресу:

Промышленная безопасность (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Безопасность продукции и решений компании Siemens непрерывно совершенствуется. Siemens настоятельно рекомендует устанавливать обновления сразу же после их выхода и всегда использовать только последние версии продуктов. Использование устаревших или более не поддерживаемых версий увеличивает риск киберугроз.

Для получения актуальной информации о последних обновлениях можно подписаться на RSS-канал промышленной безопасности Siemens по адресу:

Промышленная безопасность (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Дополнительная информация представлена в Интернете:

Справочник по проектированию, промышленная безопасность
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/108862708>)

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные рабочие состояния из-за внесения несанкционированных изменений в программное обеспечение

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

- Постоянно обновляйте ПО.
- Интегрируйте компоненты автоматизации и приводов в единую концепцию промышленной безопасности установки или машины, соответствующую актуальному уровню развития техники.
- В единой концепции промышленной безопасности должны быть учтены все используемые продукты.
- Для защиты файлов на сменных носителях от вредоносного ПО следует использовать соответствующие меры обеспечения безопасности, напр., программы поиска вирусов.
- Необходимо защитить привод от внесения несанкционированных изменений посредством активации функции преобразователя «Защита ноу-хау».

1.4 Остаточные риски приводных систем (силовых систем привода)

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

1. Неконтролируемые движения приводных узлов машины или установки при вводе в эксплуатацию, эксплуатации, обслуживании и ремонте, например, из-за
 - Аппаратных или программных ошибок в сенсорике, управлении, исполнительных механизмах и соединениях
 - Время реакции управления и привода
 - Режимы работы и/или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации
 - Образования конденсата/токопроводящего загрязнения
 - Ошибки при параметрировании, программировании, в электрических соединениях и при монтаже
 - Использования средств мобильной связи/мобильных телефонов в непосредственной близости от электронных компонентов
 - Посторонних вмешательств/повреждений
 - Рентгеновского, ионизирующего и космического излучения
2. В случае ошибки возможно возникновение очень высокой температуры внутри и за пределами компонентов, включая возможность открытого огня, а также эмиссии света, шума, частиц, газов, например, из-за:
 - Отказа конструктивных элементов
 - Программная ошибка
 - Режимы работы и/или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации
 - Посторонних вмешательств/повреждений
3. Опасное контактное напряжение, например, из-за
 - Отказа конструктивных элементов
 - Индукция от электростатических зарядов
 - Индукция от напряжений вращающихся моторов
 - Режимы работы и/или условий окружающей среды, не соответствующих спецификации
 - Образования конденсата/токопроводящего загрязнения
 - Посторонних вмешательств/повреждений
4. Эксплуатационные электрические, магнитные и электромагнитные поля, которые могут быть опасны для лиц с кардиостимуляторами или металлическими имплантатами при приближении к ним

1.4 Остаточные риски приводных систем (силовых систем привода)

5. Выброс вредных для окружающей среды веществ и эмиссий при ненадлежащей эксплуатации и/или при неправильной утилизации компонентов.
6. Внесение помех в работу подключенных к сети систем коммуникации, напр., передатчиков систем телеуправления или в обмен данными через сеть

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

Обзор устройства

2.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Представление встроенных устройств
- Важные компоненты и характеристики встроенных устройств
- Принцип построения схемы для встроенных устройств
- Пояснения к фирменной табличке

2.2 Обзор встроенных устройств

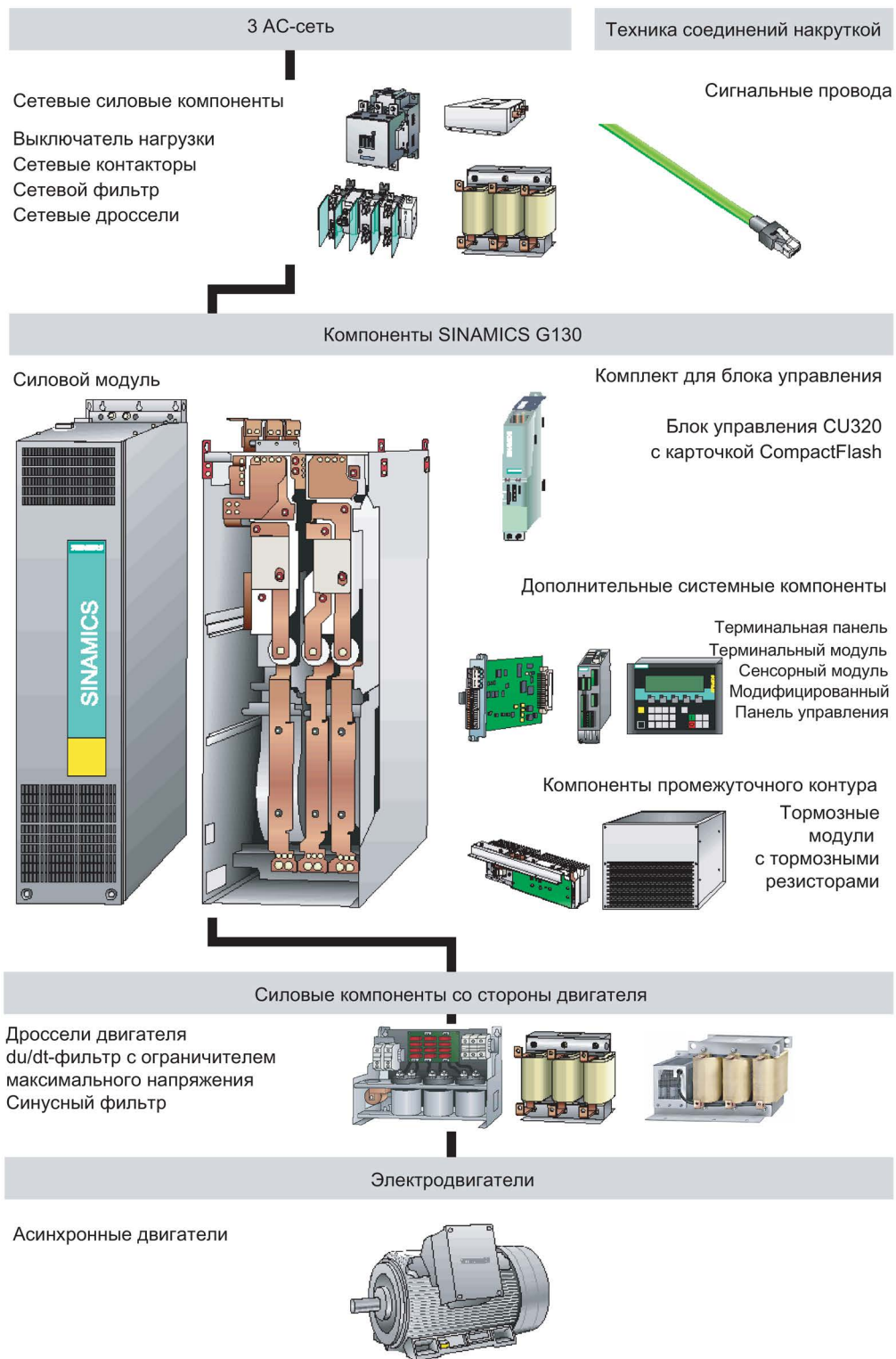


Рисунок 2-1 Обзор встроенных устройств

2.3 Обзор силовых модулей

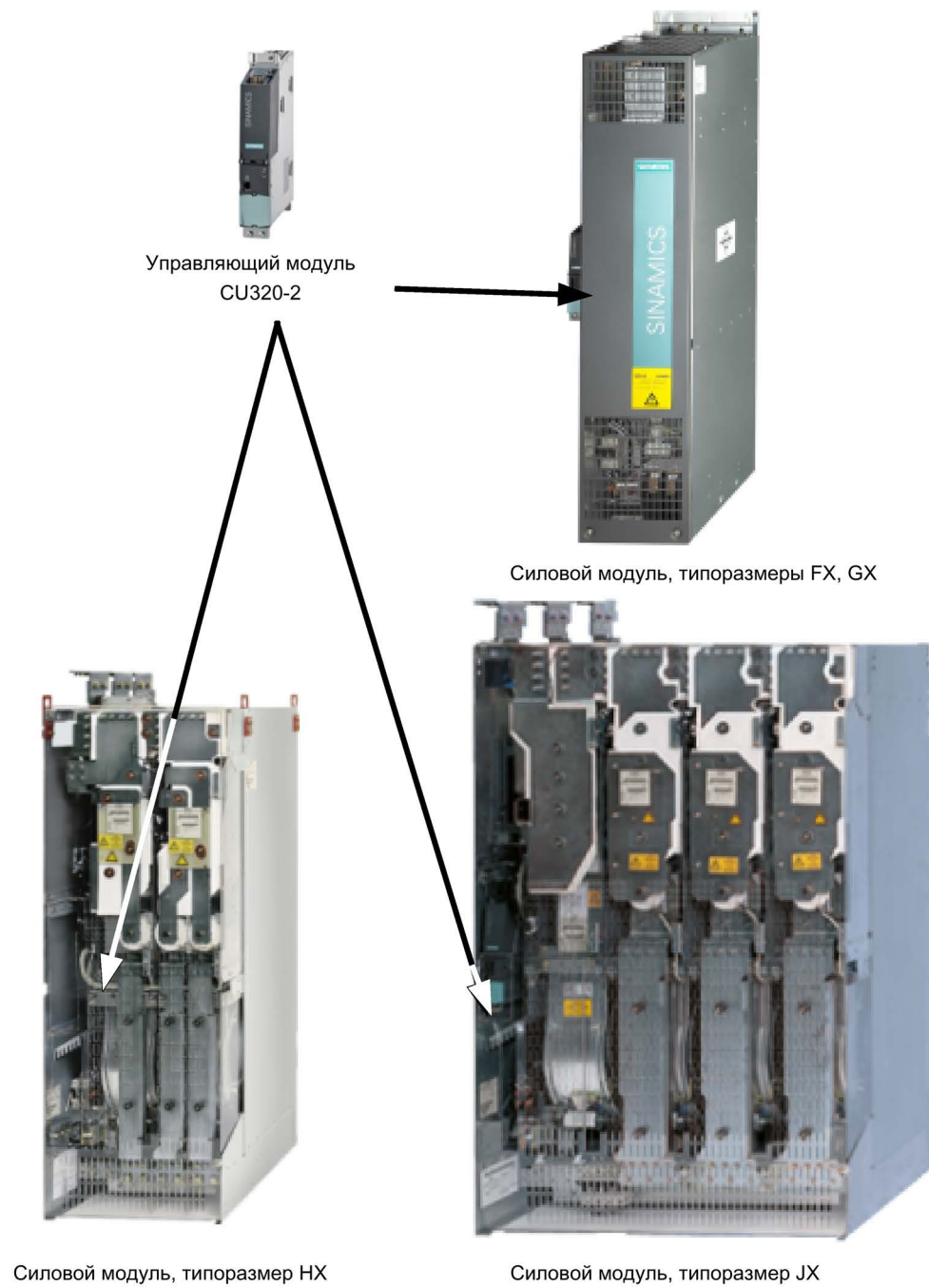


Рисунок 2-2 Обзор силовых модулей

2.4 Область применения, особенности

2.4.1 Область применения

Встроенные устройства SINAMICS G130 специально разработаны и согласованы под требования к приводам с изменяемой частотой вращения и квадратичной и постоянной параметрической характеристикой нагрузки со средней производительностью без обратного сетевого питания и.

Встроенные устройства SINAMICS G130 являются поэтому оптимальным решением для приводной техники, применяемой в промышленности и везде, где необходимо перемещать, подавать, нагнетать, сжимать или отсасывать твердые, жидкие или газообразные среды.

2.4.2 Особенности, качество, сервис

Особенности

Встроенные устройства SINAMICS G130 обеспечивают простоту привода в применении как на стадии проектирования, так и эксплуатации, благодаря следующим факторам:

- Компактная модульная конструкция, очень удобная в плане сервисного обслуживания.
- Рациональное проектирование и ввод в эксплуатацию с поддержкой такими инструментами как SIZER и STARTER.
- Простому монтажу, так как устройство поставляется уже готовым к подключению.
- Быстрому и просто производимому вводу в эксплуатацию с помощью практических меню и встроенному оптимальному ПО.
- Опционально может осуществляться наблюдение за приводом и диагностикой, вводом в эксплуатацию и управлением с помощью удобной графической панели управления с индикаторами измеренных значений в виде открытого текста или в виде 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

Встроенные устройства SINAMICS G130 изготавливаются в соответствии с высокими стандартами качества и с учетом всех требований.

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.

Сведения о контактах, а также актуальные ссылки на наши сайты в Интернете содержатся в разделе «Предисловие».

2.5 Принцип подключения

Принцип подключения SINAMICS G130

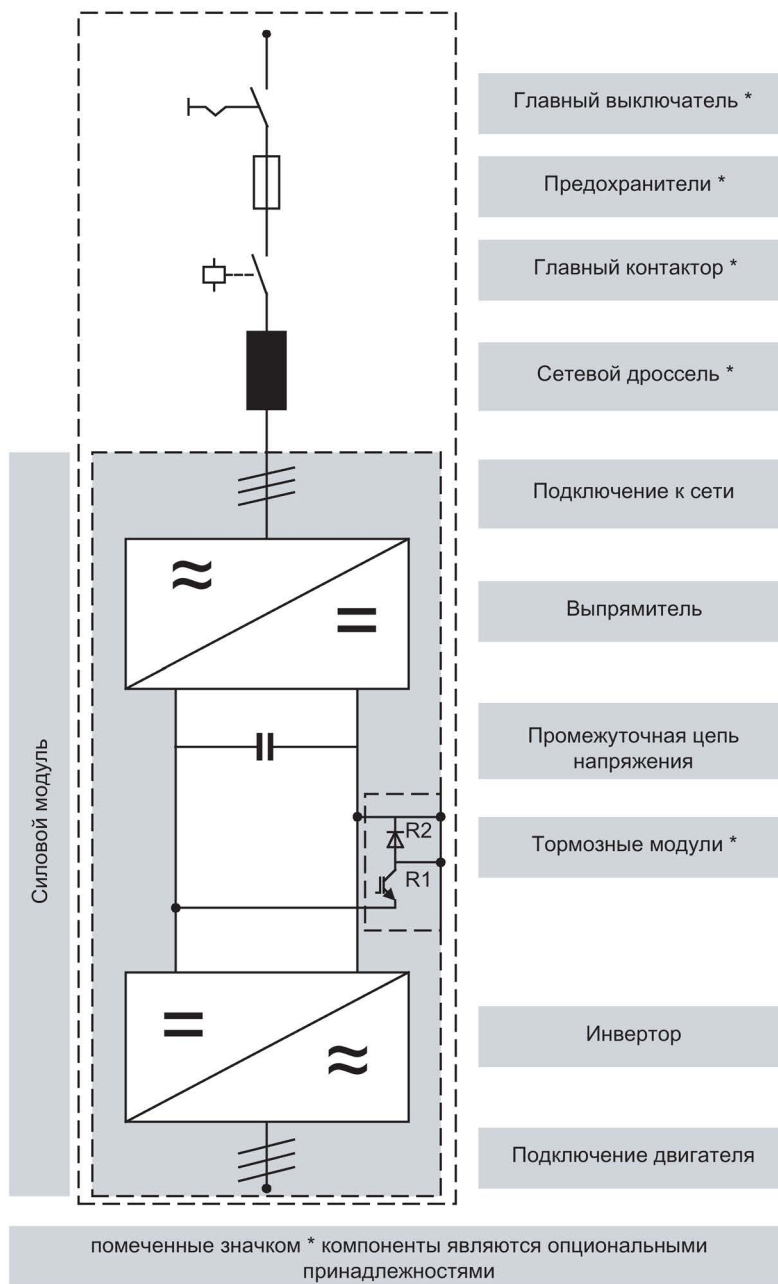


Рисунок 2-3 Принцип подключения SINAMICS G130

2.6 Фирменная табличка

Данные на шильдике

SIEMENS

FREQUENZUMRICHTER / AC DRIVE
SINAMICS G130


← Обозначение устройств

| | | | | | | | | | |
|---|--|-----|------|---|------|----|-----|---|----------------------------------|
| ① | Input: Eingang: | 3AC | 380 | - | 480 | V | 775 | A | |
| ② | Output: Ausgang: | 3AC | 0 | - | 480 | V | 745 | A | |
| ③ | Temperature range : Temperaturbereich : | | + 0 | - | + 40 | °C | | | ⑤ Duty class: I Bel – Klasse: |
| ④ | Degree of protection : Schutzart: | | IP00 | | | | | | ⑥ Cooling method: AF Kühlart: |
| | | | | | | | | | ⑦ Weight: 294 kg Gewicht: |


Order number: 1P 6SL3310-1GE37-5AA3-Z
Bestellnummer:

CE

Serial number:
Fabrik – Nummer:


S T -A92249742010001

Version:
Version:

2PE D 

Месяц изготовления
Год изготовления

Made in EU (Germany)

Рисунок 2-4 Шильдик встроенного устройства

Данные на шильдике (на примере упомянутого шильдика)

| Позиция | Данные | Величина | Пояснение |
|---------|--|--------------------------------|--|
| ① | Input Вход | 3 AC 380 ... 480 В 775 А | Подключение трехфазного тока Номинальное входное напряжение Номинальный входной ток |
| ② | Output Выход | 3 AC 0 ... 480 В 745 А | Подключение трехфазного тока Номинальное выходное напряжение Номинальный выходной ток |
| ③ | Temperature Range Диапазон температур | 0–40 °С | Диапазон температур окружающей среды, в рамках которого встроенное устройство может подвергаться 100 %-й нагрузке |
| ④ | Degree of protection Степень защиты | IP00 | Степень защиты (для типоразмеров FX, GX: IP20 для типоразмеров HX, JX: IP00) |
| ⑤ | Duty Class Класс нагрузки | I | I: Класс нагрузки I по EN 60146-1-1 = 100 % постоянный (встроенное 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 | 294 кг | Вес встроенного устройства |

Двухмерный матричный штрих-код

Двухмерный матричный штрих-код содержит характеристики устройства. Этот код можно считать с помощью любого смартфона, таким образом с помощью мобильного приложения «Онлайн-служба поддержки промышленного сектора» (Industry Online Support) можно просмотреть техническую информацию о соответствующем устройстве.

Дополнительная информация по приложению «Industry Online Support» представлена в Предисловие (Страница 3).

Дата изготовления

Дата изготовления определяется по следующей схеме:

Таблица 2-1 Год и месяц изготовления

| Символ | Год изготовления | | Символ | Месяц изготовления |
|--------|------------------|--|--------|--------------------|
| A | 2010 | | 1 - 9 | Январь - сентябрь |
| B | 2011 | | O | Октябрь |
| C | 2012 | | N | Ноябрь |
| D | 2013 | | D | Декабрь |
| E | 2014 | | | |
| F | 2015 | | | |
| H | 2016 | | | |
| J | 2017 | | | |
| K | 2018 | | | |
| I | 2019 | | | |
| M | 2020 | | | |
| N | 2021 | | | |
| P | 2022 | | | |
| R | 2023 | | | |

Механический монтаж


3.1 Содержание настоящей главы


В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Условия для монтажа встроенного устройства и опциональные компоненты
- Условия для монтажа встроенного устройства и опциональные компоненты

3.2 Транспортировка, Хранение

Транспортировка

| |
|--|
|  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| <p>Неправильная транспортировка устройств</p> <p>Следствием неправильной транспортировки устройства или использования недопустимых транспортных средств может стать опрокидывание устройства. Следствием этого могут стать тяжелые травмы, гибель персонала и материальный ущерб.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что транспортировка устройства выполняется только обученным персоналом при помощи разрешенных транспортных средств и подъемного оборудования. • Учитывайте указания по расположению центра тяжести. На каждой транспортировочной единице имеется наклейка или маркировка с точными данными о центре тяжести шкафа. • Транспортируйте устройство только в показанном маркировкой прямом положении. Не опрокидывайте и не наклоняйте устройство. • Вилки автопогрузчика должны выступать на обратной стороне транспортной палеты. Нижние листы транспортировочных единиц не выдерживают нагрузки. |

| |
|--|
|  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| <p>Использование неразрешенных автопогрузчиков</p> <p>Из-за слишком коротких вилок транспортная единица/шкаф может опрокинуться и привести к смерти, тяжелым телесным повреждениям или повреждениям в шкафу.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вилки автопогрузчика должны выступать на обратной стороне транспортной палеты. Нижние листы транспортировочных единиц не выдерживают нагрузки. • Транспортируйте устройства только с помощью разрешенных автопогрузчиков. |

Примечание

Указания по транспортировке

- На заводе-изготовителе устройства упаковываются в соответствии с ожидаемой нагрузкой и климатическими условиями на пути транспортировки и в стране-получателе.
 - Необходимо соблюдать указания, нанесенные на упаковке, касающиеся транспортировки, хранения и надлежащего обращения.
 - При транспортировке вилочным погрузчиком устройства устанавливаются на деревянные настилы (поддоны).
 - В распакованном состоянии также возможна транспортировка с помощью размещенных на устройстве проушин. При этом необходимо следить за равномерным распределением нагрузки. Прикрепляемые к проушинам цепи должны находиться только под только вертикальной нагрузкой. При транспортировке необходимо избегать сильных толчков и жестких ударов, например, при опускании.
 - Допустимая температура окружающей среды:
воздушное охлаждение: от -25 до +70 °С, класс 2K3 согласно IEC 60721-3-2
Кратковременно до -40 °С в течение максимум 24 часов
-

Примечание

Указания по повреждениям при транспортировке

- Тщательно осмотрите устройство, перед тем как принимать поставку от транспортной фирмы.
 - 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, при определенных обстоятельствах можно лишиться права на возмещение ущерба в связи с дефектом и повреждением.
 - При необходимости можно попросить поддержку со стороны местного филиала Siemens.
-

Хранение

Устройства должны храниться в чистых и сухих помещениях. Допускаются температуры в диапазоне от -25 до +55 °С (класс 1K4 по EN 60721-3-1). Колебания температуры больше 20 К в час не допускаются.

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

3.3 Монтаж

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение общих правил техники безопасности и пренебрежение остаточными рисками

Несоблюдение общих правил техники безопасности и остаточные риски могут стать причиной аварий, сопряженных с тяжелыми травмами и даже смертью.

- Строго соблюдайте общие правила техники безопасности.
- При оценке риска необходимо учитывать остаточные риски.

Защита от распространения огня

Разрешается использовать это устройство исключительно в закрытых корпусах или в электрошкафах верхнего уровня с закрытыми защитными крышками с задействованием всех предохранительными устройствами. Установка устройства в металлический распределительный шкаф или защита путем принятия других равнозначных мер призвана воспрепятствовать распространению огня и выбросов газов за пределы распределительного шкафа.

Защита от конденсата или электропроводящих загрязнений

Защитите устройство, например, путем установки в распределительный шкаф со степенью защиты IP54 согласно IEC 60529 или NEMA 12. В областях применения с особыми требованиями к обеспечению безопасности может потребоваться принятие дополнительных мер.

Если на месте установки возможно исключить образование конденсата или электропроводящих загрязнений, можно соответствующим образом снизить степень защиты распределительного шкафа.

3.3.1 Требования к месту установки

Встроенные устройства устанавливаются 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.

Необходимо соблюдать допустимые значения климатических условий окружающей среды.

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

Встроенные устройства соответствуют для типоразмеров FX и GX степени защиты IP20, для типоразмеров HX и JX степени защиты IP00 по EN 60529.

Монтаж осуществляется в соответствии с прилагаемыми габаритными чертежами. Обязательные зазоры вокруг устройств также указаны на габаритных чертежах.

Охлаждающий воздух для силового блока всасывается внутрь устройства. Нагретый воздух отводится через радиатор. При монтаже в коммутационных шкафах за счет надлежащих мер по секционированию проследить за тем, чтобы нагретый воздух не попадал вновь в зону всасывания радиатора.

Согласно EN 61800-3, встроенные устройства не предусмотрены для использования в коммунальных низковольтных сетях. При использовании устройств в такой сети неизбежны высокочастотные помехи.

Однако с помощью дополнительных мер (например, сетевые фильтры) возможно также использование в «Первом окружении» в соответствии с EN 61800-3, категория C2.

Примечание

Нарушение радиосвязи вследствие высокочастотных помех

Преобразователь может вызывать высокочастотные помехи, что может потребовать принятия мер по подавлению помех.

Данное устройство не рассчитано на свободную эксплуатацию в первом окружении (жилая зона) и не может быть использовано в первом окружении без подходящих противопомеховых мероприятий.

- Установку и ввод в эксплуатацию должен выполнять только подготовленный персонал с выполнением противопомеховых мероприятий.
-

3.3.2 Распаковка

Проверьте комплектность поставки по накладной. Проверьте устройство на целостность.

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

3.3.3 Необходимый инструмент

Для монтажа вам потребуются следующие инструменты:

- Стандартный комплект инструментов с отвертками, гаечными ключами, торцовыми ключами и т. п.
- Динамометрический ключ от 1,5 Нм до 100 Нм
- Удлинитель 600 мм для торцовых ключей

3.4 Силовой модуль

Описание

Силовой модуль - это силовой блок преобразователя АС-АС, который включает сетевые или приводные дополнительные компоненты и может монтироваться на системе преобразования. Дополнительно при необходимости (например, для режима торможения) в промежуточном контуре преобразователя, на предусмотренном в силовом модуле месте может быть смонтирован тормозной модуль.

Силовой модуль генерирует из сетевого напряжения постоянной амплитуды и частоты переменное по амплитуде и частоте выходное напряжение.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Возгорание в результате перегрева из-за нехватки свободного пространства для вентиляции

Нехватка свободного пространства для вентиляции может привести к перегреву, задымлению и возгоранию, что опасно для персонала. Кроме того, может повыситься частота отказов и сократиться срок службы устройств/систем.

- Обязательно соблюдайте минимальные вентиляционные отступы, указанные для каждого компонента. Они указаны на габаритных чертежах, а также в разделе «Специальные указания по безопасности» в начале соответствующей главы.

Указания по подъемным устройствам

ВНИМАНИЕ

Повреждение устройства вследствие несоблюдения правил транспортировки

Несоблюдение правил транспортировки может привести к возникновению механических нагрузок на корпус силового модуля или шины и повреждению устройства.

- При транспортировке силовых модулей используйте ножничное подъемное приспособление, которое обеспечивает вертикальное расположение тросов или цепей.
- Не используйте шины силовых модулей для крепления подъемного устройства.

ВНИМАНИЕ

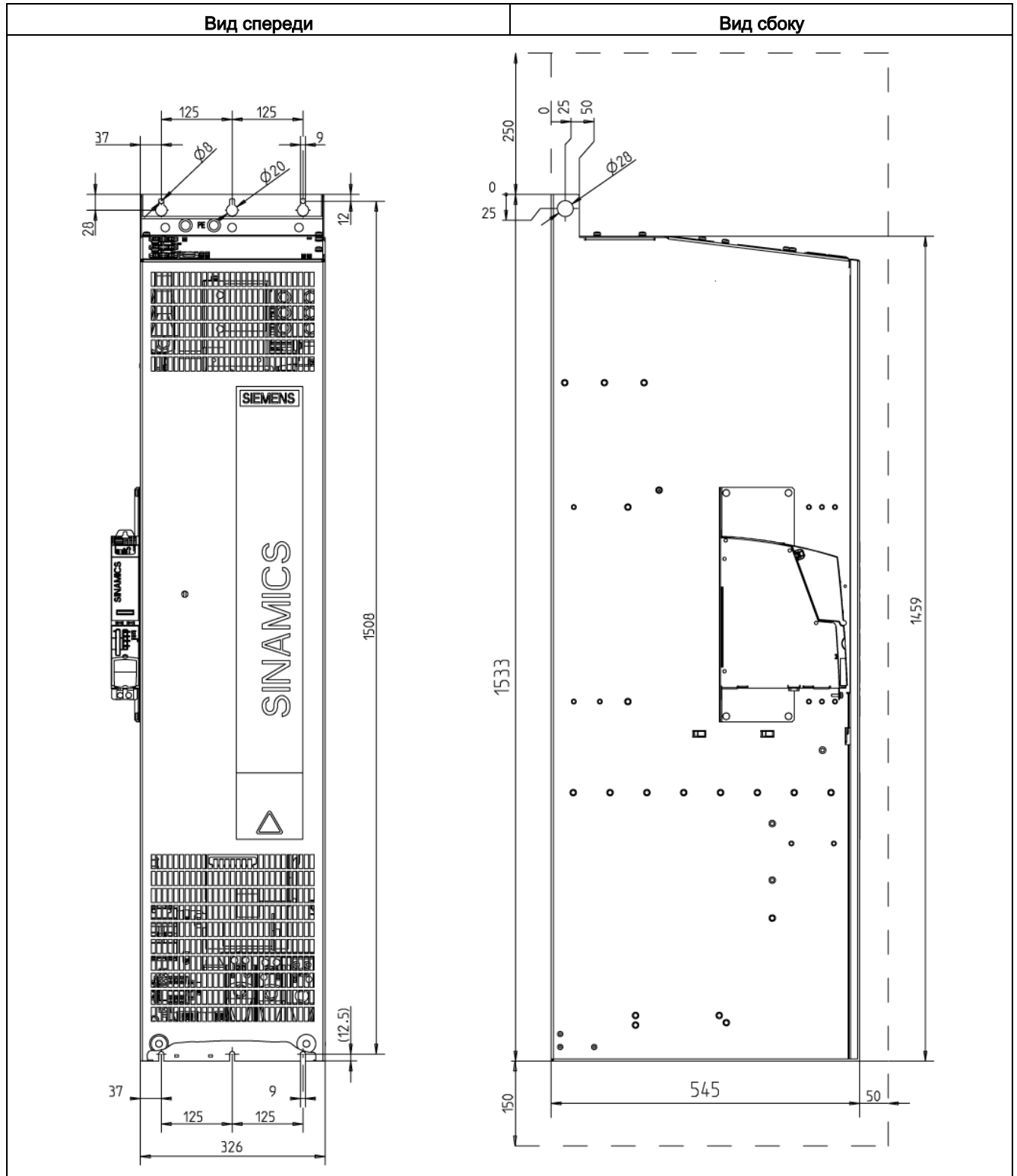
Повреждение оборудования вследствие неудаления подъемных рельсов после монтажа устройств типоразмеров НХ и JX

Вследствие неудаления подъемных рельсов после монтажа силовых модулей типоразмеров НХ и JX возможно повреждение устройства из-за недостаточного необходимого безопасного расстояния.

- После монтажа силовых модулей типоразмеров НХ и JX удалите подъемные рельсы, отмеченные красным цветом.

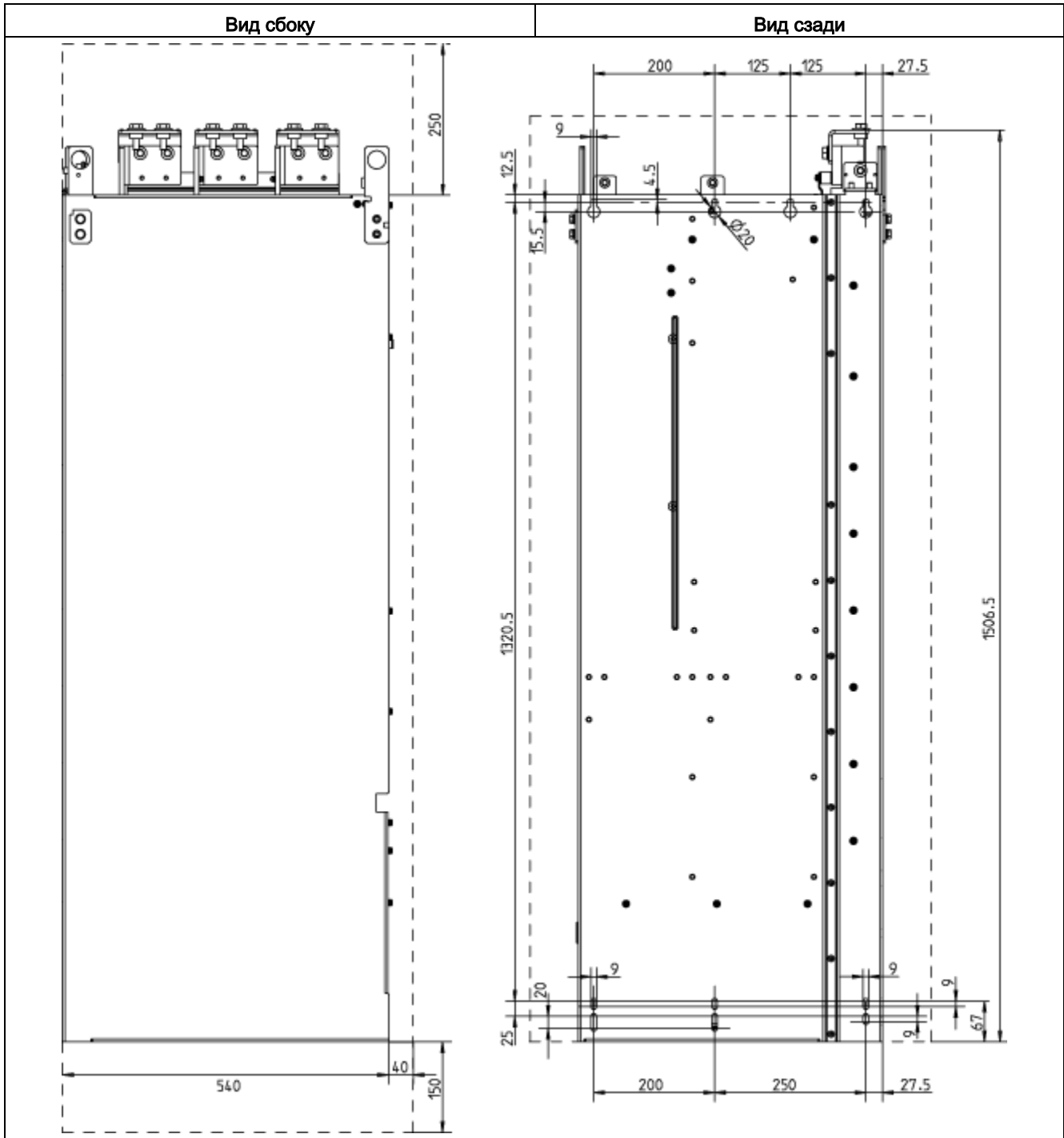
Габаритный чертеж для типоразмера GX

Таблица 3- 2 Габаритный чертеж для типоразмера GX



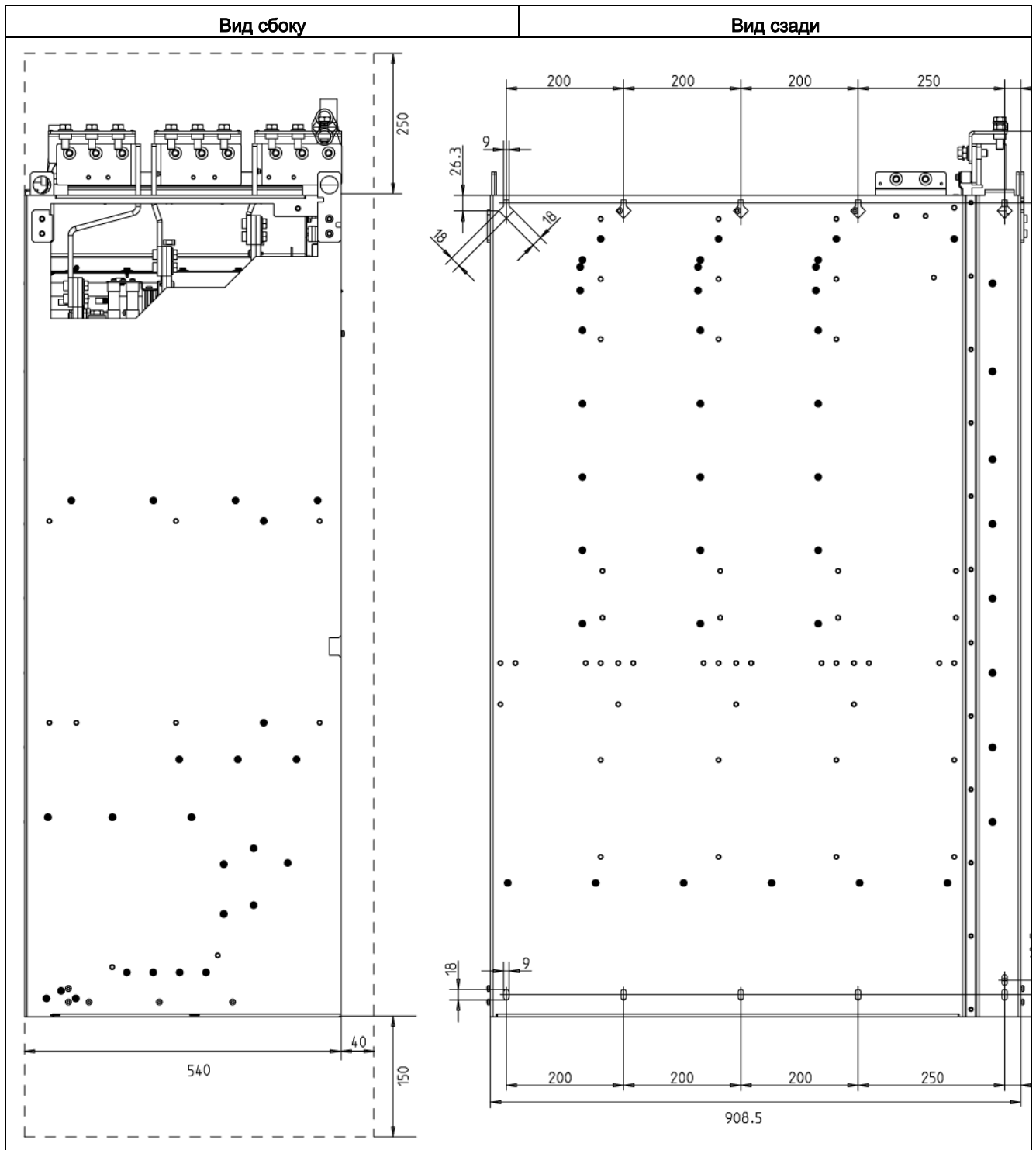
Габаритный чертеж для типоразмера НХ

Таблица 3-3 Габаритный чертеж для типоразмера НХ



Габаритный чертеж для типоразмера JX

Таблица 3- 4 Габаритный чертеж для типоразмера JX



3.5 Управляющий модуль CU320-2

Описание

CU320-2 является центральным регулирующим узлом, в котором реализованы регулирующие и управляющие функции.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Возгорание в результате перегрева из-за нехватки свободного пространства для вентиляции

Нехватка свободного пространства для вентиляции приведет к перегреву, задымлению и возгоранию, что опасно для персонала. Кроме того, может повыситься частота отказов и сократиться срок службы управляющего модуля.

- Обязательно оставляйте вентиляционный зазор 80 мм над управляющим модулем и под ним.

Габаритный чертеж

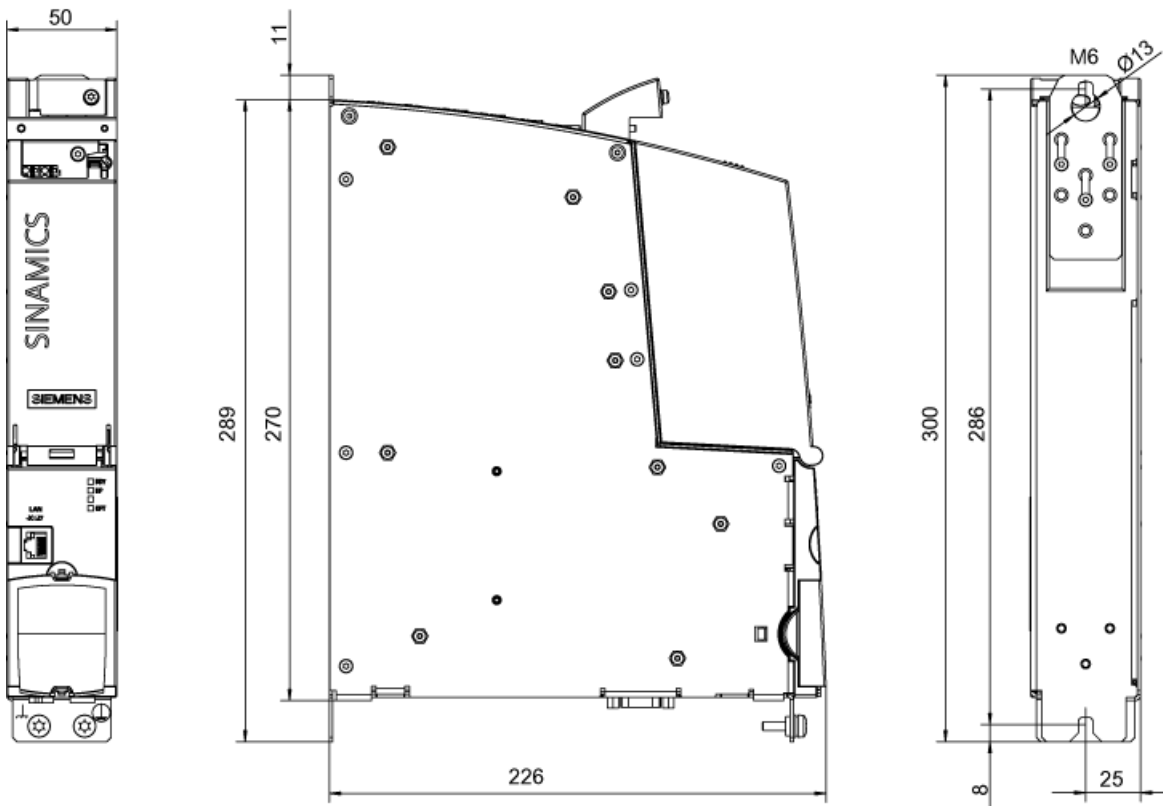


Рисунок 3-1 Габаритный чертеж CU320-2

Примечание

Установки управляющего модуля

Для типоразмеров FX и GX управляющий модуль монтируется рядом с силовым модулем слева от него. Предусмотренные для этого соединительные элементы поставляются вместе с силовым модулем.

Для типоразмеров HX и JX управляющий модуль размещается в силовом модуле.

Управляющий модуль: Карта памяти

На карте памяти записаны управляющее ПО и параметры регулирования.

Примечание

Остановка системы из-за извлечения или вставки карты памяти во время работы

Если карта памяти извлекается или вставляется во время работы, может произойти потеря данных и, возможно, остановка системы.

- Извлекайте и вставляйте карту памяти только в обесточенном состоянии управляющего модуля.
-

3.6 Терминальный модуль ТМ31

Описание

Терминальный модуль ТМ31 представляет собой дополнительный клеммный блок. С помощью ТМ31 можно увеличить количество имеющихся цифровых входов/выходов. Помимо этого на ТМ31 имеются и аналоговые входы и выходы.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Возгорание в результате перегрева из-за нехватки свободного пространства для вентиляции

Нехватка свободного пространства для вентиляции приведет к перегреву, задымлению и возгоранию, что опасно для персонала. Кроме того, может повыситься частота отказов и сократиться срок службы терминального модуля.

- Обязательно оставляйте вентиляционный зазор 50 мм над терминальным модулем и под ним.

Габаритный чертеж

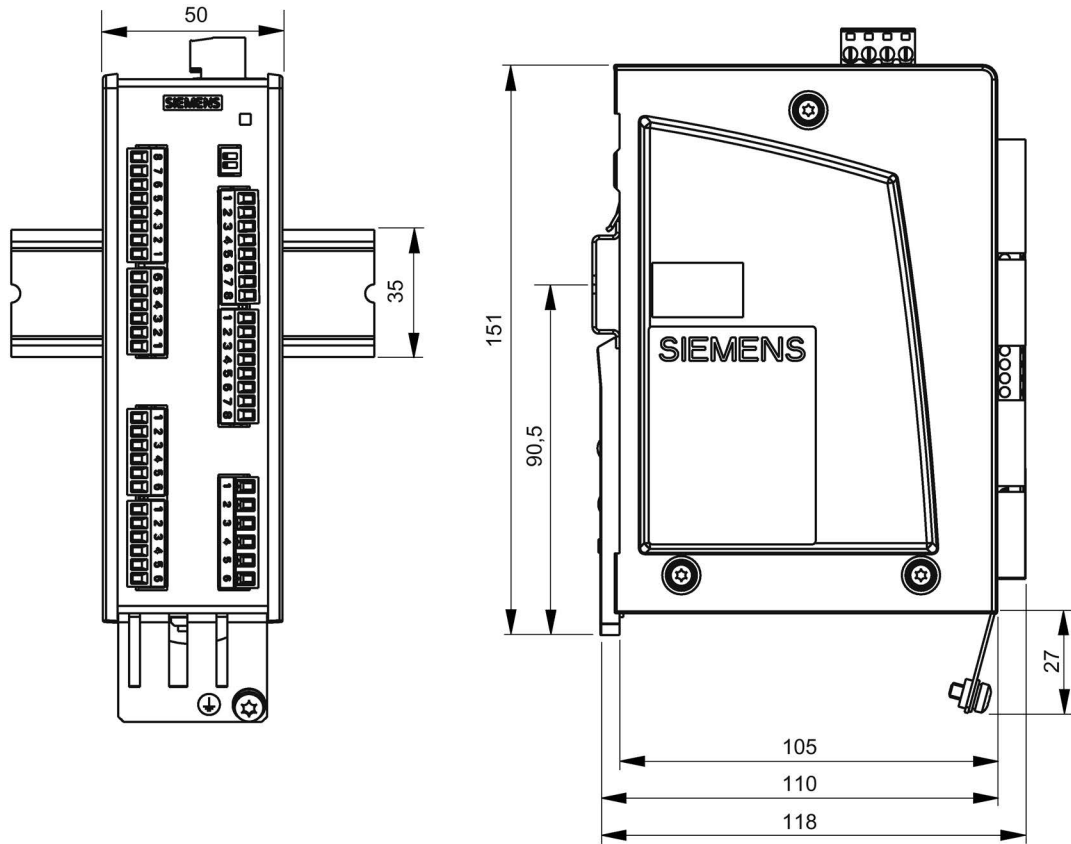


Рисунок 3-2 Размерный чертеж терминального модуля ТМ31

Примечание

Монтаж терминального модуля

Монтаж ТМ31 осуществляется вблизи силового модуля на предусмотренной пользователем монтажной шине.

3.7 Сенсорный модуль SMC30

Описание

Сенсорный модуль SMC30 - это узел для обработки сигналов от датчиков. К SMC30 можно подключить датчики TTL/HTL с и без распознавания обрыва провода. Дополнительно можно регистрировать температуру двигателя с помощью терморезистора с положительным температурным коэффициентом КТУ84-1С130, РТ1000 или РТС.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Возгорание в результате перегрева из-за нехватки свободного пространства для вентиляции

Нехватка свободного пространства для вентиляции приведет к перегреву, задымлению и возгоранию, что опасно для персонала. Кроме того, может увеличиться частота отказов и сократиться срок службы модулей датчика.

- Обязательно оставляйте вентиляционный зазор 50 мм над модулем датчика и под ним.

Габаритный чертеж

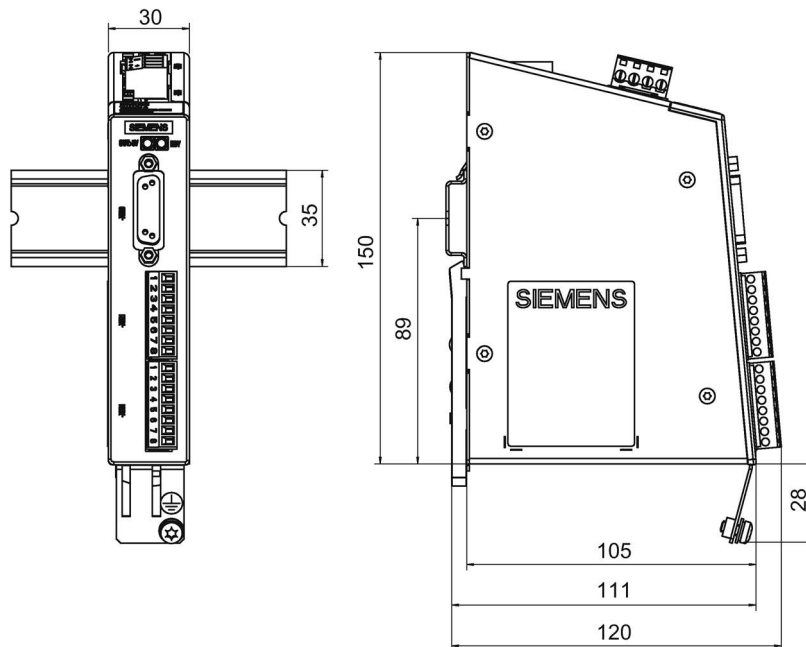


Рисунок 3-3 Габаритный чертеж сенсорного модуля SMC30

Примечание

Монтаж сенсорного модуля

Монтаж SMC30 осуществляется вблизи силового модуля на предусмотренной пользователем колпачковой шине.

Электрический монтаж

4.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Монтаж электрических соединений для силового модуля, управляющего модуля CU320-2, опционального терминального модуля TM31 и сенсорного модуля SMC30.
- Адаптация напряжения вентилятора и внутреннего питания к местным условиям (сетевому напряжению).
- Интерфейсы управляющего модуля CU320-2, терминального модуля TM31 и сенсорного модуля SMC30.

4.2 Подготовка

Необходимый инструмент

Для электрического монтажа вам потребуются следующие инструменты:

- Стандартный комплект инструментов с отвертками, гаечными ключами, торцовыми ключами и т. п.
- Динамометрический ключ от 1,5 Нм до 100 Нм
- Удлинитель 600 мм для торцовых ключей

4.3 Важные меры предосторожности

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Несоблюдение общих правил техники безопасности и пренебрежение остаточными рисками

Несоблюдение общих правил техники безопасности и остаточные риски могут стать причиной аварий, сопряженных с тяжелыми травмами и даже смертью.

- Строго соблюдайте общие правила техники безопасности.
- При оценке риска необходимо учитывать остаточные риски.



 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Поражение электрическим током при использовании неподходящих предохранителей

Использование неподходящих предохранителей может привести к тяжелым травмам или даже смертельному поражению электрическим током

- Используйте только рекомендуемые в технических характеристиках предохранители.
- Соблюдайте необходимый минимальный ток короткого замыкания для соответствующего предохранителя.



 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Поражение электрическим током вследствие остаточного заряда конденсаторов промежуточного контура

Конденсаторы промежуточного контура еще некоторое время после отключения питания сохраняют опасное напряжение.

Прикосновение к деталям, находящимся под напряжением, может стать причиной тяжелых травм или смерти.

- Открывайте устройство только по истечении указанного на предупреждающей табличке времени.
- Перед началом работ проверьте отсутствие напряжения с помощью измерений на всех полюсах, в том числе и относительно земли.

ВНИМАНИЕ

Повреждение оборудования вследствие включения устройства без формовки конденсаторов промежуточного контура

При включении устройства после хранения более двух лет без формовки конденсаторов промежуточного контура оно может получить повреждения.

- Выполняйте формовку после хранения более двух лет перед включением, см. главу «Техническое обслуживание и уход».

ВНИМАНИЕ

Использовать только оригинальные принадлежности Siemens

Для безупречного функционирования всей системы предписывается применение оригинальных принадлежностей Siemens.

Для электромонтажа участников DRIVE-CLiQ должны использоваться только оригинальные провода DRIVE-CLiQ.

4.4 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 (2014/30/EU), предписанных законом.

Излучения помех

Требования ЭМС к «приводным системам с регулируемой частотой вращения» 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.

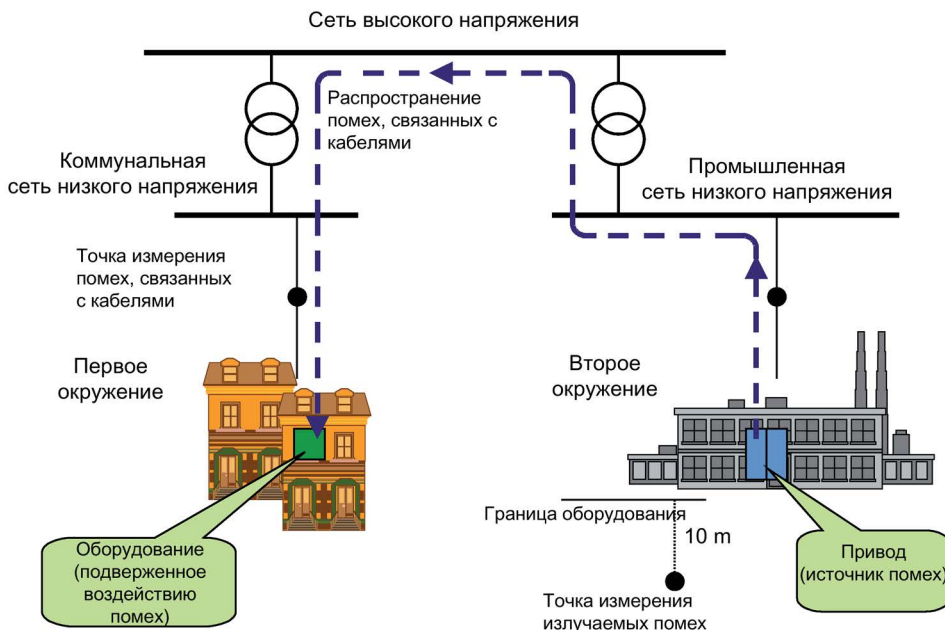


Рисунок 4-1 Определение первого и второго окружения

| | | |
|------------------|----|------------------|
| Первое окружение | C1 | Второе окружение |
| | C2 | |
| | C3 | |
| | C4 | |

Рисунок 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. |

4.5 ЭМС-совместимая конструкция

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

Монтаж шкафа

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

Прерывания экранирования

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

Использовать большие сечения

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

Электропроводку к двигателю проложить отдельно

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

Проложить кабель выравнивания потенциалов

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

Использовать помехоподавляющие устройства

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

Монтаж кабелей

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

Подсоединение экранов

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

Подсоединение периферийных устройства

- Установить соединение с корпусом с другими электрошкафами, частями установки и децентрализованными устройствами проводниками с возможно большим сечением, не менее 16 мм², и низким полным сопротивлением.
- Заземлить неиспользованные кабели с одной стороны в электрошкафу.
- Выберите расстояние от проводов подачи энергии до сигнальных проводов по возможности большим, 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.

4.6 Обзор подключений

Силовой модуль, Типоразмер FX

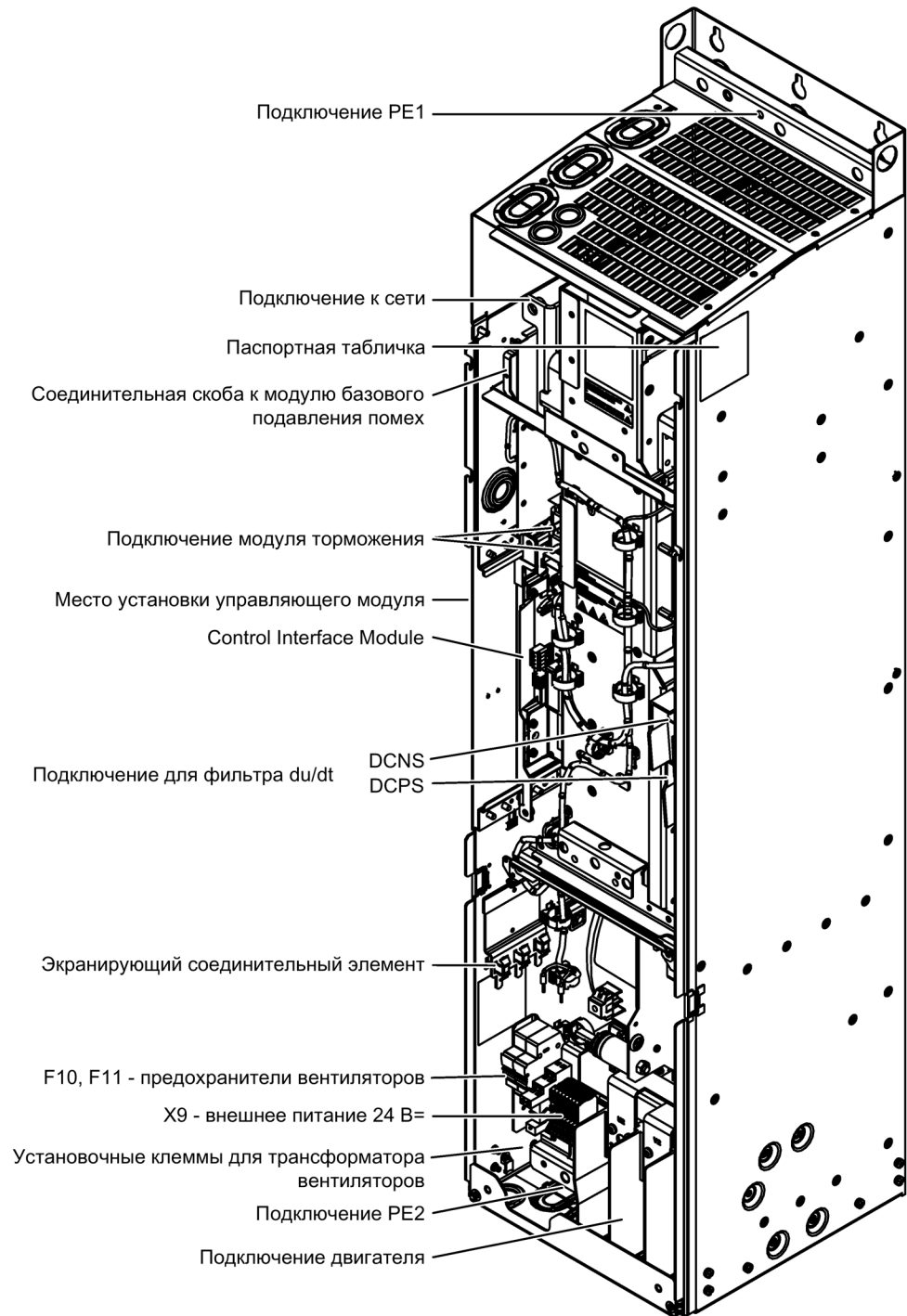


Рисунок 4-3 Обзор подключений силового модуля, типоразмер FX (вид без передней крышки)

Силовой модуль, Типоразмер GX

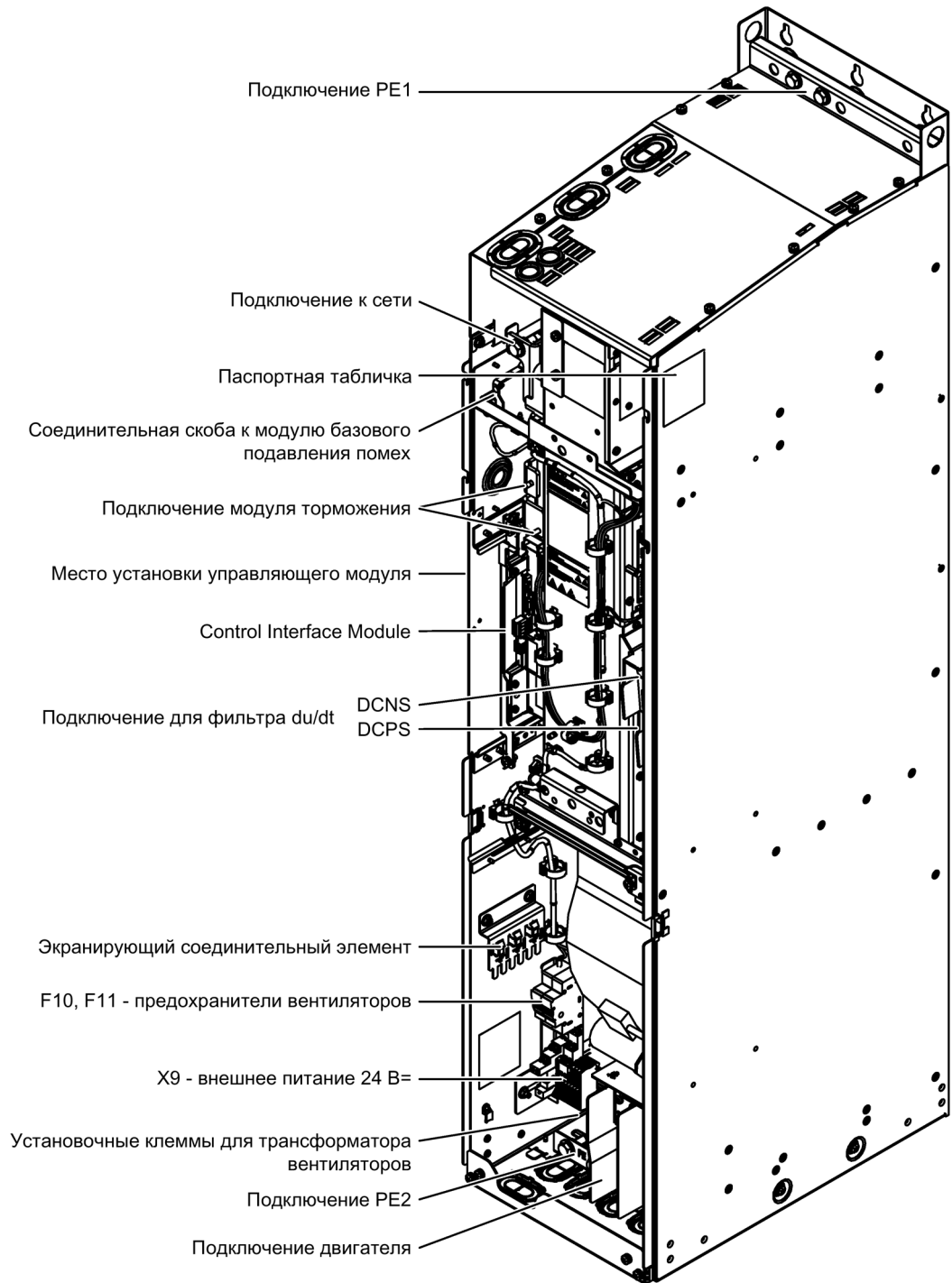


Рисунок 4-4 Обзор подключений силового модуля, типоразмер GX (вид без передней крышки)

Силовой модуль, Типоразмер НХ

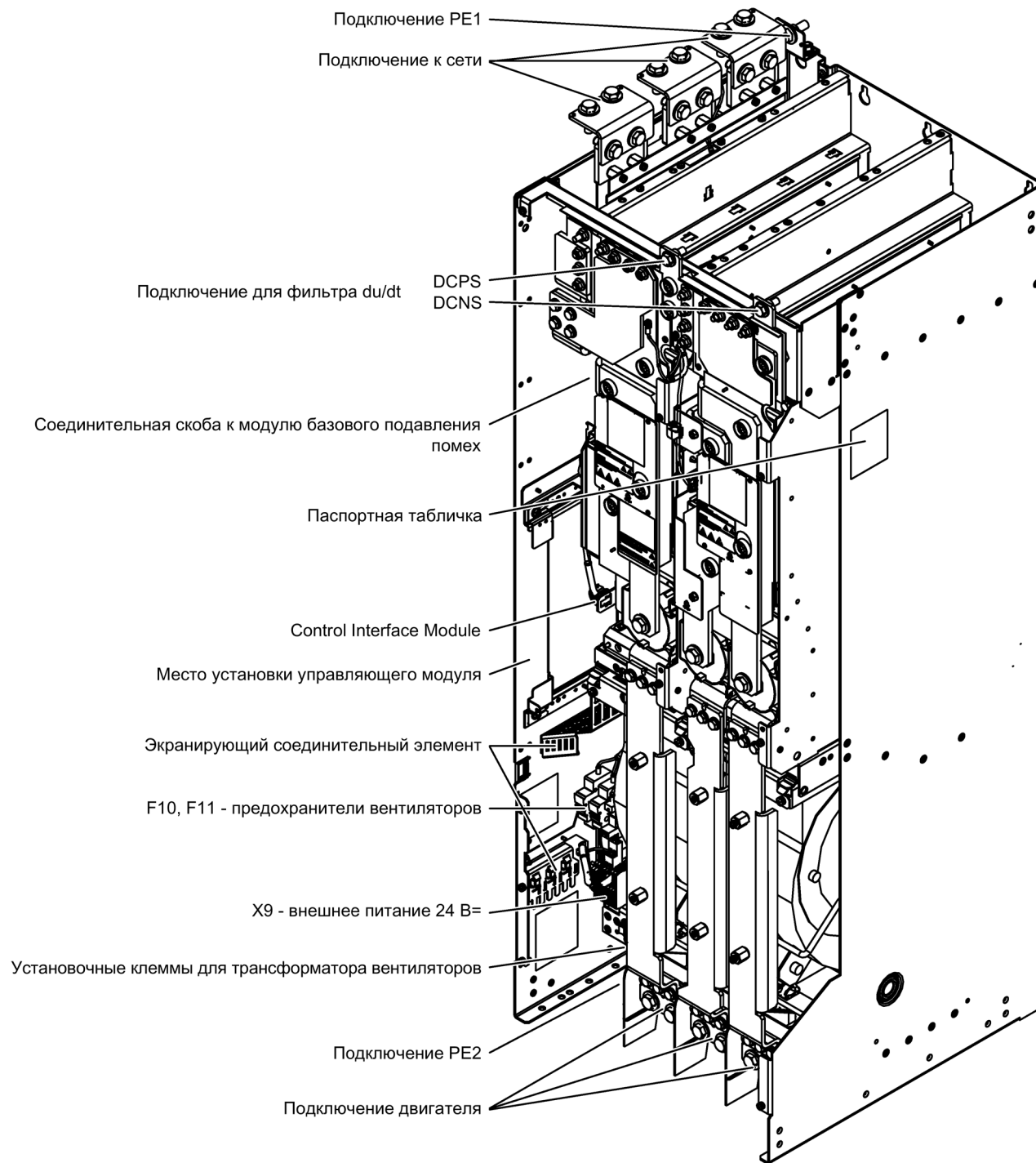


Рисунок 4-5 Обзор подключений силового модуля, типоразмер НХ (вид без передней крышки)

Силовой модуль, Типоразмер JX

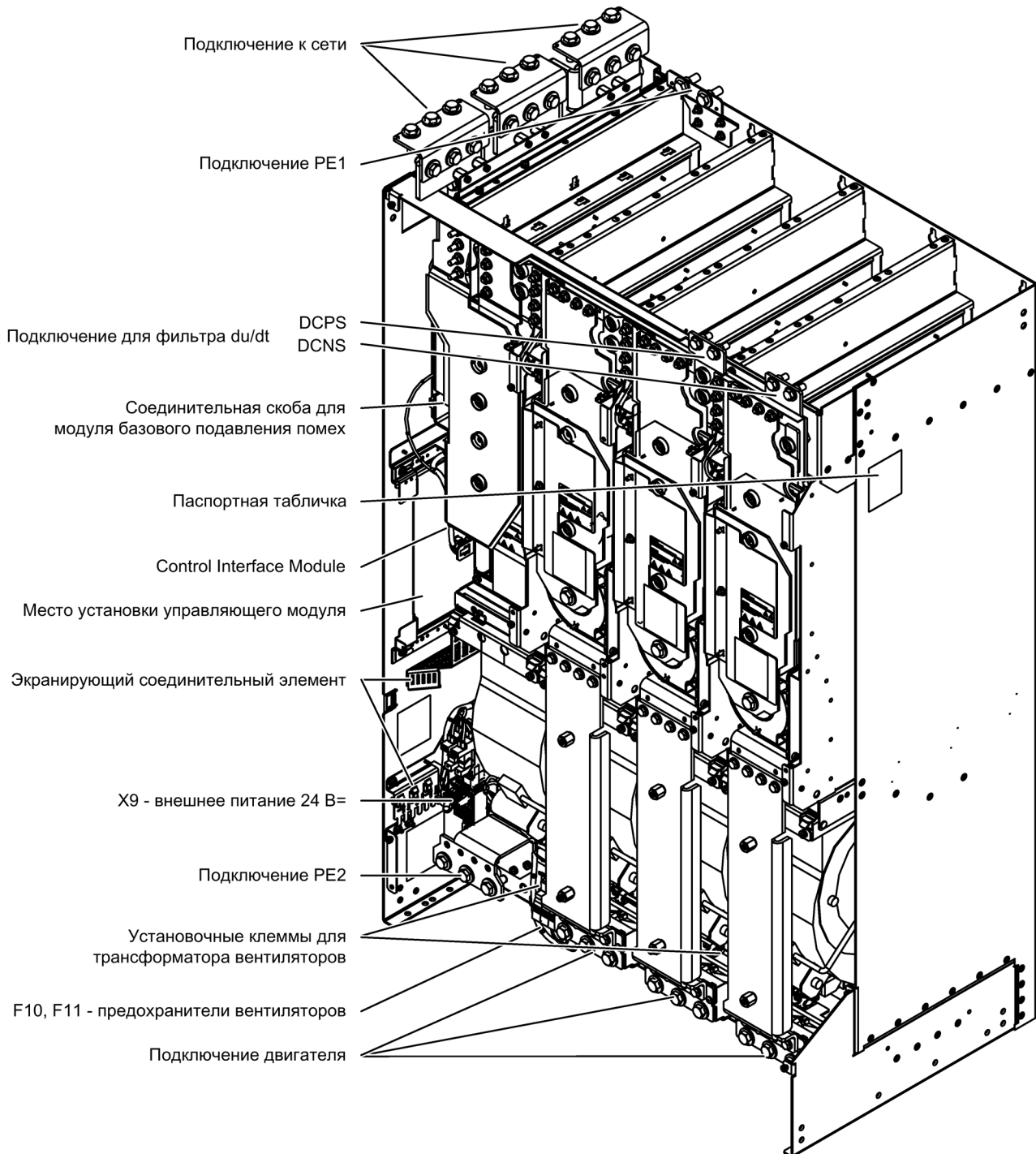


Рисунок 4-6 Обзор подключений силового модуля, типоразмер JX (вид без передней крышки)

4.7 Силовые подключения

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током при неправильном подключении к сети или коротких замыканиях соединений в изделии

При неправильном подключении к сети или двигателю или коротких замыканиях соединений промежуточного контура устройство получает повреждения, что может привести к смертельному исходу или тяжелым травмам.

- Не путайте входные и выходные клеммы.
- Не путайте соединения промежуточного контура, не закорачивайте их.

Примечание

Автомат защиты от тока утечки

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.

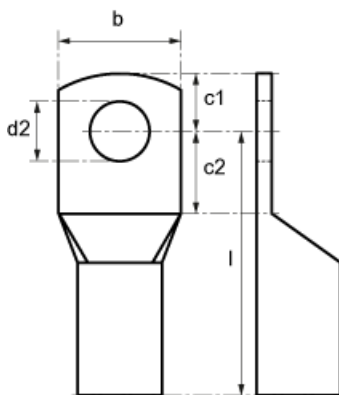


Рисунок 4-7 Габариты кабельных наконечников

Таблица 4- 3 Габариты кабельных наконечников

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

4.7.2 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

Длины кабелей

Указанные длины проводов действительны также и в случае установки дросселя двигателя.

Примечание

Экранированные кабели

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 проводов двигателя и сетевых проводов

Подключение кабелей двигателя и сетевых кабелей к силовому модулю

1. При необходимости снимите крышки или передние крышки перед панелью присоединений кабелей двигателя (соединения U2/T1, V2/T2, W2/T3; X2) и сетевых проводов (соединения U1/L1, V1/L2, W1/L3; X1).
2. Закрепите винтами защитное заземление (PE) в предусмотренных точках в шкафу с соответствующим присоединением с символом заземления (50 Нм для M12).
3. Привинтите силовые кабели и кабели двигателя к соединениям. Следить за правильной последовательностью подключения проводов U2/T1, V2/T2, W2/T3 и U1/L1, V1/L2, W1/L3!

ВНИМАНИЕ

Повреждение оборудования вследствие ослабления силовых соединений

Недостаточный момент затяжки или вибрация могут привести к нарушению электрических соединений. При этом возможно возгорание или нарушение функционирования.

- Затяните все силовые соединения предписанным моментом затяжки. Это относится, например, к подключению к сети, двигателю и промежуточному контуру.
- Регулярно проверяйте все силовые соединения, подтягивая их с предписанным моментом затяжки. Это следует сделать, в частности, после транспортировки.

Примечание

Подсоединение защитного заземления электродвигателя

Соединение PE на двигателе должно быть отведено непосредственно к силовому модулю и подключено в этом месте.

Направление вращения двигателя

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

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

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

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 Клеммы подключения силового модуля и двигателя

| Силовой модуль (клеммы подключения) | Двигатель (клеммы подключения) |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| U2/T1 | U |
| V2/T2 | V |
| W2/T3 | Wt |

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

Примечание

Примечание к вращающемуся полю

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

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

4.7.4 DCPS, DCNS - подключение du/dt-фильтра с ограничителем максимального напряжения

Таблица 4- 5 DCPS, DCNS

| Типоразмер | Подсоединяемое сечение | Соединительный болт |
|------------|-------------------------|---------------------|
| FX | 1 x 70 мм ² | M8 |
| GX | 1 x 70 мм ² | M8 |
| HX | 1 x 185 мм ² | M10 |
| JX | 2 x 185 мм ² | M10 |

Для типоразмеров FX и GX соединительный провод выводится снизу через силовой модуль.

4.7.5 Адаптация напряжения вентилятора

Электропитание вентилятора устройства (1 AC 230 В) в силовом модуле генерируется из главной сети с помощью трансформатора.

Для точной адаптации с соответствующим напряжением сети трансформатор с первичной стороны имеет ответвления.

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

Положение установочных клемм указано в обзорах подключений (глава «Обзор подключений»).

Примечание

Число трансформаторов

В типоразмерах FX, GX и HX устанавливается один трансформатор, в JX - два трансформатора. На этих устройствах обе клеммы с первичной стороны необходимо устанавливать совместно.

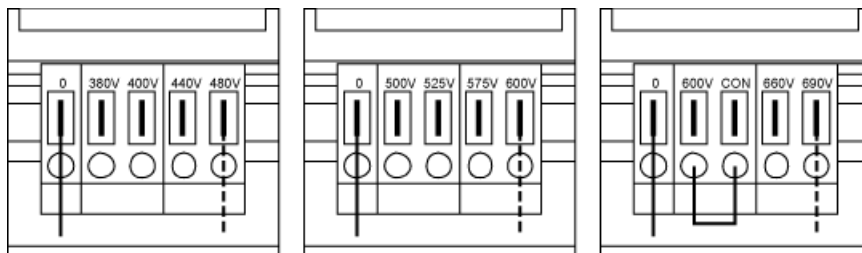


Рисунок 4-8 Установочные клеммы для трансформатора вентилятора (3-фазн. 380 ... 480 В / 3-фазн. 500 ... 600 В / 3-фазн. 660 ... 690 В)

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

Примечание

Трансформатор вентилятора для 3-фазн. 660 ... 690 В

На трансформаторе вентилятора 3-фазн. 660–690 В установлена переключатель между клеммой «600 В» и клеммой «CON». Клеммы «600 В» и «CON» зарезервированы для внутреннего использования.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Возгорание в результате перегрева при недостаточном напряжении вентилятора устройства

Если клеммы не переключаются на фактическое напряжение питающей сети, это может привести к перегреву, задымлению и возгоранию, что опасно для персонала. Кроме того, это может стать причиной выхода из строя предохранителей вентилятора вследствие перегрузки.

- Настройте клеммы в соответствии с фактическим напряжением сети.

Примечание

№ артикулов для предохранителей вентиляторов

№ артикулов для предохранителей вентилятора можно найти в каталоге запасных частей.

Таблица 4-6 Согласование имеющегося напряжения сети с установкой на трансформаторе вентилятора (3-фазн. 380–480 В)

| Напряжение питающей сети | Отвод трансформатора вентилятора |
|--------------------------|----------------------------------|
| 380 В ± 10 % | 380 В |
| 400 В ± 10 % | 400 В |
| 440 В ± 10 % | 440 В |
| 480 В ± 10 % | 480 В |

Таблица 4-7 Согласование имеющегося напряжения сети с установкой на трансформаторе вентилятора (3-фазн. 500–600 В)

| Напряжение питающей сети | Отвод трансформатора вентилятора |
|--------------------------|----------------------------------|
| 500 В ± 10 % | 500 В |
| 525 В ± 10 % | 525 В |
| 575 В ± 10 % | 575 В |
| 600 В ± 10 % | 600 В |

Таблица 4-8 Согласование имеющегося напряжения сети с установкой на трансформаторе вентилятора (3-фазн. 660–690 В)

| Напряжение питающей сети | Отвод трансформатора вентилятора |
|--------------------------|----------------------------------|
| 660 В ± 10 % | 660 В |
| 690 В ± 10 % | 690 В |

4.7.6 Удаление соединительной скобы к модулю базового подавления помех при работе от незаземленной сети (сеть IT)

Если встраиваемое устройство работает от незаземленной сети (сети IT), то необходимо удалить соединительную скобу к модулю базового подавления помех силового модуля.

Примечание

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).
- Предупредительную табличку необходимо удалить вместе с соединительной скобой, если устройство работает от незаземленной сети (IT-сеть).



Рисунок 4-9 Предупредительная табличка на соединительной скобе

ВНИМАНИЕ

Повреждение устройства вследствие неудаления соединительной скобы при работе от незаземленной сети

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

- При работе от незаземленной сети (IT-сеть) удалите соединительную скобу к модулю базового подавления помех.

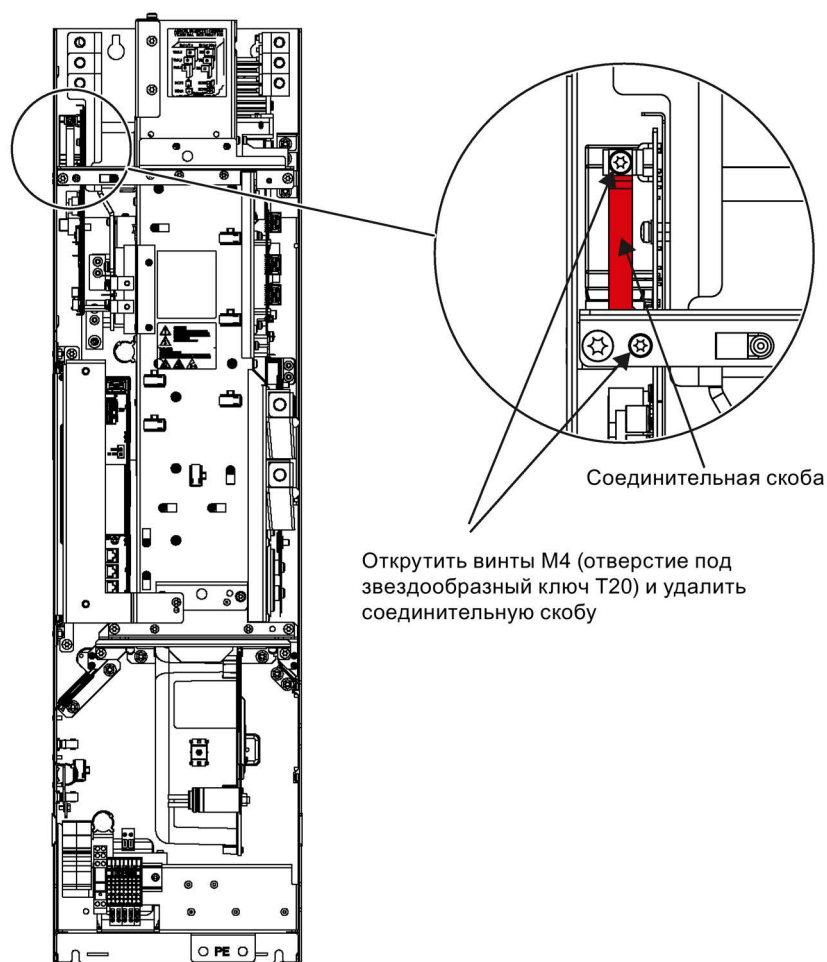


Рисунок 4-10 Удаление соединительной скобы к модулю базового подавления помех у типоразмера FX

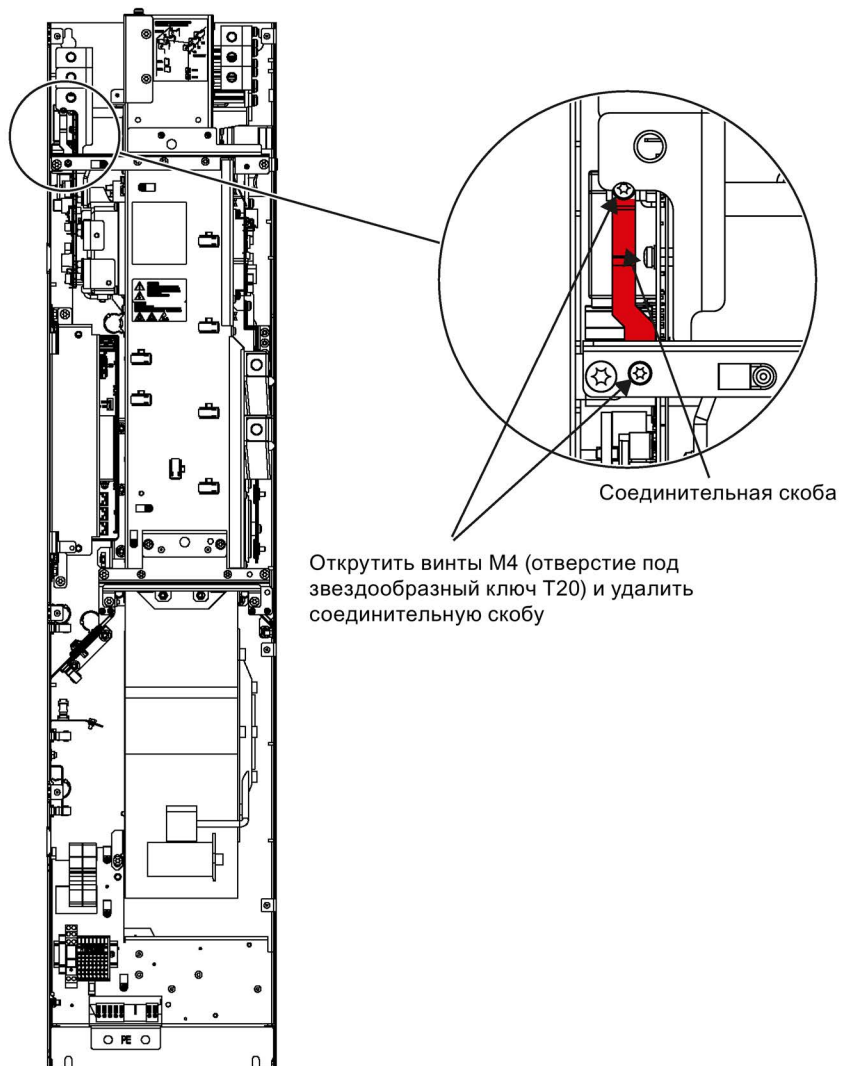


Рисунок 4-11 Удаление соединительной скобы к модулю базового подавления помех у типоразмера GX

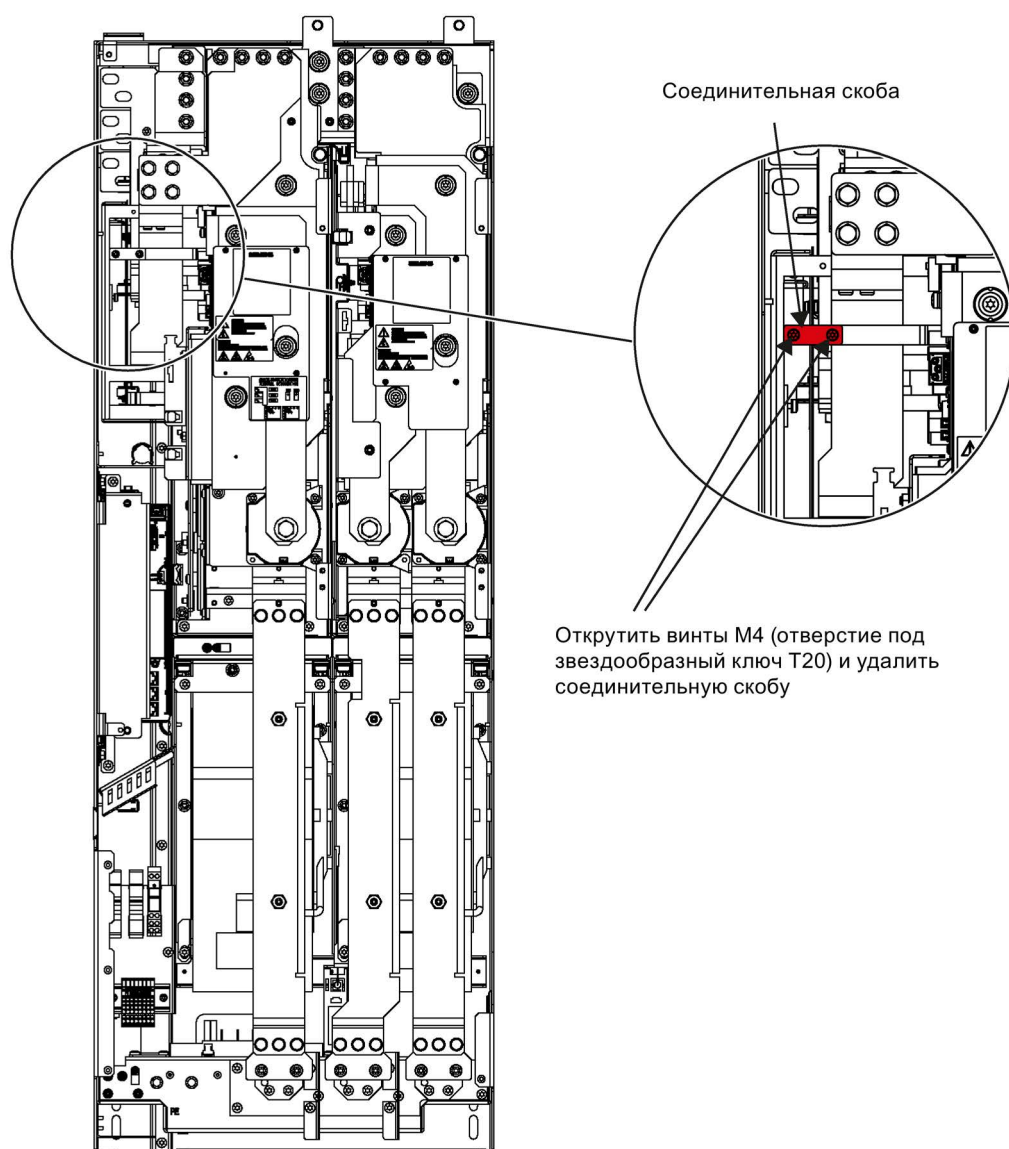


Рисунок 4-12 Удаление соединительной скобы к модулю базового подавления помех у типоразмера NX

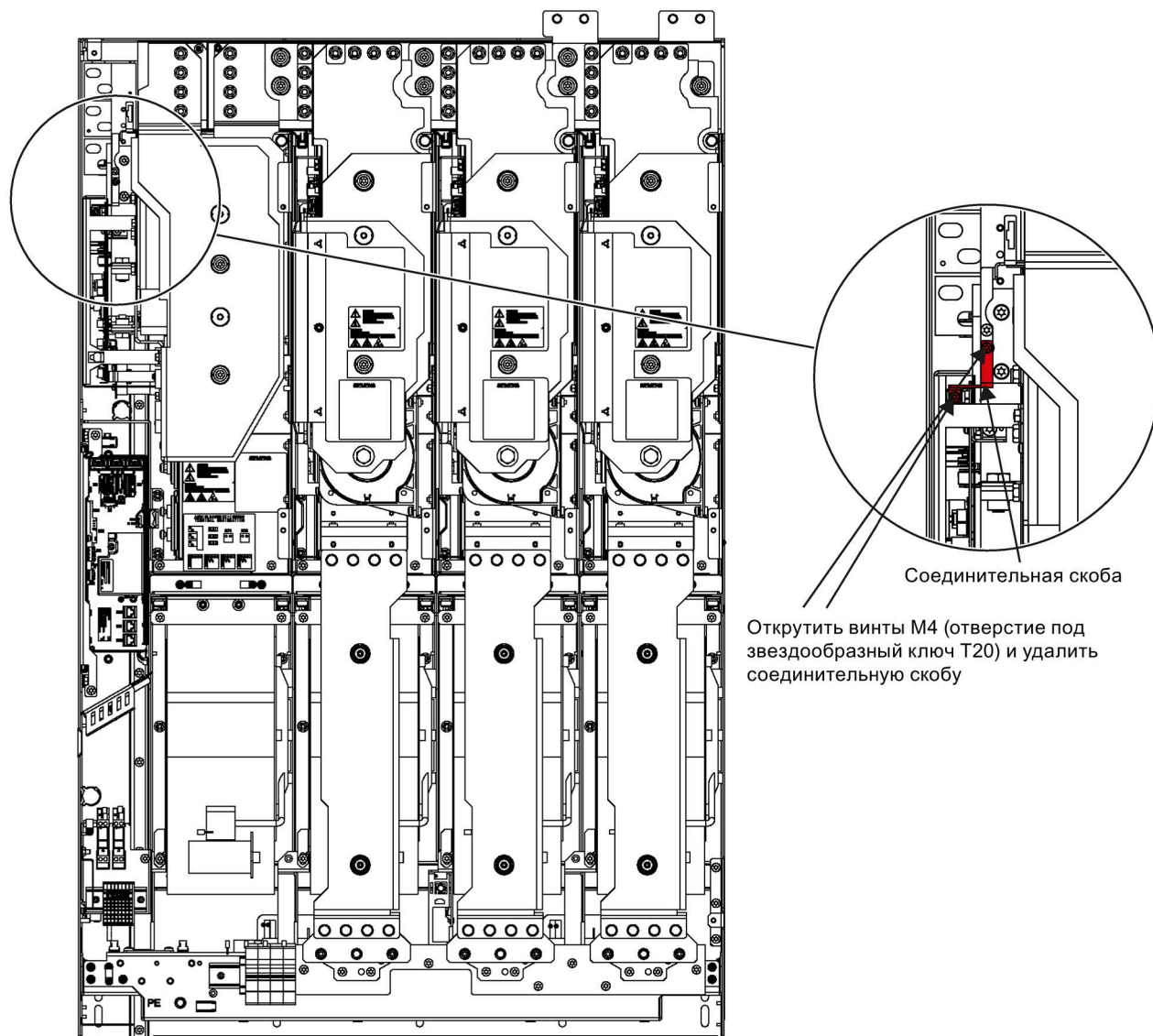


Рисунок 4-13 Удаление соединительной скобы к модулю базового подавления помех у типоразмера JX

4.8 Внешнее питание DC 24 В

Описание

Внешнее питание DC 24 В рекомендуется всегда в том случае, если коммуникация и регулирование должны быть независимы от главной питающей сети. В особенности при слабой сети, где могут быть частые случаи кратковременных помех или сбоев.

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

Потребляемый ток составляет 4 А.

Подключение

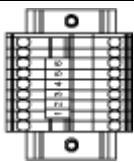
Подключите внешнее питание DC 24 В к клеммной колодке –X9 силового модуля к клеммам 1 (P 24 В) и 2 (M_{внеш.}).

4.10 Сигнальные соединения

4.10.1 Силовой модуль

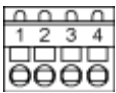
Х9: Клеммная колодка

Таблица 4- 9 Клеммная колодка Х9

| | Клемма | Функция | Технические данные |
|---|--------|----------------------------------|--|
|  | 1 | P24В | Внешнее электропитание 24 В= Напряжение: 24 В= (20,4 ... 28,8 В) Потребляемый ток: макс. 4 А |
| | 2 | М | |
| | 3 | Зарезервировано, не использовать | |
| | 4 | Зарезервировано, не использовать | |
| | 5 | HS1 | Активизация главного контактора 240 В~: макс. 8 А 30 В=: макс. 1 А беспотенциальный |
| | 6 | HS2 | |
| Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм ² | | | |

Х41: ЕР-клеммы / Разъем для датчика температуры

Таблица 4- 10 Клеммная колодка Х41

| Штекер | Клемма | Функция | Технические данные |
|---|--------|-------------------------------|--|
|  | 1 | ЕР М1 (отпирающий импульс) | Напряжение питающей сети: 24 В= (20,4 ... 28,8 В) Потребляемый ток: 10 мА Функция блокировки импульсов доступна лишь в случае, когда в программном обеспечении разблокирована «реализация функций Safety Integrated Basic Functions через встроенные клеммы». |
| | 2 | ЕР +24 В (отпирающий импульс) | |
| | 3 | - Temp | Подключение датчика температуры для регистрации температуры двигателя: КТУ84-1С130, РТС, РТ100, РТ1000, биметаллический выключатель с размыкающим контактом |
| | 4 | + Temp | |
| Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм ² | | | |



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током при пробоях напряжением на датчик температуры

У двигателей без безопасного электрического разделения датчиков температуры возможны пробои напряжения на электронику формирования сигналов.

- Используйте только датчики температуры, отвечающие требованиям по защитному разделению.
- Если безопасное электрическое разделение не может быть обеспечено (например, для линейных двигателей или двигателей сторонних производителей), то необходимо использовать внешний модуль датчика (SME120 или SME125) или терминальный модуль TM120.

ВНИМАНИЕ

Отказ устройства из-за неэкранированных или неправильно проложенных кабелей к датчикам температуры

Неэкранированные или неправильно проложенные кабели к датчикам температуры могут стать причиной влияния стороны мощности на электронику обработки сигналов. Это может привести к обширному искажению всех сигналов (сообщения об ошибках), вплоть до выхода из строя отдельных компонентов (разрушения устройств).

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

ВНИМАНИЕ

Повреждение двигателя при неправильном подключении датчика температуры КТУ

Датчик температуры КТУ, подключенный с неправильной полярностью, не может распознать перегрев двигателя. Перегрев может привести к повреждению двигателя.

- При подключении датчика температуры КТУ соблюдайте полярность.

Примечание

Разъем для датчика температуры имеется в двигателях, которые оснащены датчиками КТУ84-1С130, РТ100, РТ1000 или РТС в обмотках статора.

Примечание

Функции клемм EP

Функция клемм EP для блокировки импульсов доступна лишь в случае, когда в программном обеспечении разблокирована «реализация функций Safety Integrated Basic Functions через встроенные клеммы».


Примечание

Справочник по функциям Safety Integrated

Подробное описание всего принципа действия и обращения с функциями Safety Integrated содержится в соответствующем справочнике по функциям. Этот справочник находится на прилагаемом к устройству DVD заказчика в виде дополнительной документации.

X42: Электропитание для управляющего модуля, модуля датчика и терминального модуля

Таблица 4- 11 Клеммная колодка X42

| Штекер | Клемма | Функция | Технические данные |
|---|--------|---------|--|
|  | 1 | P24L | Электропитание для управляющего модуля, сенсорного модуля и терминального модуля (18 ... 28,8 В) максимальный ток нагрузки: 3 А |
| | 2 | | |
| | 3 | M | |
| | 4 | | |

Макс. подключаемое сечение: 2,5 мм²


Примечание

Варианты подключения клеммной колодки X42

Клеммная колодка не предназначена для свободного использования при 24 В (для питания компонентов оборудования), в противном случае возможны перегрузка электропитания интерфейсных управляющих модулей и их выход из строя.

X46: Управление и контроль торможения

Таблица 4- 12 Клеммная колодка X46

| Штекер | Клемма | Функция | Технические данные |
|---|--------|-------------|--|
|  | 1 | BR Output + | Подключение тормоза Напряжение питающей сети: 24 В= Макс. Ток нагрузки: 200 мА |
| | 2 | BR Output - | |
| | 3 | FB Input + | Внутренний ответ от адаптера безопасного торможения (Safe Brake Adapter) |
| | 4 | FB Input - | |
| Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм ² | | | |

Примечание

Интерфейс предусматривает подключение адаптеров безопасного торможения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

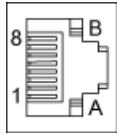
Опасность возгорания вследствие перегрева при превышении допустимой длины соединительных кабелей

В случае превышения длины соединительных кабелей на клеммной колодке X46 возможен перегрев компонентов, а также возгорание и задымление.

- Длина подсоединенных кабелей не должна превышать 10 м.
- Соединительный кабель не должен выходить за пределы электрошкафа или группы электрошкафов.

X400 - X402: Интерфейс DRIVE-CLiQ

Таблица 4- 13 DRIVE-CLiQ Интерфейс X400 - X402: Силовой модуль

| Штекер | 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) | Напряжение питания |
| | B | M (0 В) | Масса электроники |
| Глухая крышка для интерфейсов DRIVE-CLiQ (50 шт.) Номер артикула: 6SL3066-4CA00-0AA0 | | | |

4.10.2 Управляющий модуль CU320-2 DP

Обзор подключений

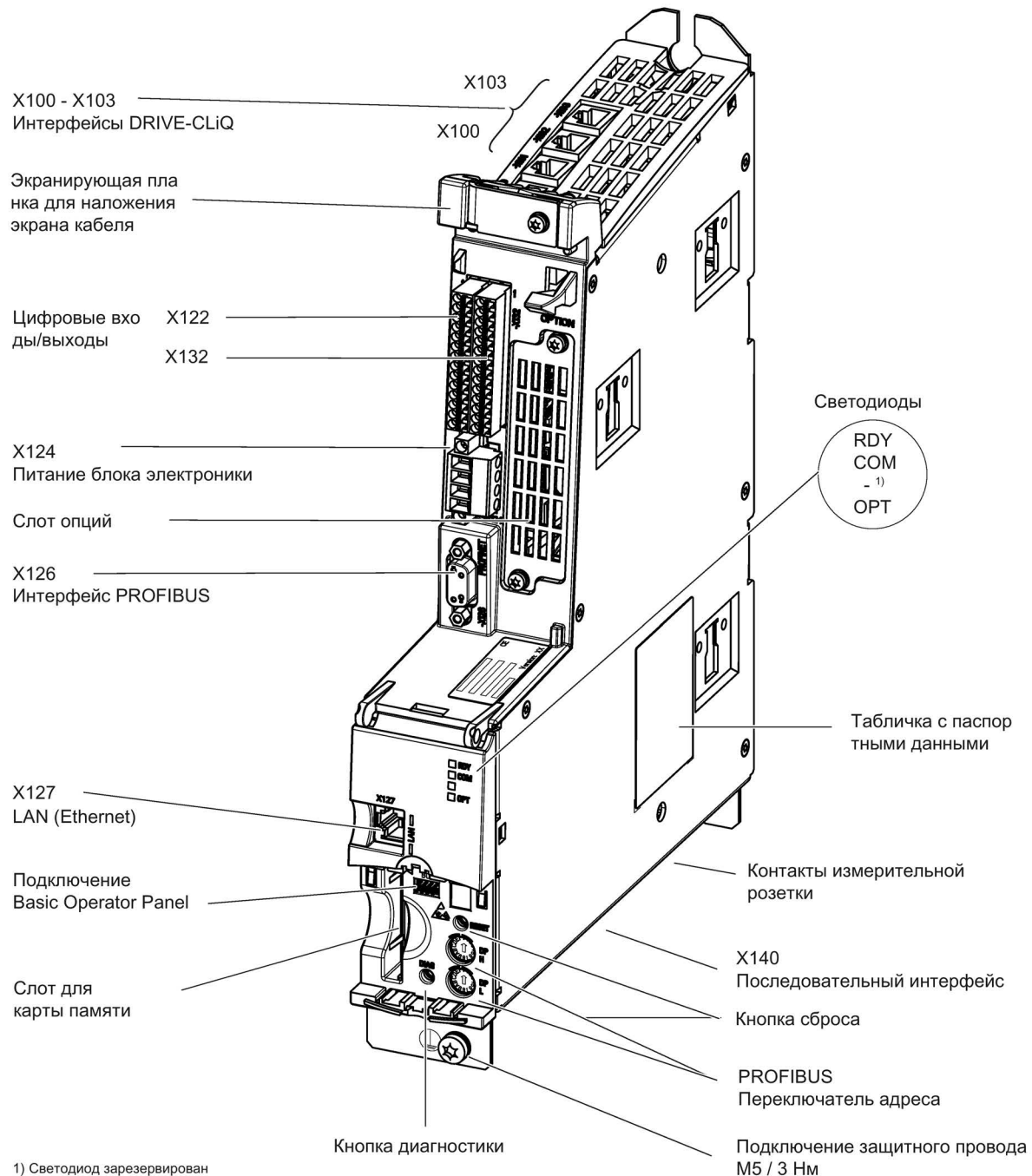


Рисунок 4-15 Обзор подключений управляющего модуля CU320-2 DP (без крышки)

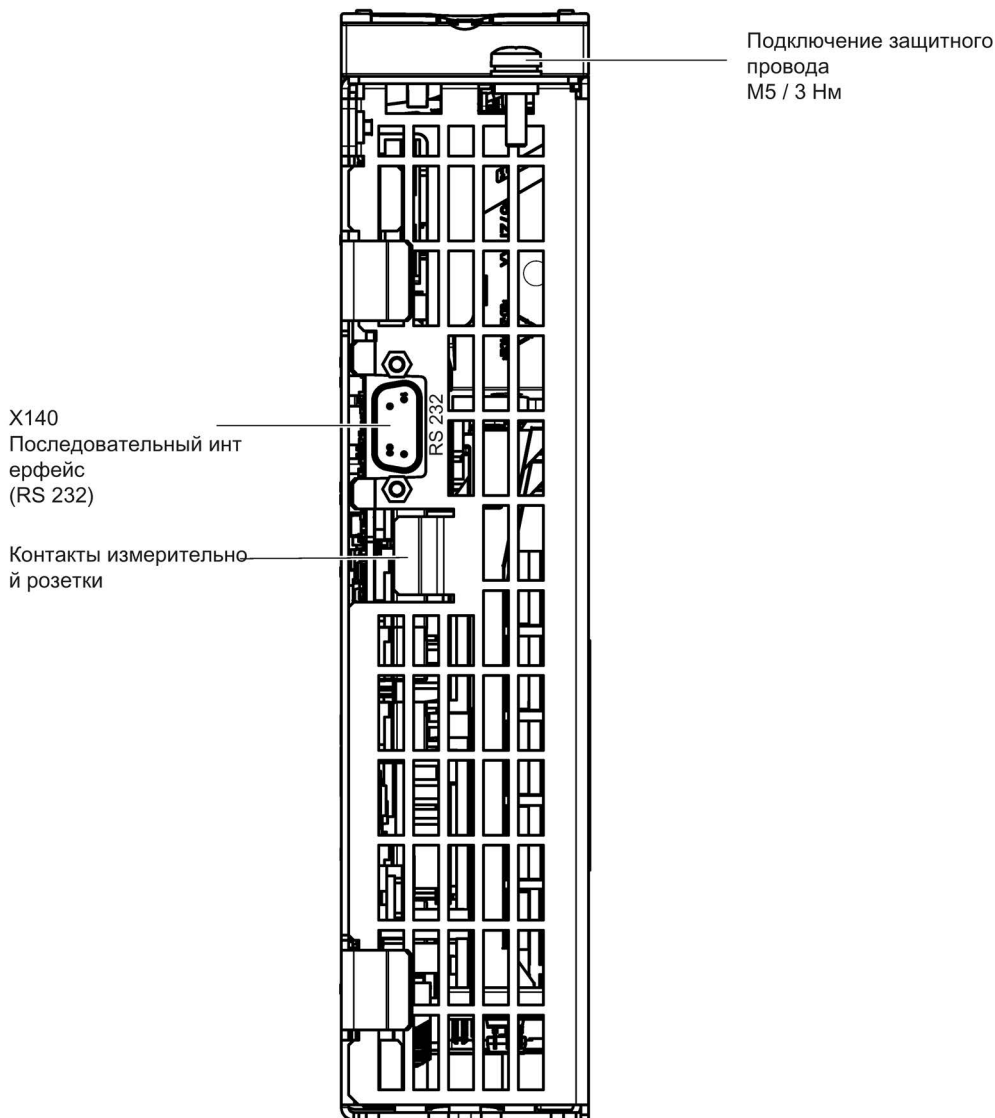


Рисунок 4-16 Интерфейс X140 и измерительные T0 до T2 - CU320-2 DP (вид снизу)

ВНИМАНИЕ

Неполадки или повреждение опциональной платы вследствие извлечения и установки во время работы

Извлечение и установка опциональной платы во время работы может привести к неполадкам или повреждению опциональной платы.

- Поэтому можно извлекать или вставлять опциональную плату только в обесточенном состоянии управляющего модуля.

Пример подключения

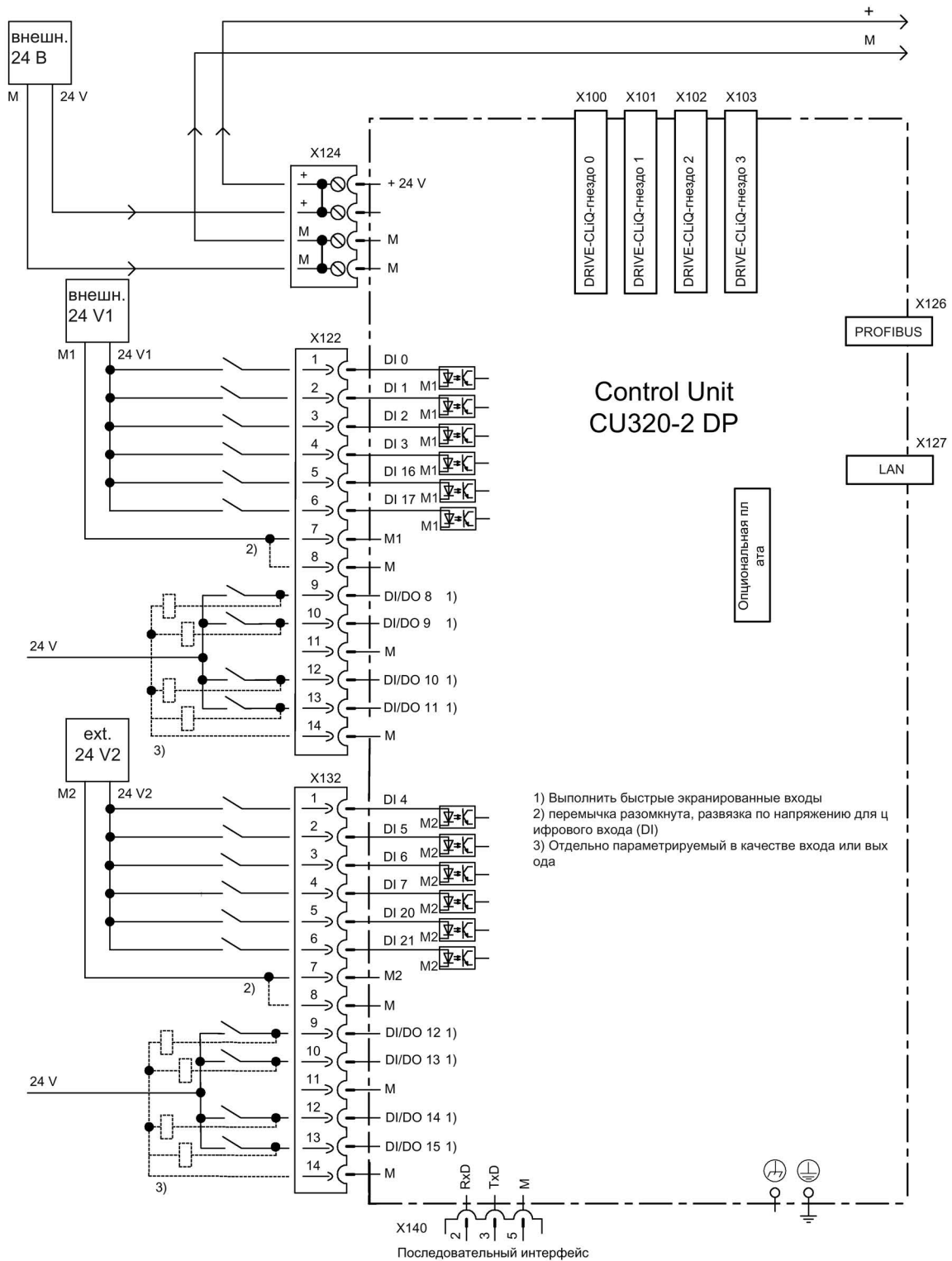
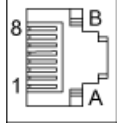


Рисунок 4-17 Пример подключения CU320-2 DP

X100 до X103: Интерфейс DRIVE-CLiQ

Таблица 4- 14 DRIVE-CLiQ Интерфейс X100 ... X103

| Штекер | 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.) Номер артикула: 6SL3066-4CA00-0AA0 | | | |

X122: Цифровые входы/выходы

Таблица 4- 15 Клеммная колодка X122

| Штекер | Контакт | Обозначение ¹⁾ | Технические данные |
|--------|---------|---------------------------|--|
| | 1 | DI 0 | Напряжение (макс.): -3 ... +30 В= Типичное потребление тока: 9 мА при 24 В Развязка по напряжению: Опорным потенциалом является клемма М1 Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень: 15 ... 30 В Низкий уровень: -3 ... +5 В Задержка входного сигнала (тип.): при «0» → «1»: 50 мкс при «1» → «0»: 150 мкс |
| | 2 | DI 1 | |
| | 3 | DI 2 | |
| | 4 | DI 3 | |
| | 5 | DI 16 | |
| | 6 | DI 17 | |
| | 7 | М1 | Опорный потенциал для клемм 1 ... 6 |
| | 8 | М | Масса электроники |
| | 9 | DI/DO 8 | Как вход: Напряжение: -3 ... +30 В= Типичное потребление тока: 9 мА при 24 В Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень: 15 ... 30 В Низкий уровень: -3 ... +5 В DI/DO 8, 9, 10 и 11 это «быстрые входы» ²⁾ Задержка входного сигнала (тип.): при «0» → «1»: 5 мкс при «1» → «0»: 50 мкс Как выход: Напряжение: 24 В= Макс. ток нагрузки на каждый выход: 500 мА Устойчив к длительному короткому замыканию Задержка выходного сигнала (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 Максимальная ламповая нагрузка: 5 Вт |
| | 10 | DI/DO 9 | |
| | 11 | М | |
| | 12 | DI/DO 10 | |
| | 13 | DI/DO 11 | |
| | 14 | М | |

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

- 1) DI: Цифровой вход; DI/DO: Двухнаправленный цифровой вход/выход; М: Масса электроники; М1: Опорный потенциал
- 2) Быстрые входы могут использоваться как входы измерительного щупа или как входы для эквивалента нулевой метки.
- 3) Данные для: $V_{cc} = 24 \text{ В}$; нагрузка 48 Ом; высокий («1») = 90 % V_{out} ; низкий («0») = 10 % V_{out}

Максимальная длина подключаемого кабеля составляет 30 м.

Примечание

Обеспечение функционирования цифровых входов

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

Для обеспечения функционирования цифровых входов (DI) необходимо подсоединить клемму M1.

Это можно сделать следующим образом:

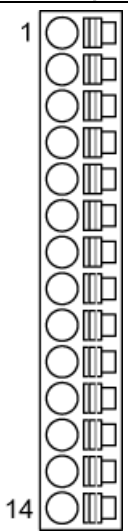
1. Протяжкой опорного потенциала цифровых входов
 2. Перемычкой на клемму M. (**Помните:** Вследствие этого развязка по напряжению для этих цифровых входов исчезает.)
-

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- 16 Клеммная колодка X132

| Штекер | Контакт | Обозначение ¹⁾ | Технические данные |
|---|---------|---------------------------|--|
|  | 1 | DI 4 | Напряжение (макс.): -3 ... +30 В= Типичное потребление тока: 9 мА при 24 В Развязка по напряжению: Опорным потенциалом является клемма M2 Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень: 15 ... 30 В Низкий уровень: -3 ... +5 В Задержка входного сигнала (тип.): при «0» → «1»: 50 мкс при «1» → «0»: 150 мкс |
| | 2 | DI 5 | |
| | 3 | DI 6 | |
| | 4 | DI 7 | |
| | 5 | DI 20 | |
| | 6 | DI 21 | |
| | 7 | M2 | Опорный потенциал для клемм 1 ... 6 |
| | 8 | M | Масса электроники |
| | 9 | DI/DO 12 | Как вход: Напряжение: -3 ... +30 В= Типичное потребление тока: 9 мА при 24 В Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень: 15 ... 30 В Низкий уровень: -3 ... +5 В DI/DO 12, 13, 14 и 15 это «быстрые входы» ²⁾ Задержка входного сигнала (тип.): при «0» → «1»: 5 мкс при «1» → «0»: 50 мкс Как выход: Напряжение: 24 В= Макс. ток нагрузки на каждый выход: 500 мА Устойчив к длительному короткому замыканию Задержка выходного сигнала (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 Максимальная ламповая нагрузка: 5 Вт |
| | 10 | DI/DO 13 | |
| | 11 | M | |
| | 12 | DI/DO 14 | |
| | 13 | DI/DO 15 | |
| | 14 | M | |

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

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

Максимальная длина подключаемого кабеля составляет 30 м.

Примечание

Обеспечение функционирования цифровых входов

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

Для обеспечения функционирования цифровых входов (DI) необходимо подсоединить клемму M2.

Это можно сделать следующим образом:

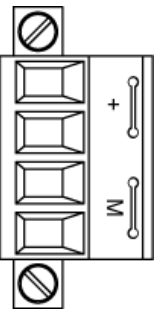
1. Протяжкой опорного потенциала цифровых входов
2. Перемычкой на клемму M. (**Помните:** Вследствие этого развязка по напряжению для этих цифровых входов исчезает.)

Примечание

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

X124: Питание блока электроники

Таблица 4- 17 Клеммная колодка X124

| Штекер | Клемма | Функция | Технические данные |
|---|--------|---------------------------|--|
|  | + | Питание блока электроники | Напряжение: 24 В= (20,4 ... 28,8 В) Потребляемый ток: макс. 1,0 А (без DRIVE-CLiQ и цифровых выходов) макс. ток через перемычку в штекере: 20 А (15 А по UL/CSA) |
| | + | Питание блока электроники | |
| | M | Масса электроники | |
| | M | Масса электроники | |
| Макс. подключаемое сечение: 2,5 мм ² | | | |

Макс. длина подключаемого кабеля составляет 10 м.

Примечание

Питание по петлевой схеме

Обе клеммы, и «+», и «М», шунтированы в штекере. За счет этого обеспечивается питание по петлевой схеме.

Электропитание может осуществляться через клеммы X41.1/2 от силового модуля.

Примечание

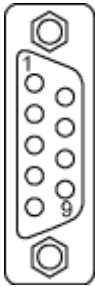
Затянуть клеммную колодку

Клеммную колодку необходимо затянуть с помощью шлицевой отвертки.

X126: Разъем PROFIBUS

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

Таблица 4- 18 PROFIBUS интерфейс X126

| Штекер | Контакт | Имя сигнала | Значение | Диапазон |
|---|---------|-------------|---------------------------------------|------------------------|
|  | 1 | - | Не используется | |
| | 2 | M24_SERV | Питание телесервиса, масса | 0 В |
| | 3 | RxD/TxD-P | Принимаемые/передаваемые данные-P (B) | 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 (A) | RS485 |
| | 9 | - | Не используется | |

К интерфейсу PROFIBUS для дистанционной диагностики может быть подключен адаптер телесервиса. Допустимая нагрузка электропитания для телесервиса (клемма 2 и 7) составляет 150 мА.

ВНИМАНИЕ

Повреждение управляющего модуля или других абонентов шины PROFIBUS высокими точками утечки

При отсутствии подходящего провода для уравнивания потенциалов по проводке PROFIBUS может проходить ток утечки, который приведет к выходу из строя блока управления или прочих потребителей PROFIBUS.

- В связи с этим между удаленными друг от друга частями прибора следует использовать проводники уравнивания потенциалов с минимальным сечением 25 мм².

ВНИМАНИЕ

Повреждение управляющего модуля или других абонентов шины CAN вследствие подключения провода CAN

Если к интерфейсу X126 подключить провод CAN, могут быть повреждены управляющий модуль или другие абоненты шины CAN.

- Никогда не подсоединяйте провода CAN к интерфейсу X126.

Штекер PROFIBUS

Для первого и последнего участников шины необходимо включить терминаторы, иначе передача данных будет осуществляться не должным образом.

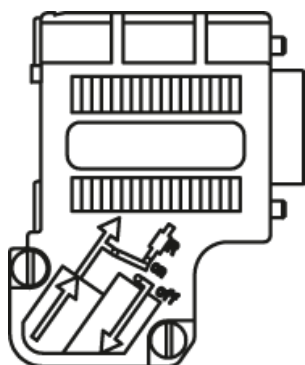
Терминаторы активируются в штекере.

Экран кабеля должен быть подключен с большим поверхностным контактом и с двух сторон.

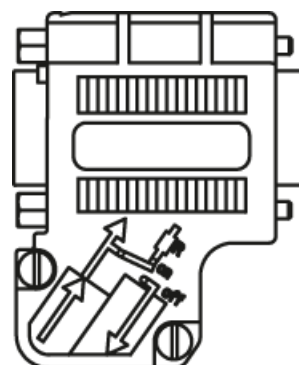
Соединительный штекер

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

Тип штекера

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

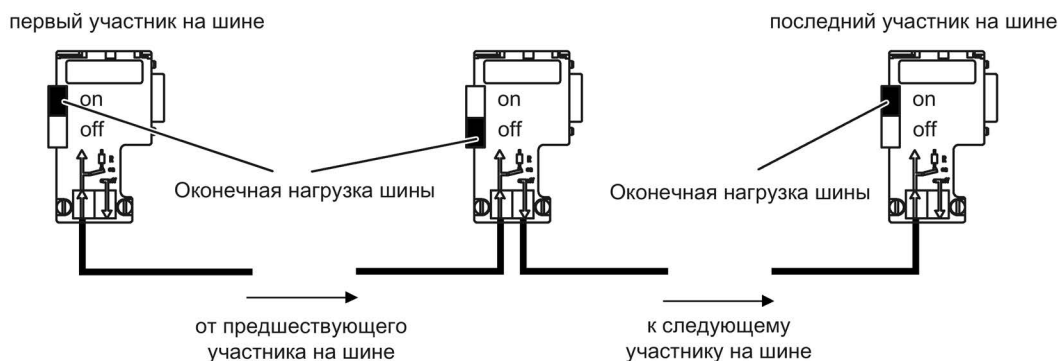
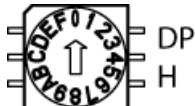
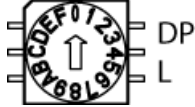


Рисунок 4-18 Расположение нагрузочных сопротивлений шины

Переключатель адреса PROFIBUS

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

Таблица 4- 19 Переключатель адреса PROFIBUS

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

Установка адреса PROFIBUS

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

Существует две возможности установки адреса PROFIBUS:

1. Через $r0918$
 - Для установки адреса шины для участника PROFIBUS с помощью STARTER, сначала установить поворотный кодовый переключатель на $0_{dez}(00_{hex})$ или $127_{dez}(7F_{hex})$.
 - После установить с помощью параметра $r0918$ адрес на значение от 1 до 126.
2. Через переключатель адресов PROFIBUS на управляющем модуле
 - Ручная установка адреса на значения между 1 и 126 осуществляется с помощью поворотных кодовых переключателей. В этом случае с $r0918$ адрес только считывается.

Примечание

Поворотные кодовые переключатели для установки адреса PROFIBUS находятся под крышкой.

Примечание

Адрес 126 предусмотрен для ввода в эксплуатацию. Допустимыми адресами PROFIBUS являются 1 ... 126.

При подключении нескольких управляющих модулей к одной линии PROFIBUS адреса должны отличаться от заводской установки. Каждый PROFIBUS-адрес на линии PROFIBUS может быть присвоен только один раз. PROFIBUS-адреса устанавливаются либо абсолютно через поворотные кодовые переключатели, либо селективно в параметре r0918. Любое изменение адреса шины вступает в силу только после POWER ON.

В параметре r2057 отображается текущий установленный адрес поворотного кодового переключателя.

X127: LAN (Ethernet)

Примечание

Применение

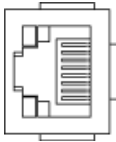
Ethernet-интерфейс X127 предназначен для ввода в эксплуатацию и диагностики и должен всегда быть доступен (напр., для обслуживания).

Дополнительно действуют следующие ограничения для X127:

- Допустим лишь локальный доступ
- Подключение к сети недопустимо или допустимо лишь к локальной сети в запертом электрошкафу

Если необходим дистанционный доступ к электрошкафу, необходимо предпринять ряд дополнительных мер безопасности, чтобы исключить саботаж, неквалифицированное использование данных и кражу конфиденциальных данных (см. главу «Industrial Security (Страница 21)»).

Таблица 4- 20 X127 LAN (Ethernet)

| Штекер | 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 LAN (Ethernet) PROFINET поддерживают Auto-MDI(X). Если интерфейс LAN участника процесса коммуникации также не имеет Auto-MDI(X), для подключения необходимо использовать перекрестный кабель.

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

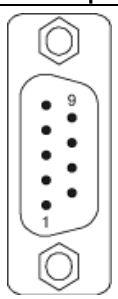
Таблица 4- 21 Состояния светодиодов на X127 LAN-интерфейсе

| 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 |

X140: Последовательный интерфейс (RS232)

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

Таблица 4- 22 Последовательный интерфейс (RS232) X140

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

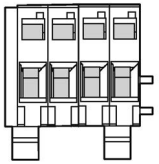
Примечание

Соединительный кабель к AOP30

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

T0, T1, T2: Контакты измерительной розетки

Таблица 4- 23 Контакты измерительной розетки T0, T1, T2

| Штекер | Розетка | Функция | Технические данные |
|--|---------|---------------------------------|--|
|  | M | Масса | Напряжение: 0... 5 В Разрешение: 8 бит Ток нагрузки: макс. 3 мА Устойчив к длительному короткому замыканию Опорным потенциалом является клемма М |
| | T0 | Контакт измерительной розетки 0 | |
| | T1 | Контакт измерительной розетки 1 | |
| | T2 | Контакт измерительной розетки 2 | |
| Разъем печатной платы фирмы Phoenix Contact, тип: ZEC 1,0/ 4-ST-3,5 C1 R1,4, заказной номер: 1893708 | | | |

Примечание

Сечение кабеля

Для контактов измерительной розетки могут использоваться только кабели с сечением от 0,2 мм² до 1 мм².

Примечание

Использование контактов измерительной розетки

Контакты измерительной розетки служит для поддержки при вводе в эксплуатацию и диагностике. Эксплуатационное подключение не допускается.

Кнопка диагностики

Кнопка DIAG зарезервирована для сервисных функций.

Слот для карты памяти



Рисунок 4-19 Слот для карты памяти

Примечание

Остановка системы из-за извлечения или введения карты памяти во время работы

Если карта памяти извлекается или вставляется во время работы, может произойти потеря данных и, возможно, остановка системы.

- Извлекайте и вставляйте карту памяти только в обесточенном состоянии управляющего модуля.

Примечание

Направление установки карты памяти

Разрешается вставлять карту памяти только в положении, показанном на рисунке выше (стрелка справа вверх).



ВНИМАНИЕ

Повреждение карты памяти электрическими полями или электростатическим разрядом

Электрические поля или электростатический разряд могут повредить карту памяти и, тем самым, привести к нарушениям функционирования.

- При извлечении и установке карты памяти обязательно соблюдайте Правила работы с оборудованием, чувствительным к электростатическому разряду.

Примечание

Потеря данных при возврате управляющего модуля с картой памяти

При возврате неисправного управляющего модуля данные (параметры, встроенное ПО, лицензии и т. д.), находящиеся на карте памяти, могут быть потеряны.

- При возврате извлеките и сохраните карту памяти для установки ее в подменное устройство.

Примечание

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

4.10.3 Управляющий модуль CU320-2 PN

Обзор подключений

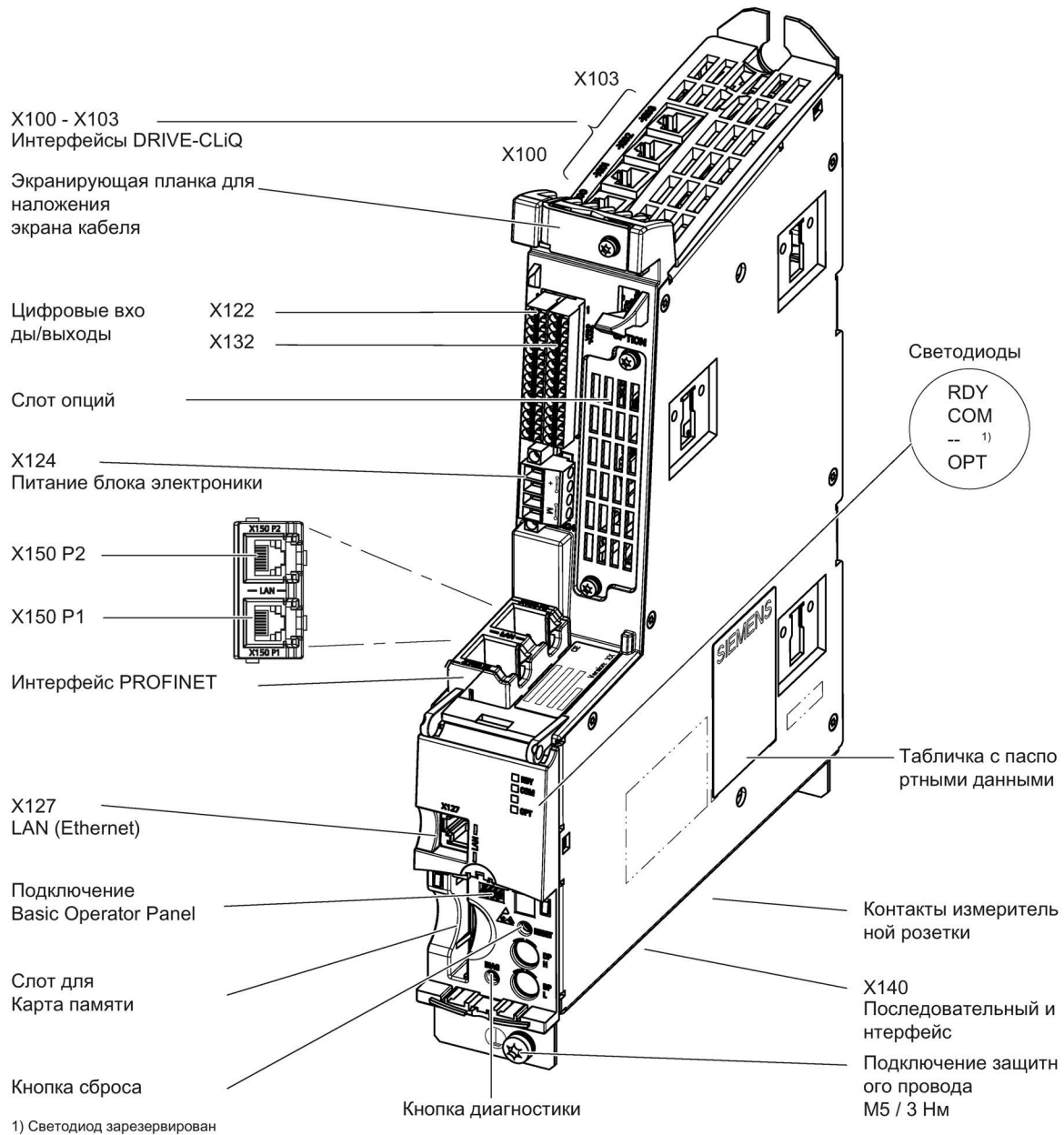


Рисунок 4-20 Обзор подключений управляющего модуля CU320-2 PN (без крышки)

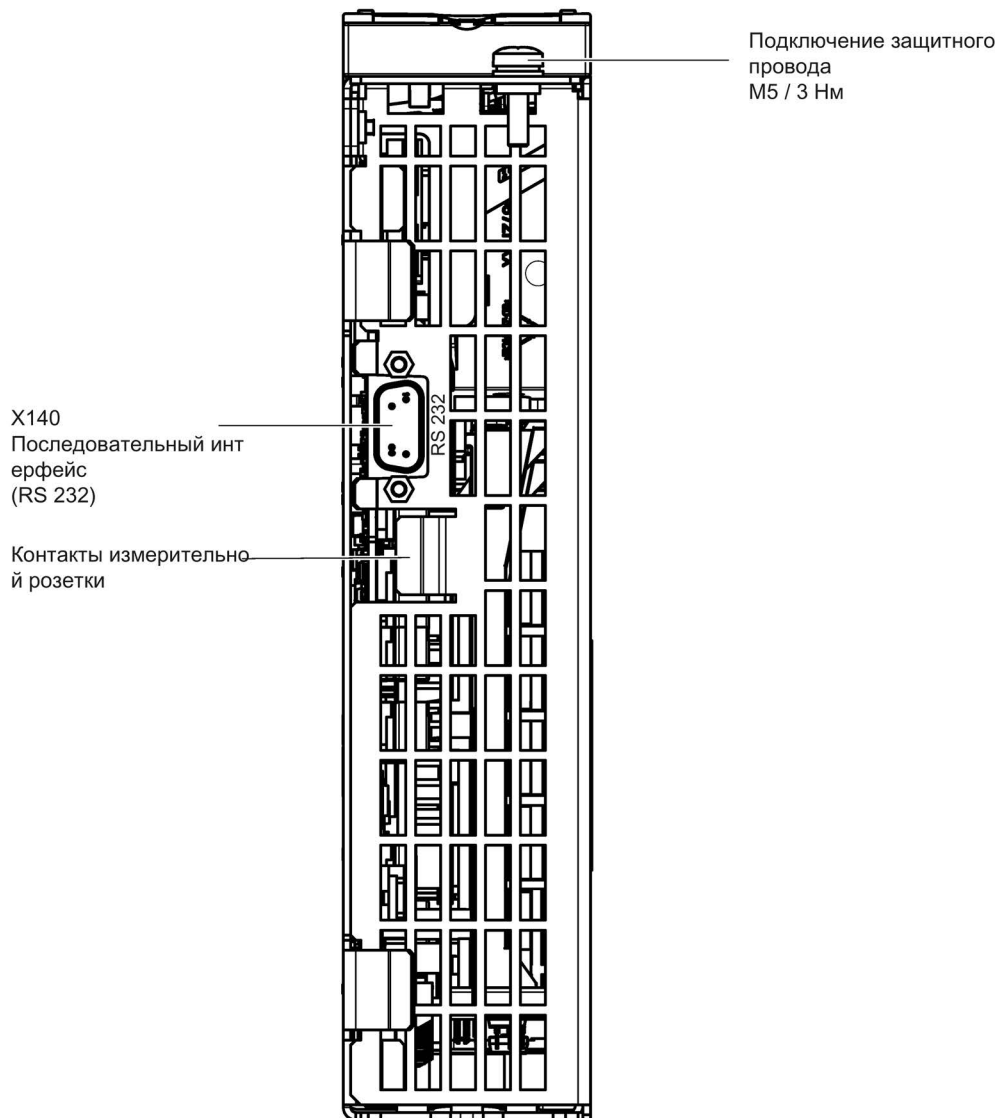


Рисунок 4-21 Интерфейс X140 и измерительные розетки T0 до T2 - CU320-2 PN (вид снизу)

ВНИМАНИЕ

Неполадки или повреждение опциональной платы вследствие извлечения и установки во время работы

Извлечение и установка опциональной платы во время работы может привести к неполадкам или повреждению опциональной платы.

- Поэтому можно извлекать или вставлять опциональную плату только в обесточенном состоянии управляющего модуля.

Пример подключения

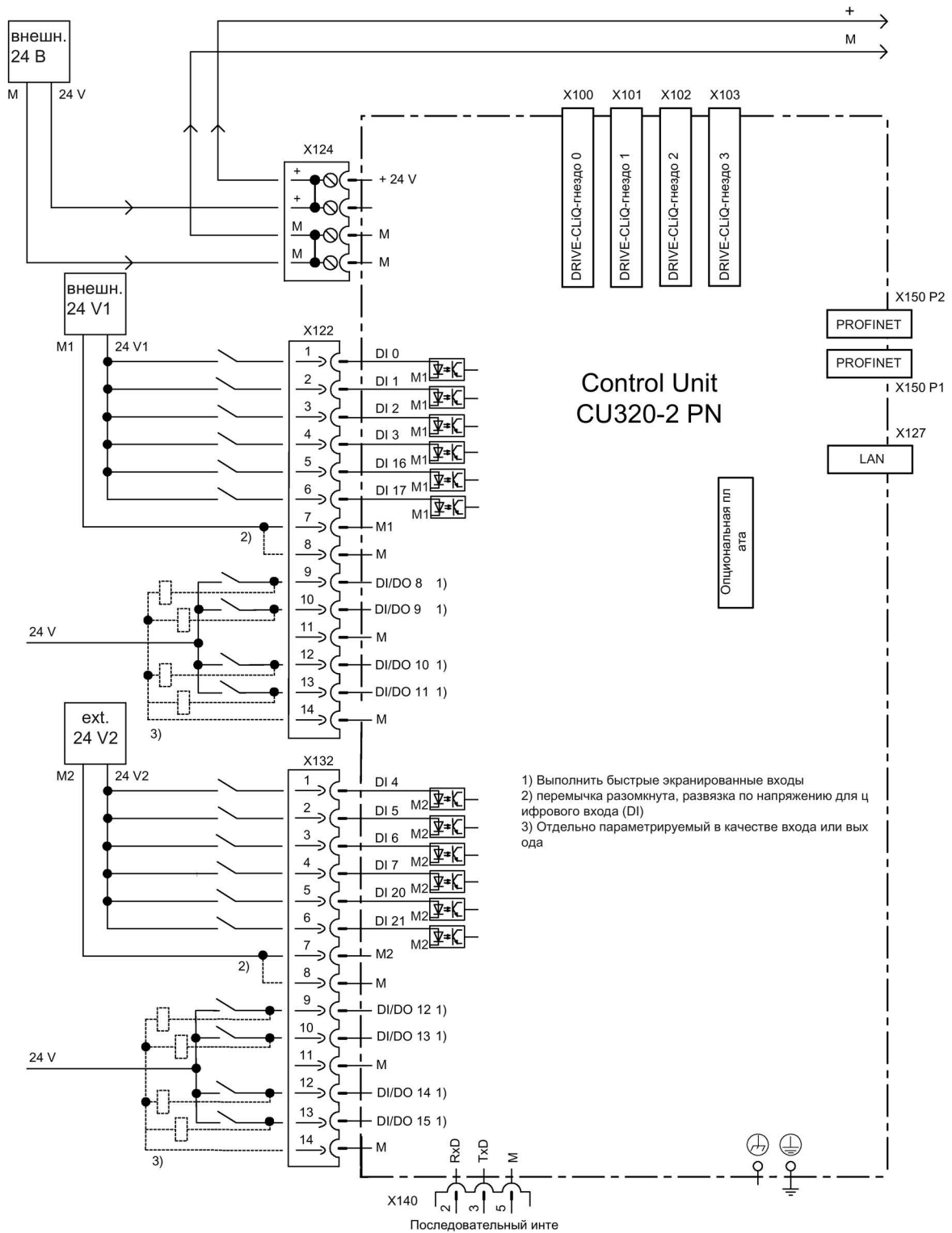
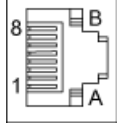


Рисунок 4-22 Пример подключения CU320-2 PN

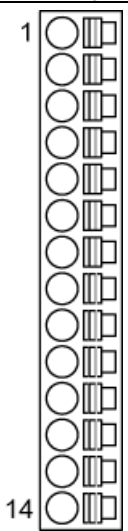
X100 до X103: Интерфейс DRIVE-CLiQ

Таблица 4- 24 DRIVE-CLiQ Интерфейс X100 ... X103

| Штекер | 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.) Номер артикула: 6SL3066-4CA00-0AA0 | | | |

X122: Цифровые входы/выходы

Таблица 4- 25 Клеммная колодка X122

| Штекер | Контакт | Обозначение ¹⁾ | Технические данные |
|---|---------|---------------------------|--|
|  | 1 | DI 0 | Напряжение (макс.): -3 ... +30 В= Типичное потребление тока: 9 мА при 24 В Развязка по напряжению: Опорным потенциалом является клемма М1 Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень: 15 ... 30 В Низкий уровень: -3 ... +5 В Задержка входного сигнала (тип.): при «0» → «1»: 50 мкс при «1» → «0»: 150 мкс |
| | 2 | DI 1 | |
| | 3 | DI 2 | |
| | 4 | DI 3 | |
| | 5 | DI 16 | |
| | 6 | DI 17 | |
| | 7 | М1 | Опорный потенциал для клемм 1 ... 6 |
| | 8 | М | Масса электроники |
| | 9 | DI/DO 8 | Как вход: Напряжение: -3 ... +30 В= Типичное потребление тока: 9 мА при 24 В Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень: 15 ... 30 В Низкий уровень: -3 ... +5 В DI/DO 8, 9, 10 и 11 это «быстрые входы» ²⁾ Задержка входного сигнала (тип.): при «0» → «1»: 5 мкс при «1» → «0»: 50 мкс Как выход: Напряжение: 24 В= Макс. ток нагрузки на каждый выход: 500 мА Устойчив к длительному короткому замыканию Задержка выходного сигнала (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 Максимальная ламповая нагрузка: 5 Вт |
| | 10 | DI/DO 9 | |
| | 11 | М | |
| | 12 | DI/DO 10 | |
| | 13 | DI/DO 11 | |
| | 14 | М | |

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

- 1) DI: Цифровой вход; DI/DO: Двухнаправленный цифровой вход/выход; М: Масса электроники; М1: Опорный потенциал
- 2) Быстрые входы могут использоваться как входы измерительного щупа или как входы для эквивалента нулевой метки.
- 3) Данные для: $V_{cc} = 24 \text{ В}$; нагрузка 48 Ом; высокий («1») = 90 % V_{out} ; низкий («0») = 10 % V_{out}

Максимальная длина подключаемого кабеля составляет 30 м.

Примечание

Обеспечение функционирования цифровых входов

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

Для обеспечения функционирования цифровых входов (DI) необходимо подсоединить клемму M1.

Это можно сделать следующим образом:

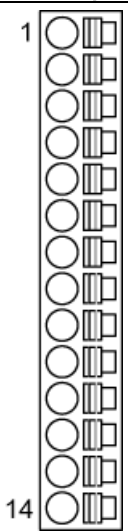
1. Протяжкой опорного потенциала цифровых входов
 2. Перемычкой на клемму M. (**Помните:** Вследствие этого развязка по напряжению для этих цифровых входов исчезает.)
-

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- 26 Клеммная колодка X132

| Штекер | Контакт | Обозначение ¹⁾ | Технические данные |
|---|---------|---------------------------|--|
|  | 1 | DI 4 | Напряжение (макс.): -3 ... +30 В= Типичное потребление тока: 9 мА при 24 В Развязка по напряжению: Опорным потенциалом является клемма M2 Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень: 15 ... 30 В Низкий уровень: -3 ... +5 В Задержка входного сигнала (тип.): при «0» → «1»: 50 мкс при «1» → «0»: 150 мкс |
| | 2 | DI 5 | |
| | 3 | DI 6 | |
| | 4 | DI 7 | |
| | 5 | DI 20 | |
| | 6 | DI 21 | |
| | 7 | M2 | Опорный потенциал для клемм 1 ... 6 |
| | 8 | M | Масса электроники |
| | 9 | DI/DO 12 | Как вход: Напряжение: -3 ... +30 В= Типичное потребление тока: 9 мА при 24 В Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень: 15 ... 30 В Низкий уровень: -3 ... +5 В DI/DO 12, 13, 14 и 15 это «быстрые входы» ²⁾ Задержка входного сигнала (тип.): при «0» → «1»: 5 мкс при «1» → «0»: 50 мкс Как выход: Напряжение: 24 В= Макс. ток нагрузки на каждый выход: 500 мА Устойчив к длительному короткому замыканию Задержка выходного сигнала (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 Максимальная ламповая нагрузка: 5 Вт |
| | 10 | DI/DO 13 | |
| | 11 | M | |
| | 12 | DI/DO 14 | |
| | 13 | DI/DO 15 | |
| | 14 | M | |

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

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

Максимальная длина подключаемого кабеля составляет 30 м.

Примечание

Обеспечение функционирования цифровых входов

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

Для обеспечения функционирования цифровых входов (DI) необходимо подсоединить клемму M2.

Это можно сделать следующим образом:

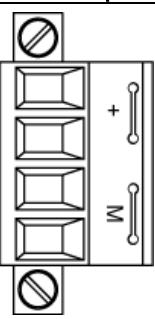
1. Протяжкой опорного потенциала цифровых входов
2. Перемычкой на клемму M. (**Помните:** Вследствие этого развязка по напряжению для этих цифровых входов исчезает.)

Примечание

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

X124: Питание блока электроники

Таблица 4- 27 Клеммная колодка X124

| Штекер | Клемма | Функция | Технические данные |
|---|--------|---------------------------|--|
|  | + | Питание блока электроники | Напряжение: 24 В= (20,4 ... 28,8 В) Потребляемый ток: макс. 1,0 А (без DRIVE-CLiQ и цифровых выходов) Макс. ток через перемычку в штекере: 20 А (15 А по UL/CSA) |
| | + | Питание блока электроники | |
| | M | Масса электроники | |
| | M | Масса электроники | |
| Макс. подключаемое сечение: 2,5 мм ² | | | |

Макс. длина подключаемого кабеля составляет 10 м.

Примечание

Питание по петлевой схеме

Обе клеммы, и «+», и «М», шунтированы в штекере. За счет этого обеспечивается питание по петлевой схеме.

Электропитание может осуществляться через клеммы X41.1/2 от силового модуля.

Примечание

Затянуть клеммную колодку

Клеммную колодку необходимо затянуть с помощью шлицевой отвертки.

X127: LAN (Ethernet)

Примечание

Применение

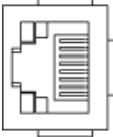
Ethernet-интерфейс X127 предназначен для ввода в эксплуатацию и диагностики и должен всегда быть доступен (напр., для обслуживания).

Дополнительно действуют следующие ограничения для X127:

- Допустим лишь локальный доступ
- Подключение к сети недопустимо или допустимо лишь к локальной сети в запертом электрошкафу

Если необходим дистанционный доступ к электрошкафу, необходимо предпринять ряд дополнительных мер безопасности, чтобы исключить саботаж, неквалифицированное использование данных и кражу конфиденциальных данных (см. главу «Industrial Security (Страница 21)»).

Таблица 4- 28 X127 LAN (Ethernet)

| Штекер | 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 LAN (Ethernet) PROFINET поддерживают Auto-MDI(X). Если интерфейс LAN участника процесса коммуникации также не имеет Auto-MDI(X), для подключения необходимо использовать перекрестный кабель.

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

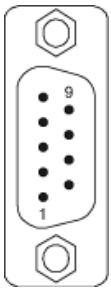
Таблица 4- 29 Состояния светодиодов на X127 LAN-интерфейсе

| 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 |

X140: Последовательный интерфейс (RS232)

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

Таблица 4- 30 Последовательный интерфейс (RS232) X140

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

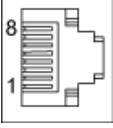
Примечание

Соединительный кабель к AOP30

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- 31 X150 P1 и X150 P2 PROFINET

| Штекер | 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

Соединительные кабели

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

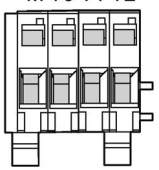
Для диагностики оба интерфейса PROFINET оснащены одним зеленым и одним желтым светодиодом каждый. Они отображают следующую информацию о состоянии:

Таблица 4- 32 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: Контакты измерительной розетки

Таблица 4- 33 Контакты измерительной розетки T0, T1, T2

| Штекер | Розетка | Функция | Технические данные |
|--|---------|---------------------------------|--|
|  | M | Масса | Напряжение: 0... 5 В Разрешение: 8 бит Ток нагрузки: макс. 3 мА Устойчив к длительному короткому замыканию Опорным потенциалом является клемма М |
| | T0 | Контакт измерительной розетки 0 | |
| | T1 | Контакт измерительной розетки 1 | |
| | T2 | Контакт измерительной розетки 2 | |
| Разъем печатной платы фирмы Phoenix Contact, тип: ZEC 1,0/ 4-ST-3,5 C1 R1,4, заказной номер: 1893708 | | | |

Примечание

Сечение кабеля

Для контактов измерительной розетки могут использоваться только кабели с сечением от 0,2 мм² до 1 мм².

Примечание

Использование контактов измерительной розетки

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

Кнопка диагностики

Кнопка DIAG зарезервирована для сервисных функций.

Слот для карты памяти



Рисунок 4-23 Слот для карты памяти

Примечание

Остановка системы из-за извлечения или введения карты памяти во время работы

Если карта памяти извлекается или вставляется во время работы, может произойти потеря данных и, возможно, остановка системы.

- Извлекайте и вставляйте карту памяти только в обесточенном состоянии управляющего модуля.

Примечание

Направление установки карты памяти

Разрешается вставлять карту памяти только в положении, показанном на рисунке выше (стрелка справа вверху).



ВНИМАНИЕ

Повреждение карты памяти электрическими полями или электростатическим разрядом

Электрические поля или электростатический разряд могут повредить карту памяти и, тем самым, привести к нарушениям функционирования.

- При извлечении и установке карты памяти обязательно соблюдайте Правила работы с оборудованием, чувствительным к электростатическому разряду.

Примечание

Потеря данных при возврате управляющего модуля с картой памяти

При возврате неисправного управляющего модуля данные (параметры, встроенное ПО, лицензии и т. д.), находящиеся на карте памяти, могут быть потеряны.

- При возврате извлеките и сохраните карту памяти для установки ее в подменное устройство.

Примечание

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

4.10.4 Терминальный модуль TM31

Описание

Терминальный модуль TM31 представляет собой дополнительный клеммный блок. С помощью этого модуля TM31 можно увеличить количество имеющихся цифровых входов/выходов, а также количество аналоговых входов/ выходов внутри приводной системы.

Обзор подключений

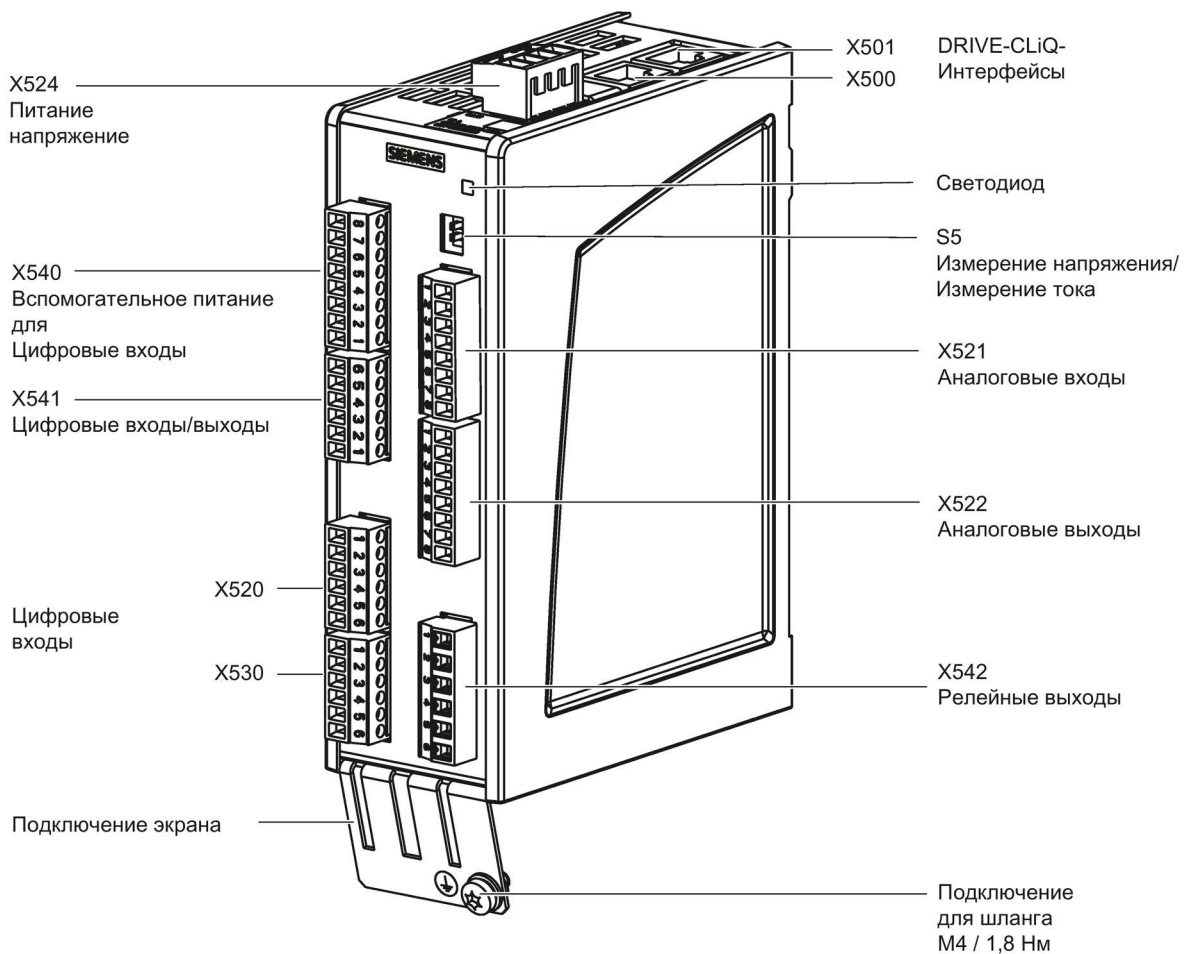
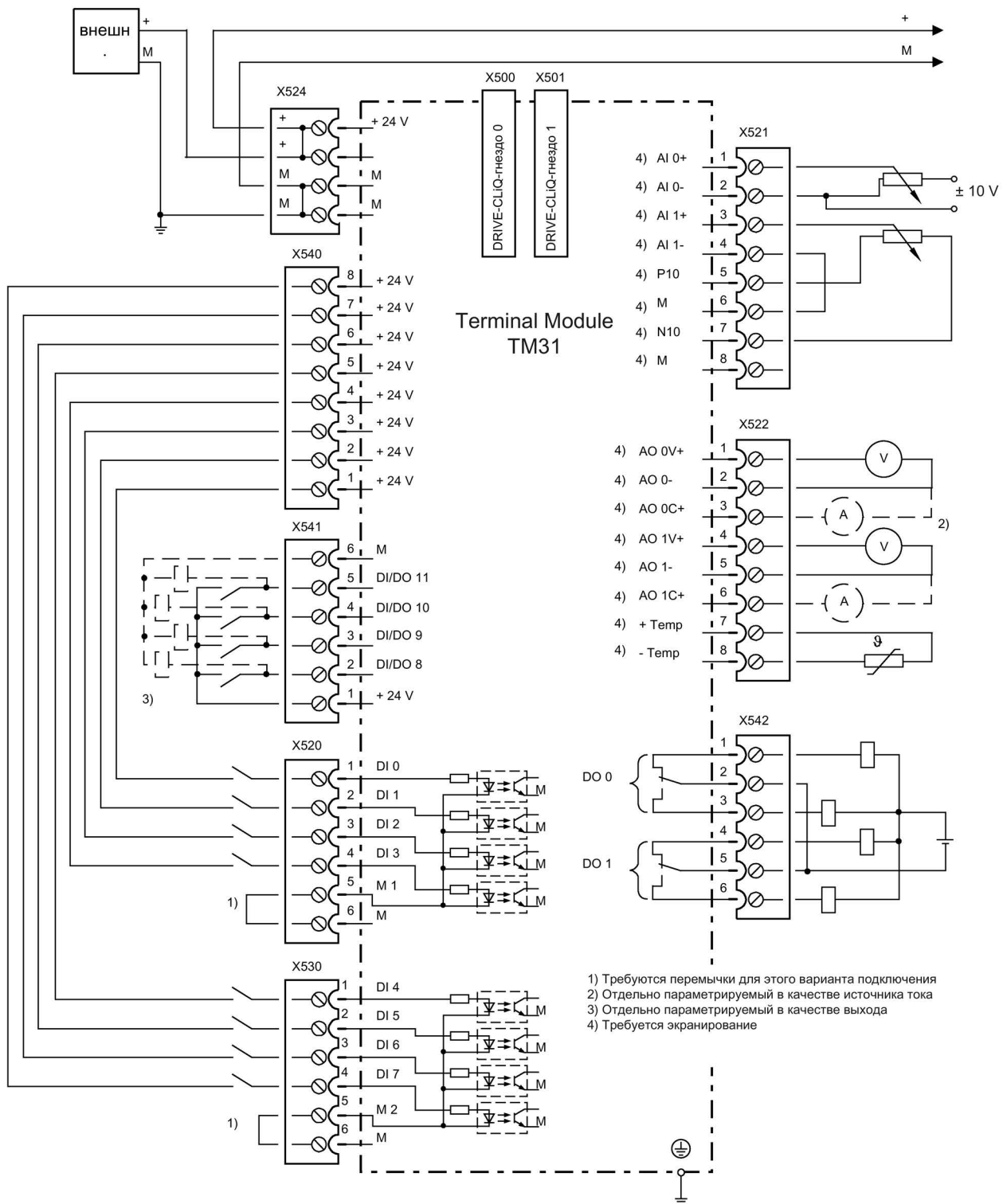


Рисунок 4-24 Терминальный модуль TM31

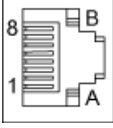


- 1) Требуется перемычки для этого варианта подключения
- 2) Отдельно параметрируемый в качестве источника тока
- 3) Отдельно параметрируемый в качестве выхода
- 4) Требуется экранирование

Рисунок 4-25 Обзор подключений - терминальный модуль TM31

X500, X501: Интерфейс DRIVE-CLiQ

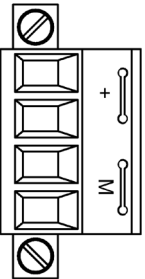
Таблица 4- 34 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500 и X501

| Штекер | 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) | Напряжение питания |
| | B | M (0 В) | Масса электроники |

Глухая крышка для интерфейсов DRIVE-CLiQ (50 шт.) Номер артикула: 6SL3066-4CA00-0AA0

X524: Питание блока электроники

Таблица 4- 35 Клеммная колодка X524

| Штекер | Клемма | Функция | Технические данные |
|---|--------|---------------------------|--|
|  | + | Питание блока электроники | Напряжение: 24 В= (20,4—28,8 В) Потребляемый ток: макс. 1,0 А (без DRIVE-CLiQ и цифровых выходов) Макс. ток через переключатель в штекере: 20 А (15 А по UL/CSA) |
| | + | Не используется | |
| | M | Масса электроники | |
| | M | Масса электроники | |

Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм²

Макс. длина подключаемого кабеля составляет 10 м.

Примечание

Обе клеммы, и «+», и «М», шунтированы в штекере. За счет этого обеспечивается питание по петлевой схеме.

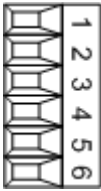
Потребление тока увеличивается на значение для участника DRIVE-CLiQ и цифровых выходов.

Примечание

Затяните клеммную колодку отверткой для винтов с шлицевой головкой.

X520: 4 цифровых входа

Таблица 4- 36 Клеммная колодка X520

| Штекер | Клемма | Обозначение ¹⁾ | Технические данные |
|---|--------|---------------------------|--|
|  | 1 | DI 0 | Напряжение: - 3 ... +30 В Типичный потребляемый ток: 10 мА при 24 В= Задержка входного сигнала: при «0» на «1»: тип. 50 мкс макс. 100 мкс при «1» на «0»: тип. 130 мкс, макс. 150 мкс Развязка по напряжению: Опорный потенциал это клемма M1 Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень: 15 ... 30 В Низкий уровень: -3 ... +5 В |
| | 2 | DI 1 | |
| | 3 | DI 2 | |
| | 4 | DI 3 | |
| | 5 | M1 | |
| | 6 | M | |
| Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм ² | | | |

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

Примечание

Обеспечение функционирования цифровых входов

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

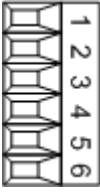
Для обеспечения функционирования цифровых входов (DI) необходимо подсоединить клемму M1.

Это можно сделать следующим образом:

1. Протяжкой опорного потенциала цифровых входов
2. Перемычкой на клемму M. (**Помните:** Вследствие этого развязка по напряжению для этих цифровых входов исчезает.)

Х530: 4 цифровых входа

Таблица 4- 37 Клеммная колодка Х530

| Штекер | Клемма | Обозначение ¹⁾ | Технические данные |
|---|--------|---------------------------|--|
|  | 1 | DI 4 | Напряжение: - 3 ... +30 В Типичный потребляемый ток: 10 мА при 24 В= Задержка входного сигнала: при «0» на «1»: тип. 50 мкс макс. 100 мкс при «1» на «0»: тип. 130 мкс, макс. 150 мкс Развязка по напряжению: Опорный потенциал это клемма M2 Уровень (включая пульсацию) Высокий уровень: 15 ... 30 В Низкий уровень: -3 ... +5 В |
| | 2 | DI 5 | |
| | 3 | DI 6 | |
| | 4 | DI 7 | |
| | 5 | M2 | |
| | 6 | M | |
| Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм ² | | | |

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

Примечание

Обеспечение функционирования цифровых входов

Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

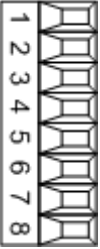
Для обеспечения функционирования цифровых входов (DI) необходимо подсоединить клемму M2.

Это можно сделать следующим образом:

1. Протяжкой опорного потенциала цифровых входов
2. Перемычкой на клемму M. (**Помните:** Вследствие этого развязка по напряжению для этих цифровых входов исчезает.)

X521: 2 аналоговых входа (дифференциальные входы)

Таблица 4- 38 Клеммная колодка X521

| Штекер | Клемма | Обозначение ¹⁾ | Технические данные |
|---|--------|---------------------------|---|
|  | 1 | AI 0+ | Переключение аналоговых входов между токовым и потенциальным входами осуществляется при помощи переключателей S5.0 и S5.1. Как вход по напряжению: -10 В ... +10 В; R _i > 100 кОм Разрешение: 11 бит + знак Как вход по току: -20 В ... +20 мА; R _i = 250 кОм Разрешение: 10 бит + знак |
| | 2 | AI 0- | |
| | 3 | AI 1+ | |
| | 4 | AI 1- | |
| | 5 | P10 | Вспомогательное напряжение: P10 = 10 В N10 = -10 В Устойчив к длительному короткому замыканию |
| | 6 | M | |
| | 7 | N10 | |
| | 8 | M | |

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

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

ВНИМАНИЕ

Выход из строя или нарушение функций из-за недопустимых значений напряжения

Подача на аналоговый вход по току более ±35 мА может вызвать разрушение компонента.

Чтобы избежать получения неправильных результатов во время аналого-цифрового преобразования, диапазон синфазности не должен нарушаться.


- Входное напряжение не должно выходить за пределы диапазона между -30 В и +30 В (предел разрушения).
- Синфазное напряжение не должно выходить за пределы диапазона между -10 В и +10 В (предел ошибки).
- Встречное напряжение на выходах вспомогательного напряжения не должно выходить за пределы диапазона между -15 В и +15 В.

Примечание

Электропитание аналоговых входов может осуществляться через внутренний или внешний источник напряжения.

S5: Переключатель напряжения / тока AI0, AI1

Таблица 4- 39 Переключатель напряжения / тока S5

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

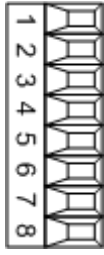
Примечание

Состояние при поставке

На момент поставки оба переключателя настроены на измерение напряжения (переключатель в положении «V»).

X522: 2 аналоговых выхода, соединение для датчика температуры

Таблица 4- 40 Клеммная колодка X522

| Штекер | Клемма | Обозначение ¹⁾ | Технические данные |
|--|--------|---------------------------|--|
|  | 1 | АО 0V+ | Следующие выходные сигналы могут устанавливаться через параметры: Напряжение: -10 ... +10 В (макс. 3 мА) Ток 1: 4 ... 20 мА (макс. нагрузочное сопротивление ≤ 500 Ом) Ток 2: -20 ... +20 мА (макс. нагрузочное сопротивление ≤ 500 Ом) Ток 3: 0 ... 20 мА (макс. нагрузочное сопротивление ≤ 500 Ом) Разрешение: 11 бит + знак Устойчив к длительному короткому замыканию |
| | 2 | АО 0- | |
| | 3 | АО 0С+ | |
| | 4 | АО 1V+ | |
| | 5 | АО 1- | |
| | 6 | АО 1С+ | |
| | 7 | +Temp ²⁾ | Датчик температуры КТУ84-1С130/РТ1000/РТС Измерительный ток через разъем для датчика температуры: 2 мА |
| | 8 | -Temp ²⁾ | |

Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм²

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

²⁾ Точность измерения температуры:

- КТУ: ±7 °С (вкл. обработку)

- РТ1000: ±5 °С (РТ1000 класс допуска В по DIN EN 60751 вкл. обработку)

- РТС: ±5 °С (вкл. обработку)



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током при пробоях напряжением на датчик температуры

У двигателей без безопасного электрического разделения датчиков температуры возможны пробои напряжения на электронику формирования сигналов.

- Используйте датчики температуры, отвечающие требованиям по защитному разделению.

ВНИМАНИЕ

Выход из строя или нарушение функций из-за недопустимых значений напряжения

Недопустимое встречное напряжение может вызвать выход из строя и сбои на компонентах.

- Встречное напряжение на выходах не должно выходить за пределы диапазона между -15 В и +15 В.

ВНИМАНИЕ

Повреждение двигателя при неправильном подключении датчика температуры КТУ

Датчик температуры КТУ, подключенный с неправильной полярностью, не может распознать перегрев двигателя. Перегрев может привести к повреждению двигателя.

- При подключении датчика температуры КТУ соблюдайте полярность.

X540: Общее вспомогательное напряжение для цифровых входов

Таблица 4- 41 Клеммная колодка X540

| Штекер | Клемма | Обозначение | Технические данные |
|---|--------|-------------|---|
| | 8 | +24 В | Напряжение: +24 В= Макс. общий ток нагрузки вспомогательного напряжения +24 В клемм X540 и X541 вместе: 150 мА Устойчив к длительному короткому замыканию |
| | 7 | +24 В | |
| | 6 | +24 В | |
| | 5 | +24 В | |
| | 4 | +24 В | |
| | 3 | +24 В | |
| | 2 | +24 В | |
| | 1 | +24 В | |
| Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм ² | | | |


Примечание

Использование электропитания

Это электропитание только для цифровых входов.

Х541: 4 цифровых входа/выхода с объединенным потенциалом

Таблица 4- 42 Клеммная колодка Х541

| Штекер | Клемма | Обозначение ¹⁾ | Технические данные |
|---|--------|---------------------------|--|
|  | 6 | M | <p>Вспомогательное напряжение: Напряжение: +24 В= Макс. общий ток нагрузки вспомогательного напряжения +24 В клемм Х540 и Х541 вместе: 150 мА</p> <p>Как вход: Напряжение: -3 ... 30 В Типичный потребляемый ток: 10 мА при 24 В= Задержка входного сигнала: при «0» на «1»: тип. 50 мкс при «1» на «0»: тип. 100 мкс</p> <p>Как выход: Напряжение: 24 В= Макс. ток нагрузки на каждый выход: 500 мА Макс. суммарный ток выходов (включая токи на входы): 100 мА / 1 А (параметрируемый) Устойчив к длительному короткому замыканию</p> <p>Задержка выходного сигнала: 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</p> <p>Частота коммутации: при омической нагрузке: макс. 100 Гц при индуктивной нагрузке: макс. 0,5 Гц при ламповой нагрузке: макс. 10 Гц Максимальная ламповая нагрузка: 5 Вт</p> |
| | 5 | DI/DO 11 | |
| | 4 | DI/DO 10 | |
| | 3 | DI/DO 9 | |
| | 2 | DI/DO 8 | |
| | 1 | +24 В | |
| Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм ² | | | |

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

Примечание

Открытый вход


Открытый вход интерпретируется как «Низкий».

Примечание

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

X542: 2 релейных выхода (переключающие контакты)

Таблица 4- 43 Клеммная колодка X542

| Штекер | Клемма | Обозначение ¹⁾ | Технические данные |
|---|--------|---------------------------|---|
|  | 1 | DO 0.NC | Вид контакта: Переключающий контакт, мкс. ток нагрузки: 8 А Макс. Коммутационное перенапряжение: 250 В~, 30 В= Макс. разрывная мощность при 250 В~: 2000 ВА (cosφ = 1) Макс. разрывная мощность при 250 В~: 750 ВА (cosφ = 0,4) Макс. разрывная мощность при 30 В=: 240 Вт (омическая нагрузка) Требуемый минимальный ток: 100 мА Задержка выходного сигнала: ≤ 20 мс ²⁾ Категория перенапряжения: Класс II по EN 60664-1 |
| | 2 | DO 0.COM | |
| | 3 | DO 0.NO | |
| | 4 | DO 1.NC | |
| | 5 | DO 1.COM | |
| | 6 | DO 1.NO | |
| Макс. подключаемое сечение: 2,5 мм ² | | | |

- 1) DO: Цифровой выход, NO: нормально-открытый, NC: нормально-закрытый, COM: Средний контакт
- 2) В зависимости от параметрирования напряжения питания (P24) ТМ31

Примечание

Дополнительный защитный провод

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

4.10.5 Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30

4.10.5.1 Описание

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

В комбинации с SINAMICS G130 к модулю датчика SMC30 могут подключаться следующие датчики:

- Датчик TTL
- Датчик HTL
- Датчики температуры KTY, PT1000 или PTC

Таблица 4- 44 Подсоединяемые датчики с напряжением питания

| Тип датчика | X520 (SUB-D) | X521 (клемма) | X531 (клемма) | Контроль обрыва провода | Дистанционное измерение (Remote Sense) |
|----------------------|--------------|---------------|---------------|-------------------------|--|
| HTL биполярный 24 В | да | да | да | да | нет |
| HTL униполярный 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 |

Таблица 4- 45 Максимальная длина сигнального кабеля

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

Примечание

Предпочтительным является биполярное подключение

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.

Примечание

Подключать только одну систему датчика

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- 46 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 (НТЛ униполярный) | $U_{\text{H}}^{4)}$ | Высокий | 17 | V_{CC} | В |
| | | Низкий | 10 | V_{CC} | В |
| Низкий уровень сигнала (НТЛ униполярный) | $U_{\text{L}}^{4)}$ | Высокий | 0 | 7 | В |
| | | Низкий | 0 | 2 | В |
| Высокий уровень сигнала (НТЛ биполярный) ²⁾ | U_{Hdiff} | | 3 | V_{CC} | В |
| Низкий уровень сигнала (НТЛ биполярный) ²⁾ | U_{Ldiff} | | $-V_{\text{CC}}$ | -3 | В |
| Частота сигнала | f_s | | - | 300 | кГц |
| Интервал фронтов | $t_{\text{мин}}$ | | 100 | - | нс |
| Начальный импульс неактивен - время (до и после A=B=высокий) | t_{Lo} | | 640 | $(t_{\text{ALo-BHi}} - t_{\text{Hi}})/2$ ³⁾ | нс |
| Начальный импульс активен - время (во время A=B=высокий и после) | t_{Hi} | | 640 | $t_{\text{ALo-BHi}} - 2 \times t_{\text{Lo}}$ ³⁾ | нс |

1) Остальные уровни сигнала по стандарту RS422.

2) Абсолютный уровень отдельных сигналов перемещается между 0 В и V_{CC} измерительной системы.

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

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

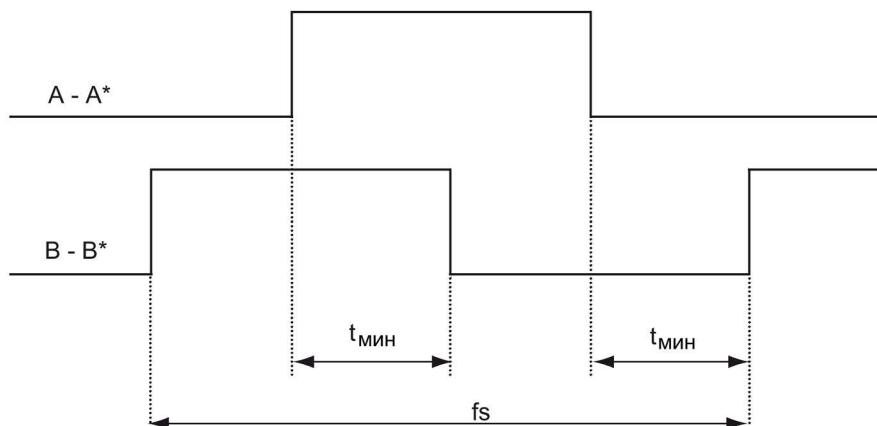


Рисунок 4-26 Характеристика сигнала дорожки A и B между двумя фронтами: Время между двумя фронтами для импульсных датчиков

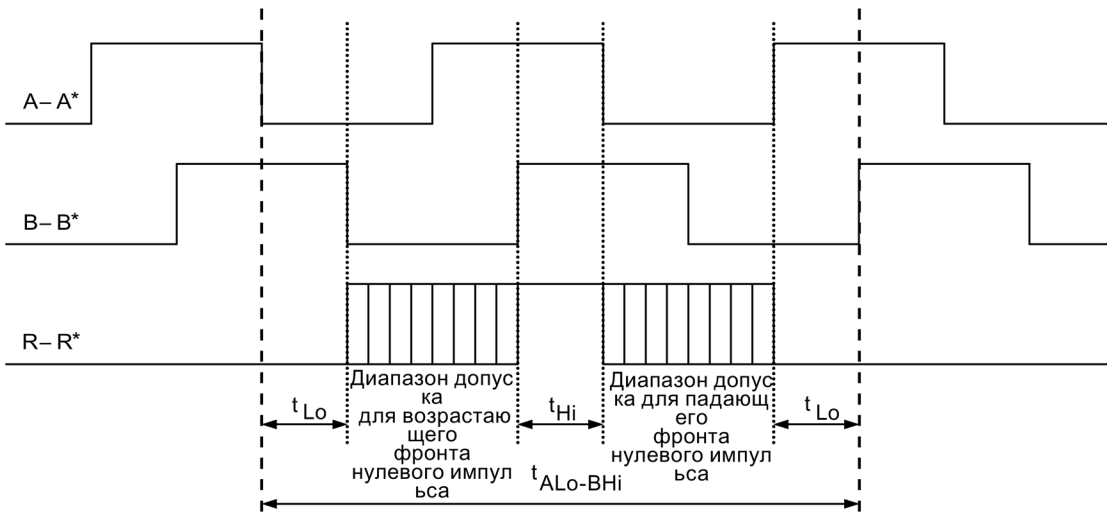


Рисунок 4-27 Положение начального импульса относительно путевых сигналов

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

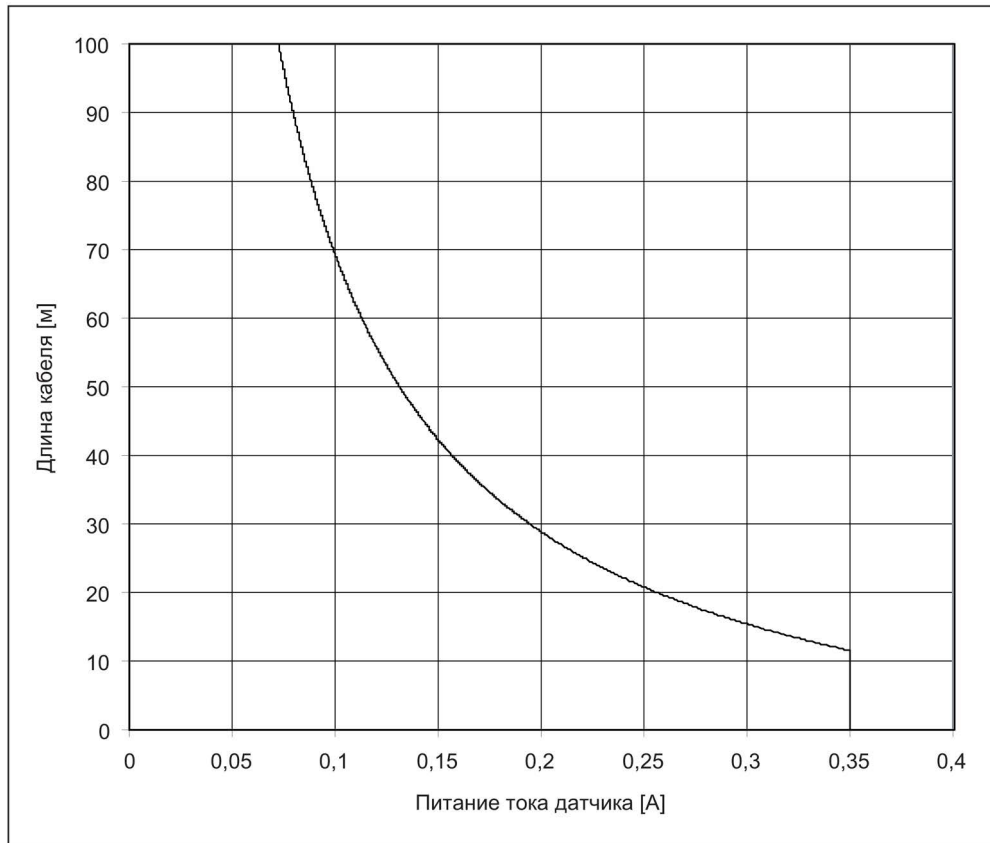


Рисунок 4-28 Длина сигнального кабеля в зависимости от потребляемого тока датчика

Для датчиков без дистанционного измерения допустимая длина кабеля - не более 100 м (причина: падение напряжения зависит от длины кабеля и тока датчика).

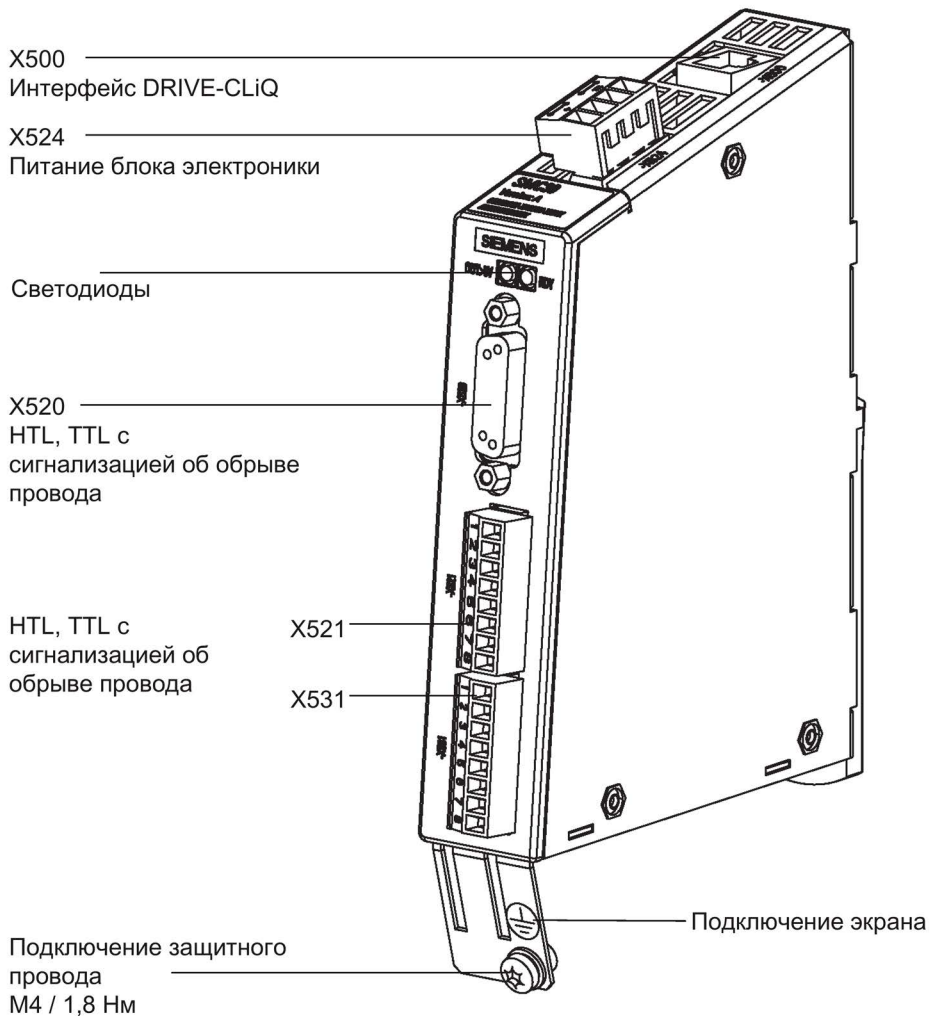
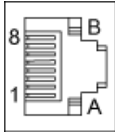


Рисунок 4-29 Модуль датчика SMC30

4.10.5.2 Подключение

X500: Интерфейс DRIVE-CLiQ

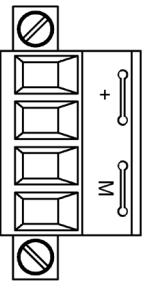
Таблица 4- 47 Интерфейс DRIVE-CLiQ X500

| Штекер | 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) | Источник питания |
| | B | M (0 В) | Масса электроники |

Глухая крышка для интерфейсов DRIVE-CLiQ (50 шт.) Артикул: 6SL3066-4CA00-0AA0

X524: Питание блока электроники

Таблица 4- 48 Клеммная колодка X524

| Штекер | Клемма | Функция | Технические данные |
|---|--------|---------------------------|--|
|  | + | Питание блока электроники | Напряжение: 24 В= (20,4 ... 28,8 В) Потребляемый ток: макс. 0,55 А Макс. ток через перемычку в штекере: 20 А (15 А по UL/CSA) |
| | + | Питание блока электроники | |
| | M | Масса электроники | |
| | M | Масса электроники | |

Макс. подсоединяемое сечение: 2,5 мм²

Макс. длина подключаемого кабеля составляет 10 м.

Примечание

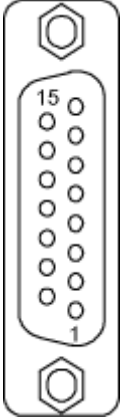
Питание по петлевой схеме

Обе клеммы, и «+», и «М», шунтированы в штекере, а не в устройстве. За счет этого обеспечивается питание по петлевой схеме.

Электропитание может осуществляться через клеммы X41:1/2 от силового модуля.

X520: Соединение 1 для подключения HTL/TTL-датчика с распознаванием обрыва провода

Таблица 4- 49 Подключение датчика X520

| Штекер | Контакт | Имя сигнала | Технические данные |
|---|---------|----------------------------------|--|
|  | 1 | +Temp ¹⁾ | Подключение датчика температуры КТУ84-1С130 / РТ1000 / РТС |
| | 2 | Зарезервировано, не использовать | |
| | 3 | Зарезервировано, не использовать | |
| | 4 | P-Encoder 5 В / 24 В | Электропитание датчика |
| | 5 | P-Encoder 5 В / 24 В | Электропитание датчика |
| | 6 | P-Sense | Вход измерения - электропитание датчика |
| | 7 | M-Encoder (M) | Масса электропитания датчика |
| | 8 | -Temp ¹⁾ | Подключение датчика температуры КТУ84-1С130 / РТ1000 / РТС |
| | 9 | M-Sense | Масса входа измерения |
| | 10 | R | Опорный сигнал R |
| | 11 | R* | Инверсный опорный сигнал R |
| | 12 | B* | Инверсный инкрементальный сигнал B |
| | 13 | B | Инкрементальный сигнал B |
| | 14 | A* | Инверсный инкрементальный сигнал A |
| | 15 | A | Инкрементальный сигнал A |
| Тип штекера: 15-полюсная розетка SUB-D | | | |
| Измерительный ток через разъем для датчика температуры: 2 мА | | | |

- 1) Точность измерения температуры:
- КТУ: ±7 °С (вкл. обработку)
 - РТ1000: ±5 °С (РТ1000 класс допуска В по DIN EN 60751 вкл. обработку)
 - РТС: ±5 °С (вкл. обработку)



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током при пробоях напряжением на датчик температуры

У двигателей без безопасного электрического разделения датчиков температуры возможны пробои напряжения на электронику формирования сигналов.

- Используйте только датчики температуры, отвечающие требованиям по защитному разделению.

ВНИМАНИЕ

Отказ устройства из-за неэкранированных или неправильно проложенных кабелей к датчикам температуры

Неэкранированные или неправильно проложенные кабели к датчикам температуры могут стать причиной влияния стороны мощности на электронику обработки сигналов. Это может привести к обширному искажению всех сигналов (сообщения об ошибках), вплоть до выхода из строя отдельных компонентов (разрушения устройств).

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

ВНИМАНИЕ

Повреждение двигателя при неправильном подключении датчика температуры КТУ

Датчик температуры КТУ, подключенный с неправильной полярностью, не может распознать перегрев двигателя. Перегрев может привести к повреждению двигателя.

- При подключении датчика температуры КТУ соблюдайте полярность.

ВНИМАНИЕ

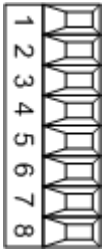
Повреждение датчика из-за неправильного напряжения питания

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

- Выберите подходящее напряжение питания.

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

Таблица 4- 50 Подключение датчика X521

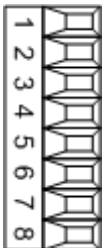
| Штекер | Клемма | Имя сигнала | Технические данные |
|---|--------|-------------|------------------------------------|
|  | 1 | A | Инкрементальный сигнал A |
| | 2 | A* | Инверсный инкрементальный сигнал A |
| | 3 | B | Инкрементальный сигнал B |
| | 4 | B* | Инверсный инкрементальный сигнал B |
| | 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 мм ² | | | |

Примечание

Использование униполярных НТЛ-датчиков

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

Таблица 4- 51 Подключение датчика X531

| Штекер | Клемма | Имя сигнала | Технические данные |
|---|--------|----------------------------------|---|
|  | 1 | P-Encoder 5 В / 24 В | Электропитание датчика |
| | 2 | M-Encoder | Масса электропитания датчика |
| | 3 | -Temp ¹⁾ | Датчик температуры КТУ84-1С130 / РТ1000 / РТС |
| | 4 | +Temp ¹⁾ | Датчик температуры КТУ84-1С130 / РТ1000 / РТС |
| | 5 | Зарезервировано, не использовать | |
| | 6 | Зарезервировано, не использовать | |
| | 7 | Зарезервировано, не использовать | |
| | 8 | Зарезервировано, не использовать | |
| Макс. подсоединяемое сечение: 1,5 мм ² | | | |
| Измерительный ток через разъем для датчика температуры: 2 мА | | | |

¹⁾ Точность измерения температуры:

- КТУ: ±7 °С (вкл. обработку)
- РТ1000: ±5 °С (РТ1000 класс допуска В по DIN EN 60751 вкл. обработку)
- РТС: ±5 °С (вкл. обработку)



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поражение электрическим током при пробоях напряжением на датчик температуры

У двигателей без безопасного электрического разделения датчиков температуры возможны пробои напряжения на электронику формирования сигналов.

- Используйте только датчики температуры, отвечающие требованиям по защитному разделению.

ВНИМАНИЕ

Отказ устройства из-за неэкранированных или неправильно проложенных кабелей к датчикам температуры

Неэкранированные или неправильно проложенные кабели к датчикам температуры могут стать причиной влияния стороны мощности на электронику обработки сигналов. Это может привести к обширному искажению всех сигналов (сообщения об ошибках), вплоть до выхода из строя отдельных компонентов (разрушения устройств).

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

ВНИМАНИЕ

Повреждение двигателя при неправильном подключении датчика температуры КТУ

Датчик температуры КТУ, подключенный с неправильной полярностью, не может распознать перегрев двигателя. Перегрев может привести к повреждению двигателя.

- При подключении датчика температуры КТУ соблюдайте полярность.

ВНИМАНИЕ

Повреждение датчика из-за неправильного напряжения питания

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

- Выберите подходящее напряжение питания.

Примечание

Экран кабеля при подсоединении датчика посредством клемм

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

4.10.5.3 Примеры подключения

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

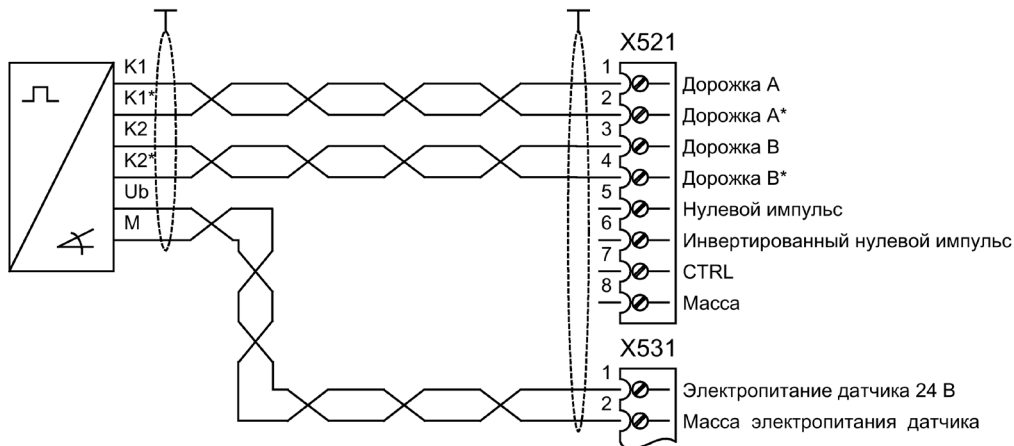


Рисунок 4-30 Пример подключения 1: НТЛ-датчик, биполярный, без нулевой отметки

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

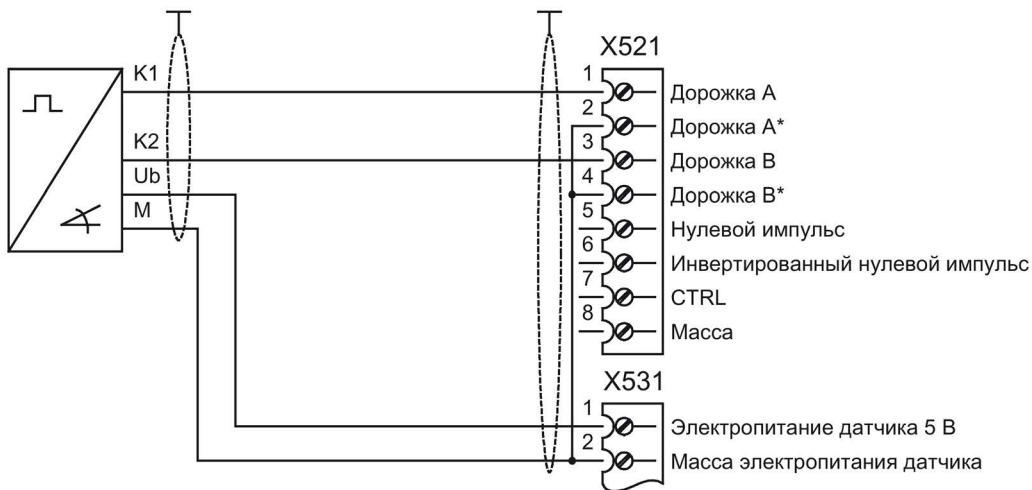


Рисунок 4-31 Пример подключения 2: ТТЛ-датчик, однополярный, без нулевой отметки

4.10.6 Терминальный модуль TM54F

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

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.



Рисунок 4-32 Терминальный модуль TM54F

Примечание

Описание функций Safety Integrated

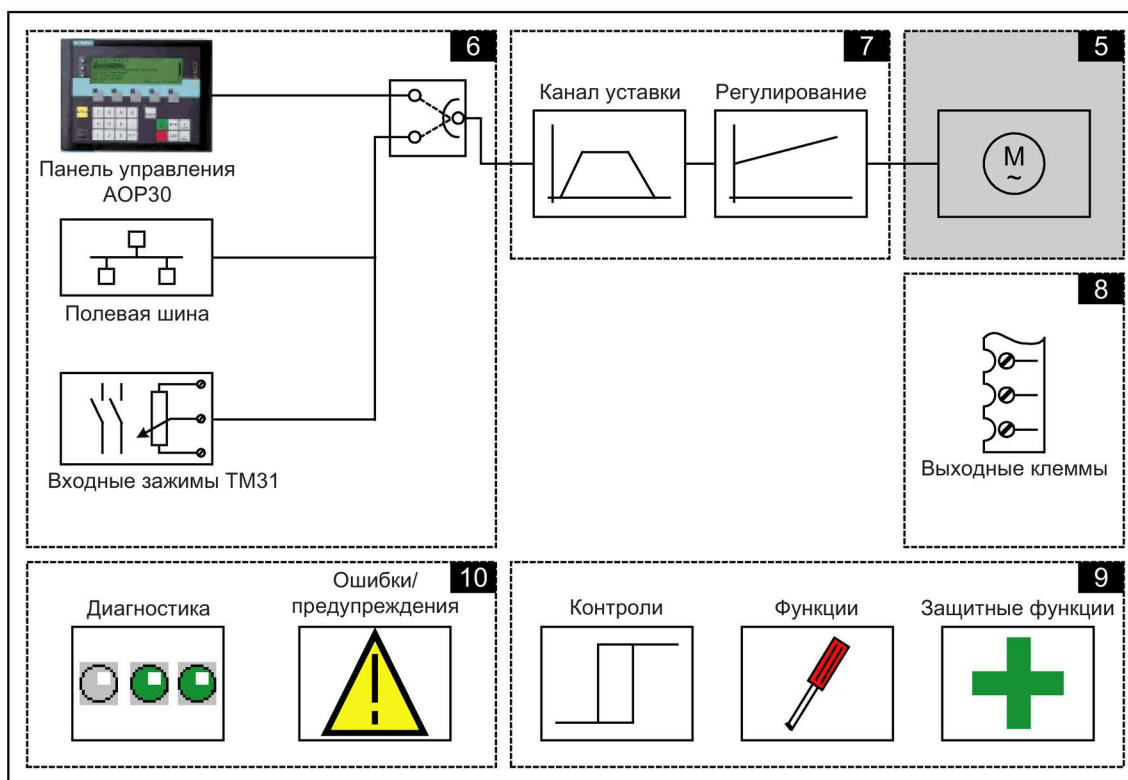
Подробное описание всего принципа действия и обращения с функциями Safety-Integrated содержится в соответствующем описании функций. Это руководство можно найти на CD с документацией из комплекта заказа.

Ввод в эксплуатацию

5.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Первоначальный ввод встроенного устройства в эксплуатацию (инициализация) с помощью 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

Встроенное устройство обеспечивает различное число коммутируемых сигналов, зависящее от подключенных дополнительных модулей. Для того чтобы блок управления преобразователя мог соответственно обрабатывать сигналы, в программном обеспечении необходимо выполнить некоторые настройки.

При первом запуске управляющего модуля и при первом вводе в эксплуатацию выполняются параметрические макросы, применяющие требуемые установки. Сделанные при этом установки задокументированы в приложении.

После первого запуска или после первого 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.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Сбои в работе машины вследствие ошибочного или измененного параметрирования

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

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

5.2 Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER

Описание

С помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER можно конфигурировать и вводить в эксплуатацию приводы SINAMICS или приводные системы. Конфигурацию привода можно выполнить с помощью мастера STARTER.

Примечание

Online-помощь STARTER

В настоящей главе описывается ввод в эксплуатацию со STARTER. STARTER располагает обширной помощью Online, 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 V5.2 необходима следующая версия STARTER:

- STARTER V5.3

Требования к установке STARTER

Аппаратное обеспечение

Должны быть выполнены следующие минимальные требования:

- PG или PC с Pentium III мин. 1 ГГц (рекомендуется > 1 ГГц)
- Оперативная память 2 ГБ (рекомендуется 4 ГБ)
- Разрешение экрана 1024 × 768 пикселей, качество цветопередачи 16 бит
- Свободное место на жестком диске > 5 ГБ

Программное обеспечение

Должны быть выполнены следующие минимальные требования для использования STARTER без установленной STEP 7:

Операционные системы 64-бит:

- Microsoft Windows 7 Professional SP1
- Microsoft Windows 7 Ultimate SP1
- Microsoft Windows 7 Enterprise SP1 (стандартная установка)
- Microsoft Windows 10 Professional, с версии 1607
- Microsoft Windows 10 Enterprise, с версии 1607
- Microsoft Windows 10 Enterprise 2016 LTSC (операционная система Build 14393)
- Microsoft Windows Server 2008 R2 SP1
- Microsoft Windows Server 2016

Установка STARTER на «региональных» версиях Windows с дальневосточными языками может быть выполнена только в том случае, когда речь идет о MUI-версии Windows 7.

Для открытия функциональных схем в режиме интерактивной помощи требуется программа Acrobat Reader от V9.4.

Примечание

Требования в комбинации со STEP7

Если STARTER используется в сочетании с другими компонентами STEP7, то действуют требования соответствующих компонентов S7.

5.2.1 Установка ПО для ввода в эксплуатацию STARTER

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

Примечание

Длительность установки

Длительность установки зависит от производительности ВУ и от носителя (к примеру, DVD, жесткий диск, сеть). Рекомендуется выполнять установку с локального носителя данных.

5.2.2 Структура интерфейса пользователя STARTER

STARTER предлагает 4 окна обслуживания:

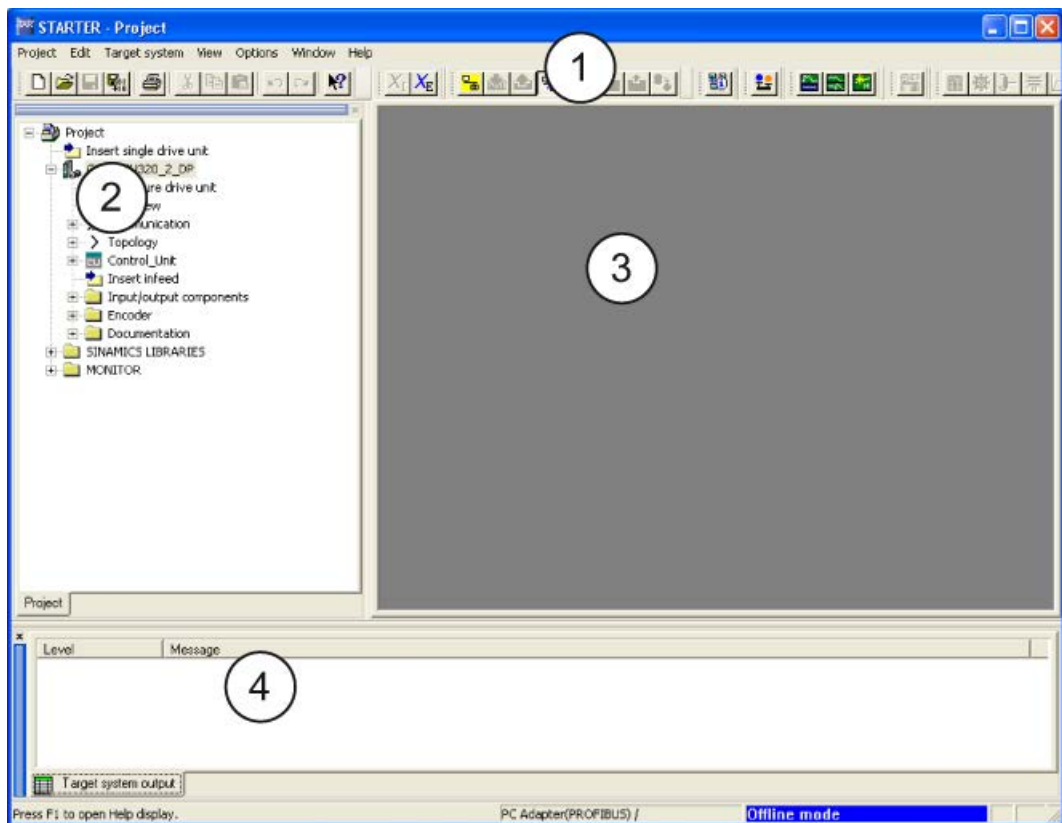


Рисунок 5-1 Окна обслуживания STARTER

| Окно обслуживания | Пояснение |
|-----------------------------|--|
| 1: Строки меню | На этой панели через значки доступны наиболее часто используемые функции. |
| 2: Навигатор проектирования | В этом окне отображаются элементы и объекты, имеющиеся в проекте. |
| 3: Рабочее окно | В этом окне проводятся изменения приводных устройств. |
| 4: Детальная индикация | В этом окне отображается детальная информация, например, неисправности и предупреждения. |

5.3 Порядок ввода в эксплуатацию с помощью STARTER

Принципиальная процедура работы со STARTER

STARTER использует целый ряд диалоговых масок для регистрации необходимых данных приводного устройства.

Примечание

Значения предварительных установок в диалоговых масках

В этих диалоговых масках занесены значения предварительных установок, которые при необходимости вы подберете в зависимости от применения и конфигурации.

Это - осознанный процесс!

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

Щелкните по символу STARTER на панели задач или выберите (например, в Windows 7) команду Пуск > Все программы > Simatic > STARTER > STARTER в пусковом меню Windows для запуска инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER.

После первого запуска появляется следующий основной экран с диалоговыми окнами:

- STARTER Первые шаги
- Мастер проектов STARTER

Ниже процесс ввода в эксплуатацию показан как последовательность шагов.

Доступ к мастеру проектов STARTER

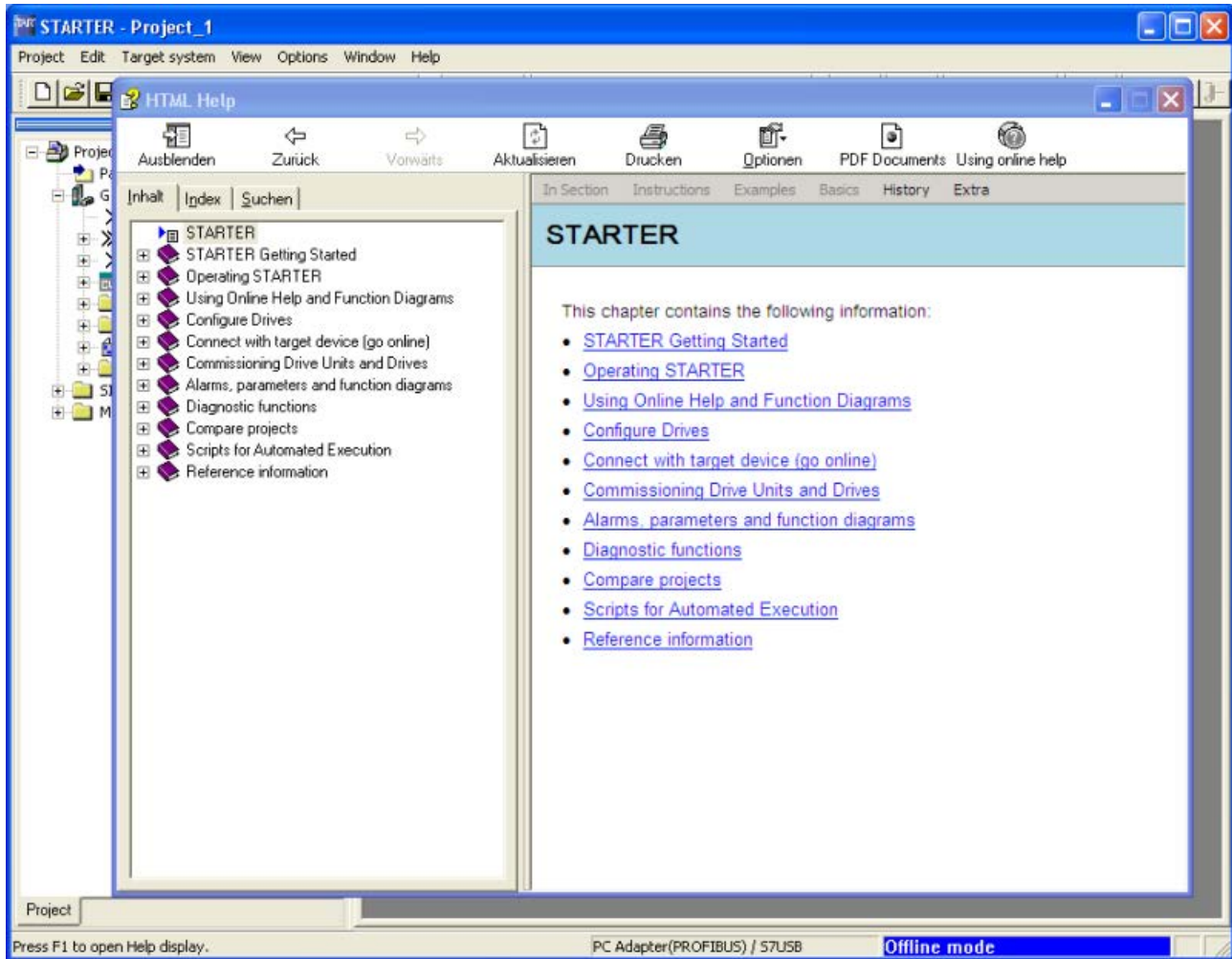


Рисунок 5-2 Основной экран ПО для параметрирования и ввода в эксплуатацию STARTER

⇒ STARTER Первый шаги Ввод в эксплуатацию привода скрыть через **HTML помощь > Закреть**

Помощь Online может быть бессрочно скрыта через **Опции > Настройки > Workbench > Отображать первые шаги при запуске**

Примечание

Мастер проектов

После деактивации поля **Отобразить мастер при запуске** мастер проектов при следующем запуске STARTER не появится.

Через меню **Проект > Новый с мастером** можно вызвать мастера проектов.

Помощь Online может быть снова вызвана в любой момент через **Опции > Настройки > Workbench > Отображать первые шаги при запуске**.

В STARTER предлагается подробная помощь Online.

Ассистент проектирования STARTER

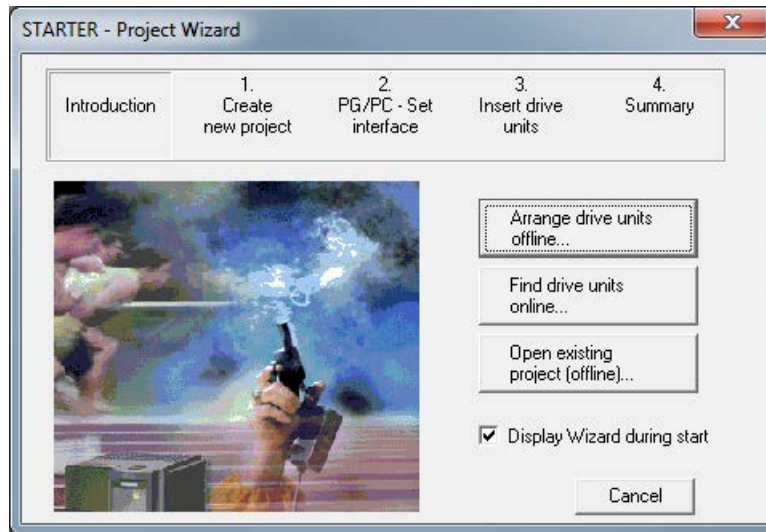


Рисунок 5-3 Мастер проектов STARTER

⇒ Щелкните на **Сбор привода в режиме offline...** в помощнике проекта от STARTER

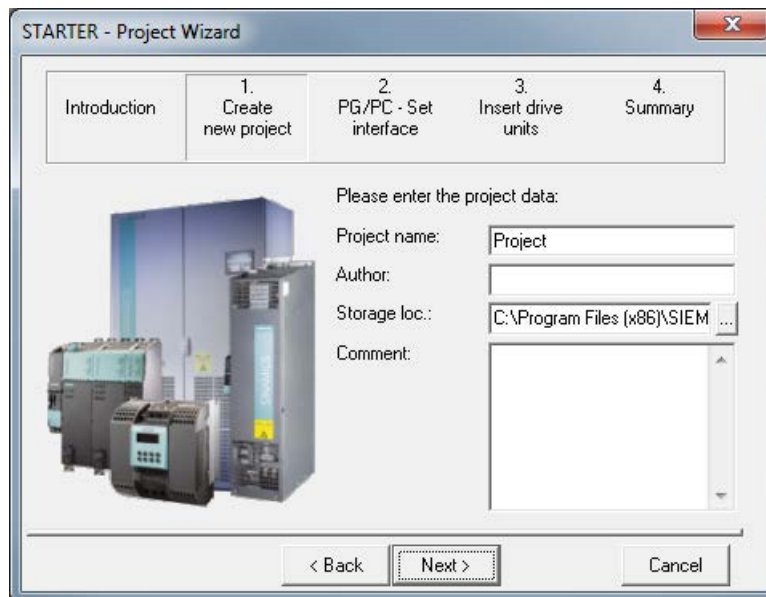


Рисунок 5-4 Создание нового проекта

⇒ Введите **Название проекта** и при необходимости **Автора, Место сохранения и Комментарий**.

⇒ Кликните по **Далее >** для того, чтобы настроить интерфейс PG/PC.

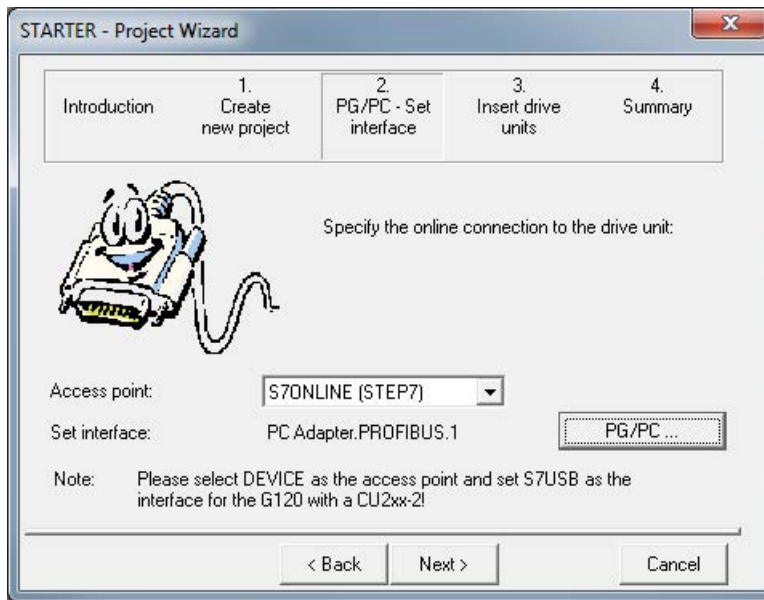


Рисунок 5-5 Настройка интерфейса

⇒ 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.

⇒ Нажмите **Изменить и протестировать...** и настройте интерфейс в соответствии с конфигурацией Ваших устройств.

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

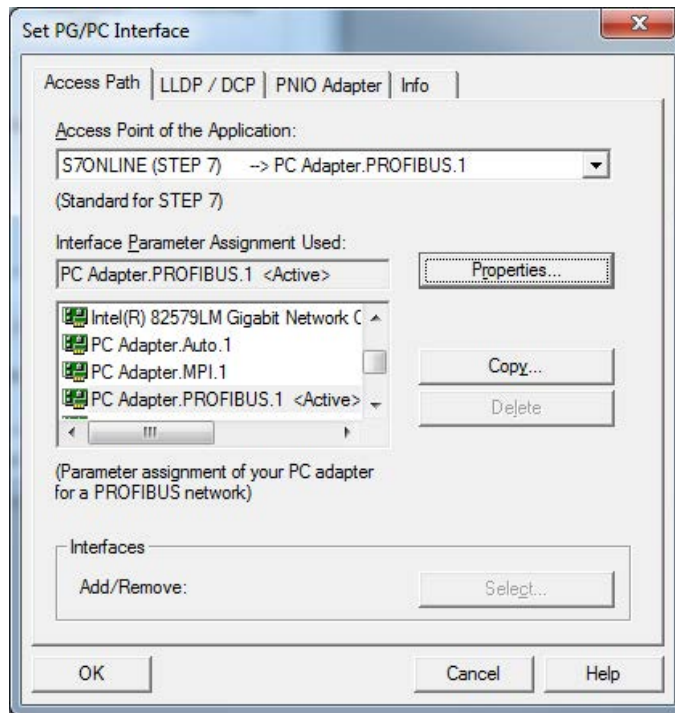


Рисунок 5-6 Настройка интерфейса

Примечание**Исходные условия**

Для выполнения такой настройки интерфейса должна быть установлена соответствующая интерфейсная плата, например: Адаптер ПК (PROFIBUS) должен быть установлен.

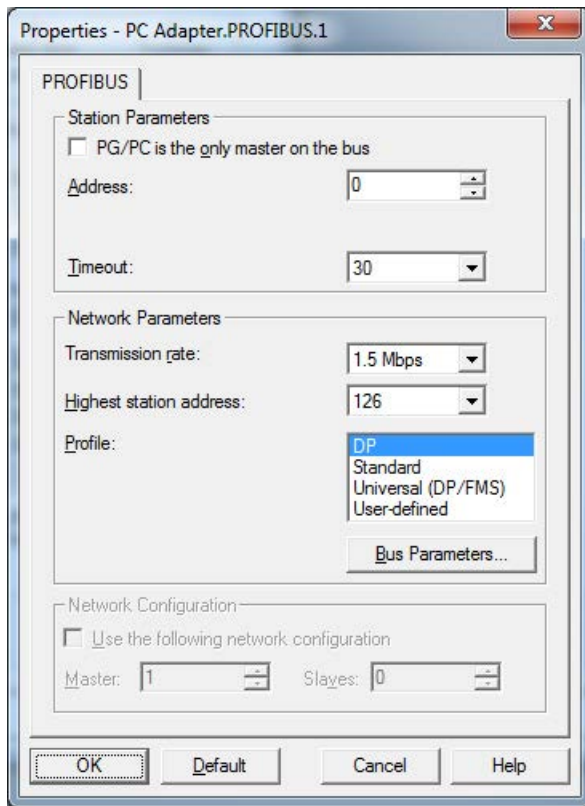


Рисунок 5-7 Настройка интерфейса - Свойства

Примечание

Активировать «PG/PC это единственный мастер на шине»

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 также и при отсутствии интерфейса

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 нажать ОК для того, чтобы подтвердить настройки и вернуться в помощника проекта.

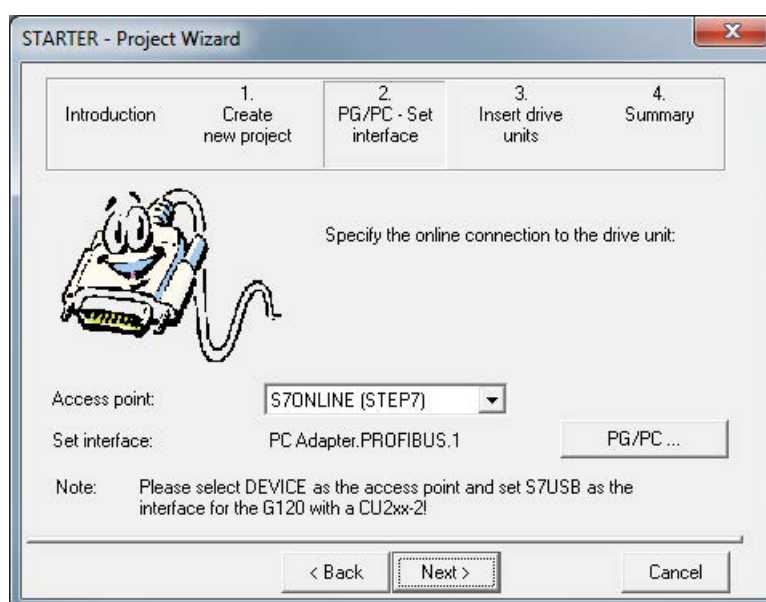


Рисунок 5-8 Настройка интерфейса завершена

⇒ Нажать **Далее >** для того, чтобы настроить привод в помощнике проекта.

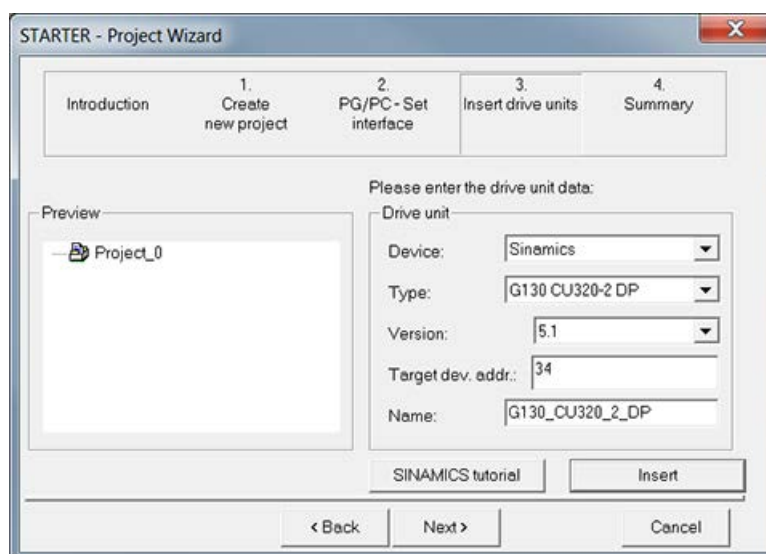


Рисунок 5-9 Добавление приводного устройства

⇒ Выбрать следующие данные из окон списков:

Устройство: Sinamics

Тип: G130 CU320-2 DP или G130 CU320-2 PN

Версия: 5.2

Адрес целевого устройства: соответствующий адрес шины преобразователя

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

⇒ Нажать **Вставить**

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

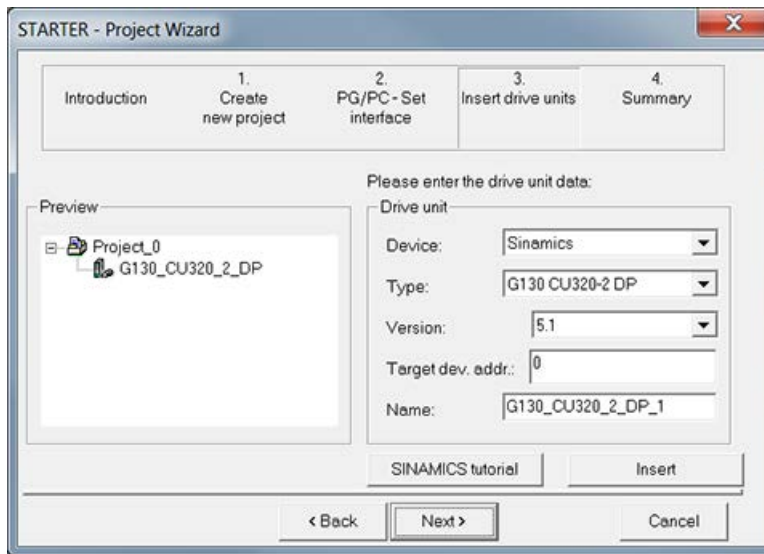


Рисунок 5-10 Приводное устройство добавлено

⇒ Нажать **Далее >**

Будет показан обобщенный проект.

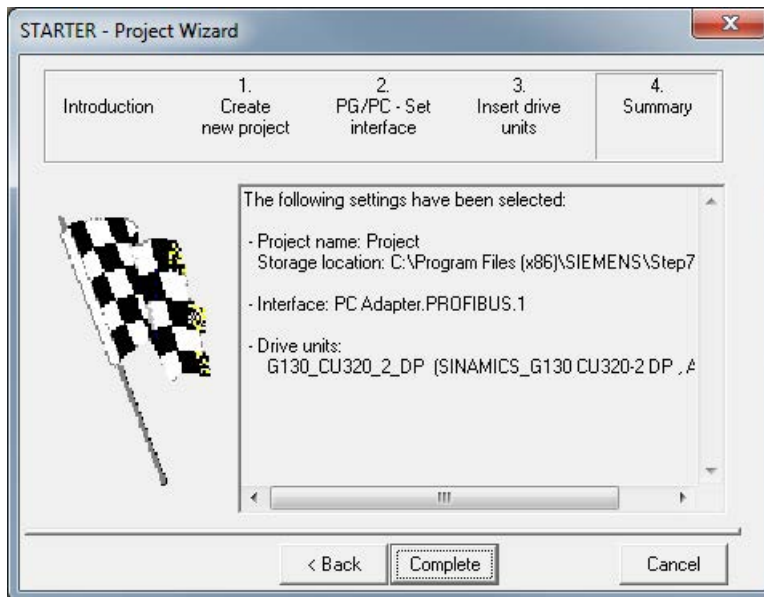


Рисунок 5-11 Сводка данных

⇒ Нажать **Завершить** для того, чтобы завершить создание нового проекта для приводного устройства.

5.3.2 Конфигурирование приводного устройства

Открыть в навигаторе по проекту элемент, содержащий приводное устройство.

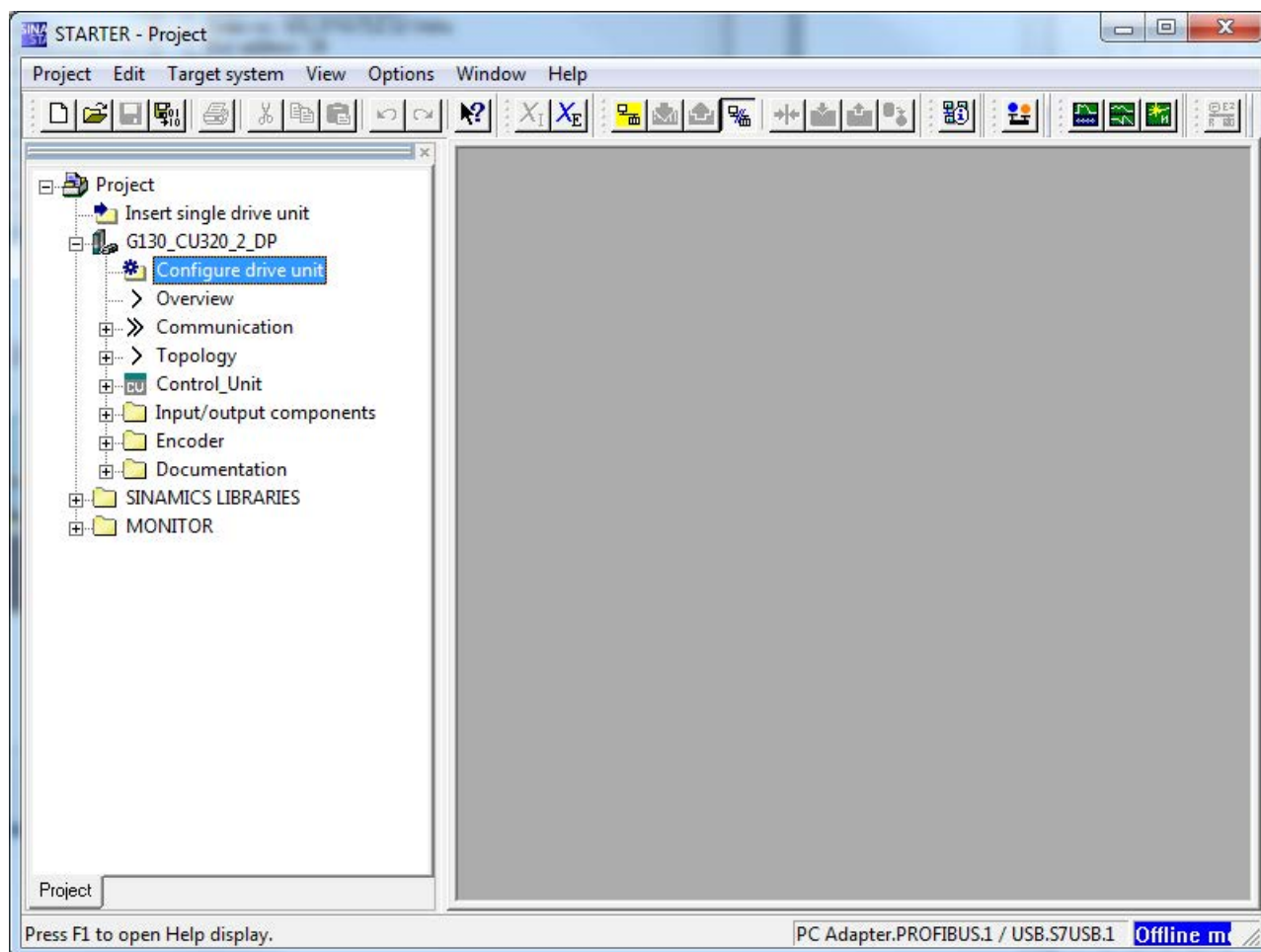


Рисунок 5-12 Навигатор по проекту - Конфигурирование приводного устройства

⇒ Щелкнуть в навигаторе по проекту по плюсу рядом с приводным устройством, конфигурацию которого необходимо изменить. Символ с плюсом меняется на символ с минусом и опции для конфигурации приводного устройства появляются в формате дерева каталогов под приводным устройством.

⇒ Двойной щелчок на **Конфигурировать приводное устройство**

Конфигурирование приводного устройства

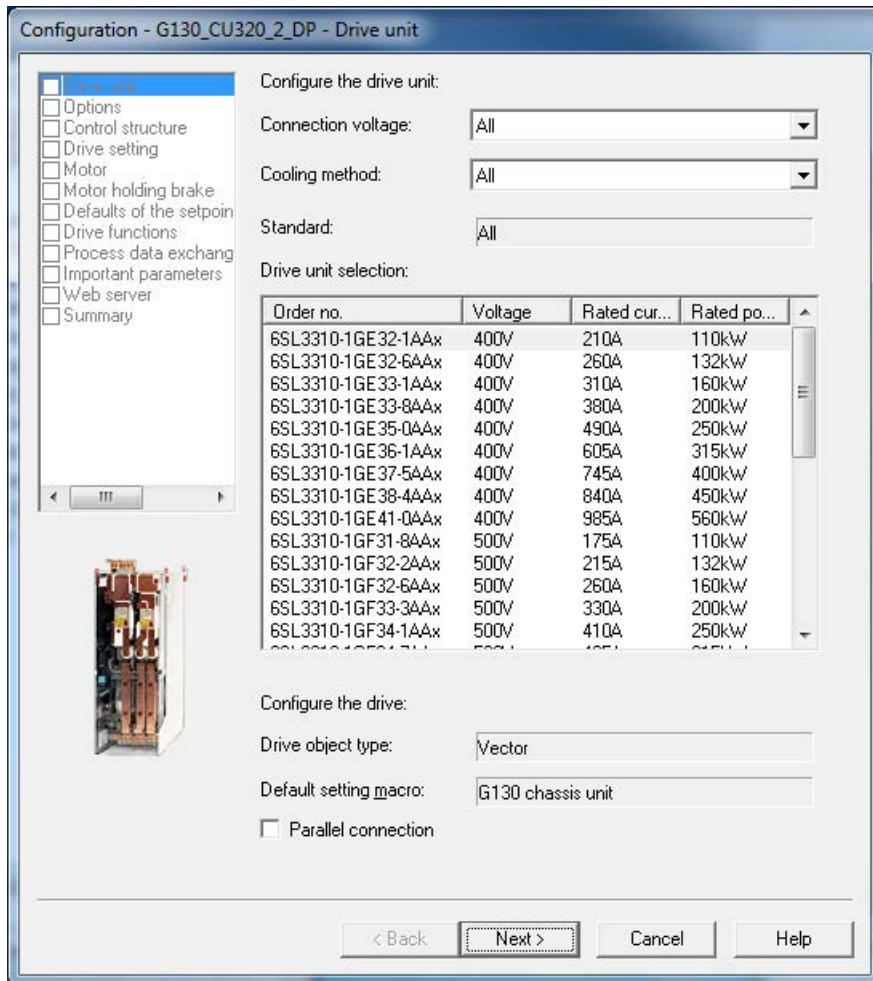


Рисунок 5-13 Конфигурирование приводного устройства

⇒ Выберите в **Напряжении питающей сети**: выберите нужное напряжение, а в пункте **Тип охлаждения**: надлежащий тип охлаждения для данного приводного устройства.

Примечание

Сделать предварительный выбор

На данном этапе Вы предварительно выбираете встроенное устройство. Напряжение питающей сети еще не определяется.

⇒ Из списка в меню **Выбор привода**: выбрать соответствующий тип привода (№ артикула, см. таблицу с паспортными данными).

⇒ Нажать **Далее >**

Выбор опций

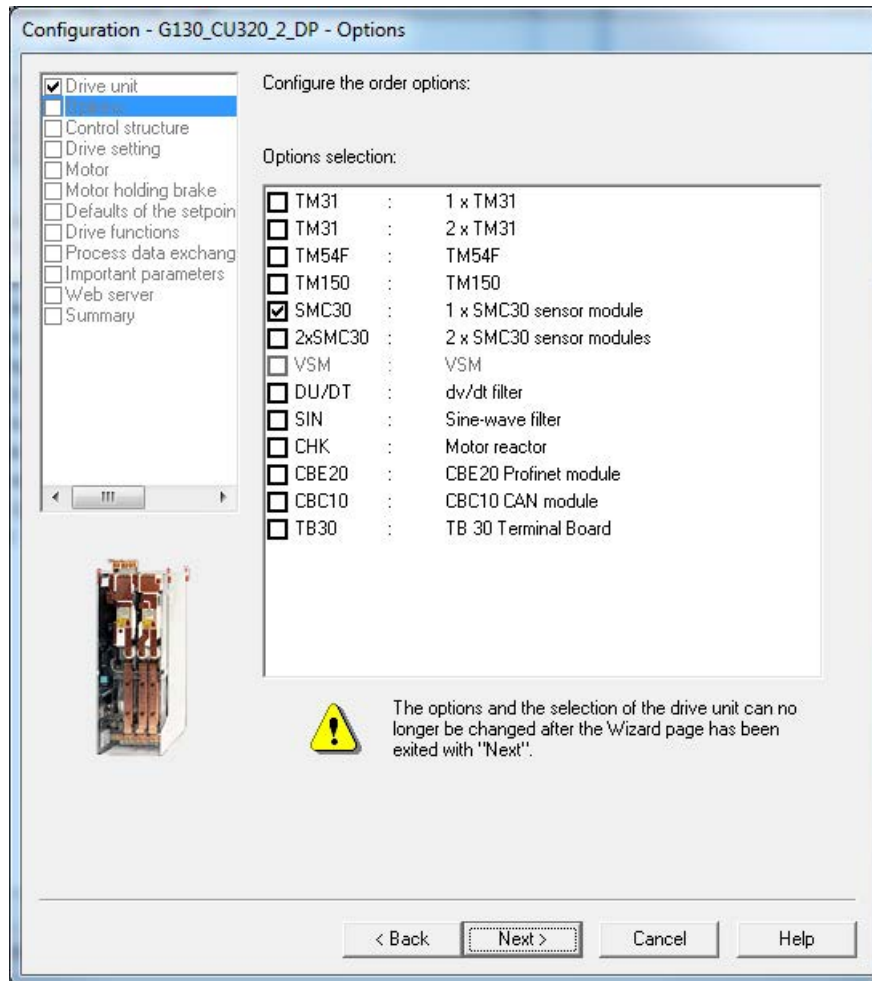


Рисунок 5-14 Выбор опций

⇒ Выбрать в поле со списком **Выбор опций**: опции, относящиеся к приводному устройству, поставив галочки в соответствующих флажках.

ВНИМАНИЕ**Повреждение синусоидального фильтра вследствие отсутствия активации во время ввода в эксплуатацию**

Отсутствие активации синусоидального фильтра во время ввода в эксплуатацию может привести к повреждению синусоидального фильтра.

- Активируйте синусоидальный фильтр во время ввода в эксплуатацию путем активации соответствующего флажка (опция SIN).

ВНИМАНИЕ

Повреждение фильтра du/dt вследствие отсутствия активации во время ввода в эксплуатацию

Отсутствие активации фильтра du/dt во время ввода в эксплуатацию может привести к повреждению фильтра du/dt.

- Активируйте фильтр du/dt во время ввода в эксплуатацию путем активации соответствующего флажка (опция DU/DT).

Примечание

Дроссель двигателя

Имеющийся дроссель двигателя (опция СНК) необходимо активировать при выборе опции, в противном случае система управления двигателем может работать не оптимальным образом.

Примечание

Проверить выбор опций

Внимательно сравнить выбранные опции с опциями, указанными на табличке с паспортными данными встроенного 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 нажать **Далее >**

Выбор структуры регулирования

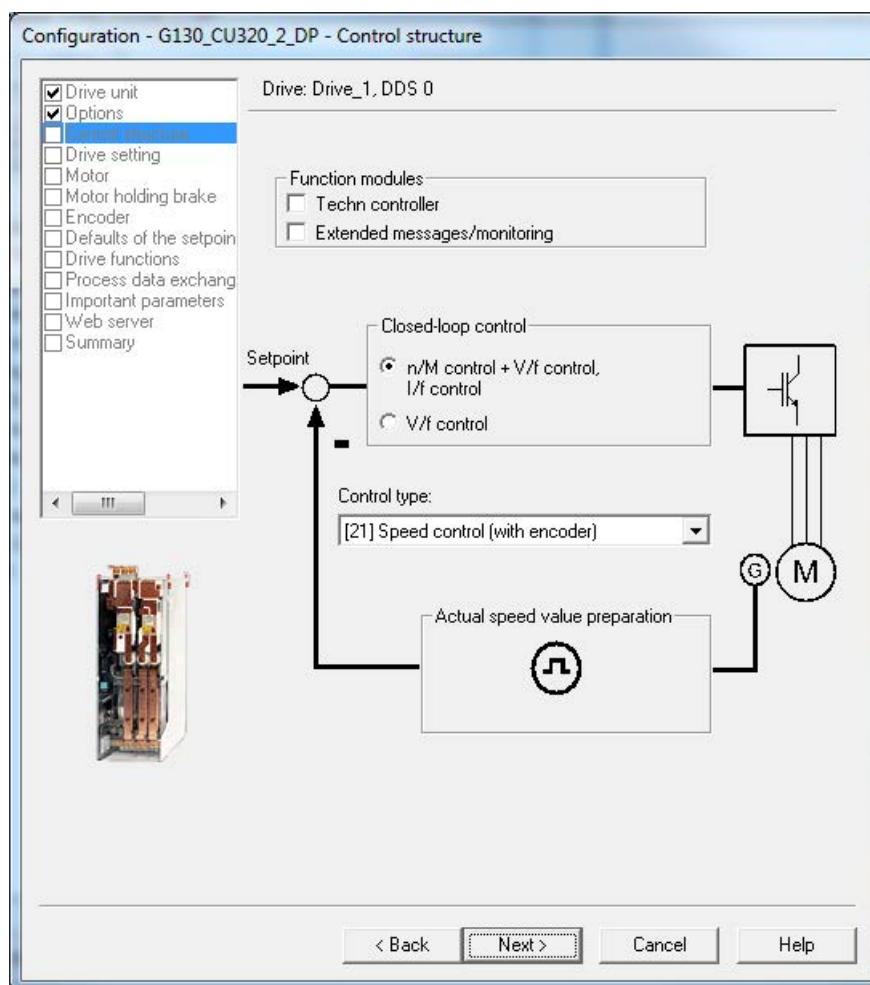


Рисунок 5-15 Выбор структуры регулирования

⇒ Выберите соответствующие настройки для структуры регулирования:

● **Функциональные модули:**

- Технологический регулятор
- Расширенные сообщения/контроли

● **Регулирование:**

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

● **Тип регулирования:**

в зависимости от выбранного регулирования выберите из следующих типов управления/регулирования:

- 0: Управление U/f с линейной характеристикой
- 1: Управление U/f с линейной характеристикой и FCC
- 2: Управление U/f с параболической характеристикой
- 3: Управление U/f с параметризуемой характеристикой
- 4: Управление U/f с линейной характеристикой и ECO
- 5: Управление U/f для приводов с точной частотой (текстильная промышленность)
- 6: Управление U/f для привода с точной частотой и FCC
- 7: Управление U/f для параболической характеристики и ECO
- 15: Работа с тормозным резистором
- 18: Управление I/f фиксированным током
- 19: Управление U/f с независимым заданным значением напряжения
- 20: Регулирование частоты вращения (без датчика)
- 21: Регулирование частоты вращения (с датчиком)
- 22: Регулирование вращающего момента (без датчика)
- 23: Регулирование вращающего момента (с датчиком)

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Конфигурирование свойств привода

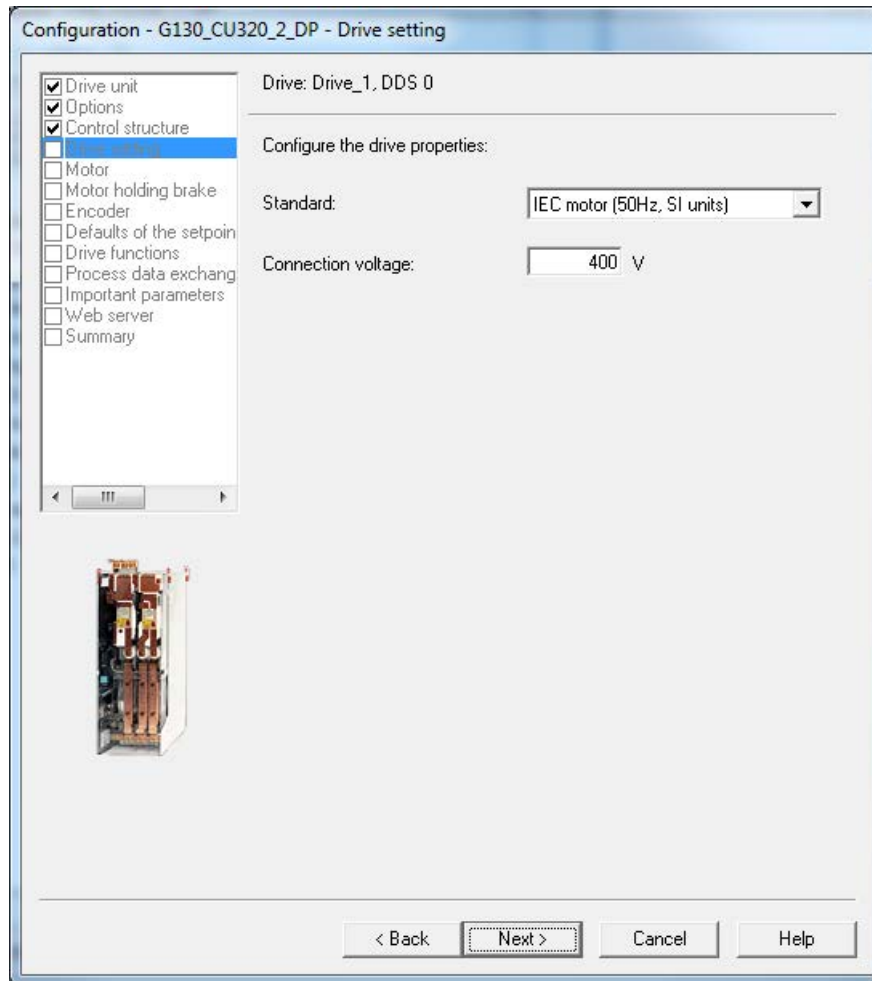


Рисунок 5-16 Конфигурирование свойств привода

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

Доступны следующие варианты:

- Двигатель по МЭК (50 Гц, един. SI): Частота сети 50 Гц, параметры двигателя в кВт
- Двигатель по NEMA (60 Гц, един. US): Частота сети 60 Гц, параметры двигателя в л.с.

⇒ В пункте **Напряжение питающей сети:** соответствующее напряжение устройства.

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Подсоединенный двигатель можно выбрать или ввести различными способами:

- Путем выбора стандартного двигателя из списка
- Путем ввода параметров двигателя.

Выбор типа двигателя путем выбора стандартного двигателя из списка

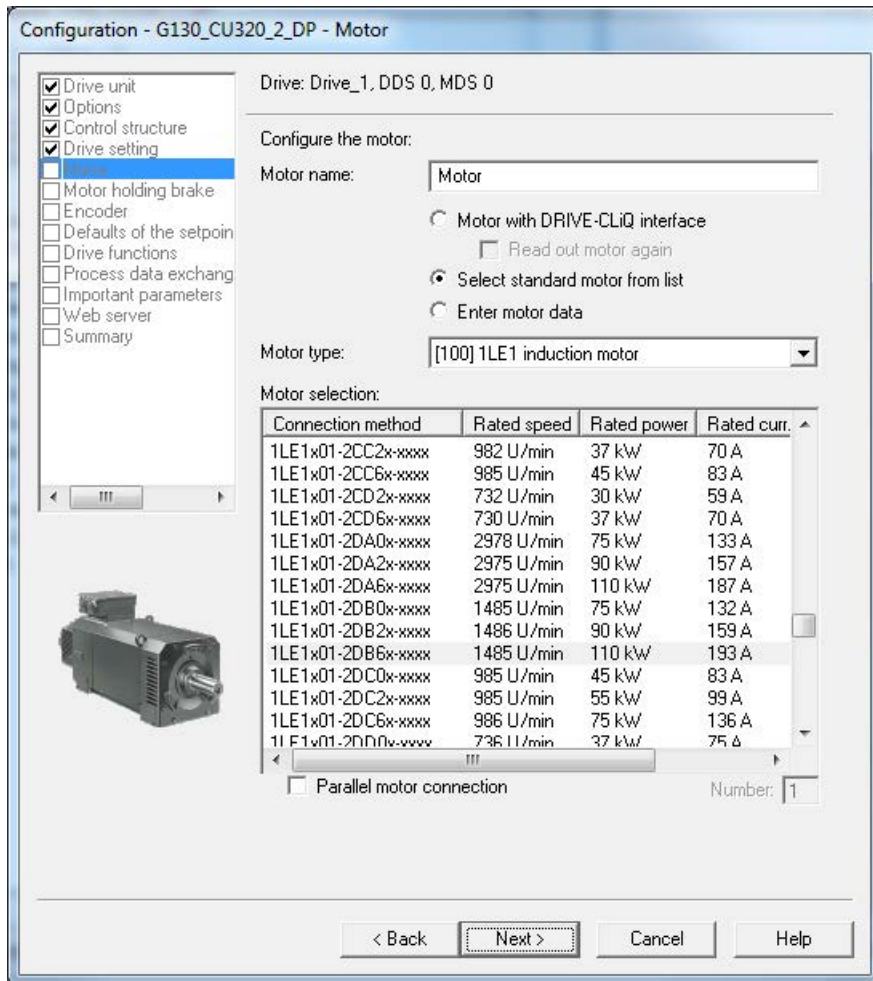


Рисунок 5-17 Конфигурирование двигателя - выбор типа двигателя, выбор стандартного двигателя из списка

- ⇒ В пункте **Имя двигателя**: ввести любое имя для двигателя.
- ⇒ Выбрать **стандартный двигатель из списка**
- ⇒ Выбрать из соседнего поля **Тип двигателя**: соответствующий тип двигателя
- ⇒ Выбрать из списка **Выбор двигателя**: соответствующий двигатель
- ⇒ В пункте **Параллельное включение двигателя** при необходимости ввести количество параллельно включенных двигателей.
Параллельно включенные двигатели должны быть одинакового типа и размера.
- ⇒ Щелкните на **Далее >**

Конфигурирование двигателя - Выбрать вид подключения

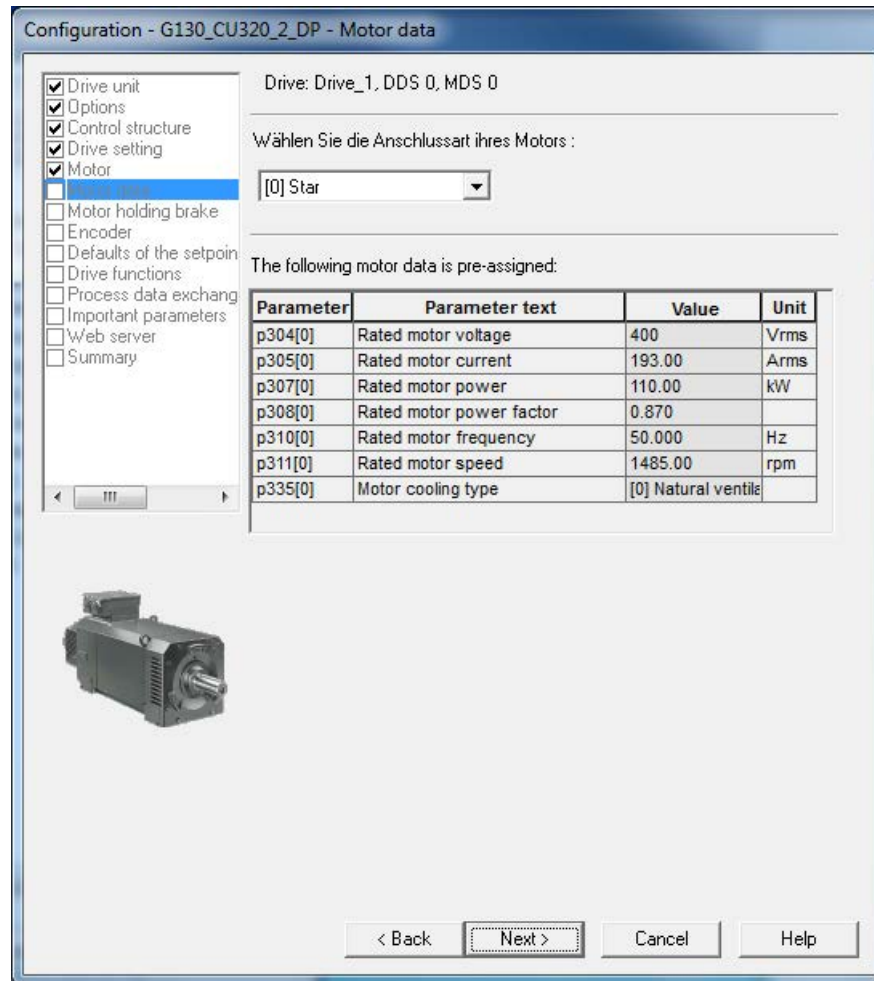


Рисунок 5-18 Конфигурирование двигателя - Выбрать вид подключения

⇒ В пункте **Вид подключения**: укажите, будет ли двигатель подключен по схеме звезды или треугольника.

Значения номинального напряжения двигателя (p0304) и номинального тока двигателя (p0305) автоматически пересчитываются в соответствии с выбранным видом подключения.

⇒ Нажать **Далее >**, чтобы настроить стояночный тормоз двигателя

Выбрать тип двигателя путем ввода параметров двигателя

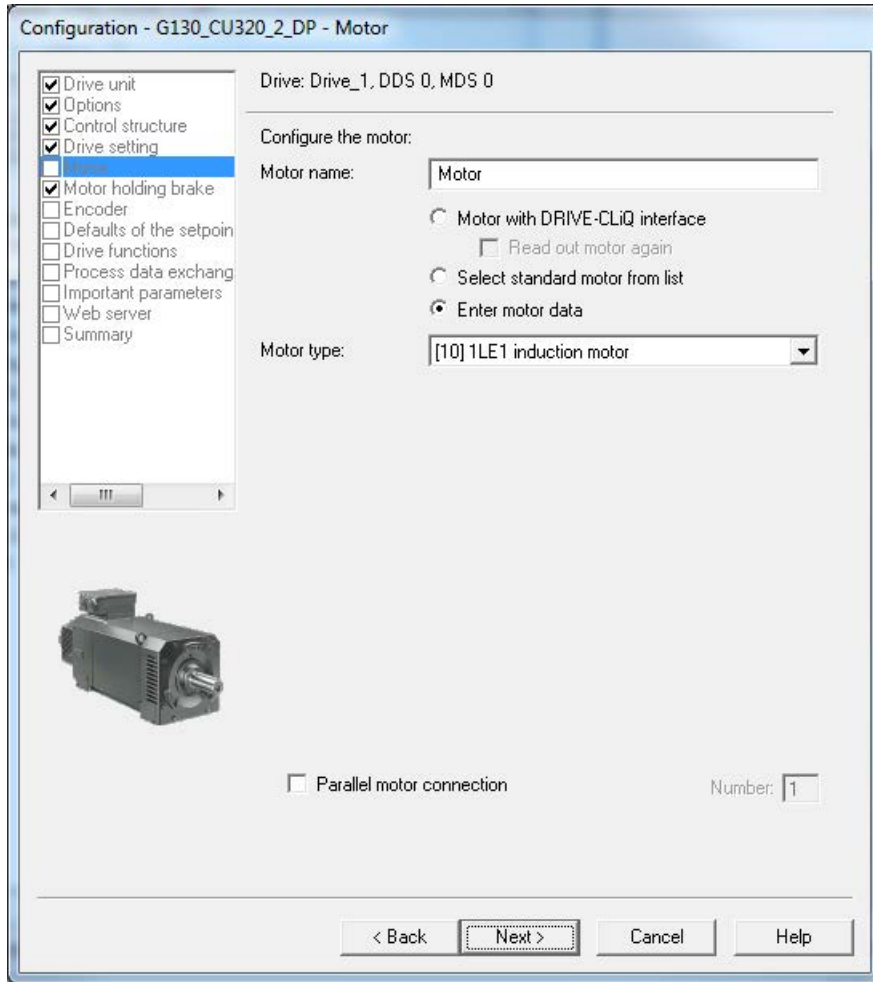


Рисунок 5-19 Конфигурирование двигателя - Выбор типа двигателя

⇒ В пункте **Имя двигателя**: ввести любое имя для двигателя.

⇒ Выбрать **Ввести параметры двигателя** из

⇒ Выбрать из соседнего поля **Тип двигателя**: соответствующий поставленной задаче двигатель.

⇒ В пункте **Параллельное включение двигателя** при необходимости ввести количество параллельно включенных двигателей.

Параллельно включенные двигатели должны быть одинакового типа и размера.

Примечание

Выбор типа двигателя

Выбор типа двигателя служит для принятия по умолчанию значений особых параметров двигателя и для оптимизации режима работы. Детали описаны в «Справочнике по параметрированию» в параметре p0300.

Примечание**Ввод в эксплуатацию асинхронного двигателя**

Описание следующих шагов относится к вводу 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 уставки и регулирование / Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов»).

⇒ Нажать **Далее >**

Конфигурирование двигателя - Ввод параметров двигателя

Configuration - G130_CU320_2_DP - Motor data

Drive: Drive_1, DDS 0, MDS 0

Motor data, Induction motor (rotary):

| aramete | Parameter text | Value | Unit |
|---------|--------------------------|-----------|------|
| p304[0] | Rated motor voltage | 400 | Vrms |
| p305[0] | Rated motor current | 193.00 | Arms |
| p307[0] | Rated motor power | 110.00 | kW |
| p308[0] | Rated motor power factor | 0.870 | |
| p310[0] | Rated motor frequency | 50.00 | Hz |
| p311[0] | Rated motor speed | 1485.0 | rpm |
| p335[0] | Motor cooling type | [0] Non-v | |

The motor data must be entered completely!

Enter optional motor data

Enter optional 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

Рисунок 5-20 Конфигурирование двигателя - Ввод параметров двигателя

⇒ Ввести параметры двигателя (см. табличку с паспортными данными двигателя).

⇒ При необходимости активировать **Ввести опциональные параметры двигателя**.

⇒ При необходимости активировать **Ввести опциональные данные эквивалентной схемы**.

Примечание

Ввод данных эквивалентной схемы

Опция **Ввести опциональные 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.

⇒ Нажать **Далее >**

Конфигурирование двигателя - Ввод опциональных данных

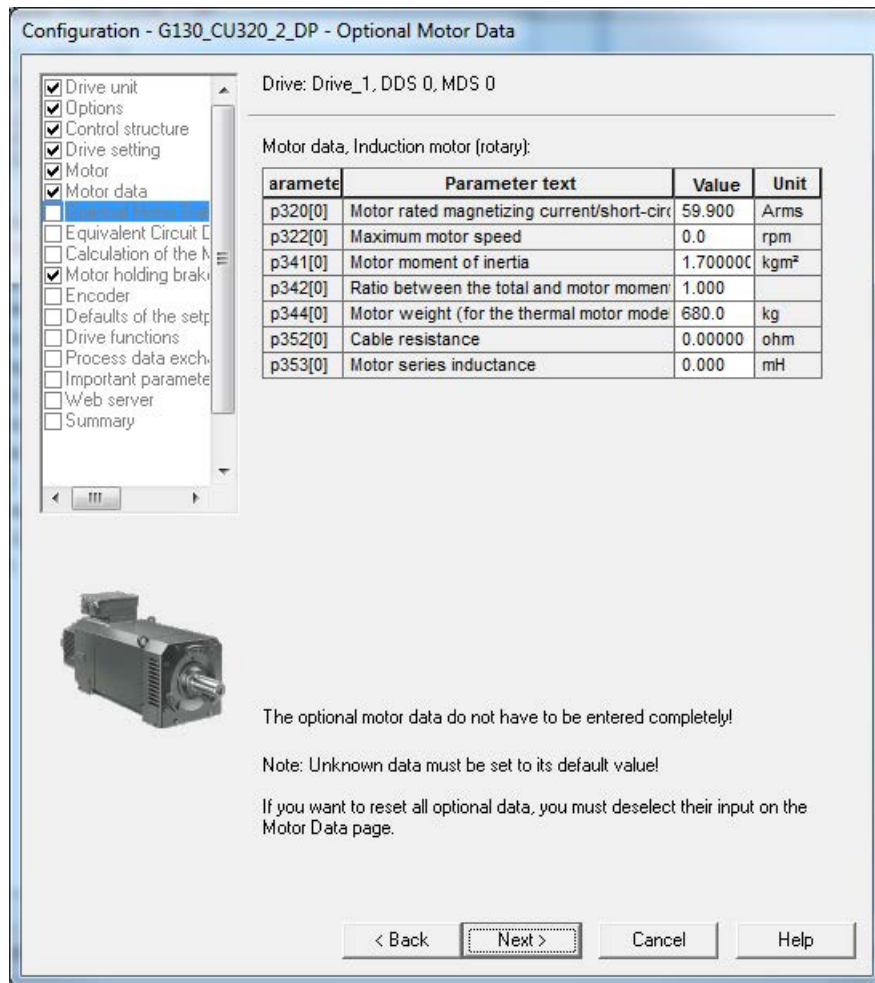


Рисунок 5-21 Ввод опциональных данных двигателя

⇒ Ввести опциональные данные двигателя.

⇒ Нажать **Далее >**

Конфигурирование двигателя - Ввод данных эквивалентной схемы

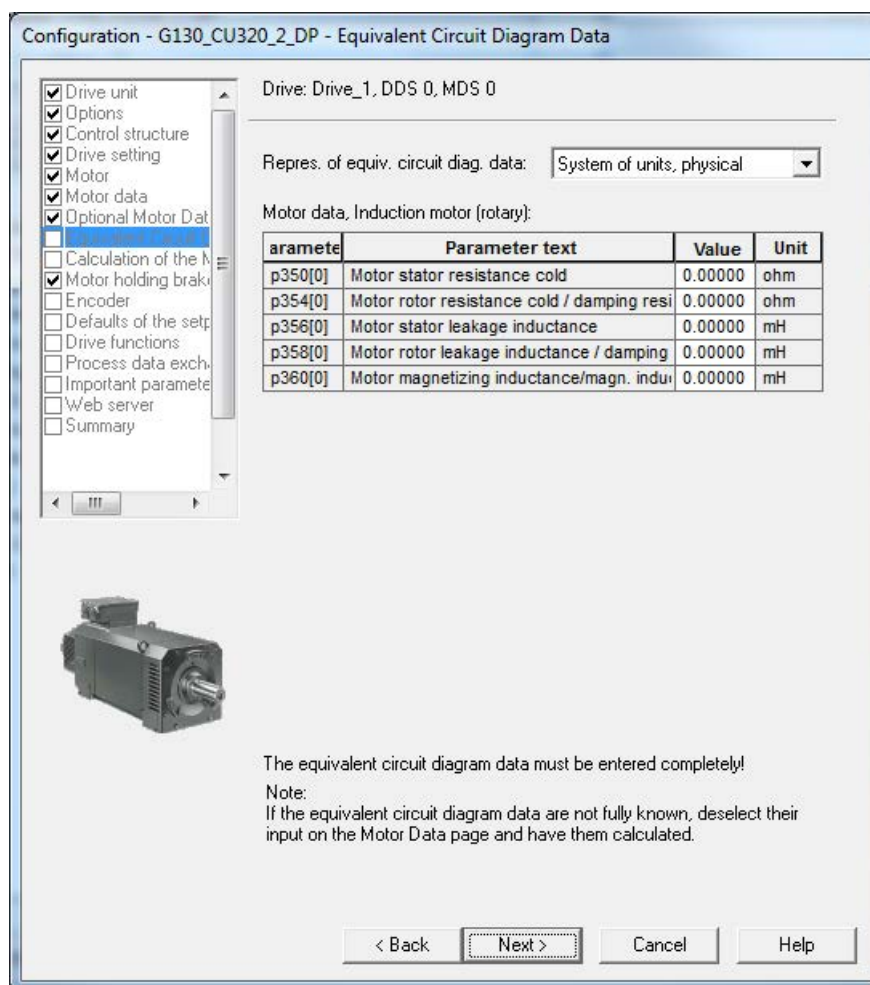


Рисунок 5-22 Ввод данных эквивалентной схемы

⇒ 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.

⇒ Нажать **Далее >**

Расчет данных двигателя/регулятора

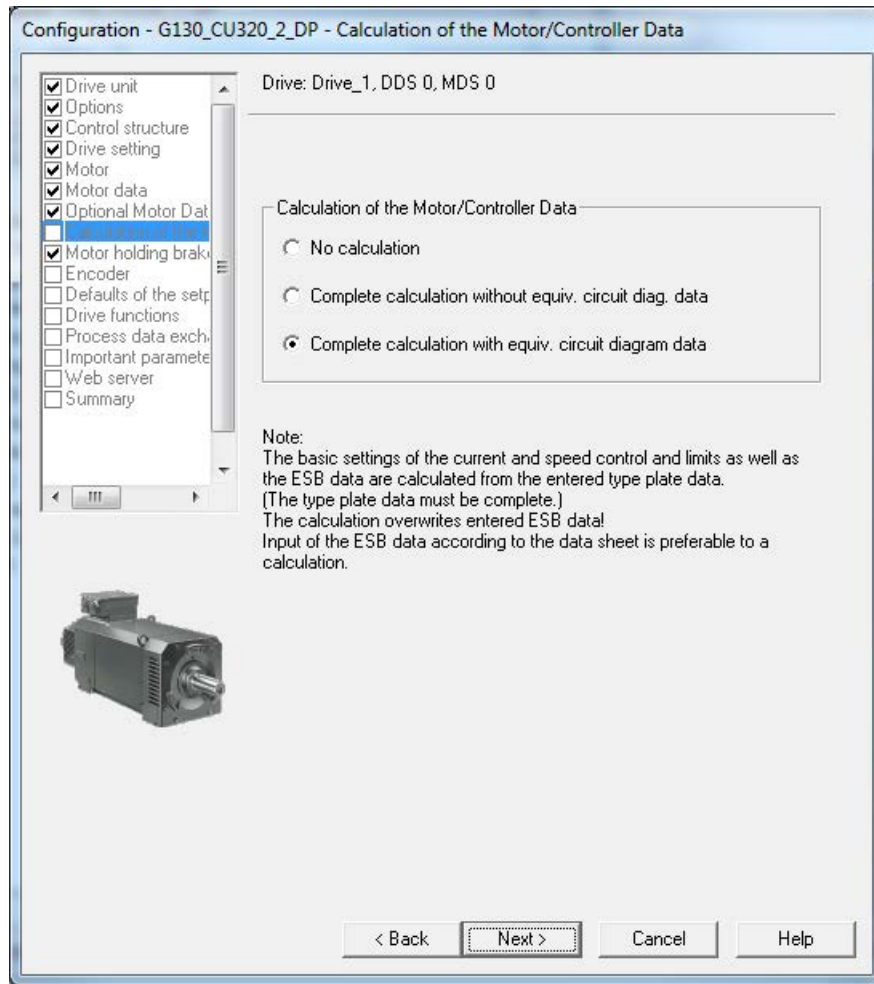


Рисунок 5-23 Расчет данных двигателя/регулятора

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

Примечание

Ручной ввод данных эквивалентной схемы

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

⇒ Нажать **Далее >**

Конфигурирование стояночного тормоза двигателя

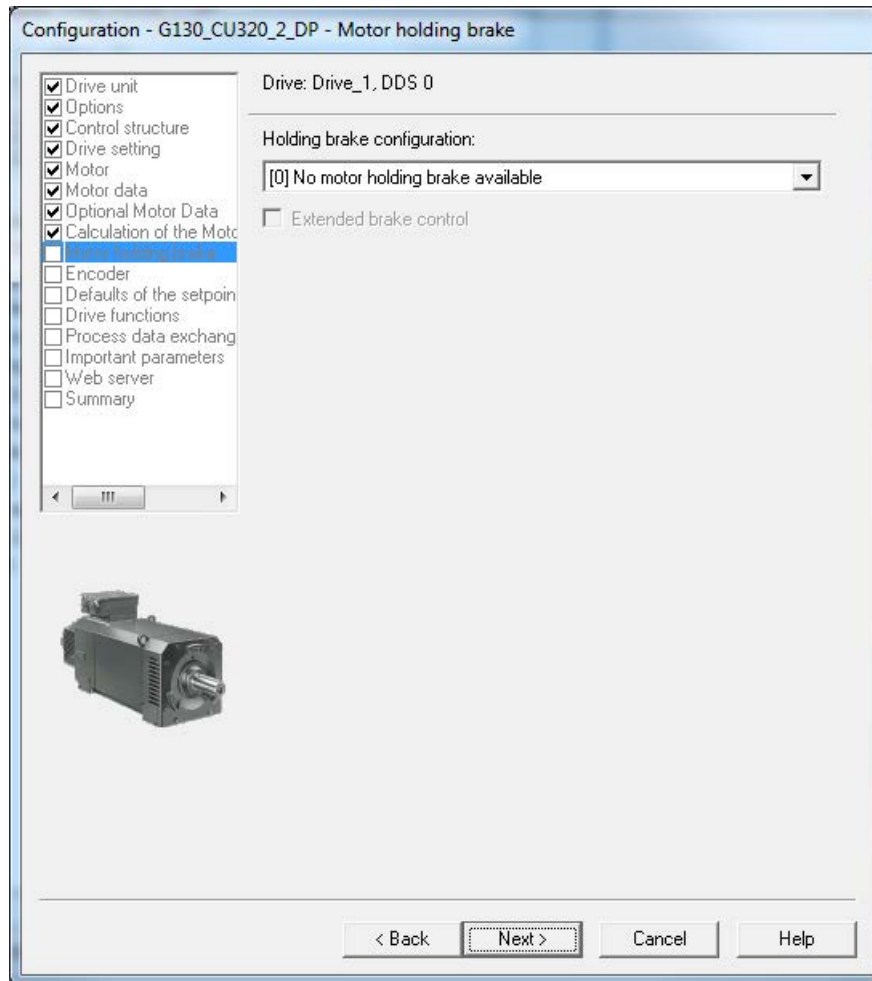


Рисунок 5-24 Конфигурирование стояночного тормоза двигателя

⇒ 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».

⇒ Нажать **Далее >**

Ввод данных датчика (опция Сенсорный модуль SMC30)

Примечание

Ввод данных датчика

Если вы указали Сенсорный модуль SMC30 при выборе опций, появится приведенное ниже окно для ввода данных датчика.

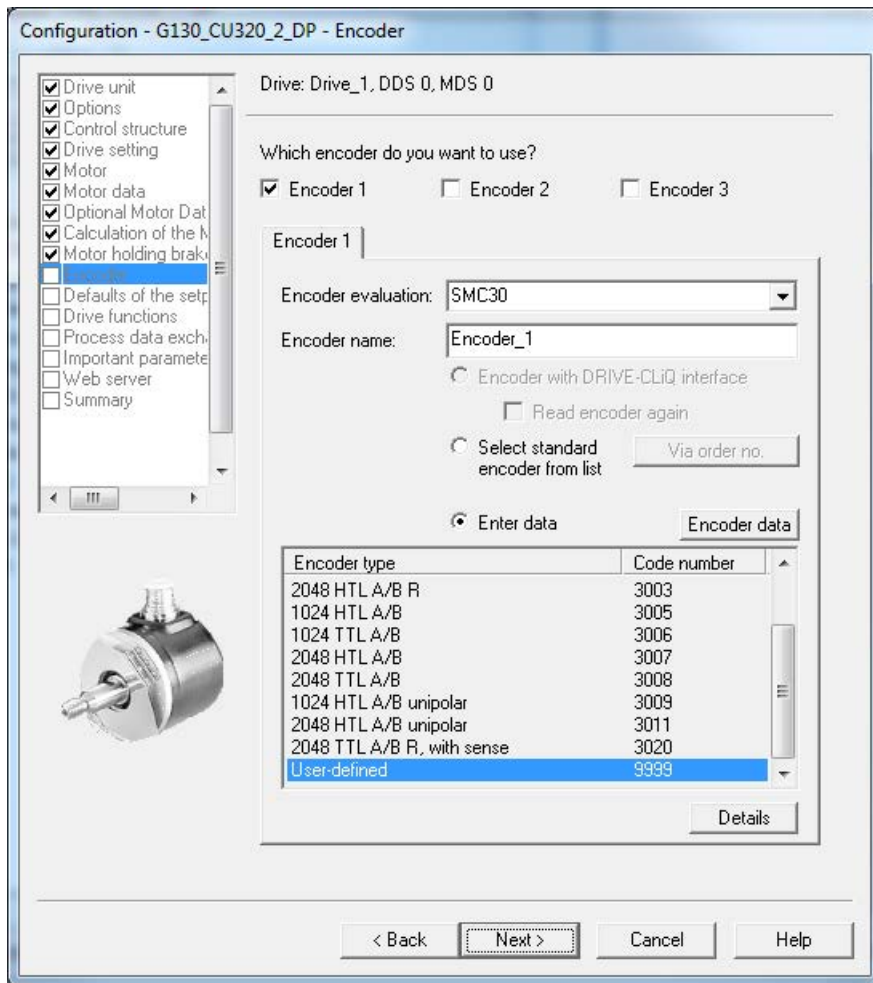


Рисунок 5-25 Ввод данных датчика

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

Примечание

Состояние при поставке

Датчик HTL поставляется в настроенном биполярно состоянии с 1024 импульсами на оборот на клеммной колодке X521/X531 модуля датчика SMC30.

⇒ Для выбора другой предустановленной конфигурации датчика щелкнуть на поле опций **Выбрать стандартный датчик из списка** и выбрать из списка один из предложенных датчиков.

⇒ Для ввода специальных конфигураций датчиков щелкнуть на поле опций **Ввод данных** и затем на экранной кнопке **Данные датчика**. Для ввода данных появляется следующее окно ввода.

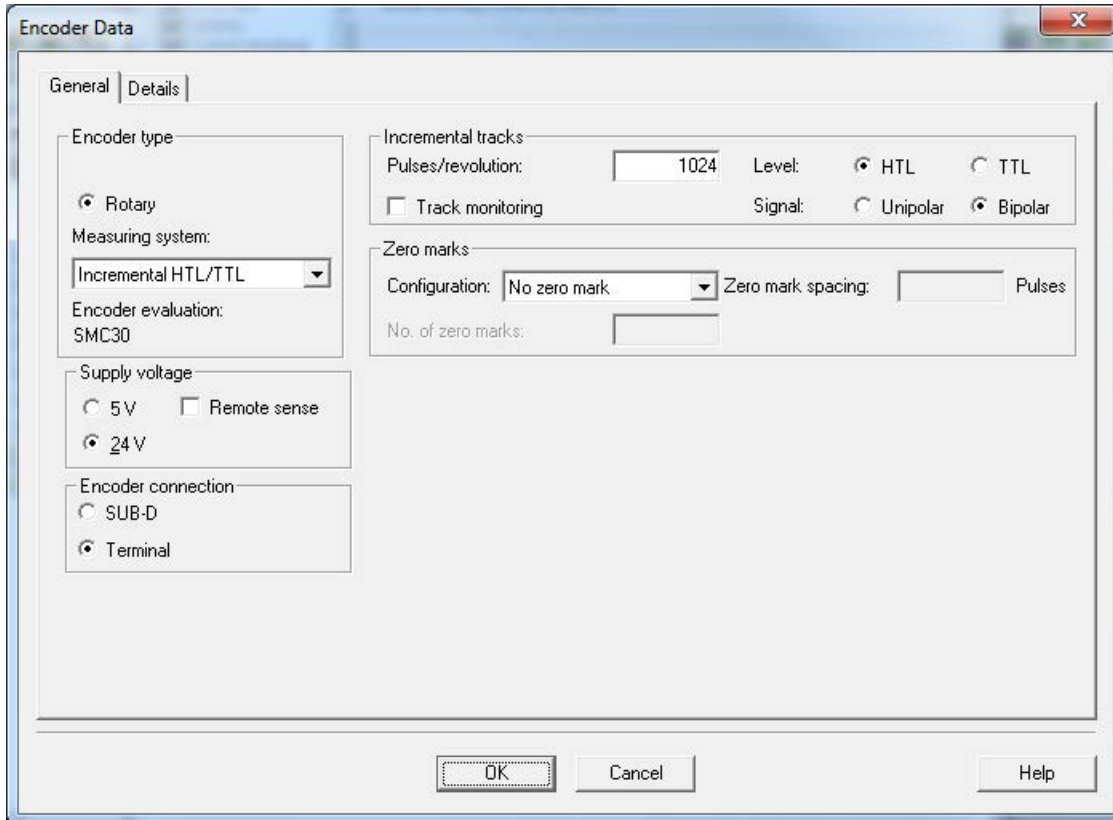


Рисунок 5-26 Ввод данных датчика - пользовательские параметра датчика

⇒ Выбрать **Измерительная система**

При совместном использовании с SINAMICS G130 возможен выбор следующих датчиков:

- HTL
- TTL

⇒ Ввести соответствующие данные датчика.

⇒ На вкладке **Подробности** можно установить специальные свойства датчика, к примеру, передаточное число, точное разрешение, инверсию, отслеживание положения измерительного редуктора.

⇒ Затем нажать **ОК**.

ВНИМАНИЕ

Материальный ущерб вследствие выбора неправильного напряжения питания для датчика

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

- Правильно установите напряжение питания для подключенного датчика.

Предварительные установки заданных значений / Источников команд

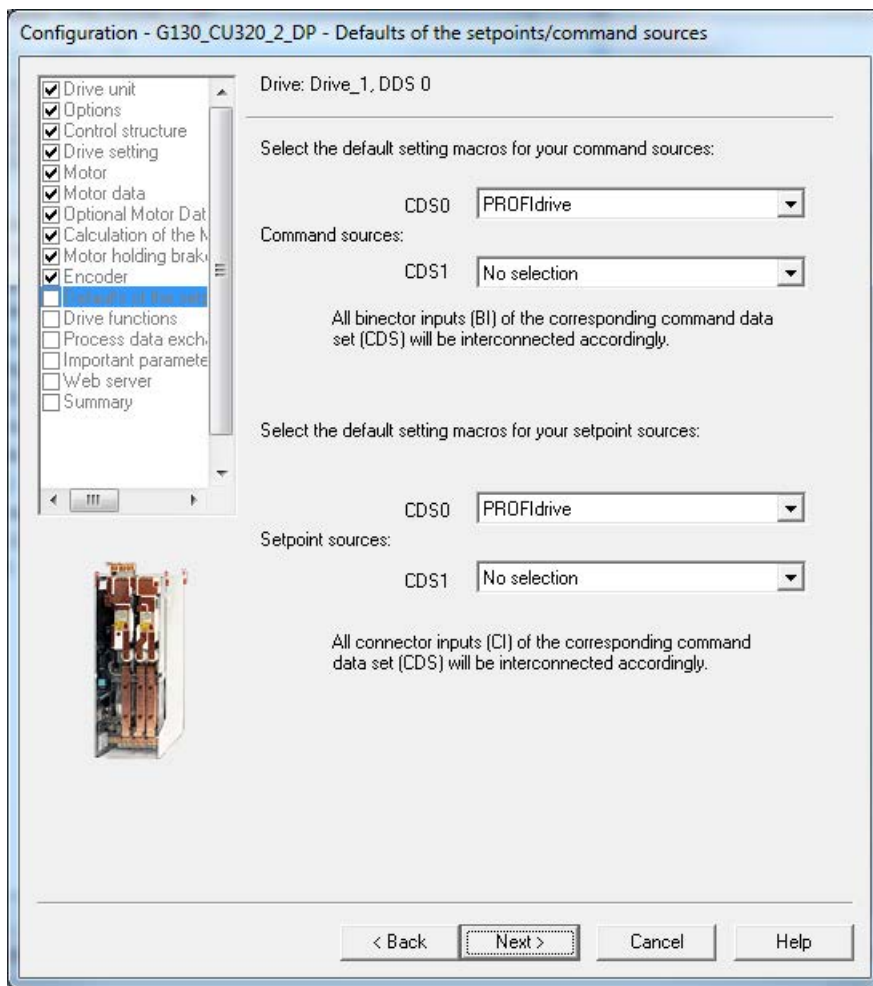


Рисунок 5-27 Предварительная установка источников уставок / команд

⇒ В пункте **Источники команд:** и **Источники уставок:** выберите предварительные настройки, соответствующие конфигурации вашего устройства.

Имеются следующие опции выбора источников команд и уставок:

| | |
|--------------------|---|
| Источники команд: | PROFIdrive (предустановка) Клеммы TM31 Клеммы CU PROFIdrive + TM31 |
| Источники уставок: | PROFIdrive (предустановка) Клеммы TM31 Потенциометр двигателя Постоянное заданное значение |

Примечание**Использование CDS0**

По умолчанию для SINAMICS G130 используется только CDS0 для предварительной установки источников команд и источников уставок.

Убедитесь в том, что выбранная предварительная установка соответствует фактической конфигурации системы.

Примечание**Использование опции «без выбора»**

Дополнительно для предварительной настройки источника команд и уставок доступен выбор «без выбора», причем в этом случае для источников команд и уставок предварительные настройки не выполняются.

⇒ После тщательной проверки выбора предварительных настроек нажмите на **Далее >**

Выбор функций привода

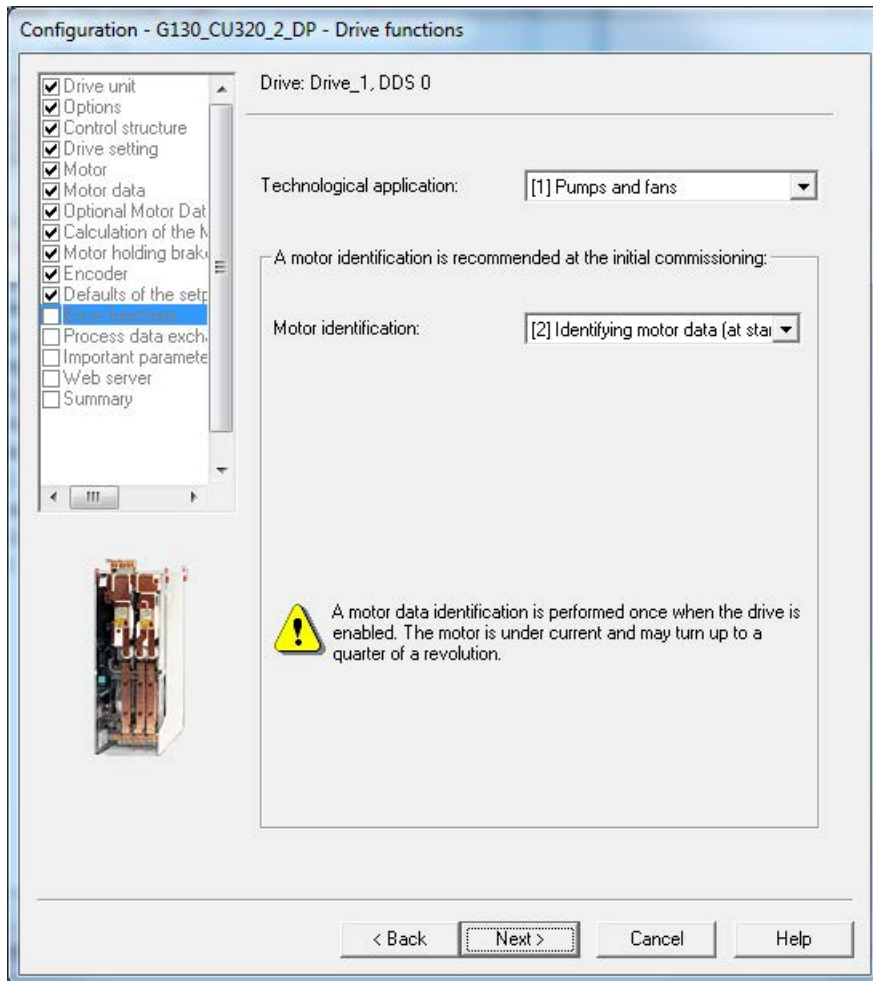


Рисунок 5-28 Выбор функций привода

⇒ Выбрать соответствующие данные:

- **Технологическое приложение:**
 - **«(0) Стандартный привод (VECTOR)»**
Фронтальная модуляция не разрешена.
Динамический запас напряжения увеличивается (10 В), из-за этого уменьшается максимальное выходное напряжение.
 - **«(1) Насосы и вентиляторы» (предустановка)**
Фронтальная модуляция разрешена.
Динамический запас напряжения уменьшается (2 В), из-за этого увеличивается максимальное 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 заперении импульсов останавливается самостоятельно

- **«(4) Динамика в области ослабления поля»**
Модуляция пространственного вектора с перемодуляцией разрешена.
Динамический запас напряжения увеличивается (30 В), из-за этого уменьшается максимальное выходное напряжение.
- **«(5) Пуск с высоким моментом трогания»**
Этот вариант подходит для пуска с управлением по частоте вращения при бездатчиковом векторном управлении.
Постоянный пусковой ток с повышением при ускорении.
- **«(6) Высокая инерция нагрузки»**
Подходит для большой инерции нагрузки с муфтой редуктора и без нее.
Модель ускорения активирована, управление ускорения с упреждением равно 100 %.
- **Идентификация двигателя:**
 - (0): Заблокировано
 - (1): Идентификация данных двигателя и оптимизация регулирования частоты вращения
 - (2): Идентификация данных двигателя (в состоянии покоя)
 - (3): Оптимизация регулирования частоты вращения (в состоянии вращения)

Примечание

Идентификация данных двигателя в состоянии покоя

«Идентификация данных двигателя в состоянии покоя» во многих случаях является правильным выбором для SINAMICS G130.

При управлении по частоте вращения с датчиком рекомендуется выбрать «Идентификация данных двигателя в состоянии покоя и оптимизация регулирования частоты вращения», это измерение обычно осуществляется для не подсоединенной машины.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внезапное движение при идентификации двигателя в режиме вращения

Идентификация параметров двигателя вызывает движение привода, которое может стать причиной серьезных и даже смертельных травм или повреждения оборудования.

- Убедитесь, что в опасной зоне нет людей, а механика свободно перемещается.
- При вводе в эксплуатацию убедитесь, что функции аварийного выключения работоспособны.

⇒ Нажать **Далее** >

Выбор обмена данными процесса

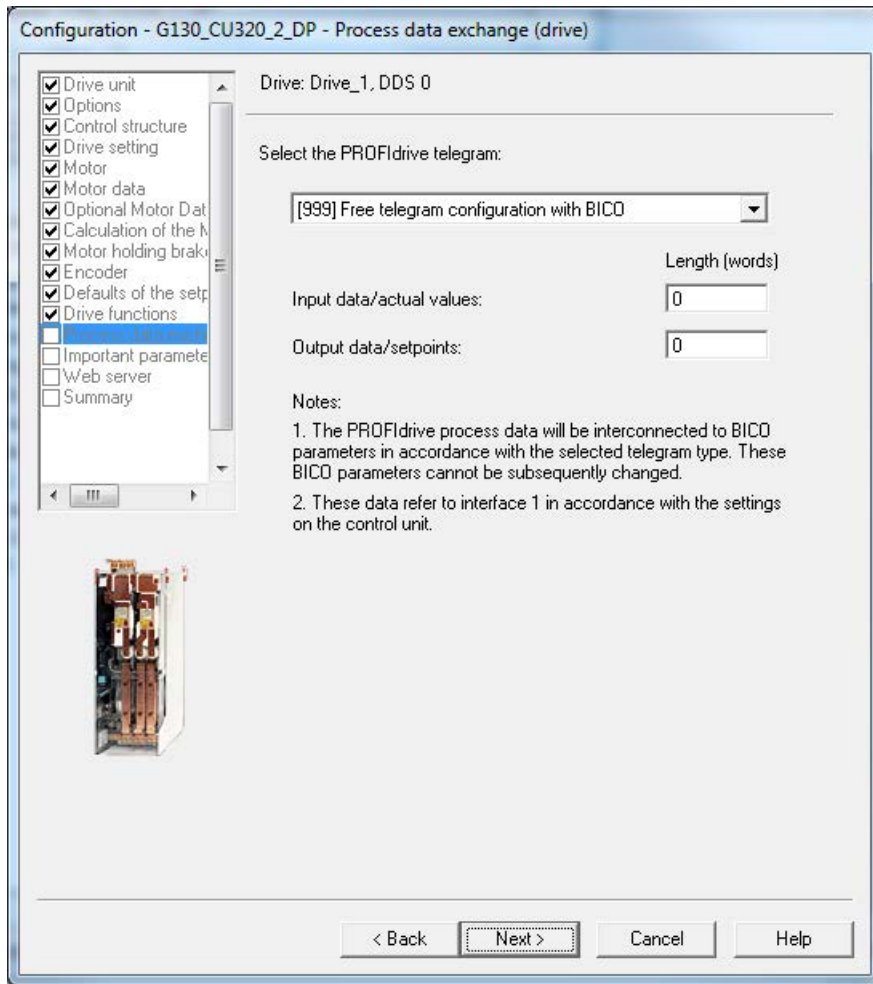


Рисунок 5-29 Выбор обмена данными процесса

⇒ Выбрать тип телеграммы PROFIdrive.

Типы телеграмм

- 1: Стандартная телеграмма 1, PZD-2/2
- 2: Стандартная телеграмма 2, PZD-4/4
- 3: Стандартная телеграмма 3, PZD-5/9
- 4: Стандартная телеграмма 4, PZD-6/14
- 20: Телеграмма SIEMENS 20, PZD-2/6
- 220: Телеграмма SIEMENS 220, PZD-10/10
- 352: Телеграмма SIEMENS 352, PZD-6/6
- 999: Свободное конфигурирование телеграммы с BICO (предустановка)

⇒ Нажать **Далее >**

Ввод важных параметров

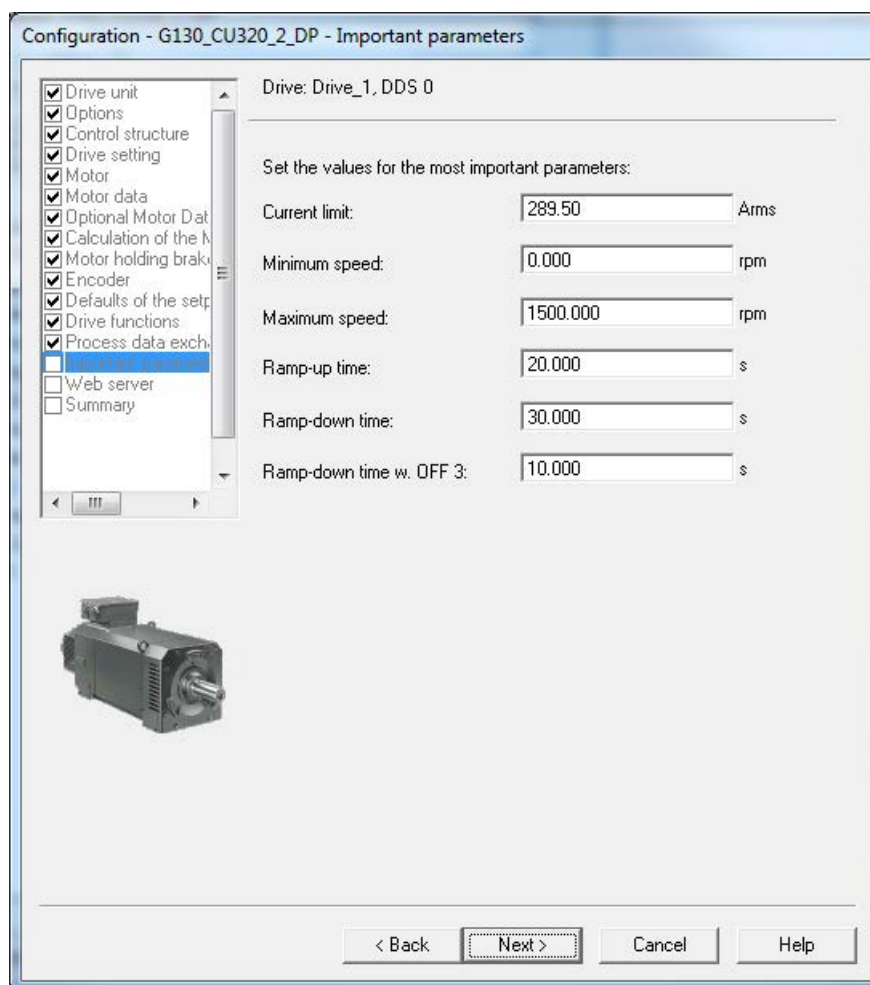


Рисунок 5-30 Важные параметры

⇒ Ввести соответствующие значения параметров.

Примечание

Подсказки

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

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Веб-сервер

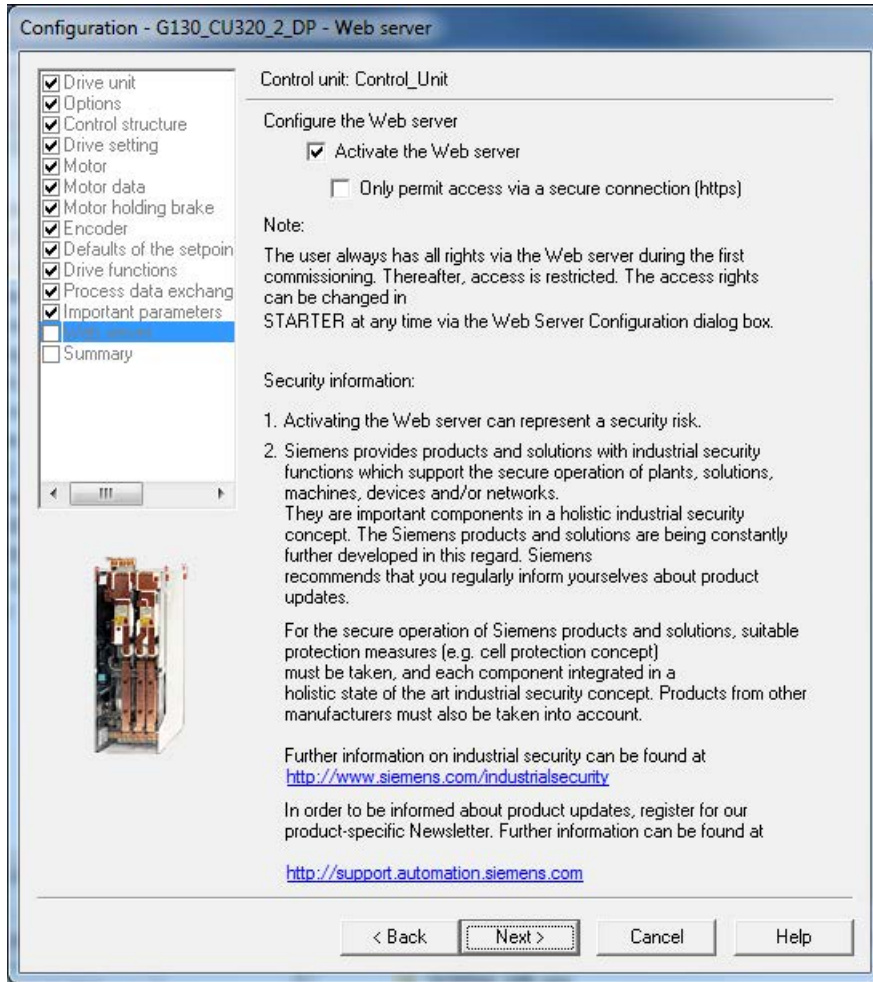


Рисунок 5-31 Веб-сервер

⇒ Сконфигурировать веб-сервер.

Веб-сервер активирован в заводских установках.

Активировать или деактивировать веб-сервер в **Активировать веб-сервер**.

При необходимости выбрать **Разрешается доступ только по безопасному соединению (https)**.

Примечание

Промышленная безопасность

Учитывайте указания по промышленной безопасности.

⇒ Щелкнуть на **Далее >**

Сводка данных приводного устройства

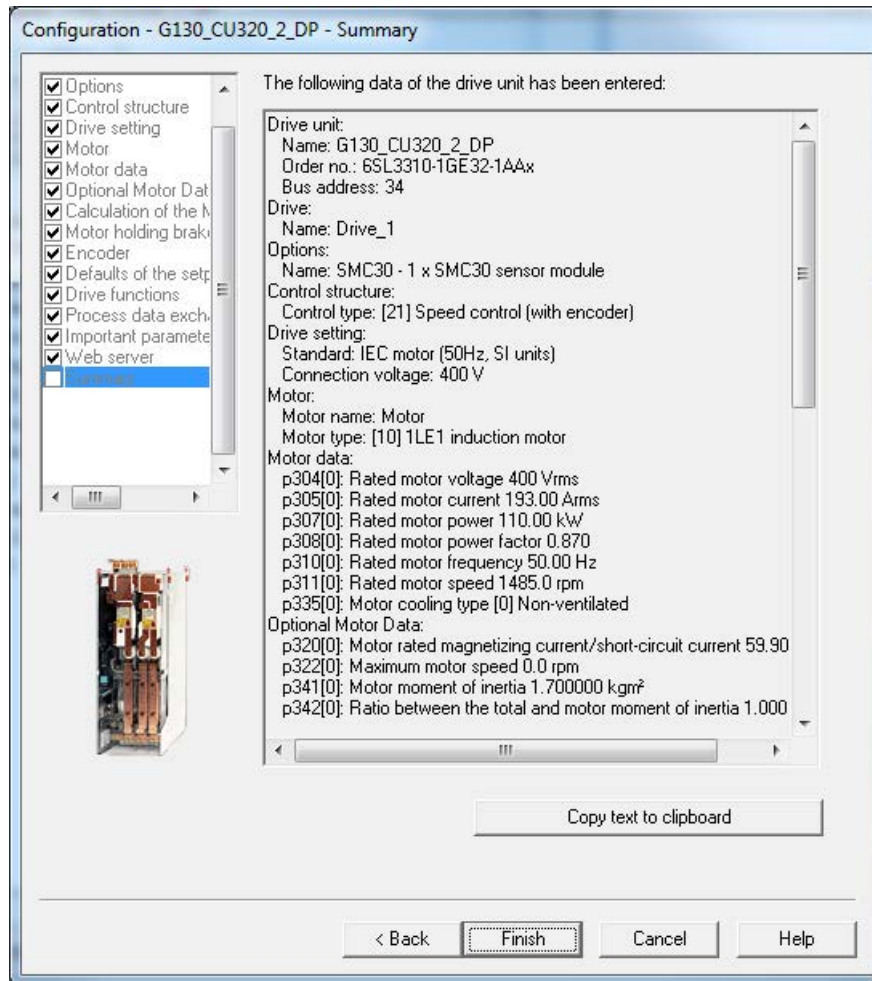


Рисунок 5-32 Сводка данных приводного устройства

⇒ С помощью функции **Скопировать текст в буфер обмена** можно вставить показанное в окне обобщение данных Вашего привода в текстовый редактор для последующей обработки.

⇒ Нажать **Завершить**.

⇒ Сохранить проект на жестком диске в пункте **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 следующее диалоговое окно.

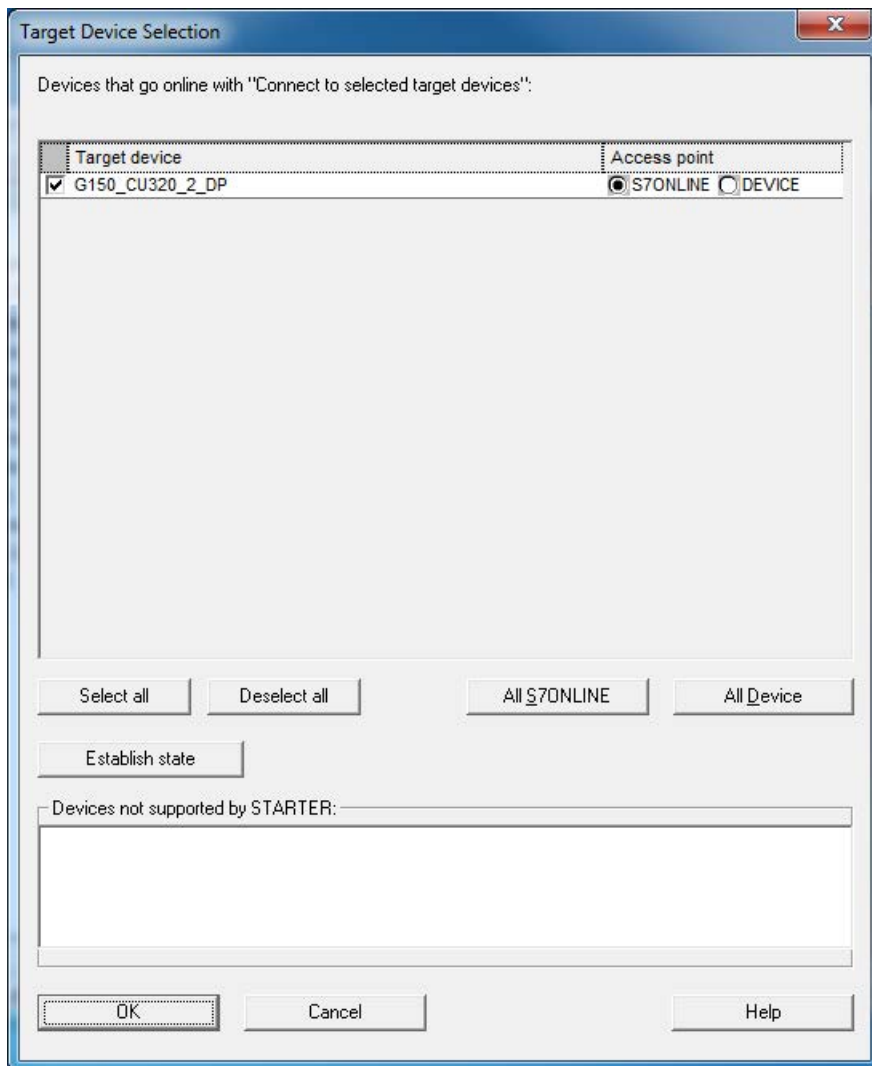


Рисунок 5-33 Выбор целевых устройств и определение точек доступа



В диалоговом окне 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 |  |

Примечание

Энергонезависимое сохранение данных проекта

Данные проекта были переданы на приводное устройство. Эти данные в настоящий момент записаны только в энергозависимую память приводного устройства, но не сохранены в карте памяти!

Выполните приведенную ниже процедуру, чтобы сохранить ваши проектные данные на карте памяти приводного устройства надежно защитив их от сбоев питания.

| Шаг | | Выбор на панели инструментов |
|-----|--|---|
| 3 | Выбрать пункт меню Целевая система > Копировать RAM в ROM |  |

Примечание

Копирование RAM в ROM

Символ **Копировать ОЗУ в ПЗУ** управляем только в том случае, если в навигаторе проектирования выбрано приводное устройство.

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 на энергонезависимую карту памяти приводного устройства.

Примечание

Советы по обращению со STARTER

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 программатора PG/PC через встроенный Ethernet-интерфейс. Этот интерфейс предусмотрен только для ввода в эксплуатацию, не для управления приводом при эксплуатации.

Маршрутизация встроенного интерфейса Ethernet с возможно вставленной платой расширения CBE20 не предусмотрена.

Начальные условия

- STARTER от версии 4.1.5 или выше
- Управляющий модуль CU320-2 DP от версии устройства «С», управляющий модуль CU320-2 PN

STARTER через Ethernet (пример)

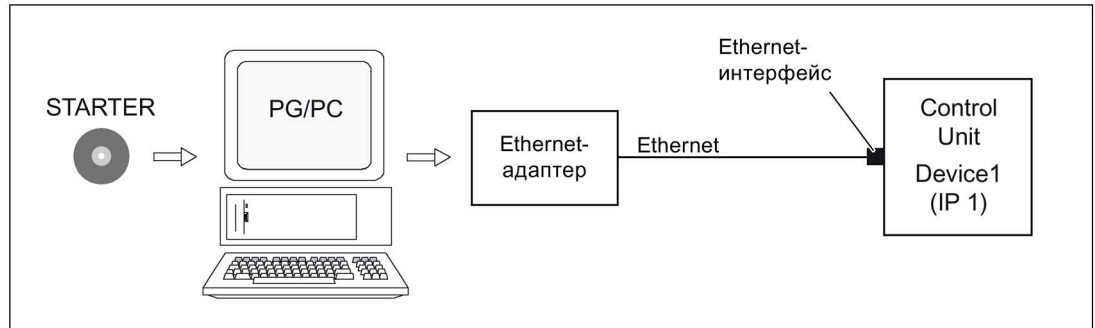


Рисунок 5-34 STARTER через Ethernet (пример)

Процедура установки режима Online через Ethernet

1. Установить интерфейс Ethernet в PG/PC согласно инструкциям изготовителя.
2. Установить IP-адрес интерфейса Ethernet в Windows.
 - Присвоить PG/PC свободный IP-адрес (к примеру, 169.254.11.1).
 - Заводская установка внутреннего интерфейса Ethernet -X127 управляющего модуля 169.254.11.22.
3. Установить точку доступа инструмента ввода в эксплуатацию STARTER.
4. Присвоить интерфейсу управляющего модуля имя с помощью инструмента ввода в эксплуатацию STARTER.

Для того, чтобы STARTER мог установить связь, интерфейсу Ethernet должен быть присвоен адрес. Выбрать режим Online в STARTER.

Установить IP-адрес в Windows 7

Примечание

Описанный ниже порядок действий относится к операционной системе Windows 7. Для других операционных систем (например, Windows XP) порядок действий может незначительно отличаться.

1. В устройстве программирования (PG/PC) вызвать панель управления через меню «Пуск > Панель управления».
2. В панели управления своего программатора в разделе «Сети и интернет» выберите функцию «Центр управления сетями и разрешениями».
3. Щелкните на ссылке соединения у своей сетевой карты.
4. В окне состояния соединения нажмите «Свойства» и ответьте «Да» на последующий запрос подтверждения.
5. В окне свойств соединения выберите элемент «Интернет-протокол 4 (TCP/IPv4)», после чего нажмите «Свойства».
6. В окне свойств активируйте опцию «Использовать следующий IP-адрес».

7. Установить IP-адрес интерфейса доступа PG/PC к управляющему модулю на 169.254.11.1 и маску подсети на 255.255.0.0.

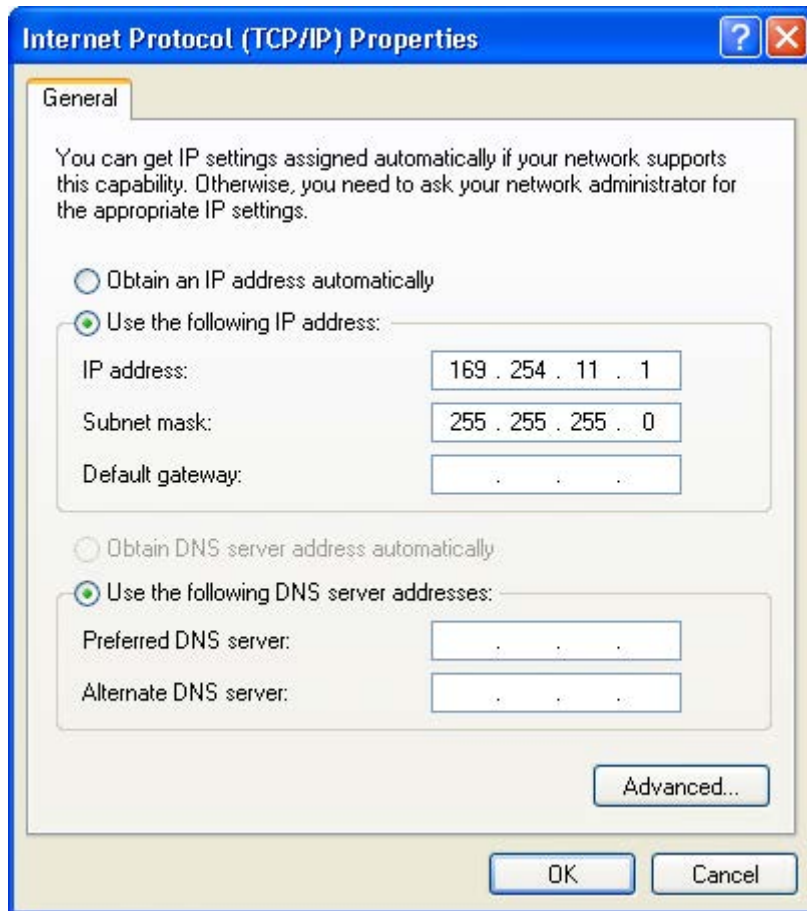


Рисунок 5-35 Свойства интернет-протокола (TCP/IP)

8. Нажать «OK» и закрыть окна Windows для настройки сети.

Присвоение IP-адреса и имени со STARTER, функция «Доступные участники»

Через STARTER интерфейсу Ethernet присваивается IP-адрес и имя.

1. Соединить PG/PC и управляющий модуль Ethernet-кабелем.
2. Включить управляющий модуль.
3. Открыть STARTER.
4. Создать новый проект или открыть существующий проект.
5. Через Проект -> Доступные участники или экранную кнопку «Доступные участники» выполняется поиск доступных участников в Ethernet.

6. Приводной объект SINAMICS определяется и отображается как участник на шине с IP-адресом 169.254.11.22 и без имени.

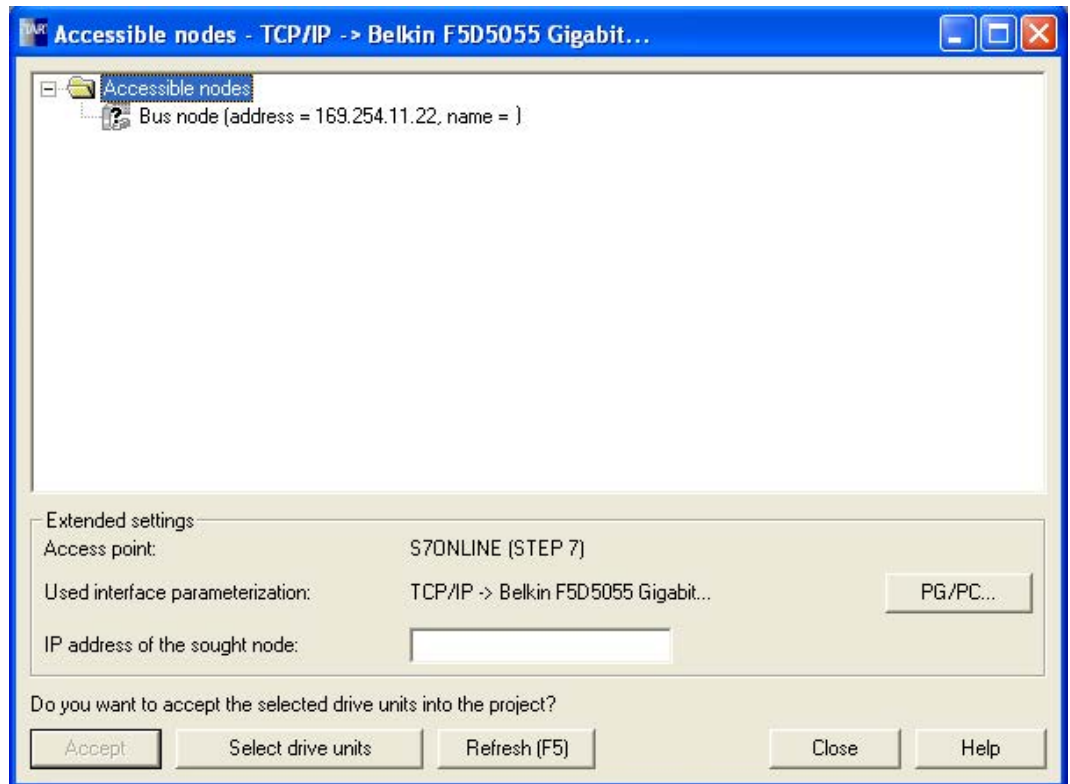


Рисунок 5-36 Доступные участники

7. Отметить строку участника на шине и выбрать правой кнопкой мыши отображаемый пункт меню «Ethernet обработать участников».
8. В окне «Обработать участников Ethernet» ввести имя устройства для интерфейса Ethernet (к примеру, «drive1») и нажать экранную кнопку «Присвоить имя». В конфигурации IP ввести IP-адрес (к примеру, 169.254.11.10) и маску подсети (к примеру, 255.255.255.0). Затем нажать экранную кнопку «Назначить конфигурацию IP» и закрыть окно.

Примечание**Присвоение имени устройству**

Для присвоения имени устройству IO в Ethernet (компоненты SINAMICS) нужно использовать условные обозначения ST (структурированный текст). Имена должны быть однозначными в пределах Ethernet.

Правила присвоения имен:

- В имени устройства IO запрещены специальные символы (например умляuty, пробелы, скобки и т.п.), за исключением «» и «.».
- Имя устройства не должно начинаться с символа «-» или оканчиваться этим символом.
- Имя устройства не должно начинаться с цифры.
- Максимальное общее количество символов - 240 (строчные буквы, цифры, дефисы или точки).
- Составляющая имени внутри имени устройства, то есть, последовательность символов между 2 точками, не должна превышать 63 символов.
- Имя устройства не должно иметь вид n.n.n.n (n = 0, ... 999).
- Имя устройства не должно начинаться с последовательности символов «port-xyz» или «port-xyz-abcde» (a, b, c, d, e, x, y, z = 0, ... 9).

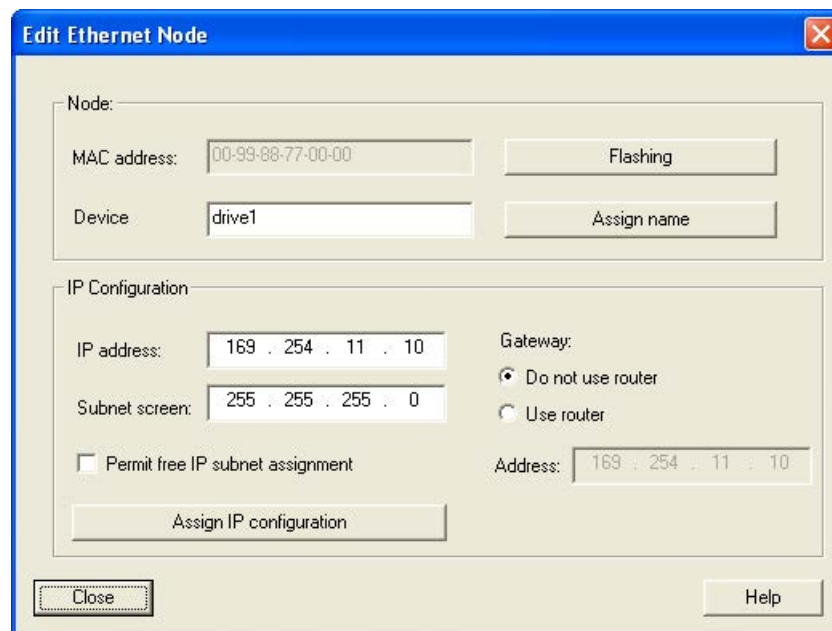


Рисунок 5-37 Обработка участников Ethernet

9. После нажатия экранной кнопки «Обновить (F5)» IP-адрес и имя отображаются в строке для участника на шине. Если нет, то закрыть окно «Доступные участники» и повторно выполнить поиск доступных участников.
10. Если интерфейс Ethernet отображается как участник на шине, то отметить строку и нажать экранную кнопку «Применить».

11. Привод SINAMICS отображается как приводной объект в навигаторе по проекту.
12. Теперь можно сконфигурировать приводное устройство, см. главу «Конфигурирование приводного устройства».

Примечание**Место сохранения IP-адреса**

IP-адрес и имя устройства сохраняются на энергонезависимой карте памяти управляющего модуля.

Параметры

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 управления, наблюдений и ввода в эксплуатацию опционально имеется панель управления со 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 рабочего места для управления (приоритет управления с панели управления или 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 смонтированном состоянии)
- Доступные языки: немецкий, английский, французский, итальянский, испанский, китайский, русский, португальский

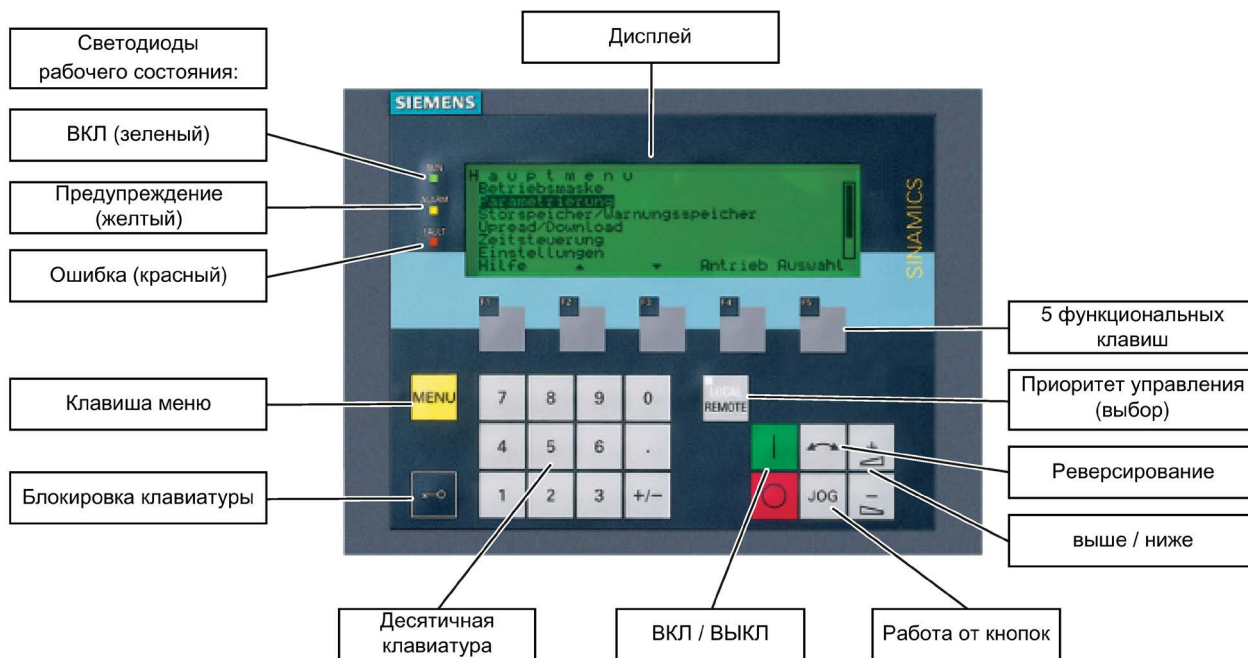


Рисунок 5-38 Элементы панели управления встроенным устройством (AOP30)

5.5 Первый ввод в эксплуатацию с помощью AOP30

5.5.1 Первый запуск

Первый экран

После первого включения автоматически начинается инициализация управляющего модуля. При этом отображается следующий экран:

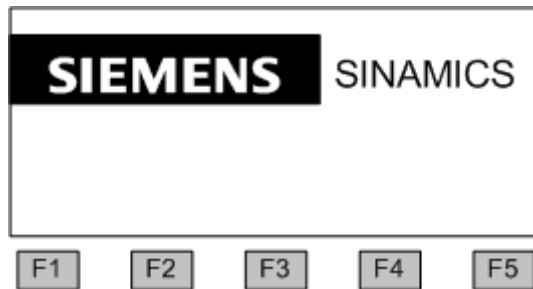


Рисунок 5-39 Приветственный экран

Во время запуска системы описания параметров с карты CompactFlash загружаются в панель оператора.

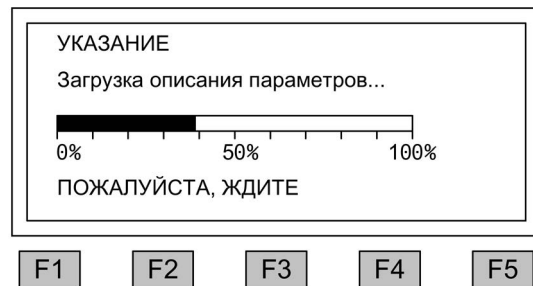
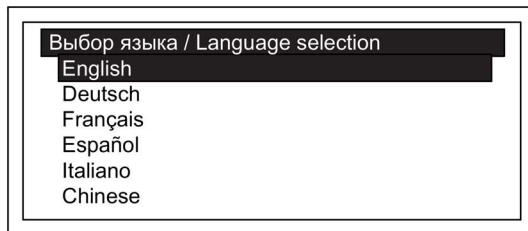


Рисунок 5-40 Загрузка описаний параметров во время запуска системы

Выбор языка

При первом запуске появляется маска для выбора языка.



Выбор языка осуществляется в диалоговой маске.

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 следующем запуске можно сразу же начать эксплуатацию.

Навигация в диалоговых масках

В диалоговых масках 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 одной диалоговой маски в следующую или предыдущую осуществляется с помощью кнопок «Дальше» или «Назад» и последующего подтверждения с помощью <F5> «ОК».

В масках с особо важными параметрами кнопка «Дальше» появляется только в нижней части диалоговой маски. Причина заключается в том, что каждый отдельный параметр в данной диалоговой маске подлежит точному контролю или корректировке до того, как будет возможен переход к следующей диалоговой маске.

Для некоторых этапов ввода в эксплуатацию через выбор «Прерывать ввод в эксплуатацию» можно прервать весь ввод в эксплуатацию.

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.



Рисунок 5-41 Пример фирменной таблички двигателя

Таблица 5- 1 Параметры двигателя

| | № параметра | Значения | Единица |
|--|-------------|----------|---|
| Система единиц измерения для частоты сети и ввода параметров двигателя | p0100 | 0 1 | IEC [50 Гц / кВт] NEMA [60 Гц / л. с.] |
| Двигатель: | | | |
| Номинальное напряжение | p0304 | | [В] |
| Номинальный ток | p0305 | | [А] |
| Номинальная мощность | p0307 | | [кВт] / [л. с.] |
| Номинальный коэффициент мощности cos φ (только для p0100 = 0) | p0308 | | |
| Номинальный КПД η (только при p0100 = 1) | p0309 | | [%] |
| Номинальная частота | p0310 | | [Гц] |
| Номинальная частота вращения | p0311 | | [мин-1] / [об/мин] |

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

{2:VECTOR} стандарт двигателя/тип двигателя

далее

r0100 Стандарт двигателя

IEC/NEMA

r0300mТип двигателя, выбор

Помощь

F1 F2 F3 F4 F5

Выбор стандарта и типа двигателя осуществляется в диалоговом окне.

В качестве стандарта двигателя доступное следующее:

0: Частота сети 50 Гц, параметры двигателя в кВт

1: Частота сети 60 Гц, параметры двигателя в л.с.

При «типе двигателя» выбирается соответствующий двигатель.

{2:VECTOR} параметры двигателя m:0

r0210 U_подключение В

r0304mДвигат V_ном Вэфф

r0305mДвигат I_ном Аэфф

Помощь

F1 F2 F3 F4 F5

Ввод параметров двигателя по табличке с паспортными данными.

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>.

{2:VECTOR} параметры двигателя m:0

r0306mMot Количество

r0307mДвигат P_ном кВт

r0308mДвигат cosphi_ном

r0310mДвигат f_ном Гц

Помощь

F1 F2 F3 F4 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> .

{2:VECTOR} параметры двигателя m:0

r0310mДвигат f_ном Гц

r0311mДвигат n_ном мин⁻¹

r0335mMot Тип охлаждения

Помощь

F1 F2 F3 F4 F5

Примечание**Выбор типа двигателя**

Выбор типа двигателя служит для принятия по умолчанию значений особых параметров двигателя и для оптимизации режима работы. Детали описаны в Справочнике по параметрированию р0300.

Примечание**Выбор двигателя из списка (р0300 ≥ 100)**

При выборе типа двигателя ≥ 100 можно выбрать в списке номер артикула соответствующего двигателя.

Примечание**Ввод в эксплуатацию асинхронного двигателя**

Описание следующих шагов действительно для ввода в эксплуатацию асинхронного двигателя.

При вводе в эксплуатацию синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов (р0300 = 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)

The image shows two screenshots of the AOP30 control interface. The top screenshot displays the main menu for sensor data input. It includes a 'Назад' (Back) button, a title '{2:VECTOR} ввод в эксплуатацию датчика' (e:0), and three data fields: 'р0400eДатч_тип выбора' (9999:Пользоват), 'р0404eДатч_конфиг активна' (00200008H), and 'р0405eДатчик прямоугольных с' (00000009H). Below the fields are 'Помощь' (Help) and 'изменить' (Change) buttons, and a row of function keys F1 through F5. The bottom screenshot shows a detailed configuration screen for the selected sensor. It includes the same title and 'e:0' indicator, and three data fields: 'р0405eДатчик прямоугольных сигнал' (00000009H), 'р0408eКруг датч число делений' (1024), and 'р0491 реакция на ошибку ДАТЧИК' (0:ВЫКЛ2). It also features 'обрыв вкл.' (Break on) and 'далее' (Next) buttons, 'Помощь' (Help) and 'изменить' (Change) buttons, and a row of function keys F1 through F5. Arrows indicate the transition between the two screens.

Если модуль SMC30 подключен к системе обработки датчика, это обнаруживается AOP30, и появляется окно для ввода данных датчика.

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

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

Через выбор параметра р0400 (выбор типа датчика) возможна удобная настройка predetermined датчиков:

| | |
|-------|---------------------------------------|
| 3001: | 1024 HTL A/B R на X521/X531 |
| 3002: | 1024 TTL A/B R на X521/X531 |
| 3003: | 2048 HTL A/B R на X521/X531 |
| 3005: | 1024 HTL A/B на X521/X531 |
| 3006: | 1024 TTL A/B на X521/X531 |
| 3007: | 2048 HTL A/B на X521/X531 |
| 3008: | 2048 TTL A/B на X521/X531 |
| 3009: | 1024 HTL A/B униполярный на X521/X531 |
| 3011: | 2048 HTL A/B униполярный на X521/X531 |
| 3020: | 2048 TTL A/B R с измерением на X520 |

Примечание

Состояние при поставке

В состоянии при поставке датчик HTL настроен биполярно с 1024 импульсами на оборот и напряжением питания 24 В.

В разделе «Электрический монтаж» приведены два примера подключения HTL-датчика и TTL-датчика.

Примечание

Предопределенный тип датчика

Если через р0400 выбран predetermined 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 р0404

| 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 р0405

| Бит | Значение | Значение 0 | Значение 1 |
|-----|---------------------|------------------|-----------------|
| 0 | Сигнал | Униполярный | биполярный |
| 1 | Уровень | HTL | TTL |
| 2 | Контроль дорожки | Нет | A/B>< -A/B |
| 3 | Начальный импульс | 24 В униполярный | Как дорожка A/B |
| 4 | Порог срабатывания | Низкий | Высокий |
| 5 | Импульс/направление | Нет | Да |

ВНИМАНИЕ**Материальный ущерб вследствие выбора неправильного напряжения питания для датчика**

После ввода датчика в эксплуатацию на модуле SMC30 активируется установленное напряжение питания (5/24 В) для датчика. Если подключен датчик на 5 В, и посредством параметра напряжение питания установлено неправильно (бит 20 - «да», бит 21 = «нет»), возможно повреждение датчика.

- Правильно установите напряжение питания для подключенного датчика.

Базовый ввод в эксплуатацию: Ввод основных параметров

{2:VECTOR} базовый ввод в эксплуатацию

Назад

p0230 привод, тип фильтра двиг 0:нет фильтра

p0700cMakro BI 1:PROFIdrive

p1000cMakro CI n_заданн. 1:PROFIdrive

Помощь ▲ ▼ изменить

F1 F2 F3 F4 F5

{2:VECTOR} базовый ввод в эксплуатацию d:0

p1070cГлавное заданное значение {02}02050{001}

p1080dn_мин 0.000 мин⁻¹

p1082dn_макс 1500.000 мин⁻¹

p1120dRFG время разгона 20.000 с

Помощь ▲ ▼ изменить

F1 F2 F3 F4 F5

{2:VECTOR} базовый ввод в эксплуатацию d:0

p1120dRFG время разгона 20.000 с

p1121dRFG время замедления 30.000 с

p1135dHLG AUS3 t_замедление 10.000 с

обрыв вкл. далее

Помощь ▲ OK

F1 F2 F3 F4 F5

Конечное подтверждение

назад

Постоянное получение параметров
выполнить с "далее" и ОК.

прерывание вв.в эк. далее

Пом. ▼ OK

F1 F2 F3 F4 F5

Ввод параметров базового ввода в эксплуатацию:

Если подсоединен синусоидальный фильтр, его необходимо обязательно активировать в p0230 (p0230 = 3 или 4), поскольку в противном случае он может получить повреждения!

p0700: Источник команд по умолчанию

- 1: PROFIdrive
- 2: Клеммы TM31
- 3: Клеммы CU
- 4: PROFIdrive+TM31

p1000: Источник уставок по умолчанию

- 1: PROFIdrive
- 2: Клеммы TM31
- 3: Потенциометр двигателя
- 4: Постоянное заданное значение

После выбора источника уставок (p1000) предварительно устанавливается соответственно основная уставка p1070.

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

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

Для изменения значения параметра перейдите в нужное поле и активируйте 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 нажатия «Далее» и активации с помощью <F5> введенные основные параметры сохраняются навсегда, выполняются необходимые расчеты для регулирования.

Примечание**Ввод фильтра со стороны двигателя**

Если имеется фильтр со стороны двигателя, необходимо изменить параметр p0230:

- Дроссель двигателя: p0230 = 1
- Фильтр du/dt compact с ограничителем максимального напряжения: p0230 = 2
- Фильтр du/dt с ограничителем максимального напряжения: p0230 = 2
- Синусоидальный фильтр Siemens: p0230 = 3.

С помощью p0230 = 4 «синусоидальный фильтр стороннего производителя» возможно указание собственного синусоидального фильтра, после этого появляется окно для ввода особых параметров фильтра.

ВНИМАНИЕ**Повреждение синусоидального фильтра вследствие отсутствия активации во время ввода в эксплуатацию**

Отсутствие активации синусоидального фильтра во время ввода в эксплуатацию может привести к повреждению синусоидального фильтра.

- Активируйте синусоидальный фильтр во время ввода в эксплуатацию.

ВНИМАНИЕ**Повреждение фильтра du/dt вследствие отсутствия активации во время ввода в эксплуатацию**

Отсутствие активации фильтра du/dt во время ввода в эксплуатацию может привести к повреждению фильтра du/dt.

- Активируйте фильтр du/dt во время ввода в эксплуатацию.

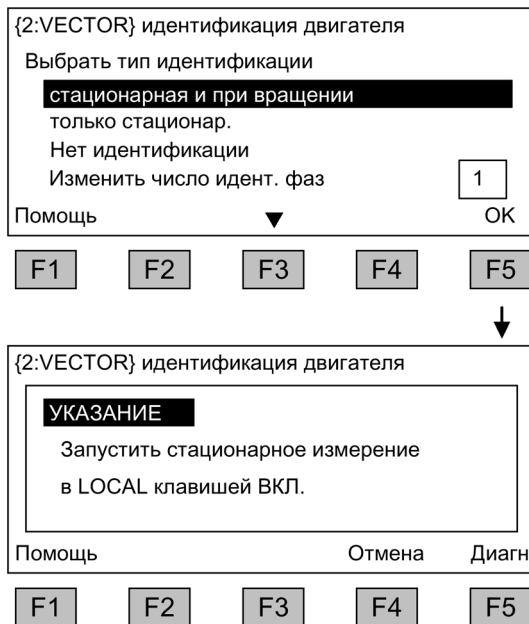
Примечание**Дроссель двигателя**

Имеющийся дроссель двигателя необходимо активировать при выборе опции, в противном случае система управления двигателем может работать не оптимальным образом.

Примечание**Использование опции «без выбора»**

Дополнительно для предварительной настройки источника команд и уставок доступен выбор «без выбора», причем в этом случае для источников команд и уставок предварительные настройки не выполняются.

Базовый ввод в эксплуатацию: Идентификация двигателя



Выбор идентификации двигателя

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

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

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

В ходе измерения при вращении определяются необходимые данные (например, момент инерции) для настройки регулятора частоты вращения. Помимо этого измеряются графическая характеристика намагничивания и номинальный намагничивающий ток двигателя.

Изменить число идентифицируемых фаз:

- При идентификации с одной фазой время измерения значительно сокращается.
- При идентификации с несколькими фазами результаты измерения усредняются.


Включение осуществляется нажатием на клавишу LOCAL (дождаться, когда в ней загорится светодиод) и нажатием клавиши ВКЛ.

Если идентификация двигателя не осуществляется, то управление двигателем работает не с измеренными значениями, а с показателями двигателя, рассчитанными по табличке с паспортными данными.

Примечание

Завершение идентификации двигателя

После завершения идентификации двигателя необходимо нажать клавишу ВЫКЛ, чтобы снять блокировку включения.

| |
|---|
|  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| <p>Внезапное движение при идентификации двигателя в режиме вращения</p> <p>При выборе идентификации двигателя с оптимизацией в режиме вращения привод после ввода в эксплуатацию вызывает движение двигателя, причем достигается максимальная частота вращения двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Строго соблюдайте общие правила техники безопасности. • При вводе в эксплуатацию убедитесь, что функции аварийного выключения работоспособны. |

Примечание**Распределение разрешений**

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

Примечание**Ошибка при стационарном измерении или при измерении при вращении**

При возникновении ошибки в процессе выбора измерения во время вращения или стационарного измерения выполнение идентификации двигателя невозможно. Для устранения ошибки следует выйти из формы ввода с сообщением «Не идентифицирован» и устранить ошибку. 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 (в исполнении с ТМ31)

- На аналоговом выходе 0 (X522:1,2) выдается фактическая частота вращения (r0063) в виде выходного напряжения в диапазоне от 0 до 10 В. Напряжение 10 В соответствует максимальной частоте вращения в p1082.
- На аналоговом выходе 1 (X522:4,5) выдается фактическое значение тока (r0068) в качестве выходного напряжения в диапазоне от 0 до 10 В. Напряжение 10 В соответствует пределу тока (p0640), установленному предварительно на 1,5-кратный номинальный ток двигателя (p0305).

Цифровые выходы (в исполнении с ТМ31)

- На цифровом выходе 0 (X542:2,3) выдается сигнал для «Разрешить импульсы».
- На цифровом выходе 1 (X542:5,6) выдается сигнал для «нет активных неисправностей» (причина: безопасность обрыва проводов).
- На цифровом выходе 8 (X541:2) выдается сигнал для «Готово к включению».

5.7 Ввод в эксплуатацию датчика с передаточным числом

Описание

Параметризацию датчика следует выполнять 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:
$$\frac{z_{p_Двигатель}}{z_{p_Резольвер}} \times \frac{1}{n} \geq 1, \text{ целочисл.}$$

$$z_p = \text{число полюсов}$$
- Для всех других абсолютных датчиков:
$$\frac{z_{p_Двигатель}}{n} \geq 1, \text{ целочисл.}$$

$$z_p = \text{число полюсов}$$
- 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 Восстановление заводских настроек

Заводская настройка представляет собой определенное исходное состояние устройства, в котором оно находится в состоянии поставки.

Путем сброса на заводские установки можно отменить все установки параметров, произведенные с момента поставки.

Сброс параметров через AOP30






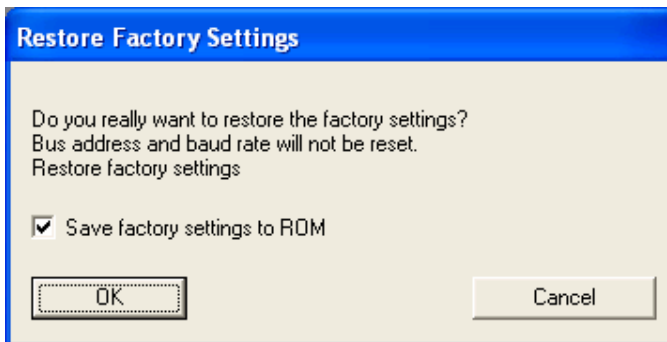
Установка фильтра параметров на «Сброс параметров»
 <МЕНЮ> <Ввод в эксплуатацию/сервис> <ОК> <Ввод устройства в эксплуатацию> <ОК> <30: Сброс параметров> <ОК>

Сброс всех параметров на заводскую установку
 Производится сброс всех параметров устройства на заводскую установку.

Сброс параметров через STARTER

Сброс параметров в STARTER осуществляется в онлайн-режиме. Ниже приведены необходимые шаги:

| Шаг | Выбор на панели инструментов |
|--|---|
| Выбрать пункт 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. |  |
| Подтвердите контрольный вопрос, который затем появляется, нажимая ОК . | |
| Выбрать пункт меню Целевая система > Копировать RAM в ROM |  |



Примечание

Копирование RAM в ROM

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

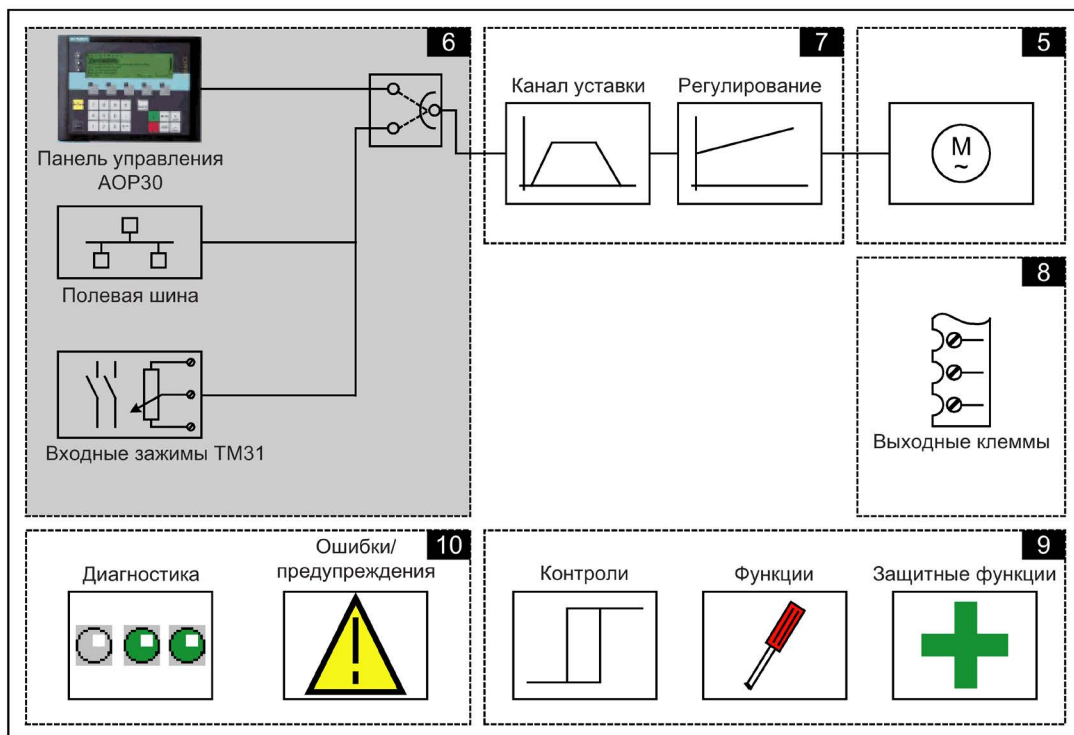
После сброса параметров на заводские настройки необходимо провести первый ввод в эксплуатацию.

Управление

6.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Основы приводной системы
- Выбор источников команд через
 - PROFIdrive
 - Клеммную колодку TM31
 - Клеммную колодку CU320
- Установка заданного значения через
 - PROFIdrive
 - Аналоговые входы
 - Потенциометр двигателя
 - Постоянные заданные значения
- Коммуникация по PROFIdrive
- Коммуникация через
 - PROFIBUS DP
 - PROFINET IO
 - SINAMICS Link
 - EtherNet/IP
 - Modbus TCP



6.2 Общая информация об источниках команд и заданных значений

Описание

Существуют 4 предварительные установки для выбора источников команд и 4 предварительные установки для выбора источников уставок SINAMICS G130. Дополнительно доступен выбор «без выбора», причем в этом случае для источников команд и уставок предварительные настройки не выполняются.

Источники команд

- PROFIdrive
- Клеммы TM31
- Клеммы CU
- PROFIdrive+TM31

Источники уставок

- PROFIdrive
- Аналоговые входы
- Потенциометр двигателя
- Постоянные заданные значения

Назначения контактов разъясняются в последующих разделах.

Примечание

Предустановки

Подходящие предварительные установки для настоящей конфигурации системы должны выбираться при вводе в эксплуатацию (дополнительная информация приведена в главе «Ввод в эксплуатацию»).

Функциональные схемы

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы с 4-значными номерами листов. Они находятся на компакт-диске в «Справочнике по параметрированию SINAMICS G130/G150», в котором для опытных пользователей подробно 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:

- ПК с инструментом для ввода в эксплуатацию «STARTER» через PROFIBUS или PROFINET или Ethernet
- 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

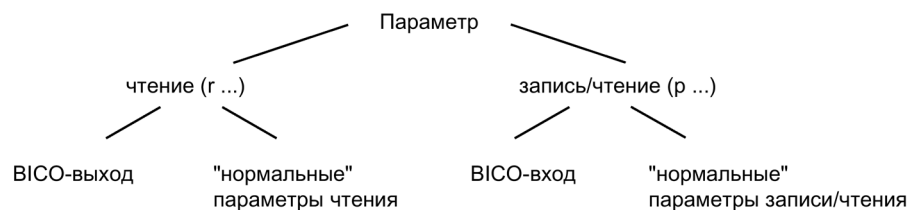


Рисунок 6-1 Типы параметров

Все эти параметры привода можно считывать и изменять при помощи механизмов, установленных в профиле PROFIdrive, через PROFIBUS или PROFINET.

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 блоков данных, которые однако можно активировать только косвенным путем через переключение DDS.

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

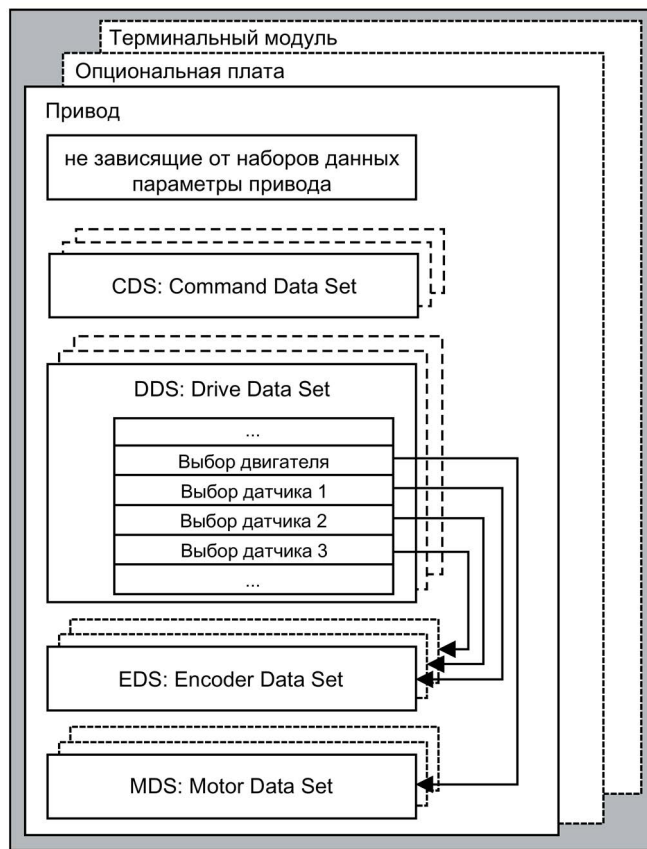


Рисунок 6-2 Подразделение параметров

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).

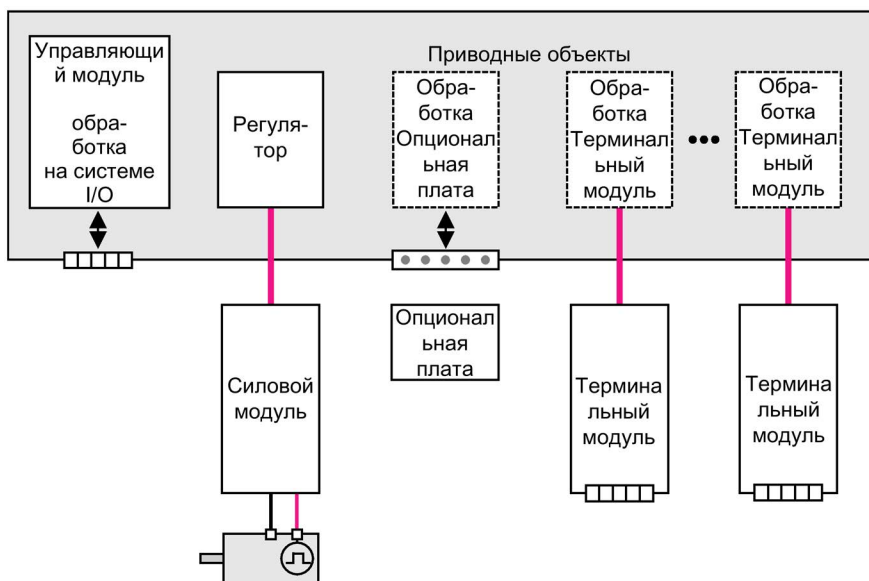


Рисунок 6-3 Приводные объекты - Drive Objects

Стандартно установленные объекты системы привода

- Регулятор привода
Регулятор привода выполняет регулирование двигателя. С регулятором привода согласованы 1 силовой модуль 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 неисправностей/предупреждений
- Собственная PROFdrive-телеграмма для данных процесса

Конфигурация приводных объектов

Обработанные программным обеспечением в блоке управления «приводные объекты» настраиваются в STARTER с помощью параметров конфигурирования при первом вводе в эксплуатацию. В одном блоке управления можно создать разные объекты привода (Drive Objects).

У объектов привода речь идет о конфигурируемых функциональных блоках, с помощью которых можно выполнить определенные функции привода.

Если после первого ввода в эксплуатацию должны быть конфигурированы или удалены дополнительные объекты привода, то это должно быть выполнено через режим конфигурирования системы привода.

Доступ к параметрам объекта привода имеется только после конфигурирования объекта привода и перехода с режима конфигурирования в режим параметризации.

Примечание

Присвоение номеров при первом вводе в эксплуатацию

Каждому из существующих объектов привода (Drive Objects) при первом вводе в эксплуатацию для внутренней идентификации присваивается номер в диапазоне от 0 до 63.

Параметры

- r0101 Номера приводных объектов
- r0102 Количество приводных объектов
- r0107 Тип приводных объектов
- r0108 Конфигурация приводных объектов

6.3.3 Наборы данных

Описание

Для многих задач выгодно, если во время работы или готовности к работе при помощи **одного** внешнего сигнала можно одновременно изменить несколько параметров.

Такую функциональную возможность можно решить с помощью индексированных параметров. При этом параметры по функциональной возможности объединяются в группу (набор данных) и индексируются. Благодаря индексированию в каждом параметре могут сохраняться несколько различных настроек, активирующихся путем переключения набора данных.

Примечание**Копирование наборов данных**

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.

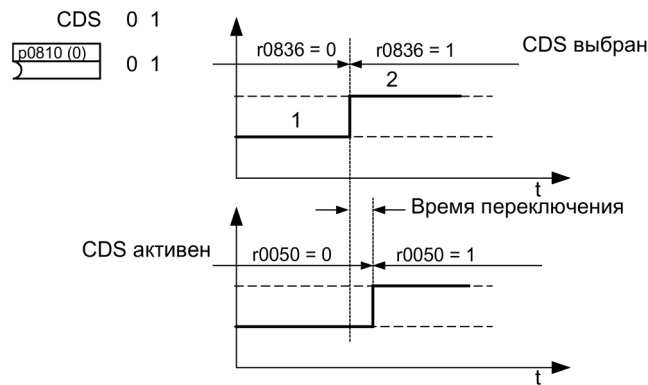


Рисунок 6-4 Пример: Переключение между наборами команд 0 и 1

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 r0820 - r0824. Они формируют номер набора приводных данных (0 - 31) в двоичном виде (с помощью r0824 в качестве высшего бита).

- r0820 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 0
- r0821 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 1
- r0822 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 2
- r0823 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 3
- r0824 BI: Выбор набора приводных данных DDS Бит 4

Краевые условия и рекомендации

- Рекомендация по количеству DDS одного привода.
Количество DDS одного привода должно соответствовать возможностям переключения. Поэтому руководствуйтесь следующим правилом:
p0180 (DDS) ≥ p0130 (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) |

Параметры

- 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[0...n] 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[0...2] Копирование набора команд CDS
- p0810 VI: Набор команд CDS бит 0
- p0811 VI: Набор команд CDS бит 1
- p0819[0...2] Копирование набора приводных данных DDS
- p0820[0...n] VI: Выбор набора приводных данных бит 0
- p0821[0...n] VI: Выбор набора приводных данных бит 1
- p0822[0...n] VI: Выбор набора приводных данных бит 2
- p0823[0...n] VI: Выбор набора приводных данных бит 3
- p0824[0...n] VI: Выбор набора приводных данных бит 4

6.3.4 Техника BICO: Соединение сигналов

Описание

В любом приводном устройстве имеется множество соединяемых входных и выходных величин, а также внутренних величин регулирования.

С помощью технологии BICO (Binector Connector Technology) можно адаптировать приводное устройство к различным требованиям.

Свободно соединяемые посредством параметров BICO цифровые сигналы отмечены в названии параметра с помощью стоящих впереди VI, VO, CI или CO. Эти параметры отмечены соответственно в списке параметров или функциональных схемах.

Примечание**Использовать STARTER**



Для применения техники ВICO рекомендуется использовать инструмент параметризации и ввода в эксплуатацию STARTER.

Бинекторы, ВI: бинекторный вход, ВO: 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

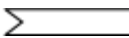

| Сокращение и символ | Название | Описание |
|---|--|--|
| ВI  | Бинекторный вход Бинекторный вход (Приемник сигнала) | Может быть соединен с бинекторным выходом в качестве источника. Номер бинекторного выхода должен быть записан как значение параметра. |
| ВO  | Бинекторный выход Бинекторный выход (Источник сигнала) | Может быть использован в качестве источника для бинекторного входа. |

Коннекторы, СI: Коннекторный вход, СO: 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

| Сокращение и символ | Название | Описание |
|--|--|--|
| СI  | Коннекторный вход Коннекторный вход (Приемник сигнала) | Может быть соединен с коннекторным выходом в качестве источника. Номер коннекторного выхода должен быть записан как значение параметра. |
| СO  | 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
- Тип данных (источник сигнала для параметра выходного коннектора)

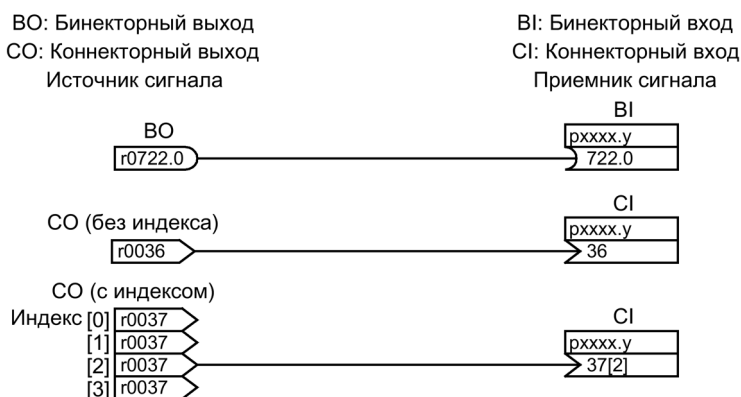


Рисунок 6-5 Соединить сигналы при помощи техники BICO

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 «Справочнике по параметрированию», глава «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 .

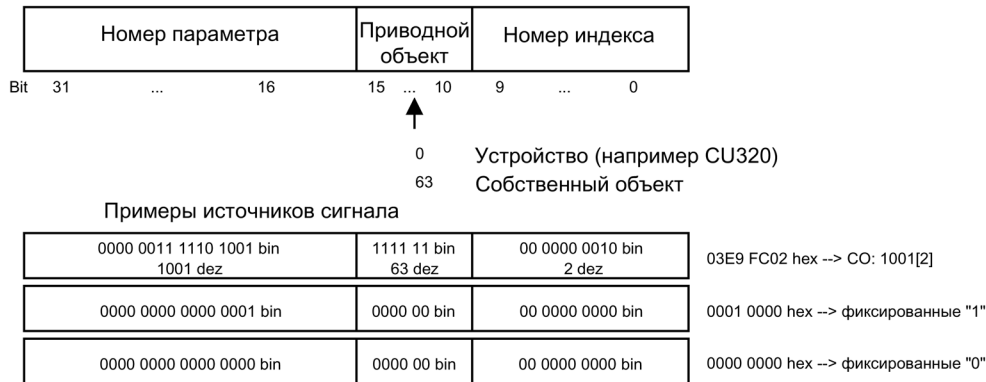


Рисунок 6-6 Внутренняя кодировка параметров бинекторных/коннекторных выходов

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.

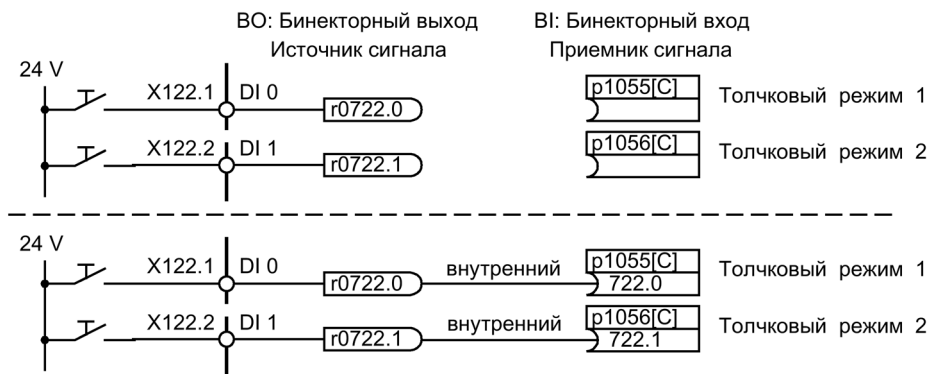


Рисунок 6-7 Соединение цифровых сигналов (пример)

Пример 2: Соединить ВВ/ОТКЛЗ с несколькими приводами

Сигнал ОТКЛЗ должен быть соединен через клемму DI 2 на блок управления с двумя приводами.

На любом приводе имеется бинекторный ход 1-го ОТКЛЗ и 2-го ОТКЛЗ. Обработка обоих сигналов осуществляется через логическую операцию И к STW1.2 (ОТКЛЗ).

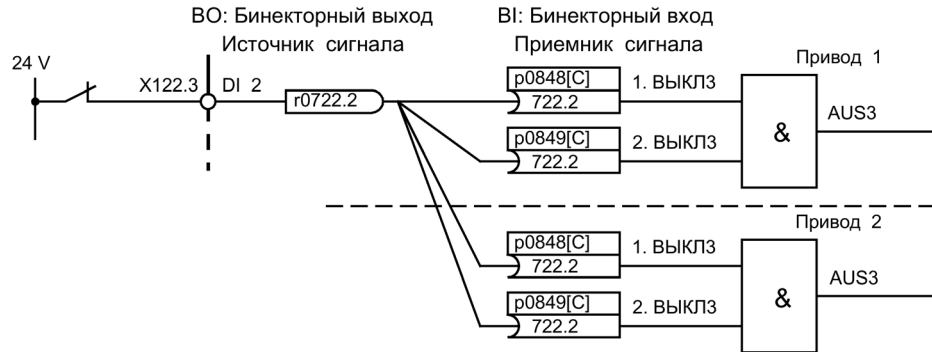


Рисунок 6-8 Соединить ОТКЛЗ с несколькими приводами (пример)

Анализ коммутации ВІСО

Для анализа имеющихся коммутаций ВІСО доступны следующие параметры:

- r9481 Количество соединений ВІСО
- r9482[0...n] Коммутация ВІСО, ВІ/СІ-параметр
- r9483[0...n] Коммутация ВІСО, ВО/СО-параметр
- p9494 Соединения ВІСО, поиск источника сигнала
- p9495 Соединения ВІСО, поиск источника сигнала, число
- p9496 Соединения ВІСО, поиск источника сигнала, первый индекс

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...9] ВІ/СІ соединений ВІСО с другими приводами
- r9492[0...9] ВО/СО соединений ВІСО с другими приводами
- p9493[0...9] 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] BI: 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] CI 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.

6.3.5 Распространение ошибок

Перенаправление ошибок управляющего модуля

В случае ошибок, которые вызываются, например, управляющим модулем или терминальным модулем, часто затрагиваются и центральные функции привода. Поэтому с помощью распространения те ошибки, которые вызываются одним объектом привода, передаются на другие объекты привода. Такое поведение характерно и для ошибок, установленных в DCC-схеме на управляющем модуле с помощью DCC-блока.

Варианты распространения

Есть следующие варианты распространения:

- BICO
Ошибка передаётся на все активные объекты привода с функциями регулирования (подача питания, привод), для которых существует BICO-соединение.
- DRIVE
Ошибка передаётся на все активные объекты привода с функциями регулирования.
- GLOBAL
Ошибка передаётся на все активные объекты привода.
- LOCAL
Характер этого варианта распространения зависит от параметра r3116:
 - Если бинекторный вход r3116 = сигнал 0 (заводская настройка), то:
Ошибка передаётся на первый активный объект привода с функциями регулирования.
 - Если бинекторный вход r3116 = сигнал 1, то:
Ошибка не передаётся.

6.4 Источники команд

6.4.1 Предварительная установка «PROFdrive»

Начальные условия

- Силовой модуль и управляющий модуль имеются и правильно смонтированы.
- Предварительная установка «PROFdrive» была выбрана при вводе в эксплуатацию:
- STARTER (p0700): «PROFdrive»
- AOP30 (p0700): «1: G130 PROFdrive»

Источники команд

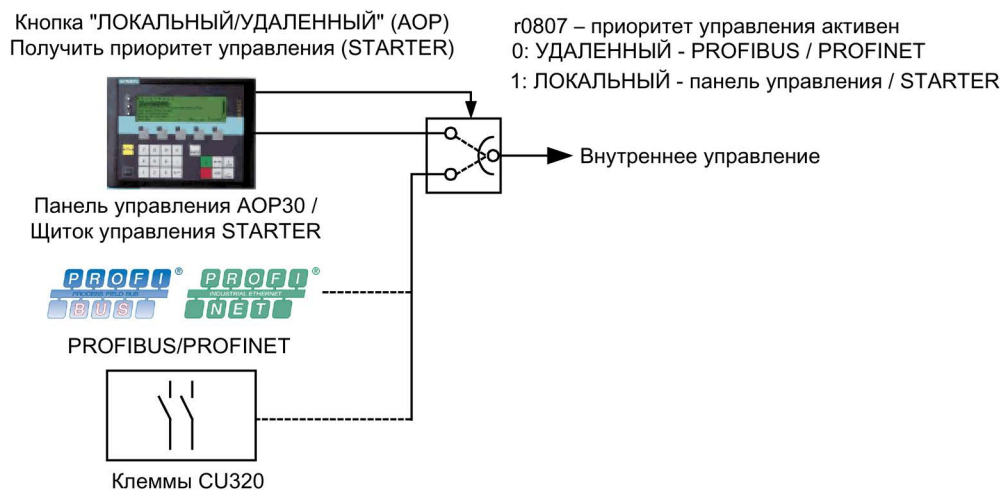


Рисунок 6-9 Источники команд - AOP30 <-> PROFdrive

Приоритет

Приоритет источников команд указан на рисунке «Источники команд - AOP30 <-> PROFdrive».

Примечание

Приоритет локального управления

При приоритете локального управления деактивируются все дополнительные заданные значения.

Назначение клемм CU320 при предварительной установке «PROFdrive»

При выборе предварительной установки «PROFdrive» назначение клемм для управляющего модуля следующее:

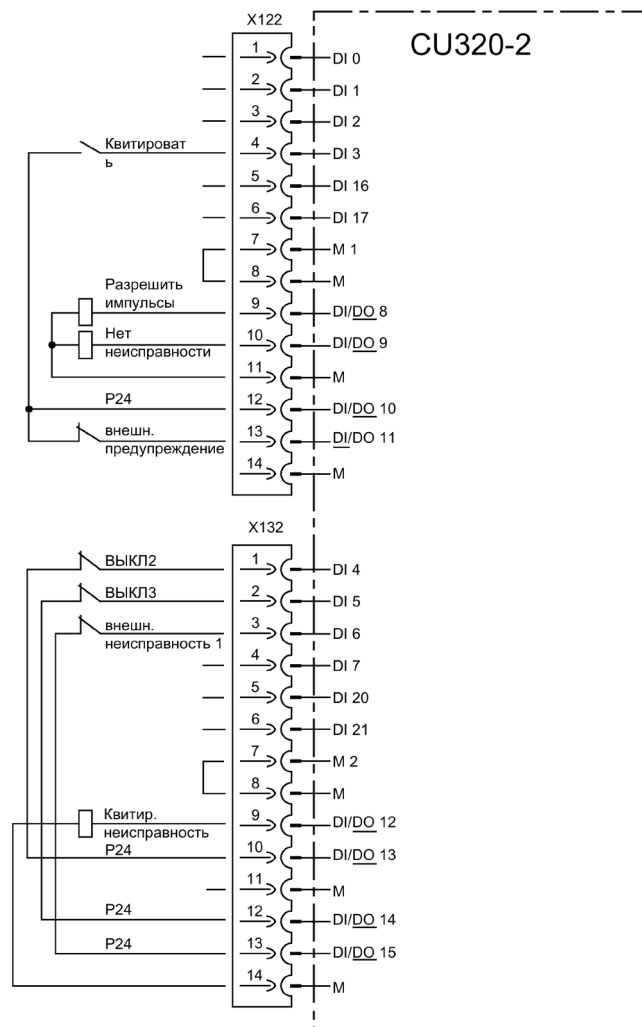


Рисунок 6-10 Назначение клемм управляющего модуля при предварительной установке «PROFdrive»

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.

6.4.2 Предварительная установка «Клеммы ТМ31»

Начальные условия

- Корректный монтаж и готовность к работе силового модуля и управляющего модуля, а также ТМ31
- Предварительная установка «Клеммы ТМ31» была выбрана при вводе в эксплуатацию:
- STARTER (p0700): «Клеммы ТМ31»
- AOP30 (p0700): «2: Клеммы ТМ31»

Источники команд

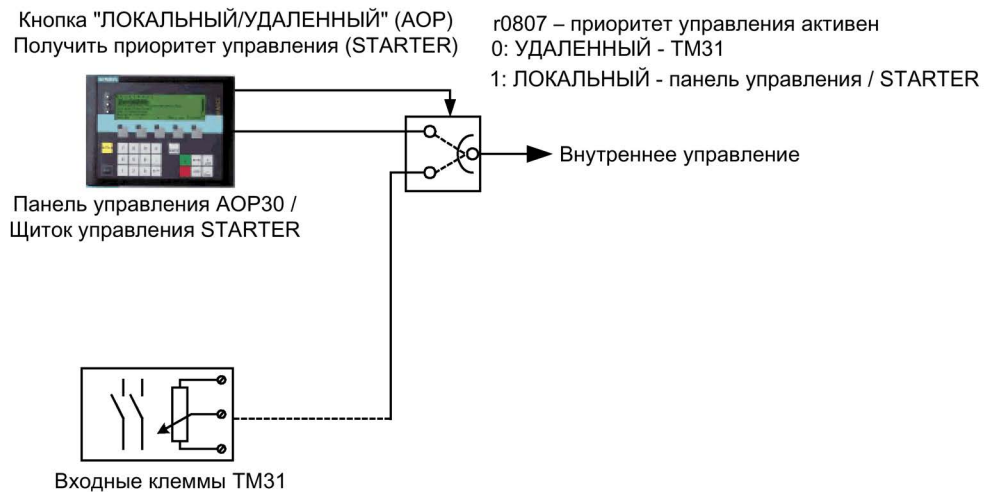


Рисунок 6-11 Источники команд - AOP30 <-> Клеммы ТМ31

Приоритет

Приоритет источников команд указан на рисунке «Источники команд - AOP30<-> клеммы ТМ31».

Примечание

Приоритет локального управления

При приоритете локального управления деактивируются все дополнительные заданные значения.

Назначение клемм ТМ31 при предварительной установке «Клеммы ТМ31»

При выборе предварительной установки «Клеммы ТМ31» назначение клемм для ТМ31 следующее:

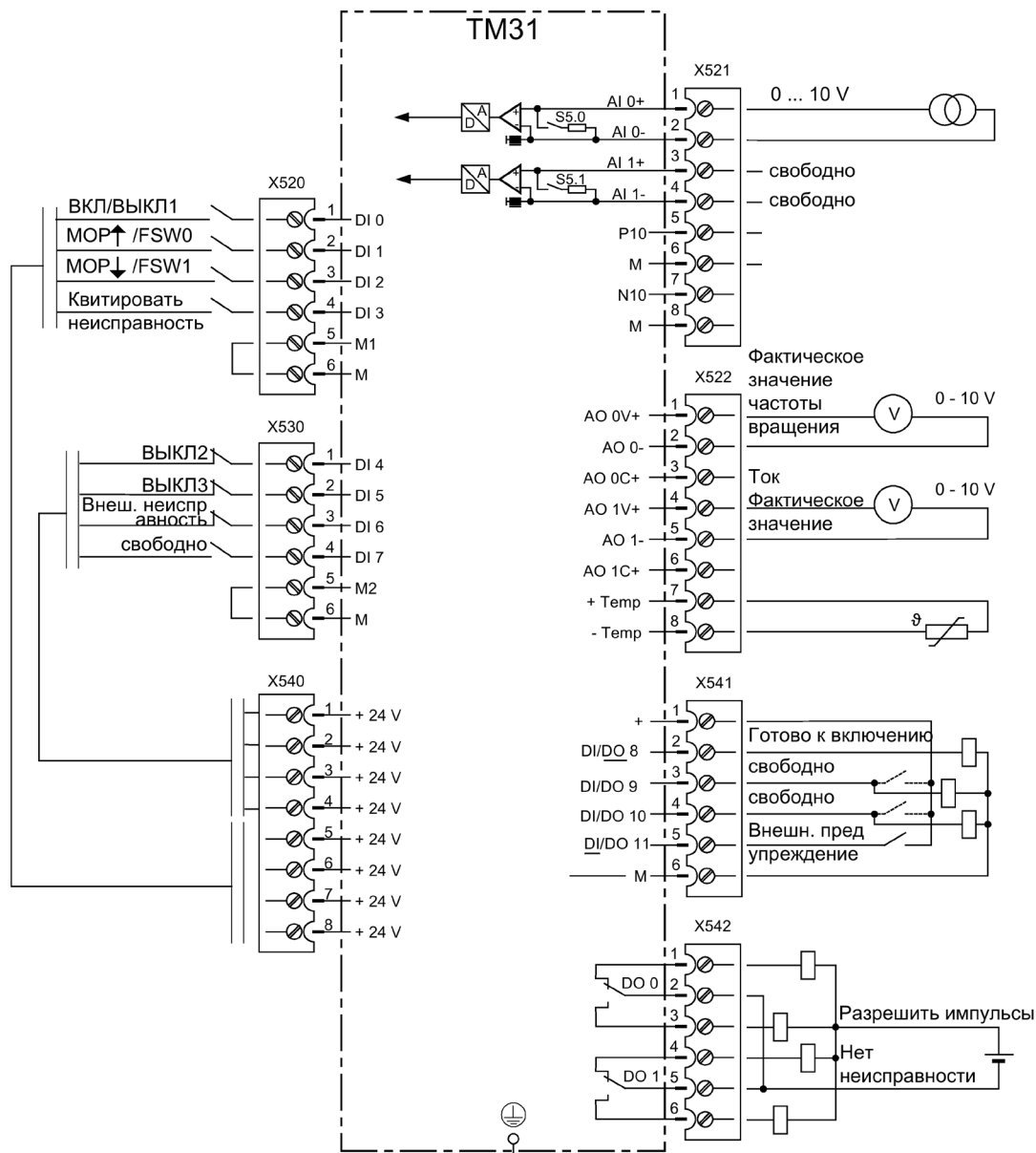


Рисунок 6-12 Назначение клемм ТМ31 при предварительной установке «Клеммы ТМ31»

Переключение источника команд

При необходимости, можно переключить источник команд при помощи клавиши «ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ» на АОР30.

6.4.3 Предварительная установка «Клеммы CU»

Начальные условия

- Силовой модуль и управляющий модуль имеются и правильно смонтированы.
- Предварительная установка «Клеммы CU» была выбрана при вводе в эксплуатацию:
- STARTER (p0700): «Клеммы CU»
- AOP30 (p0700): «3: Клеммы CU»

Источники команд

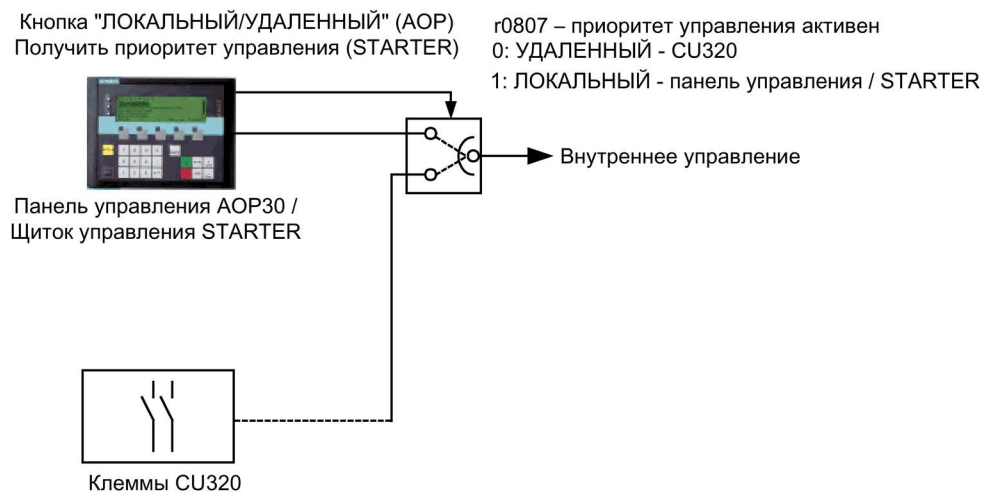


Рисунок 6-13 Источники команд AOP30 ↔ Клеммы CU

Приоритет

Приоритет источников команд указан на рисунке «Источники команд - AOP30 ↔ клеммы CU».

Примечание

Приоритет локального управления

При приоритете локального управления деактивируются все дополнительные заданные значения.

Назначение клемм управляющего модуля при предварительной установке «Клеммы CU»

При выборе предварительной установки «Клеммы CU» назначение клемм для управляющего модуля следующее:

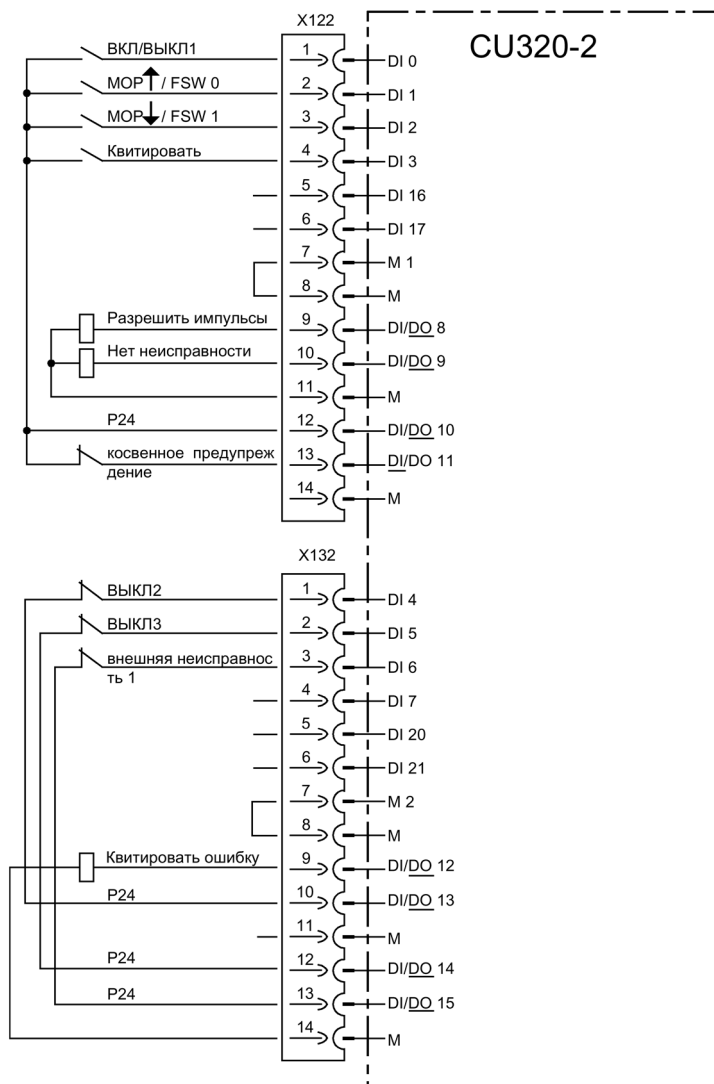


Рисунок 6-14 Назначение клемм управляющего модуля при предварительной установке «Клеммы CU»

Переключение источника команд

При необходимости, можно переключить источник команд при помощи клавиши «ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ» на AOP30.

6.4.4 Предварительная установка «PROFdrive+TM31»

Начальные условия

- Корректный монтаж и готовность к работе силового модуля и управляющего модуля, а также TM31 и PROFIBUS
- Предварительная установка «PROFdrive+TM31» была выбрана при вводе в эксплуатацию:
- STARTER (p0700): «PROFdrive +TM31»
- AOP30 (p0700): «4: PROFdrive+TM31»

Источники команд

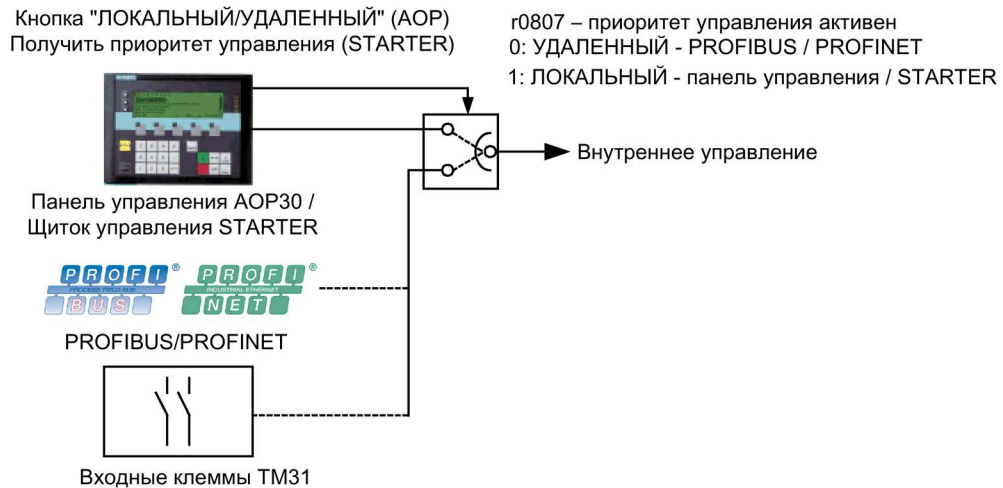


Рисунок 6-15 Источники команд AOP30<->PROFdrive+TM31

Приоритет

Приоритет источников команд указан на рисунке «Источники команд - AOP30<-> PROFdrive+TM31».

Примечание

Приоритет локального управления

При приоритете локального управления деактивируются все дополнительные заданные значения.

Назначение клемм ТМ31 при предварительной установке «PROFdrive+ТМ31»

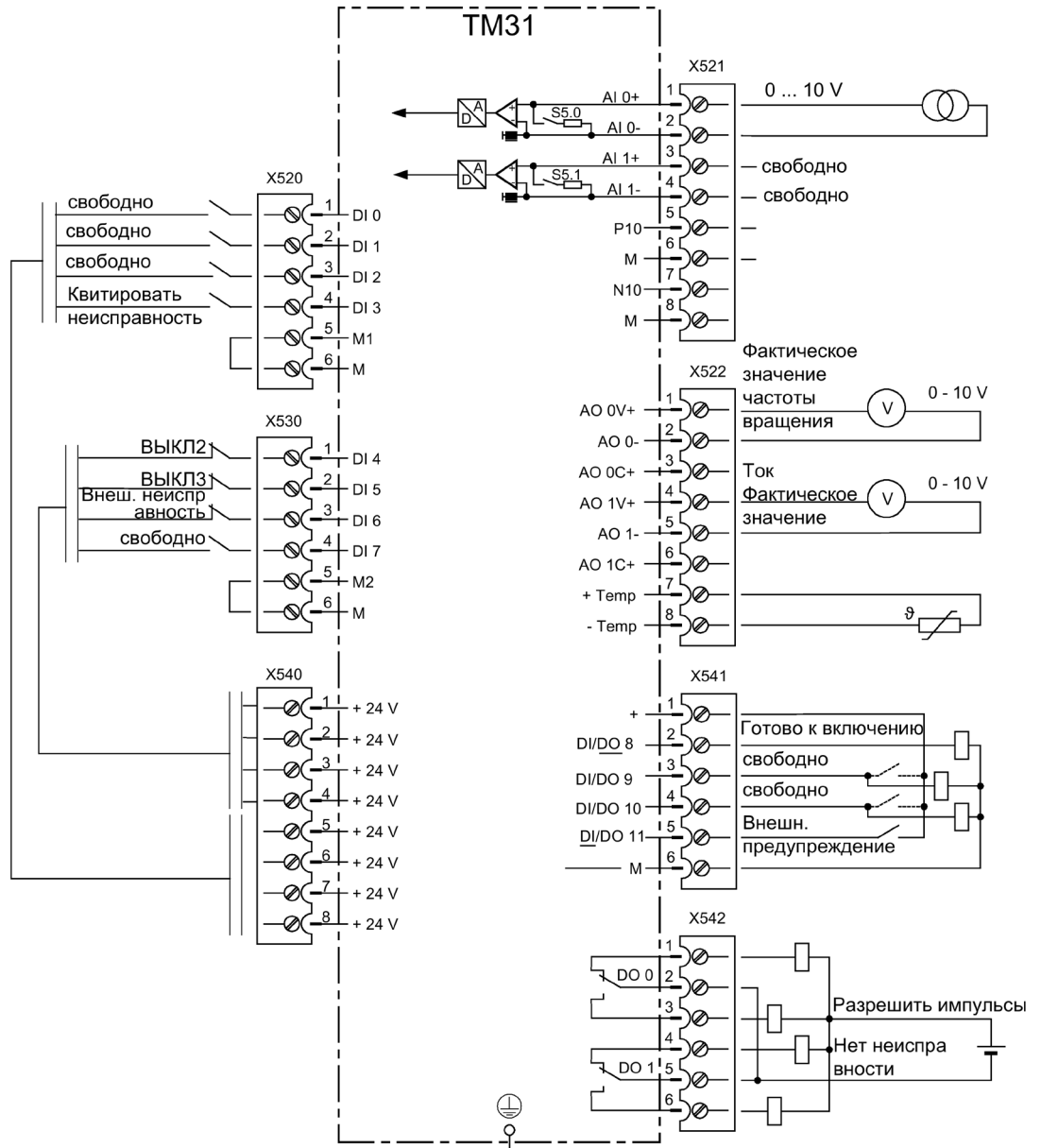


Рисунок 6-16 Назначение клемм ТМ31 при предварительной установке «PROFdrive+ТМ31»

Переключение источника команд

При необходимости, можно переключить источник команд при помощи клавиши «ЛОКАЛЬНЫЙ/УДАЛЕННЫЙ» на АОР30.

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 заводской настройке аналоговый вход 0 (клемма X521:1/2) используется в качестве входа напряжения в диапазоне от 0 до 10 В.

Исходные условия

- Имеется и правильно смонтирован TM31
- Предварительная установка для аналоговых входов была выбрана при вводе в эксплуатацию:
- STARTER (p1000): «Клеммы TM31»
- AOP30 (p1000): «2: Клеммы TM31»

Схема прохождения сигналов

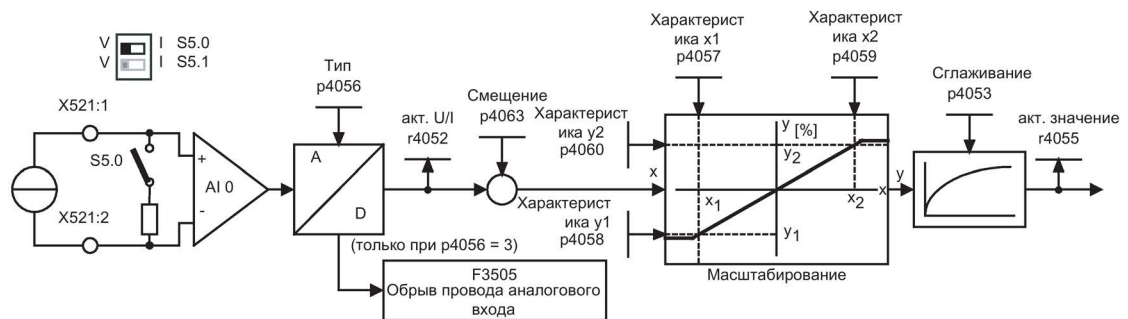


Рисунок 6-17 Схема прохождения сигналов: Аналоговый вход 0

Функциональная схема

| | |
|---------|---------------------------------|
| FP 9566 | TM31 - Аналоговый вход 0 (AI 0) |
| FP 9568 | TM31 - Аналоговый вход 1 (AI 1) |

Параметры

- 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

Состояние при поставке

В состоянии на момент поставки и после базового ввода в эксплуатацию входной ток 10 В соответствует основному заданному значению 100 % опорной частоты вращения (p2000), которая была установлена на максимальную частоту вращения (p1082).

Пример изменения аналогового входа 0 с входного напряжения на входной ток 0 ... 20 мА

S5.0 = "I"



p4056[0] = 2

Переключение ток/напряжение

Переключатель ток-напряжение установить на «Ток» («I»)

Установить тип аналогового входа 0 на 0 ... 20 мА

Примечание

Сохранение изменений на случай исчезновения питания

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

F3505 - Неисправность «Обрыв провода - аналоговый вход»

Сообщение о неисправности подается, если тип аналогового входа (p4056) установлен на 3 (4 ... 20 мА с контролем обрыва провода), а значение входного тока упало ниже 2 мА.

Соответствующий аналоговый вход определяется по величине ошибки.



Номер компонента

3: 1. ТМ31

4: 2. ТМ31

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 (p1000): «Потенциометр двигателя»
- AOP30 (p1000): «3: Потенциометр двигателя»

Схема прохождения сигналов

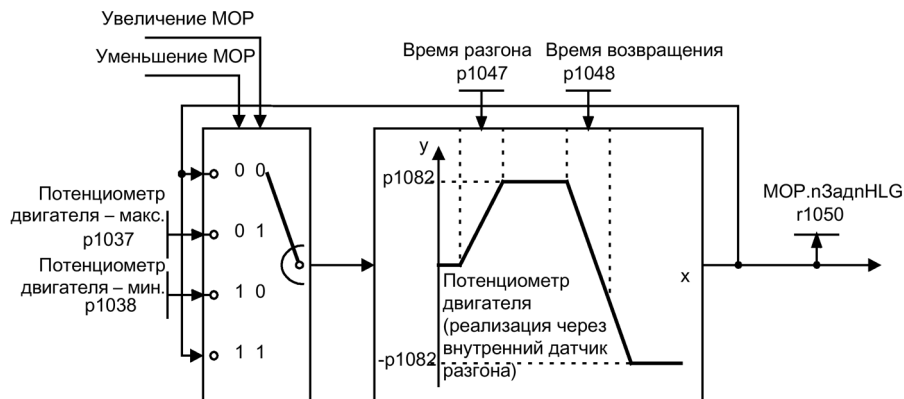


Рисунок 6-18 Схема прохождения сигналов: Потенциометр двигателя

Функциональная схема

FP 3020 Потенциометр двигателя

Параметры

- p1030 Потенциометр двигателя - конфигурация
- p1037 Потенциометр двигателя - максимальная частота вращения
- p1038 Потенциометр двигателя - минимальная частота вращения
- p1047 Потенциометр двигателя - время разгона
- p1048 Потенциометр двигателя - время возврата
- r1050 Потенциометр двигателя - заданное значение частоты вращения после датчика разгона

6.5.3 Постоянные заданные значения частоты вращения

Описание

Всего доступно 15 настраиваемых постоянных заданных значений частоты вращения. В результате предварительной настройки источников уставок во время ввода в эксплуатацию при помощи STARTER или панели управления обеспечивается доступ к 3 постоянным уставкам 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 (p1000): «Постоянное заданное значение»
- AOP30 (p1000): «4: Постоянное заданное значение»

Схема прохождения сигналов

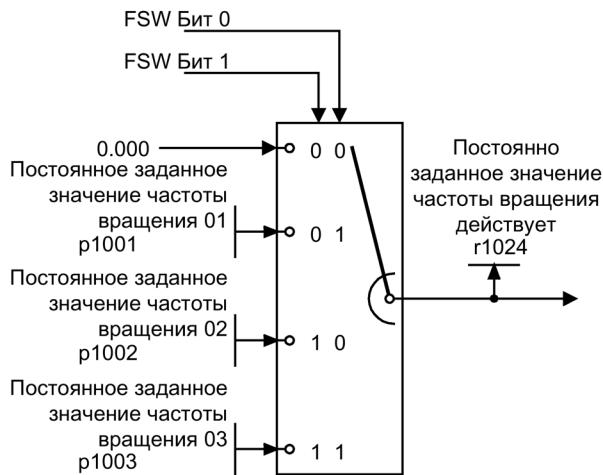


Рисунок 6-19 Схема прохождения сигналов: Постоянные заданные значения частоты вращения

Функциональная схема

FP 3010 Постоянные заданные значения частоты вращения

Параметры

- 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 Коммуникация по PROFIdrive

6.6.1 Общая информация

PROFIdrive - это профиль PROFIBUS и PROFINET для приводной техники, рассчитанный на широкий спектр задач в сфере автоматизации производства и процессов.

PROFIdrive не зависит от используемой шинной системы (PROFIBUS, PROFINET).

Примечание

PROFIdrive для приводной техники описан в литературе:

- PROFIdrive Profile Drive Technology
PROFIBUS User Organization e. V.
Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe
<http://www.profibus.com>
 - IEC 61800-7
-

PROFIdrive классы устройств

Таблица 6- 5 PROFIdrive классы устройств

| PROFIdrive | PROFIBUS DP | PROFINET |
|---|--------------------|---------------|
| Периферийное устройство (P-устройство) | Ведомый DP | IO-устройство |
| Контроллер Motion (система управления верхнего уровня или хост системы автоматизации) | DP Master класса 1 | IO-контроллер |
| Супервизор (Engineering Station) | DP Master класса 2 | IO-супервизор |

- Приводное устройство (PROFIBUS: Slave, PROFINET IO: IO-устройство)
Пример: Управляющий модуль CU320-2
- Контроллер (PROFIBUS: Мастер класса 1, PROFINET IO: IO-контроллер)
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 через шину устройства, которые обмениваются только ациклическими данными с приводными устройствами и контроллерами.
Примеры: Программаторы, устройства для управления и наблюдения

Контроллер, супервизор и приводные устройства

Таблица 6- 6 Свойства контроллера, супервизора и приводного устройства

| Свойства | Контроллер | Супервизор | Приводное устройство |
|---------------------|--------------------------------|------------|--|
| Как участник шины | Акт. | | Пассивный |
| Передача сообщений | Разрешено без внешнего запроса | | Возможно только по запросу контроллера |
| Получение сообщений | Возможно без ограничений | | Разрешен только прием и квитирование |

Примечание

Унификация терминов

В целях единообразия в дальнейшем используются понятия «устройство», «контроллер» и «супервизор». Лишь в главе PROFIBUS введены и используются термины «ведомое устройство» (Slave) и «ведущее устройство» (Master).

Типы коммуникации

В профиле PROFIdrive определено 4 службы мгновенных сообщений:

- Циклический обмен данными через циклический инфо-канал:
системам управления перемещением при работе для управления и регулирования необходимы циклически обновляемые данные. Эти данные через систему коммуникации как заданные значения должны передаваться на приводные устройства или как фактические значения с приводного устройства. Как правило, передача таких данных требует немедленной обработки.
- Ациклический обмен данными через ациклический инфо-канал:
Дополнительно предлагается ациклический канал параметров для обмена параметрами между системой управления / супервизором и приводными устройствами. Доступ к этим данным не требует немедленной обработки.
- Канал аварийных сообщений:
Аварийные сообщения выводятся через управление событиями и отображают наступление и прекращение состояний ошибки.
- Режим тактовой синхронизации
 - Циклический обмен данными в фиксированной шкале времени
 - Контроллер и устройство синхронизируются.

Интерфейс IF1 и IF2

Управляющий модуль может выполнять коммуникацию через два различных интерфейса (IF1 и IF2).

Таблица 6-7 Свойства IF1 и IF2

| | IF1 | IF2 |
|----------------------------------|---|--|
| PROFIdrive и телеграмма SIEMENS | x | - |
| Телеграмма со свобод.наполнением | x | x |
| Тактовая синхронизация | x | x |
| Типы приводных объектов | Все | Все |
| Использование | PROFINET IO PROFIBUS DP SINAMICS Link PN Gate Ethernet/IP | PROFINET IO PROFIBUS DP CANopen SINAMICS Link PN Gate Ethernet/IP |
| Циклический режим | x | x |
| PROFIsafe | x | x |

Примечание

Дополнительную информацию об интерфейсах IF1 и IF2 см. в разделе «Параллельный режим коммуникационных интерфейсов (Страница 329)».

6.6.2 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 сопоставляются 3 наиболее важных класса:

- Класс 1 (AK1):

Управление приводом осуществляется через уставку частоты вращения посредством PROFIBUS/PROFINET. При этом регулирование частоты вращения осуществляется в приводе.

Типичными примерами использования являются простые преобразователи частоты для управления насосами и вентиляторами.

- Класс 3 (AK3):

Здесь к регулированию оборотов добавляется система управления положением. Таким образом, привод работает как автономный простой позиционирующий привод, в то время как технологические процессы верхнего уровня выполняются в системе управления. Через PROFIBUS/PROFINET на регулятор привода передаются и запускаются задания позиционирования.

- Класс 4 (AK4):

Этот класс использования PROFIdrive определяет интерфейс заданных оборотов с реализацией регулирования оборотов в приводе и управления положением в системе управления, как это требуется для приложений с роботами и металлорежущими станками с согласованными процессами движения на нескольких приводах.

Управление движением преимущественно реализуется централизованной СЧПУ. Контур регулирования положения замыкается через шину, т.е. между системой управления и приводом должна быть обеспечена тактовая синхронизация.

Выбор телеграмм в зависимости от класса использования

Перечисленные в таблице ниже телеграммы могут использоваться в следующих классах:

Таблица 6- 8 Выбор телеграмм в зависимости от класса использования

| Телеграмма (p0922 = x) | Описание | Класс 1 | Класс 3 | Класс 4 |
|------------------------|--|---------|---------|---------|
| 1 | Заданное значение частоты вращения 16 бит | x | - | - |
| 2 | Заданное значение частоты вращения 32 бит | x | - | - |
| 3 | Заданное значение частоты вращения 32 бит с 1 датчиком положения | x | - | x |
| 4 | Заданное значение частоты вращения 32 бит с 2 датчиками положения | x | - | x |
| 5 | Заданное значение частоты вращения 32 бит с 1 датчиком положения и динамическим сервоуправлением (DSC) | - | - | x |
| 6 | Заданное значение частоты вращения 32 бит с 2 датчиками положения и динамическим сервоуправлением (DSC) | - | - | x |
| 7 | Простой позиционер с выбором кадра перемещения | - | x | - |
| 9 | Простой позиционер с прямым заданием уставки (MDI) | - | x | - |
| 20 | Заданное значение частоты вращения 16 бит VIK-NAMUR | x | - | - |
| 81 | Стандартный датчик | - | - | - |
| 82 | Стандартный датчик с фактическим значением оборотов (16 бит) | - | - | - |
| 83 | Стандартный датчик с фактическим значением оборотов (32 бит) | - | - | - |
| 102 | Заданное значение частоты вращения 32 бит с 1 датчиком положения и понижением момента | x | - | x |
| 103 | Заданное значение частоты вращения 32 бит с 2 датчиками положения и понижением момента | x | - | x |
| 105 | Заданное значение частоты вращения 32 бит с 1 датчиком положения, понижением момента и динамическим сервоуправлением (DSC) | - | - | x |

| Телеграмма (p0922 = x) | Описание | Класс 1 | Класс 3 | Класс 4 |
|---------------------------|--|---------|---------|---------|
| 106 | Заданное значение частоты вращения 32 бит с 2 датчиками положения, понижением момента и динамическим сервоуправлением (DSC) | - | - | x |
| 110 | Простой позиционер с прямым заданием уставки (MDI), блокировкой автоматки и факт. значением положения | - | x | - |
| 111 | Простой позиционер в режиме работы MDI | - | x | - |
| 116 | Заданное значение частоты вращения 32 бит с 2 датчиками положения, понижением момента, DSC и дополнительными фактическими значениями | - | - | x |
| 118 | Заданное значение частоты вращения 32 бит с 2 датчиками положения, понижением момента, DSC, дополнительными фактическими значениями и 2 внешними датчиками | - | - | x |
| 125 | Динамическое сервоуправление (DSC) с предупреждением по моменту, 1 датчик положения (датчик 1) | - | - | x |
| 126 | Динамическое сервоуправление (DSC) с предупреждением по моменту, 2 датчика положения (датчики 1 и 2) | - | - | x |
| 136 | Динамическое сервоуправление (DSC) с предупреждением по моменту, 2 датчика положения (датчики 1 и 2), 4 сигнала отслеживания | - | - | x |
| 138 | Динамическое сервоуправление (DSC) с предупреждением по моменту, 2 внешних датчика положения (датчики 2 и 3), 4 сигнала отслеживания | - | - | x |
| 139 | Управление по частоте вращения/положению с DSC и предупреждение по моменту, 1 датчик положения, состояние зажима, дополнительные фактические значения | - | - | x |
| 166 | Гидравлическая ось (HLA) с двумя каналами датчиков и дополнительными сигналами HLA | - | - | - |
| 220 | Уставка частоты вращения 32 бит, металлургическая отрасль | x | - | - |
| 352 | Уставка частоты вращения 16 бит, PCS7 | x | - | - |
| 370 | Питание | - | - | - |
| 371 | Питание, Branche Metall | - | - | - |
| 390 | Управляющий модуль с цифровыми входами DI 0 - DI 15 и цифровыми выходами DO 8 - DO 15 | - | - | - |
| 391 | Управляющий модуль с цифровыми входами DI 0 - DI 15, цифровыми выходами DO 8 - DO 15 и 2 измерительными щупами | - | - | - |
| 392 | Управляющий модуль с цифровыми входами DI 0 - DI 15, цифровыми выходами DO 8 - DO 15 и 6 измерительными щупами | - | - | - |
| 393 | Управляющий модуль с цифровыми входами DI 0 - DI 22, цифровыми выходами DO 8 - DO 16, 8 измерительными щупами и аналоговым входом | - | - | - |
| 394 | Управляющий модуль с цифровыми входами DI 0 - DI 22 и цифровыми выходами DO 8 - DO 16 | - | - | - |
| 395 | Управляющий модуль с цифровыми входами DI 0 - DI 22, цифровыми выходами DO 8 - DO 16 и 16 измерительными щупами | - | - | - |
| 700 | Дополнение PZD-0/3 | - | - | - |
| 701 | Дополнение PZD-2/5 | - | - | - |
| 750 | Дополнение PZD-3/1 | - | - | - |
| 999 | Свободное подключение и длина | x | x | x |

6.6.3 Циклическая коммуникация

С помощью циклической коммуникации происходит обмен требующими немедленной обработки данными процесса (например, заданными и фактическими значениями).

6.6.3.1 Телеграммы и данные процесса

Общая информация

Путем выбора телеграммы через CU-параметр p0922 определяются данные процесса, которые подлежат передаче.

С точки зрения приводного устройства полученные данные процесса являются принимаемыми словами, а отправляемые данные процесса - передаваемыми словами.

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:

| | |
|------|---------|
| STW1 | NSOLL_A |
|------|---------|

Передаваемая телеграмма - следующая (заводская настройка):

| | | | | | |
|------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| ZSW1 | NIST_GLATT | IAIST_GLATT | MIST_GLATT | PIST_GLATT | 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 частоты вращения 16 бит
- p0922 = 2 -> Заданное значение частоты вращения 32 бит
- p0922 = 3 -> Заданное значение частоты вращения 32 бит с 1 датчиком положения

- p0922 = 4 -> Заданное значение частоты вращения 32 бит с 2 датчиками положения
- p0922 = 20 -> Заданное значение частоты вращения 16 бит VIK-NAMUR
- p0922 = 352 -> Заданное значение частоты вращения 16 бит PCS7

В зависимости от установки в p0922 автоматически устанавливается интерфейсный режим управляющего слова и слова состояния:

- p0922 = 1, 352, 999:
STW 1/ZSW 1: Интерфейсный режим SINAMICS / MICROMASTER, p2038 = 0
- p0922 = 20:
STW 1/ZSW 1: Интерфейсный режим PROFIdrive VIK-NAMUR, p2038 = 2

b. 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 = 220 Заданное значение частоты вращения 32 бита, Branche Metall

c. Свободные телеграммы (p0922 = 999)

Принимаемая и передаваемая телеграмма может свободно проектироваться путем соединения слов приема и передачи с помощью техники BICO. Настройки данных процесса по умолчанию, загруженные в п. а), при переключении на p0922 = 999 сохраняется, однако в любое время могут быть изменены или дополнены.

Для соблюдения профиля PROFIdrive следует, однако, сохранить следующее использование:

- Данные процесса - принимаемое слово 1 подсоединить в качестве управляющего слова 1 (STW 1)
- Данные процесса - передаваемое слово 1 подсоединить в качестве слова состояния 1 (ZSW 1)

Подробнее о возможностях подключения см. в функциональных схемах FP2460 и FP2470.

Указания по схемам телеграмм

- После изменения p0922 = 999 (заводская настройка) на p0922 ≠ 999 схема телеграммы автоматически выполняется и блокируется. Исключение составляют телеграммы 20, 220 и 352. В них, дополнительно к фиксированным подключениям, можно произвольно соединять выбранные данные процесса (PZD) в передаваемой или принимаемой телеграмме.
- При изменении p0922 ≠ 999 на p0922 = 999 предшествующая схема телеграммы сохраняется и может быть изменена.
- Если p0922 = 999, в p2079 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.

6.6.3.2 Структура телеграмм

Таблица 6-9 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 | | | | | |
| | ZSW1 | NIST_B | | ZSW 2 | G1_ZSW | G1_XIST1 | G1_XIST2 | | | |
| 4 | STW1 | NSOLL_B | | STW2 | G1_STW | G2_STW | | | | |
| | ZSW1 | NIST_B | | ZSW 2 | G1_ZSW | Дополнительные назначения, см. FP2420 | | | | |
| 20 | STW1 | NSOLL_A | | | | | | | | |
| | ZSW1 | NIST_A GLATT | IAIST GLATT | MIST GLATT | PIST GLATT | MELD NAMUR | | | | |
| 220 | STW1_ BM | NSOLL_B | | STW2_BM | M_ADD | M_LIM | своб-одно | своб-одно | своб-одно | своб-одно |
| | ZSW1_ BM | NIST_A | IAIST | MIST | WARN_CODE | FAULT_CODE | ZSW2_BM | своб-одно | своб-одно | своб-одно |
| 352 | STW1 | NSOLL_A | PCS7_3 | PCS7_4 | PCS7_5 | PCS7_6 | | | | |
| | ZSW1 | NIST_A GLATT | IAIST GLATT | MIST GLATT | WARN_CODE | FAULT_CODE | | | | |
| 999 | STW1 | свободно | своб-одно | своб-одно | свободно | свободно | своб-одно | своб-одно | своб-одно | своб-одно |
| | ZSW1 | свободно | своб-одно | своб-одно | свободно | свободно | своб-одно | своб-одно | своб-одно | своб-одно |

6.6.3.3 Обзор управляющих слов и заданных значений

Таблица 6-10 Обзор управляющих слов и заданных значений

| Сокращение | Описание | Параметр | Функциональная схема |
|------------|--|--|----------------------|
| STW1 | Управляющее слово 1 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0) | См. таблицу «Управляющее слово 1 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)» | FP2442 |
| STW1 | Управляющее слово 1 (режим интерфейса VIK-NAMUR, p2038 = 2) | См. таблицу «Управляющее слово 1 (режим интерфейса VIK-NAMUR, p2038 = 2)» | FP2441 |
| STW1_BM | Управляющее слово 1, Branche Metall (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0) | См. таблицу «Управляющее слово 1, Branche Metall (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)» | FP2425 |
| STW2 | Управляющее слово 2 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0) | См. таблицу «Управляющее слово 2 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)» | FP2444 |
| STW2_BM | Управляющее слово 2, Branche Metall (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0) | См. таблицу «Управляющее слово 2, Branche Metall (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)» | FP2426 |
| NSOLL_A | Заданное значение частоты вращения A (16 бит) | p1070 | FP3030 |
| NSOLL_B | Заданное значение частоты вращения B (32 бит) | p1155 | FP3080 |
| PCS7_x | PCS7 - спец. заданные значения | | |

6.6.3.4 Обзор слов состояния и фактических значений

Таблица 6- 11 Обзор слов состояния и фактических значений

| Сокращение | Описание | Параметр | Функциональная схема |
|-------------|--|--|----------------------|
| ZSW1 | Слово состояния 1 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0) | См. таблицу «Слово состояния 1 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)» | FP2452 |
| ZSW1 | Слово состояния 1 (режим интерфейса VIK-NAMUR, p2038 = 2) | См. таблицу «Слово состояния 1 (режим интерфейса VIK-NAMUR, p2038 = 2)» | FP2451 |
| ZSW1_BM | Слово состояния 1, Branche Metall (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0) | См. таблицу «Слово состояния 1, Branche Metall (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)» | FP2428 |
| ZSW2 | Слово состояния 2 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0) | См. таблицу «Слово состояния 2 (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)» | FP2454 |
| ZSW2_BM | Слово состояния 2, Branche Metall (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0) | См. таблицу «Слово состояния 2, Branche Metall (режим интерфейса SINAMICS, p2038 = 0)» | FP2429 |
| NIST_A | Фактическое значение частоты вращения A (16 бит) | r0063[0] | FP4715 |
| NIST_B | Фактическое значение частоты вращения 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_GLATT | Фактическое значение частоты вращения, сглаженное | r0063[1] | FP4715 |
| IAIST_GLATT | Фактическое значение тока, сглаженное | r0068[1] | FP6714 |
| MIST_GLATT | Фактическое значение момента, сглаженное | r0080[1] | FP6714 |
| PIST_GLATT | Фактическое значение мощности, сглаженное | r0082[1] | FP6714 |
| MELD_NAMUR | Панель битов сообщения VIK-NAMUR | r3113, см. таблицу «Панель битов сообщения NAMUR» | -- |
| WARN_CODE | Код предупреждения | r2132 | FP8065 |
| FEHLER_CODE | Код ошибки | r2131 | FP8060 |

6.6.4 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, например, инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER в режиме онлайн через PROFIBUS/PROFINET.
- 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

Литература

Подробное описание ациклической коммуникации можно найти в следующей литературе:

Литература: Профиль PROFIdrive

Актуальную версию можно заказать в «PROFIBUS and PROFINET International (PI)»

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.

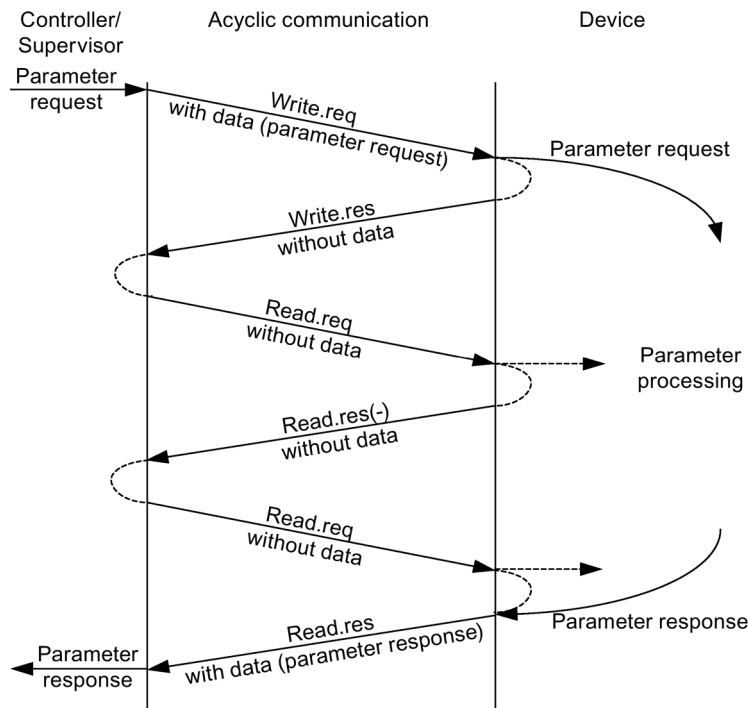


Рисунок 6-20 Чтение и запись данных

Свойства канала параметров

- Для номера параметра и субиндекса существует соответствующий 16-битовый адрес.
- 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 (например, PROFIBUS: макс. 240 байт).
- Заголовки задания или ответа относятся к полезным данным.

6.6.4.1 Структура запросов и ответов

Структура задания параметра и ответа параметра

Таблица 6- 12 Структура задания параметра

| | Задание параметра | | | Смещение | |
|----------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|----------|--|
| Значения только для записи | Заголовок задания | Референция задания | Идентификатор задания | 0 | |
| | | Ось | Число параметров | 2 | |
| | 1-й адрес параметра | Атрибут | Число элементов | 4 | |
| | | Номер параметра | | 6 | |
| | | Субиндекс | | 8 | |
| | ... | | | | |
| | n. адрес параметра | Атрибут | Число элементов | | |
| | | Номер параметра | | | |
| | | Субиндекс | | | |
| | 1-е значение параметра | Формат | Число значений | | |
| | | Значения | | | |
| | | ... | | | |
| | ... | | | | |
| | n. значение(я) параметра | Формат | Число значений | | |
| Значения | | | | | |
| ... | | | | | |

Таблица 6- 13 Структура ответа параметра

| | Ответ параметра | | | Смещение |
|--|--------------------------|-------------------------------|----------------------|----------|
| Значения только для чтения Слова ошибок только при отрицательном ответе | Заголовок ответа | Отраженная референция задания | Идентификатор ответа | 0 |
| | | Отраженная ось | Число параметров | 2 |
| | 1-е значение параметра | Формат | Число значений | 4 |
| | | Значения или слова ошибок | | 6 |
| | ... | | | |
| | п. значение(я) параметра | Формат | Число значений | |
| | | Значения или слова ошибок | | |
| | | ... | | |

Описание полей для задания параметра и ответа

Таблица 6- 14 Поля у задания параметра и ответа

| 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 | Значение Описание Текст (не реализован) |
| | | 0x20 0x30 | |
| Вид элемента параметра, к которому происходит обращение. | | | |
| Число элементов | Unsigned8 | 0x00 | Спецфункция Количество 1 ... 117 Ограничено длиной телеграммы DPV1 |
| | | 0x01 ... 0x75 | |
| Число элементов массива, к которым происходит обращение. | | | |
| Номер параметра | Unsigned16 | 0x0001 ... 0xFFFF | Номер 1 ... 65535 |
| | | Адресует параметр, к которому происходит обращение. | |
| Субиндекс | Unsigned16 | 0x0000 ... 0xFFFF | Nummer 0 ... 65535 |
| | | Адресует первый элемент массива параметра, к которому происходит обращение. | |
| Формат | Unsigned8 | 0x02 | Тип данных Integer8 |
| | | 0x03 | Тип данных Integer16 |
| | | 0x04 | Тип данных Integer32 |
| | | 0x05 | Тип данных Unsigned8 |
| | | 0x06 | Тип данных Unsigned16 |
| | | 0x07 | Тип данных Unsigned32 |
| | | 0x08 | Тип данных FloatingPoint |
| | | Другие значения | См. актуальный профиль PROFIdrive |
| | | 0x40 | Ноль (без значений как положительный подответ задания записи) |
| | | 0x41 0x42 0x43 0x44 | 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

Таблица 6- 15 Слова ошибок в ответах параметра

| 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). | – |
| 0x10 | Задание чтения не выполняется. | Задание чтения игнорируется, поскольку активна защита ноу-хау. | – |
| 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 максимальную 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. | – |
| 0x20 | Текст параметра не может быть изменен. | – | – |
| 0x21 | Служба не поддерживается. | Недопустимый или неизвестный ID задания. | – |

| Слово-ошибки | Значение | Примечание | Доп. Информация |
|--------------|---|--|-----------------|
| 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 частоты вращения и обращение к параметрам управления U/f). | – |
| 0x6B | Доступ для записи при разблокированном регуляторе. | Доступ для записи осуществляется в то время, когда устройство находится в состоянии «Разблокировка регулятора». Обратите внимание в описании параметров в Справочнике по параметрированию на атрибут параметра «Изменяемый» (C1, C2, U, T). | – |
| 0x6C | Параметр %s [%s]: Неизвестная единица. | – | – |
| 0x6D | Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «датчик» (p0010 = 4). | – | – |
| 0x6E | Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «двигатель» (p0010 = 3). | – | – |
| 0x6F | Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию «силовой блок» (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, задание типа привода (устройство: p0009 = 2). | – | – |

| Слово-ошибки | Значение | Примечание | Доп. Информация |
|--------------|---|---|-----------------|
| 0x7A | Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию, конфигурация базового блока данных (устройство: p0009 = 4). | – | – |
| 0x7B | Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию, конфигурация устройства (устройство: p0009 = 1). | – | – |
| 0x7C | Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию, загрузка устройства (устройство: p0009 = 29). | – | – |
| 0x7D | Параметр %s [%s]: Доступ по записи только в состоянии ввода в эксплуатацию, сброс параметров устройства (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 не равен 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. | – | – |
| 0x87 | Задание записи не выполняется. | Задание записи игнорируется, поскольку активна защита ноу-хау. | – |
| 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. | – |

6.6.4.2 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.

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 приводимого объекта. Кодирование типа приводимого объекта можно найти в списке параметров.

6.6.4.3 Пример 1: Считывание параметров

Начальные условия

- Контроллер PROFIdrive введен в эксплуатации и полностью работоспособен.
- Коммуникация PROFIdrive между контроллером и устройством функционирует нормально.
- Контроллер может читать и записывать блоки данных согласно PROFINET/PROFIBUS.

Описание задания

После возникновения минимум одной ошибки (СЛОВО СОСТ.1.3 = «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 порядок действий

1. Создать задание на чтение параметров.
2. Запустить задание.
3. Обработать ответ.

Создать задание

Таблица 6- 16 Задание параметра

| Задание параметра | | | Смещение |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------|
| Заголовок задания | Референция задания = 25 шестн | Идентификатор задания = 01 шестн | 0 + 1 |
| | Ось = 02 шестн | Число параметров = 01 шестн | 2 + 3 |
| Адрес параметра | Атрибут = 10 шестн | Число элементов = 08 шестн | 4 + 5 |
| | Номер параметра = 945 дес | | 6 |
| | Субиндекс = 0 дес | | 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 шестн → Этот идентификатор необходим для задания чтения.
- Ось:
02 шестн → привод 2, буфер ошибок со спец. для привода и устройств ошибками
- Количество параметров:
01 шестн → Считывается один параметр.
- Атрибут:
10 шестн → Считываются значения параметра.
- Количество элементов:
08 шестн → Актуальный сбой с 8 ошибками должен быть считан.
- Номер параметра:
945 дес → Считывается r0945 (код ошибки).
- Субиндекс:
0 дес → Чтение от индекса 0.

Запустить задание

Если СЛОВО СОСТ.1.3 = «1» → Запустить задание параметра

Обработать ответ

Таблица 6- 17 Ответ параметра

| Ответ параметра | | | Смещение |
|--------------------|------------------------------|---------------------------------|----------|
| Заголовок ответа | Референция ответа = 25 шестн | Идентификатор ответа = 01 шестн | 0 + 1 |
| | Ось отражена = 02 шестн | Число параметров = 01 шестн | 2 + 3 |
| Значение параметра | Формат = 06 шестн | Число значений = 08 шестн | 4 + 5 |
| | 1-е значение = 1355 дес | | 6 |
| | 2-е значение = 0 дес | | 8 |
| | ... | | ... |
| | 8-е значение = 0 дес | | 20 |

Указания по ответу параметра:

- Отраженная референция задания:
Этот ответ относится к заданию с референцией 25.
- Идентификатор ответа:
01 шестн → положительное задание чтения, значения от 1-ого значения
- Отраженная ось, количество параметров:
Значения соответствуют значениям из задания.
- Формат:
06 шестн → значения параметров в формате Unsigned16.
- Количество значений:
08 шестн → Имеется 8 значений параметра.
- 1-е значение ... 8-е Значение:
В буфере ошибок привода 2 неисправность записана только в 1-м значении.

6.6.4.4 Пример 2: Запись параметров (запрос с несколькими параметрами)

Начальные условия

- Контроллер PROFIdrive введен в эксплуатации и полностью работоспособен.
- Коммуникация PROFIdrive между контроллером и устройством функционирует нормально.
- Контроллер может читать и записывать блоки данных согласно PROFINET/PROFIBUS.
- Условие для данного примера:
тип регулирования: Векторное управление (с расширенным каналом уставки)

Создать задание

Таблица 6- 18 Задание параметра

| Задание параметра | | | Смещение |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------|
| Заголовок задания | Референция задания = 40 шестн | Идентификатор задания = 02 шестн | 0 + 1 |
| | Ось = 02 шестн | Число параметров = 04 шестн | 2 + 3 |
| 1-й адрес параметра | Атрибут = 10 шестн | Число элементов = 01 шестн | 4 + 5 |
| | Номер параметра = 1055 дес | | 6 |
| | Субиндекс = 0 дес | | 8 |
| 2-й адрес параметра | Атрибут = 10 шестн | Число элементов = 01 шестн | 10 + 11 |
| | Номер параметра = 1056 дес | | 12 |
| | Субиндекс = 0 дес | | 14 |
| 3-й адрес параметра | Атрибут = 10 шестн | Число элементов = 01 шестн | 16 + 17 |
| | Номер параметра = 1058 дес | | 18 |
| | Субиндекс = 0 дес | | 20 |
| 4-й адрес параметра | Атрибут = 10 шестн | Число элементов = 01 шестн | 22 + 23 |
| | Номер параметра = 1059 дес | | 24 |
| | Субиндекс = 0 дес | | 26 |
| 1-е значение(я) параметра | Формат = 07 шестн | Число значений = 01 шестн | 28 + 29 |
| | Значение = 02D2 шестн | | 30 |
| | Значение = 0404 шестн | | 32 |
| 2-е значение(я) параметра | Формат = 07 шестн | Число значений = 01 шестн | 34 + 35 |
| | Значение = 02D2 шестн | | 36 |
| | Значение = 0405 шестн | | 38 |
| 3-е значение(я) параметра | Формат = 08 шестн | Число значений = 01 шестн | 40 + 41 |
| | Значение = 4396 шестн | | 42 |
| | Значение = 0000 шестн | | 44 |
| 4-е значение(я) параметра | Формат = 08 шестн | Число значений = 01 шестн | 46 + 47 |
| | Значение = 4416 шестн | | 48 |
| | Значение = 0000 шестн | | 50 |

Указания по заданию параметра:

- Референция задания:
Значение выбрано произвольно из действительного диапазона значений.
Референция задания устанавливает отношение между заданием и ответом.
- Идентификатор ответа:
02 шестн → Этот идентификатор необходим для задания записи.
- Ось:
02 шестн → Параметры записываются в привод 2.
- Количество параметров:
04 шестн → Задание с несколькими параметрами охватывает 4 отдельных задания параметров.

1-й адрес параметра ... 4-й адрес параметра

- Атрибут:
10 шестн → Должны быть записаны значения параметра.
- Количество элементов:
01 шестн → Запись в 1 элемент массива.
- Номер параметра:
Указание номеров параметров, в которые выполняется запись (p1055, p1056, p1058, p1059).
- Субиндекс:
0 дес → Обозначение первого элемента массива.

1-е значение параметра ... 4-е значение параметра

- Формат:
07 шестн → тип данных Unsigned32
08 шестн → тип данных FloatingPoint
- Количество значений:
01 шестн → Каждый параметр записывается со значением в указанном формате.
- Значение:
Входной параметр BICO: Ввод источника сигнала
Настраиваемый параметр: Ввести значение

Запустить задание**Обработать ответ**

Таблица 6- 19 Ответ параметра

| Ответ параметра | | | Смещение |
|---------------------|------------------------------|---------------------------------|----------|
| Заголовок ответа | Референция ответа = 40 шестн | Идентификатор ответа = 02 шестн | 0 |
| | Ось отражена = 02 шестн | Число параметров = 04 шестн | 2 |

Указания по ответу параметра:

- Отраженная референция задания:
Этот ответ относится к заданию с референцией 40.
- Идентификатор ответа:
02 шестн → положительное задание записи
- Отраженная ось:
02 шестн → Значение соответствует значению из задания.
- Количество параметров:
04 шестн → Значение соответствует значению из задания.

6.6.5 Диагностические каналы

Привод допускает использование стандартной для PROFIBUS и PROFINET диагностики. Таким образом, классы PROFIdrive привода могут интегрироваться в системную диагностику системы управления верхнего уровня и автоматически отображаться на HMI.

Переданная информация находится для приводных объектов в следующих параметрах:

- r0947[0...63] Номер неисправности
- r2122[0...63] Код предупреждения
- r9747[0...63] SI Код сообщения (с сообщениями Safety)
- r3120[0..63] Неисправность компонента
- r3121[0..63] Предупреждение компонента
- r9745[0...63] SI Компонент (с сообщениями Safety)

Записанные в эти параметры сообщения обобщаются для диагностики по классам сообщений PROFIdrive. Определение источника сообщения осуществляется при передаче номера компонента в качестве номера канала.

Диагностика активируется через параметрирование в используемом проектном ПО (например, через HW-Konfig).

Объем функций диагностических каналов зависит от системы шин:

| | | Классы сообщений PROFIdrive | | Согласование компонентов |
|----------|-------|-----------------------------|----------------|--------------------------|
| | | Ошибки | Предупреждения | |
| PROFINET | GSDML | X | X | X |
| | TIA | X | X | X |
| PROFIBUS | GSD | X | - | - |
| | TIA | X | - | - |

- Привод передает сообщения в порядке их возникновения.
- При появлении сообщения привод отправляет уведомление «поступило». Сообщение остается в системе до тех пор, пока привод не отправит соответствующее уведомление «ушло».
- Отметки времени создаются системой управления верхнего уровня при поступлении сообщений.
- Использование существующих механизмов TIA и S7-Classic невозможно.
- Квитирование предупреждений или ошибок осуществляется через известные пути квитирования.
- Передача через интерфейс IF1 и/или IF2 возможна.

Примечание

Ограничение

Если активировано устройство общего доступа Shared Device, то диагностику может принимать только A-контроллер.

Примечание

Дополнительная информация

Классы сообщений PROFIdrive для отдельных неисправностей и предупреждений SINAMICS приведены в Справочнике таблиц.

6.6.5.1 Диагностика через PROFINET

В PROFINET для передачи классов сообщений PROFIdrive использует диагностику каналов (Channel Diagnosis) (см. спецификацию PROFINET-IO (<http://www.profibus.com>)).

Сообщение в этой последовательности состоит из следующих компонентов:

- Block Header (6 Byte)
 - Blocktype
 - Blocklength
 - BlockversionHigh
 - BlockversionLow
- API (4 Byte)
- Slot Number (2 Byte)
- Sub Slot Number (2 Byte)
- Channel Number (2 Byte)
- Channel Properties (0x8000) (2 Byte)
- User Structure Identifier (2 Byte)
- Channel Diagnosis Data (6 Byte)
 - Channel Number (2 Byte)
 - Channel Properties (2 Byte)
 - Channel Error Type (2 Byte)

Обзор

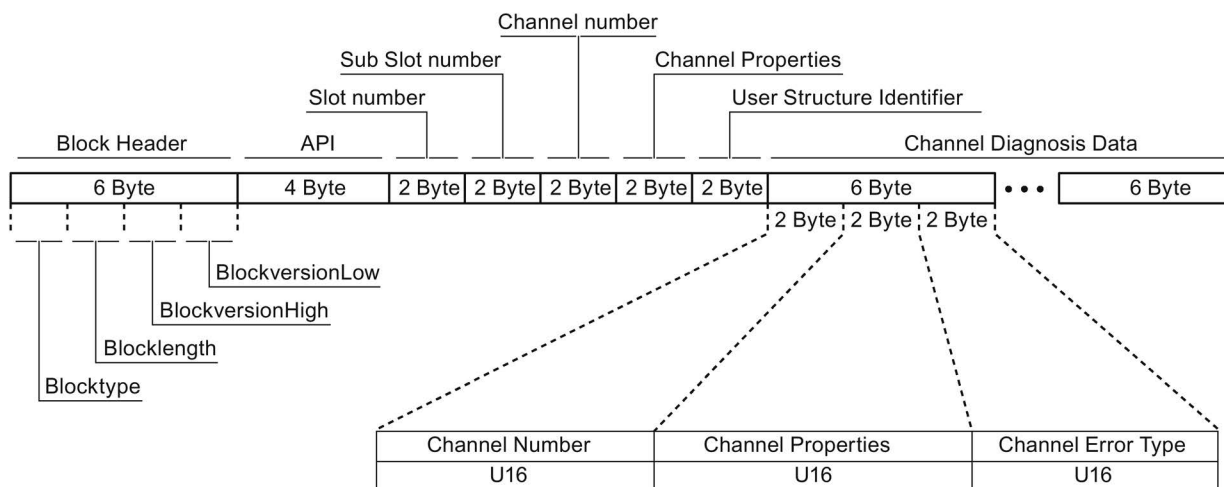


Рисунок 6-22 Составные части сообщения

Отдельные составные части блока Channel Diagnosis Data могут быть включены в сообщение n раз. Ниже приведены пояснения к этим составным частям сообщения:

Таблица 6- 20 Составные части сообщения

| Обозначение | Тип данных/ длина | Для SINAMICS | |
|--------------------|---|---------------------|--|
| | | Величина | Значение |
| Channel Number | U16 | 1 ... 399 0x8000 | Номер компонента Без согласования компонентов ¹⁾ |
| Channel Properties | U16 | | |
| .Type | Бит 7 ... 0 | 0 | Без длины данных |
| .Accumulative | Бит 8 | 0 | 1 канал; без формирования групп |
| .Maintenance | Бит 10, 9 | 0 | Неисправность → диагностика |
| | | 1 | Предупреждение класса 0 или A → требуется техническое обслуживание (<i>Maintenance required</i>) |
| | | 2 | Предупреждение класса B или C → требуется техническое обслуживание (<i>Maintenance demanded</i>) |
| .Specifier | Бит 12, 11 | 0 | Не используется |
| | | 1 | Сообщение поступает |
| | | 2 | Сообщение поступает, в канале не имеется других сообщений |
| | | 3 | Сообщение поступает, в канале имеются другие сообщения |
| .Direction | Бит 15 ... 13 | 3 | Input/Output |
| Channel Error Type | U16 | 0x9000 | Hardware/software error |
| | | 0x9001 | Network fault |
| | | 0x9002 | Supply voltage fault |
| | | 0x9003 | DC link overvoltage |
| | | 0x9004 | Power electronics faulted |
| | | 0x9005 | Overtemperature of the electronic components |
| | | 0x9006 | Ground fault/inter-phase short circuit |
| | | 0x9007 | Motor overload |
| | | 0x9008 | Communication error to the higher-level control system |
| | | 0x9009 | Safety monitoring channel has identified an error |
| | | 0x900A | Position/speed actual value incorrect or not available |
| | | 0x900B | Internal (DRIVE-CLiQ) communication error |
| | | 0x900C | Infeed faulted |
| | | 0x900E | Line filter faulted |
| 0x900F | External measured value/signal state outside the permissible range | | |
| 0x9010 | Application/technological function faulted | | |
| 0x9011 | Error in the parameterization/configuration/ commissioning procedure | | |
| 0x9012 | General drive fault | | |
| 0x9013 | Auxiliary unit faulted | | |

¹⁾ Для сообщений, которые не могут быть назначены ни одному компоненту

Поведение системы - считывание диагностических данных

Диагностические данные запрашиваются преобразователем через «Считывание блока данных» (подробнее см. спецификацию PROFINET-IO (<http://www.profibus.com>)).

Пример:

Для считывания диагностических данных по субслотам можно использовать, например, Read Record с индексом 0x800C.

В данном примере действуют следующие правила:

- 1 блок сообщения, если на этом приводном объекте обнаружены (одна или несколько) неисправностей одного класса сообщений.
- n сообщений, если на этом приводном объекте обнаружено n неисправностей, относящихся к различным классам сообщений.

Примечание

Если на приводном объекте CU возникла неисправность, эта неисправность распространяется на все относящиеся к CU приводные объекты. Таким образом, эту неисправность можно считать на любом приводном объекте.

6.6.5.2 Диагностика через PROFIBUS

При коммуникации через PROFIBUS в случае неисправности выводятся следующие диагностические данные:

- Стандартная диагностика
- Диагностика по характеристикам
- Сообщения о состоянии/состояние модуля
- Диагностика канала
- Блоки данных DS0/DS1 и диагностические сообщения

Структура сообщения

Если одно сообщение содержит все указанные диагностические данные, то:

- Стандартная диагностика
Всегда стоит в начале сообщения.
- Блоки данных DS0/DS1 и диагностические сообщения
Всегда стоит в конце сообщения. Эта часть сообщения всегда специфична для слота. В сообщении всегда передается текущее состояние слота, отвечающего за сообщение.

Прочие диагностические данные (типы) могут быть приведены в произвольной последовательности. Поэтому следующие диагностические данные содержат заголовок:

- Диагностика по характеристикам
- Сообщения о состоянии/состояние модуля
- Диагностика канала

Заголовок позволяет однозначно идентифицировать вид диагностических данных.

Примечание

Ведущее устройство должно работать в режиме DPV1.

Стандартная диагностика

При коммуникации через PROFIBUS стандартная диагностика имеет следующую структуру:

| Бит | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|----------------------|------------------|---|-----------|-----------|---------------|-----------------|-----------|-------------------|-----------------------|
| Восьмибит-овое слово | Наименование | | | | | | | | |
| 1 | Статус станции 1 | Master_Lock = 0 | Prm_Fault | 0 | Not_Supported | Ext_Diag | Cfg_Fault | Station_Not_Ready | Station_Non_Exist = 0 |
| 2 | Статус станции 2 | 0 | 0 | Sync_Mode | Freeze_Mode | WD_On | 1 | Stat_Diag = 0 | Prm_Req |
| 3 | Статус станции 3 | Ext_Diag_Overflow | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | | Master_Add | | | | | | | |
| 5 | | Ident_Number (HighByte) ведомого устройства | | | | | | | |
| 6 | | Ident_Number (LowByte) ведомого устройства | | | | | | | |

Для диагностики в этом контексте решающее значение имеют следующие величины:

- Ext_Diag
 - Сборное сообщение для диагностики в ведомом устройстве
 - = 1, если имеет место минимум 1 предупреждение
- Ext_Diag_Overflow
 - Индикация переполнения диагностики в ведомом устройстве (при более 240 байт)

Диагностика по характеристикам

Диагностика по характеристикам предоставляет бит (KB_n) для любого слота 1, заданного при конфигурации устройства. Если на слоте имеется диагностическое сообщение, его KB_n = true:

| Бит | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|----------------------|---------------------------------|------|------|--|------|-------|-------|------|------|
| Восьмибит-овое слово | Наименование | | | | | | | | |
| 1 | Header-Byte Статус станции 1 | 0 | 1 | Длина блока (2 ... 32), вкл. эти байты | | | | | |
| 2 | Побитовая структура | KB_7 | KB_6 | KB_5 | KB_4 | KB_3 | KB_2 | KB_1 | KB_0 |
| 3 | Побитовая структура | ... | ... | ... | ... | KB_11 | KB_10 | KB_9 | KB_8 |
| ... | | ... | | | | | | | |
| x | Побитовая структура | ... | ... | KB_n+1 | KB_n | ... | ... | ... | ... |

Сообщения о состоянии / Состояние модуля

Сообщения о состоянии и состояние модуля в краткой форме отражают обзор состояния устройств:

| Бит | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|----------------------|------------------|--------|---|--|---|--------|---|--------|---|
| Восьмибит-овое слово | Наименование | | | | | | | | |
| 1 | Байт заголовка | 0 | 0 | Длина блока (2 ... 32), вкл. эти байты | | | | | |
| 2 | Состояние модуля | 0x82 | | | | | | | |
| 3 | Слот | 0 | | | | | | | |
| 4 | Спецификатор | 0 | | | | | | | |
| 5 | | Слот_4 | | Слот_3 | | Слот_2 | | Слот_1 | |
| 6 | | ... | | Слот_7 | | Слот_6 | | Слот_5 | |
| ... | | ... | | | | | | | |
| x | | 00 | | Слот_n | | ... | | ... | |

Примечание**Значение состояния**

Так как диагностика для SINAMICS доступна только в циклическом режиме PROFIBUS, для всех слотов всегда выводится состояние 00 = «Действительные полезные данные».

Диагностика канала

Диагностика канала включает следующие данные:

| Бит | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|----------------------|--------------|-----------------|-----------------|--|---|---|---|---|---|
| Восьмибит-овое слово | Наименование | | | | | | | | |
| x | Header-Byte | 1 ¹⁾ | 0 ¹⁾ | 0 ... 63 (номер модуля), вкл. эти байты | | | | | |
| + 1 x | | 1 ²⁾ | 1 ²⁾ | 0 (без согласования компонентов) | | | | | |
| + 2 x | | 0 ³⁾ | 0 ³⁾ | Классы сообщений: 2 Undervoltage 3 Overvoltage 9 Error 16 Hardware/software error 17 Line supply/filter faulted 18 DC-link overvoltage 19 Power electronics faulted 20 Electronic component overtemp. 21 Ground/phase fault detected 22 Motor overload 23 Commun. with controller faulted 24 Safety monit. Detected an error 25 Act. Position/speed value error 26 Internal communication faulted 27 Infeed faulted 28 Braking controller faulted 29 External signal state error 30 Application/function faulted 31 Parameterization/commiss. error | | | | | |

1) ≙ Диагностика канала

2) ≙ Ввод / вывод

3) ≙ Тип канала «неспецифический»

Поведение системы

Если диагностика канала распознает несколько неисправностей одного класса сообщений на одном приводном объекте, выводится только одно сообщение.

Блоки данных DS0/DS1 и диагностические сообщения

С помощью диагностического сообщения DS0/DS1 передаются классы сообщений PROFIdrive. Все неисправности назначаются каналу 0 (Cha 0). Назначение приводного объекта определяется номером слота.

Структура выглядит следующим образом:

| Бит | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---------------------|------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|
| Восьмибитовое слово | Наименование | | | | | | | | |
| 1 | Header-Byte | 0 | 0 | = 15 (длина блока) | | | | | |
| 2 | | 0 | = 1 (диагностическое сообщение) | | | | | | |
| 3 | | 0 ... 244 (номер слота \triangleq приводной объект) | | | | | | | |
| 4 | | 0 ... 31 (номер последовательности) | | | | | Add_Ack | Alarm_Specifier ¹⁾ | |
| 5 | DS0 (байт 0) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 ²⁾ | 0 | 1 ³⁾ | 1 ⁴⁾ |
| 6 | DS0 (байт 1) | 0 | 0 | 0 | 1 ⁵⁾ | 0 ⁶⁾ | 0 ⁶⁾ | 1 ⁶⁾ | 1 ⁶⁾ |
| 7 | DS0 (байт 2) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | DS0 (байт 3) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | Info (байт 1) | Mixed | = 0x45 (ChannelTypeID = SINAMICS) | | | | | | |
| 10 | Info (байт 2) | = 24 (количество диагностических битов/канал) | | | | | | | |
| 11 | Info (байт 3) | = 1 (1 канал сообщает) | | | | | | | |
| 12 | Channel Error Vector | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Channel 0 1 |
| 13 | Диагностика канала (канал 0) | Err 7 | Err 6 | Err 5 | Err 4 | Err 3 | Err 2 | Err 1 | Err 0 |
| 14 | | Err 15 | Err 14 | Err 13 | Err 12 | Err 11 | Err 10 | Err 9 | Err 8 |
| 15 | | 0 | 0 | 0 | 0 | Err 19 | Err 18 | Err 17 | Err 16 |

- 1) Alarm_Specifier
 - 1 \triangleq Возникла ошибка, слот не в порядке
 - 2 \triangleq Ошибка устранена, слот в порядке
 - 3 \triangleq Ошибка устранена, слот не в порядке
- 2) Channel fault present
 - = 1; Пока на приводном объекте имеется неисправность
- 3) Internal fault
 - = 1; Пока на приводном объекте имеется неисправность
- 4) Module fault
 - = 1; Пока на приводном объекте имеется неисправность
- 5) Channel information present
 - = 1; \triangleq Существует DS1
- 6) Type class of module
 - = 0011; \triangleq Distributed

6.6.6 Дополнительная информация по коммуникации через PROFIdrive

Дополнительная информация по коммуникации через PROFIdrive

Дополнительная информация по коммуникации через PROFIdrive приводится в прилагаемом документе «Справочник по функциям SINAMICS S120. Коммуникация» в разделе «Коммуникация по PROFIdrive».

6.7 Коммуникация через PROFIBUS DP

6.7.1 Разъем PROFIBUS

Информация о подключении PROFIBUS приведена к главе «Электрический монтаж».

6.7.2 Общие сведения о PROFIBUS DP

6.7.2.1 Общие сведения о PROFIBUS DP для SINAMICS

Общая информация

PROFIBUS - это международный открытый стандарт полевой шины, рассчитанный на широкий спектр задач в сфере автоматизации производства и процессов.

Независимость от изготовителя и открытость гарантированы следующими стандартами/нормами:

- Международный стандарт EN 50170
- Международный стандарт IEC 61158

PROFIBUS оптимизирован для быстрой, требующей немедленной обработки передачи данных на полевом уровне.

Примечание

PROFIBUS для систем привода стандартизирован и описан в следующем документе:
PROFIdrive Profile Drive Technology

PROFIBUS User Organization e. V.
Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe

<http://www.profibus.com>

Примечание

Перед синхронизацией с PROFIBUS с тактовой синхронизацией все приводные объекты должны находиться в запрете импульсов, в том числе и приводы, которые не управляются через PROFIBUS.

Интерфейс PROFIBUS: При вставленной **СВЕ20** циклический канал данных процесса отключается!

| |
|---|
| ВНИМАНИЕ |
| Повреждение CU320-2 или других абонентов шины CAN вследствие подключения провода CAN |
| Подключение провода CAN к интерфейсу X126 блока управления CU320-2 может привести к выходу из строя CU320-2 и других устройств на шине CAN. |
| <ul style="list-style-type: none">• Никогда не подсоединяйте провода CAN к интерфейсу X126. |

Ведущее и ведомое устройства

- Свойства ведущего и ведомого устройства

| Свойства | Ведущее устройство | Ведомое устройство |
|---------------------|--------------------------------|--|
| Как участник шины | Активный | Пассивный |
| Передача сообщений | Разрешено без внешнего запроса | Возможно лишь по запросу ведущего устройства |
| Получение сообщений | Возможно без ограничений | Разрешен только прием и квитирование |

- Ведущее устройство

В отношении данного устройства различают следующие классы:

- Ведущее устройство класса 1 (DPMC1):

Центральные станции автоматизации, выполняющие циклический и ациклический обмен данными с ведомым устройством. Связь между ведущими устройствами также возможна.

Примеры: SIMATIC S7, SIMOTION

- Ведущее устройство класса 2 (DPMC2):

Устройства для конфигурирования, ввода в эксплуатацию, управления и наблюдения при текущей работе. Устройства, выполняющие только ациклический обмен данными с ведомым и ведущим устройствами.

Примеры: Программаторы, устройства для управления и наблюдения

- Ведомые устройства

По отношению к PROFIBUS привод SINAMICS является ведомым устройством.

Процедура доступа к шине

PROFIBUS работают по методу эстафетной передачи, т. е. активные станции (ведущие устройства) получают по логическому кольцевому методу на определенный временной строб право передачи.

В течение этого временного строба ведущее устройство с правом передачи может выполнять коммуникацию по методу «Master–Slave» с подчиненными устройствами и/или с другими ведущими устройствами.

Телеграммы PROFIBUS для циклической передачи данных и ациклических служб

Для каждого приводного устройства с циклическим обменом технологическими параметрами имеются телеграммы, предназначенные для передачи и приема всех технологических параметров. Для выполнения всех ациклических служб (чтение и запись параметров) на адрес PROFIBUS отправляется собственная телеграмма. Передача ациклических данных осуществляется с более низким приоритетом после циклического обмена данными.

Общая длина телеграммы увеличивается с числом приводимых объектов, участвующих в обмене технологическими параметрами.

6.7.2.2 Последовательность DO в телеграмме

Последовательность приводных объектов в телеграмме

Последовательность приводных объектов в телеграмме отображается на стороне привода через список в r0978[0...24] и может быть изменена через него же.

Через инструмент ввода в эксплуатацию STARTER можно отобразить последовательность приводных объектов введенной в эксплуатацию приводной системы в навигаторе проекта через «Приводное устройство» > «Связь» > «Конфигурация телеграммы».

При создании конфигурации на стороне контроллера (например, HW-Konfig) предусмотренные со стороны приложения приводные объекты, поддерживающие данные процесса, вставляются в телеграмму в отображаемой последовательности.

Следующие приводные объекты могут обмениваться данными процесса:

- Активное питание (A_INF)
- Базовое питание (B_INF)
- Управляющий модуль (CU_S)
- ENC
- Питание Smart (S_INF)
- SERVO
- Терминальная плата 30 (TB30)
- Терминальный модуль 15 (TM15)
- Терминальный модуль 31 (TM31)
- Терминальный модуль 41 (TM41)
- Терминальный модуль 120 (TM120)
- Терминальный модуль 150 (TM150)
- VECTOR

Примечание

Последовательность приводных объектов

Последовательность приводных объектов в HW-Konfig должна совпадать с последовательностью в приводе (r0978).

Приводные объекты после первого нуля в r0978 не должны быть спроектированы в HW-Konfig.

Структура телеграммы зависит от учтенных при конфигурировании приводных объектов. Разрешены конфигурации, учитывающие не все приводные объекты, имеющиеся в приводной системе.

Пример:

К примеру, возможны следующие конфигурации:

- Конфигурация с VECTOR, VECTOR, VECTOR
- Конфигурация с A_INF, VECTOR, VECTOR, VECTOR, TMB31
- и другие

6.7.3 Управление через PROFIBUS

Светодиод диагностики «COM (PROFIdrive)»

Светодиод диагностики для PROFIBUS находится на лицевой стороне управляющего модуля, значение показано в таблице ниже.

Таблица 6- 21 Описание светодиода «COM»

| Цвет | Состояние | Описание |
|---------|--------------------------|---|
| ---- | Выкл | Циклическая коммуникация (еще) не установлена. Примечание: PROFIdrive готов к коммуникации, если управляющий модуль готов к работе (см. светодиод 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 сигнал 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 ее не удалось установить. |

Установка идентификационного номера PROFIBUS

Идентификационный номер PROFIBUS (PNO-ID) может устанавливаться с помощью р2042.

SINAMICS может работать с различными идентификаторами на PROFIBUS. В результате возможно использование независимого от устройства PROFIBUS GSD (например, PROFIdrive VIK-NAMUR с идентификационным номером 3AA0 hex).

- 0: SINAMICS S/G
- 1: VIK-NAMUR

Новые настройки начинают действовать только после включения, сброса или загрузки.

Примечание

Комплексная автоматизация

Преимущества Totally Integrated Automation (TIA) могут использоваться только при выборе «0».

6.7.4 Контроль потери телеграммы

Описание

При контроле потери телеграммы SINAMICS различает два случая:

- Потеря телеграммы при ошибке шины

После потери телеграммы и по истечении дополнительного времени контроля (p2047) Бит r2043.0 устанавливается на «1» и выводится предупреждение A01920. Выходной бинектор r2043.0 может использоваться, например, для быстрого останова.

По истечении времени задержки неисправности (p2044) выводится неисправность F01910.

Неисправность F01910 вызывает для устройства питания реакцию ВЫКЛ2 (запрет импульсов), а в приводе реакцию ВЫКЛ3 (быстрый останов).

Если инициация реакции ВЫКЛ не требуется, то реакцию на неисправность можно перепараметрировать.

Ошибку F01910 сразу же можно квитировать. После этого привод может работать и без PROFIdrive.

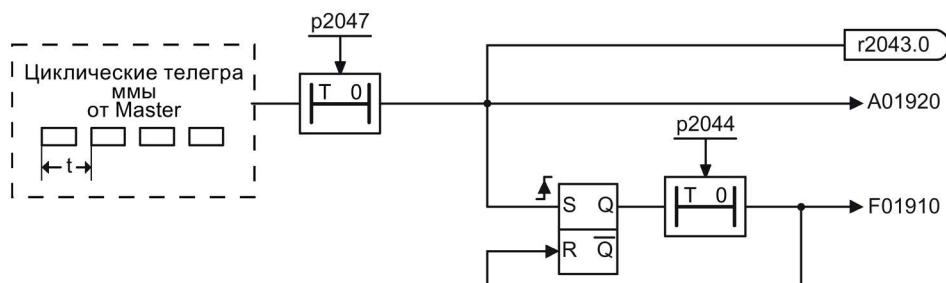


Рисунок 6-23 Контроль потери телеграммы при отказе шины

- Потеря телеграммы при CPU-Stop

После потери телеграммы Бит r2043.0 устанавливается на «1». Выходной бинектор r2043.0 может использоваться, например, для быстрого останова.

По истечении времени задержки неисправности (p2044) выводится неисправность F01910.

Неисправность F01910 вызывает для устройства питания реакцию ВЫКЛ2 (запрет импульсов), а в приводе реакцию ВЫКЛ3 (быстрый останов).

Если инициация реакции ВЫКЛ не требуется, то реакцию на неисправность можно перепараметрировать.

Ошибку F01910 сразу же можно квитировать. После этого привод может работать и без PROFIdrive.

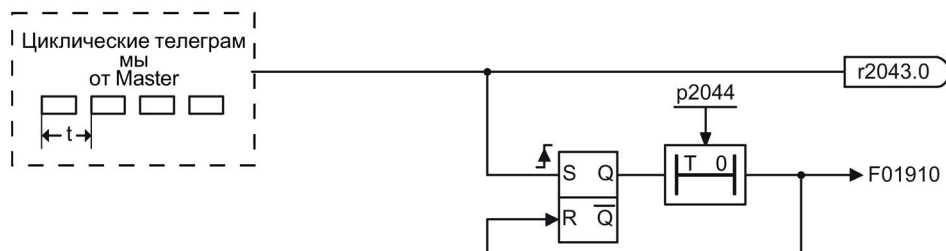


Рисунок 6-24 Контроль потери телеграммы при CPU-Stop

6.7.5 Дополнительная информация по коммуникации через PROFIBUS DP

Дополнительная информация по коммуникации через PROFIBUS DP

Дополнительная информация о коммуникации через PROFIBUS DP приводится в прилагаемом документе «Справочник по функциям SINAMICS S120, коммуникация» в разделе «Коммуникация через PROFIBUS DP».

6.8 Коммуникация через PROFINET IO

6.8.1 Плата Communication Board Ethernet CBE20

Описание

Вставить плату связи CBE20 в слот опций управляющего модуля.

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

Обзор интерфейсов

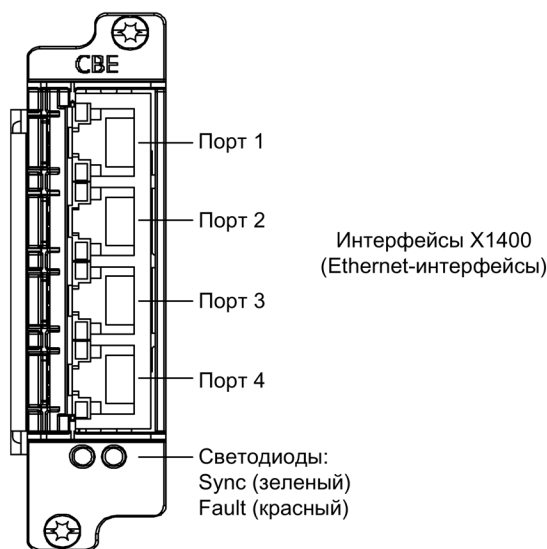


Рисунок 6-25 Плата связи Ethernet CBE20

MAC-адрес

MAC-адрес интерфейсов Ethernet находится на верхней панели CBE20. Табличка видна в том случае, если модуль еще не демонтирован.

Примечание

Запишите MAC-адрес перед снятием модуля, он понадобится при заключительном вводе в эксплуатацию.

X1400 Ethernet-интерфейс

Таблица 6- 22 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 |

Монтаж

ВНИМАНИЕ

Неполадки или повреждение опциональной платы вследствие извлечения и установки во время работы

Извлечение и установка опциональной платы во время работы может привести к неполадкам или повреждению опциональной платы.

- Поэтому извлекайте и вставляйте опциональные платы только в обесточенном состоянии управляющего модуля.

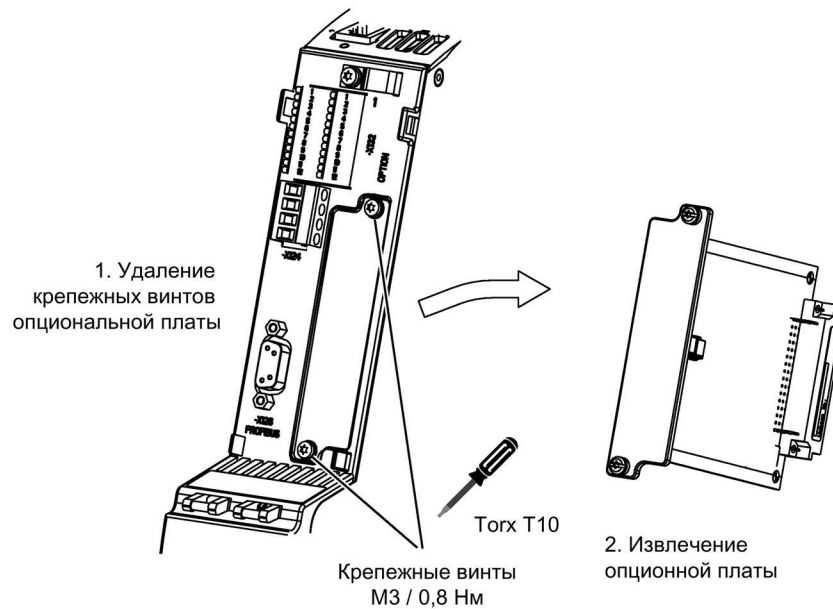


Рисунок 6-26 Монтаж CBE20

6.8.2 Переход в онлайнный режим: STARTER через PROFINET IO

Описание

Режим Online с PROFINET IO осуществляется через TCP/IP.

Условия

- STARTER от версии 4.2 или выше
- Управляющий модуль CU320-2 PN или CBE20

STARTER через PROFINET IO (пример)

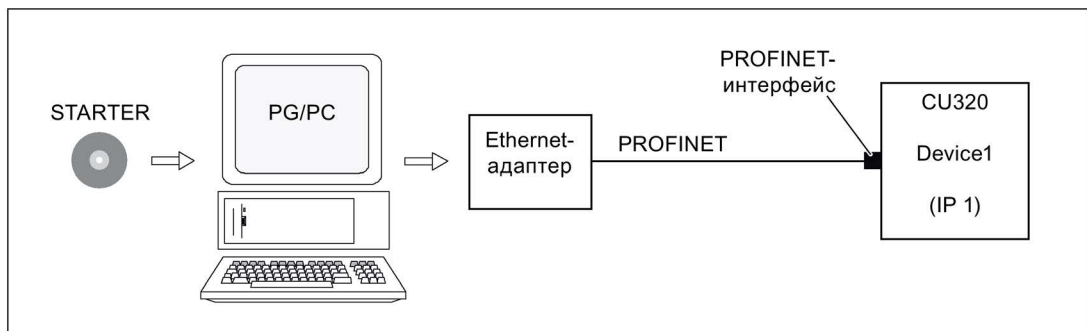


Рисунок 6-27 STARTER через PROFINET (пример)

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.

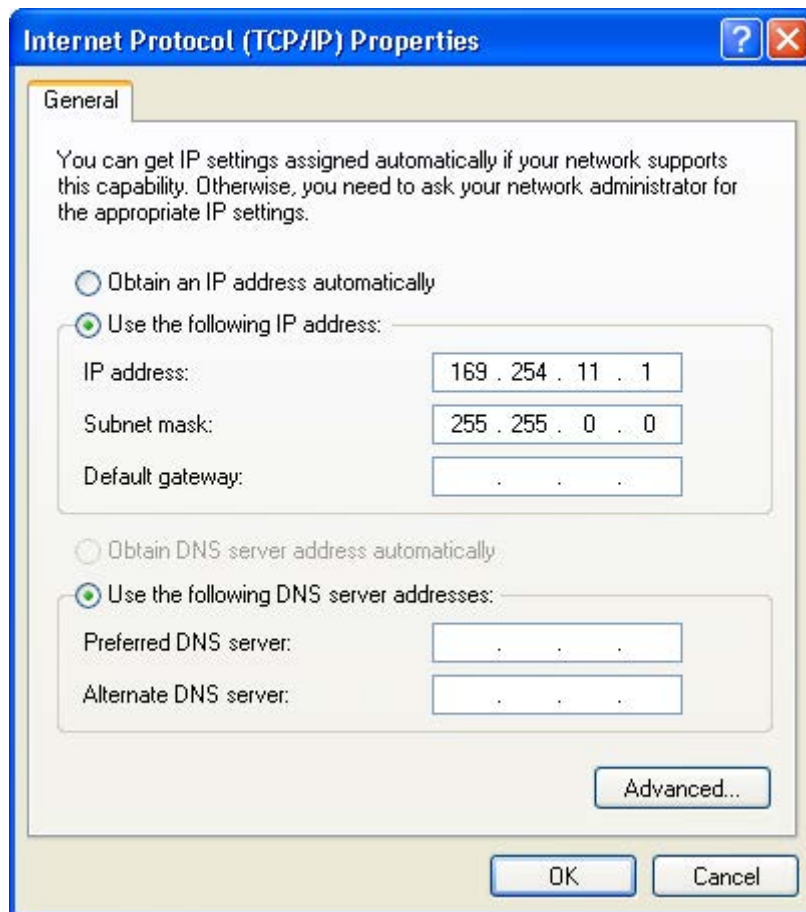


Рисунок 6-28 Свойства интернет-протокола (TCP/IP)

Настройки в STARTER

Настроить в STARTER коммуникацию через PROFINET следующим образом:

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

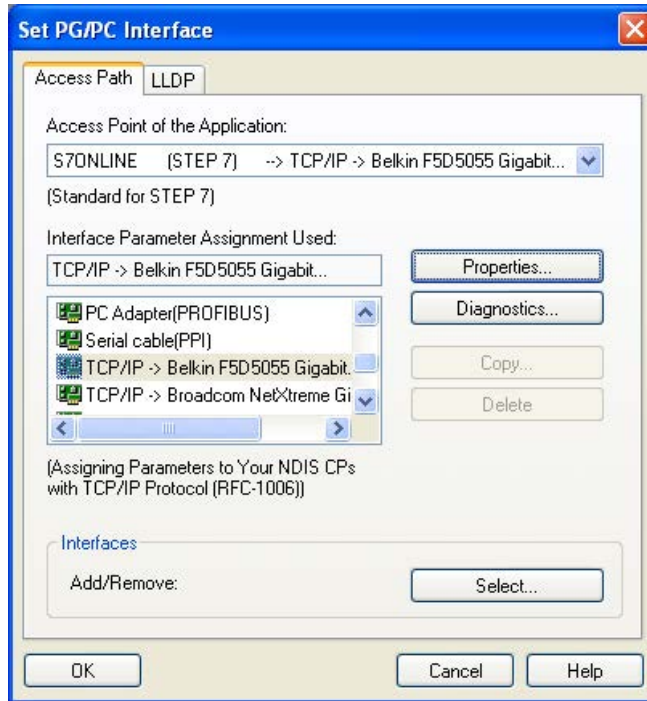


Рисунок 6-29 Настройка интерфейса PG/PC

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

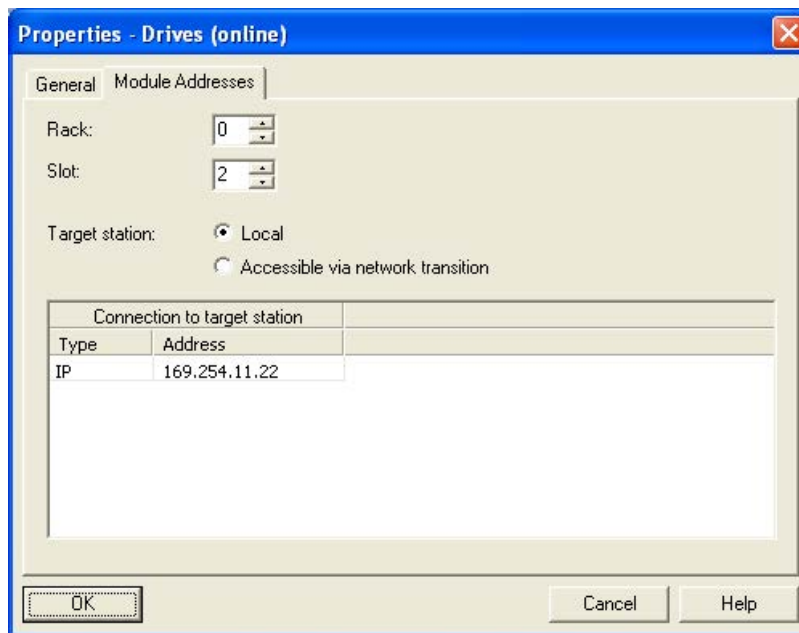


Рисунок 6-30 Установка доступа Online

Присвоение IP-адреса и имени

Примечание

Присвоение имени устройствам

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.

Присвоение с помощью STARTER, 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

Место сохранения IP-адреса

IP-адрес и имя устройства сохраняются на энергонезависимой карте памяти управляющего модуля.

6.8.3 Общие сведения о PROFINET IO

6.8.3.1 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.

Для промышленных сетей важными являются обработка сигналов и в реальном времени и детерминизм. PROFINET IO отвечает этим требованиям.

Независимость от изготовителя и открытость гарантированы международным стандартом IEC 61158

PROFINET IO оптимизирован на быструю и критичную по времени передачу данных на полевом уровне.

PROFINET IO

В рамках Комплексной автоматизации (TIA) PROFINET IO является логическим продолжением:

- PROFIBUS DP, известной полевой шины,
- Промышленного Ethernet, коммуникационной шины для уровня элементов.

Опыт обеих систем использовался в PROFINET IO. Таким образом, PROFINET IO как стандарт автоматизации на базе Ethernet от PROFIBUS International (организация пользователей PROFIBUS) определяет независимую от изготовителя модель коммуникации и инжиниринга.

PROFINET IO описывает весь обмен данными между IO-контроллерами (устройства с т.н. «функциональностью ведущего») и IO-устройствами (устройства с т.н. «функциональностью ведомого»), а также выполнение параметрирования и диагностики. Конфигурирование системы PROFINET IO сохранено практически идентичным таковому системы 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 может состоять из нескольких модулей и submodule.
- IO-супервизор - это инструмент технических разработок, обычно на базе PC, для параметрирования и диагностики отдельных IO-устройств (приводное устройство).

IO-устройства: Приводные устройства с интерфейсом PROFINET

- SINAMICS G130 с CU320-2 DP и вставленной CBE20
- SINAMICS G130 с CU320-2 PN

С SINAMICS G130 и CBE20 или с CU320-2 PN возможна коммуникация через PROFINET IO с RT.

Для всех приводных устройств с интерфейсом PROFINET возможна циклическая коммуникация через PROFINET IO с IRT или через RT. Тем самым обеспечивается возможность надежной коммуникации через другие стандартные протоколы в той же сети.

Примечание**CU320-2 DP и вставленная CBE20**

При CU320-2 DP и вставленной CBE20 циклический канал данных процесса для PROFIBUS DP деактивируется. Однако возможна и реактивация через параметр p8839 = 1 (см. главу «Параллельный режим коммуникационных интерфейсов (Страница 329)»).

Литература

Примечание

PROFINET для приводной техники стандартизирован и описан в следующей литературе:

- **PROFIBUS-Profil PROFIdrive - Profile Drive Technology**
Version V4.2, Oktober 2015
PROFIBUS User Organization e. V.
Haid-und-Neu-Straße 7, D-76131 Karlsruhe
<http://www.profibus.com>, Order Number 3.172
 - IEC 61800-7
-

6.8.3.2 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 и неопределенные для автоматизации производства. Поэтому PROFINET IO использует для обмена критическими по времени полезными данными IO не TCP/IP, а собственный канал реального времени.

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

Детерминизм

Детерминизм означает, что система реагирует предсказуемо (детерминировано). Для PROFINET IO с IRT возможно точное определение (упреждение) момента передачи.

PROFINET IO с RT (Real Time)

Данные реального времени обрабатываются с более высоким приоритетом по сравнению с данными TCP(UDP)/IP. Передача критичных по времени данных происходит в гарантированные интервалы времени. Связь RT является основой для обмена данными в PROFINET IO.

PROFINET IO с IRT (Isochronous Real Time)

Isochronous Real Time: Свойство реального времени PROFINET IO, при котором телеграммы IRT передаются детерминированно, по запланированным маршрутам в установленной последовательности, чтобы достичь наилучшей синхронности и производительности между IO-контроллером и IO-устройством (приводное устройство). IRT также именуется запланированной по времени связью, при которой используется информация о структуре сети (топологии). IRT требует наличия специальных сетевых компонентов, поддерживающих запланированную передачу данных.

При использовании этого метода передачи в SINAMICS достигается время цикла мин. в 250 мкс (на системе) / 500 мкс (CBE20) и точность фазовых флуктуаций менее чем в 1 мкс.

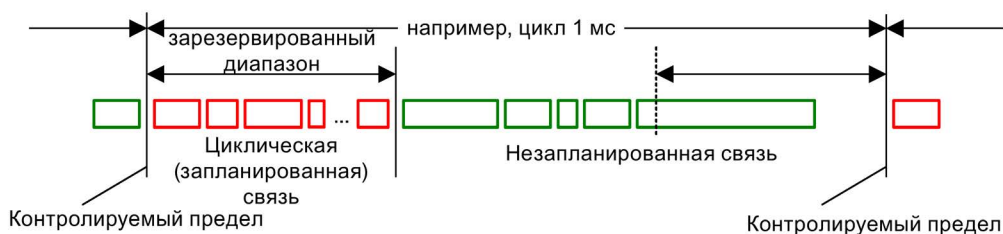


Рисунок 6-31 Распределение/резервирование полосы пропускания PROFINET IO

6.8.3.3 Адреса

MAC-адрес

Каждому Ethernet- и PROFINET-интерфейсу уже на заводе присваивается уникальный идентификатор, действующий в любой точке мира. Этим 6-байтовым идентификатором является MAC-адрес. MAC-адрес состоит из:

- Идентификатор изготовителя размером 3 байта
- 3-байтный код устройства (текущий номер)

MAC-адрес указан на этикетке (CBE20) или на табличке с паспортными данными (CU320-2 PN) соответственно, к примеру: 08-00-06-6B-80-C0.

Управляющий модуль CU320-2 PN имеет два интерфейса на системе:

- Один Ethernet-интерфейс
- Один PROFINET-интерфейс с двумя портами

Оба MAC-адреса интерфейсов Ethernet и PROFINET указаны на табличке с паспортными данными.

IP-адрес

Для установления связи и настройки необходим протокол TCP/IP. Для того, чтобы PROFINET-устройство было доступно в качестве участника в Industrial Ethernet, этому устройству дополнительно требуется однозначный адрес IP в сети. Адрес IP состоит из 4 десятичных чисел в диапазоне от 0 до 255. Десятичные числа разделены точкой. Адрес IP имеет следующую структуру:

- Адрес участника (также называется «хост» или «сетевой узел»).
- Адрес (под)сети.

Присвоение IP-адреса

Адреса IP устройств IO можно присваивать через IO-контроллер, при этом адреса имеют ту же маску подсети, что и IO-контроллер. В этом случае длительное хранение адреса IP не осуществляется. После POWER ON/OFF элемент для адреса IP теряется. Адрес IP можно сохранить при помощи функции STARTER «Доступные абоненты» в энергонезависимую память.

Эта функция также может быть выполнена через Hardware-Konfig из STEP 7. Там она называется «Редактировать Ethernet-устройство».

Примечание

IP-адреса интерфейсов на системе

Диапазоны адресов IP для Ethernet-интерфейса и PROFINET-интерфейса не должны совпадать. Заводская установка IP-адреса интерфейса Ethernet X127 169.254.11.22, маска подсети 255.255.0.0.

Ethernet-интерфейс X127 предназначен для ввода в эксплуатацию и диагностики.

Не используйте этот интерфейс в других целях и обеспечьте постоянную доступность X127 (например, в целях сервисного обслуживания).

Примечание

Часть корпоративной сети

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 адреса IP) при пуске или для обмена полезными данными в циклическом режиме.

Примечание**Сохранение имени устройств в энергонезависимой памяти**

Имя устройства должно быть сохранено в энергонезависимой памяти, либо с помощью STARTER, либо через аппаратный конфигуратор STEP 7.

Примечание**Ввод адресов для интерфейсов**

Адреса для соответствующих интерфейсов можно ввести в STARTER в экспертном списке с помощью следующих параметров:

- Интерфейсы Ethernet X127:
Параметры p8901, p8902 и p8903
 - Внутренние интерфейсы PROFINET X150 P1 и P2:
параметры p8921, p8922 и p8923
 - Интерфейсы опционального модуля CBE20:
параметры p8941, p8942 и p8943
-

Активация и энергонезависимое сохранение конфигурации интерфейсов

Для активации и последующего энергонезависимого сохранения конфигурации интерфейсов используйте следующие настройки параметров:

- Интерфейсы Ethernet X127: p8905 = 2
- Внутренние интерфейсы PROFINET X150 P1 и P2: p8925 = 2
- Интерфейсы опционального модуля CBE20 (X1400): p8945 = 2

Замена управляющего модуля (IO-устройство)

Если адрес IP и имя устройства сохранены в энергонезависимой памяти, то они также передаются на карте памяти в управляющий модуль. Карта памяти позволяет при ошибке в устройстве PROFINET заменять платы без IO-супервизора.

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.

6.8.3.4 Динамическая IP-адресация

В случаях, если интерфейс PROFINET не используется для коммуникации ввода/вывода, можно централизованно сгенерировать адрес IP через DHCP-сервер (DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol). Для этого должны быть иметься следующие условия:

- Должен иметься как минимум один активный DHCP-сервер.
- PG/PC и устройства SINAMICS должны быть подсоединены к одной и той же физической подсети Ethernet.

Примечание

DHCP не поддерживается вместе с PROFINET. При активированном DHCP не устанавливается циклическое соединение. По этой причине не рекомендуется использовать DHCP в сетях PROFINET!

Установка DHCP-адресации может производиться как с помощью SIMATIC Manager, так и через параметры SINAMICS.

Установка DHCP-адресации с помощью SIMATIC Manager (STEP 7)

1. Вызовите в SIMATIC Manager путь меню «Целевая система > Обработать участников Ethernet».
2. Нажмите в области «Участники Ethernet» экранную кнопку «Поиск».
3. Затем выберите нужное устройство SINAMICS.

Теперь в диалоговом окне конфигурирования «Обработать участников Ethernet» вы можете определить, что динамический адрес IP будет сгенерирован через DHCP-сервер. При этом имеются две возможности для идентификации адреса IP:

- MAC-адрес
- Имя устройства (Name of Station)

У опции «MAC-адрес» имеется недостаток, заключающийся в том, что при замене устройства MAC-адрес более не будет соответствовать.

4. Активируйте щелчком мышью в диалоговом окне опцию «Получить адрес IP с DHCP-сервера».
5. Активируйте в области «Идентифицировано через» или опцию «MAC-адрес» или «Имя устройства».
6. Нажмите экранную кнопку «Назначить конфигурацию IP».

Затем адрес IP принимается DHCP-сервером. После выполнения настройки устройство SINAMICS после повторного выполнения POWER ON осуществляет попытку получить новый адрес IP от DHCP-сервера.

Установка DHCP-адресации с помощью параметров SINAMICS

Выполнить DHCP-адресацию можно также и через параметры SINAMICS. В этом случае управляющий модуль всегда получает адрес IP от одного DHCP-сервера после каждого выполнения POWER ON.

1. Активируйте DHCP-адресацию через одну из следующих настроек (значение 2 означает соответственно «MAC-адрес», значение 3 соответственно «Имя устройства»):

- Для встроенного Ethernet (X127): p8904 = 2 или 3
- Для встроенного PROFINET: p8924 = 2 или 3
- При CBE20 (X1400): p8944 = 2 или 3

DHCP-сервер теперь временно присваивает адрес IP.

2. Теперь можно активировать конфигурацию интерфейса (соответственно значение 1) или активировать и одновременно выполнить резервное копирование (соответственно значение 2). Выполните одну из следующих настроек:

- Для встроенного Ethernet (X127): p8905 = 1 или 2
- Для встроенного PROFINET: p8925 = 1 или 2 (Относится только для устройств SINAMICS S120)
- При CBE20 (X1400): p8945 = 2

Прямая активация при модуле CBE20 невозможна. Конфигурация может только сохраняться. При следующем выполнении POWER ON настройка активируется автоматически.

6.8.3.5 Световая сигнализация DCP

Эта функция служит для проверки соответствия модулю и его интерфейсу. Эта функция поддерживается CU320-2 DP/PN при вставленной CBE20. Для CU320-2 PN эту функцию можно использовать также и без CBE20.

Активировать световую сигнализацию DCP:

1. Выбрать в HW-Konfig или в менеджере STEP 7 пункт меню «Целевая система» > «Ethernet» > «Обработать участников Ethernet».

Открывается диалоговое окно «Обработать участников Ethernet».

2. Щелкните на экранной кнопке «Поиск».

Открывается диалоговое окно «Поиск в сети» и отображаются все подключенные участники.

3. Выбрать CU320-2 PN или CU320-2 DP при вставленном CBE20 в качестве участника.

После этого функция «Световая сигнализация DCP» активируется кнопкой «Световая сигнализация».

Световая сигнализация DCP переключена на СД RDY (СД READY 2 Гц, зеленый/оранжевый или красный/оранжевый) на CU320-2 DP.

Мигание светодиода продолжается до тех пор, пока открыто диалоговое окно. Если диалоговое окно закрывается, светодиод автоматически гаснет.

6.8.3.6 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 циклической коммуникации через PROFINET IO на выбор предлагаются телеграммы по PROFIdrive.

Для каждого приводного объекта с циклическим обменом данными процесса имеются телеграммы, предназначенные для передачи и приема данных процессов. Дополнительно к циклическому обмену данными для параметрирования и конфигурирования приводного устройства могут использоваться и ациклические службы. Эти ациклические службы могут использоваться IO-супервизором или IO-контроллером.

Последовательность приводных объектов в телеграмме

Последовательность приводных объектов в телеграмме отображается на стороне привода через список в r0978[0...24] и может быть изменена через него же.

Через инструмент ввода в эксплуатацию STARTER можно отобразить последовательность приводных объектов введенной в эксплуатацию приводной системы в навигаторе проекта через «Приводное устройство» > «Связь» > «Конфигурация телеграммы».

При создании конфигурации на стороне контроллера (например, HW-Konfig) предусмотренные со стороны приложения приводные объекты, поддерживающие данные процесса, вставляются в телеграмму в отображаемой последовательности.

Следующие приводные объекты могут обмениваться данными процесса:

- Активное питание (A_INF)
- Базовое питание (B_INF)
- Управляющий модуль (CU_S)
- ENC
- Питание Smart (S_INF)
- SERVO
- Терминальная плата 30 (TB30)
- Терминальный модуль 15 (TM15)
- Терминальный модуль 31 (TM31)
- Терминальный модуль 41 (TM41)
- Терминальный модуль 120 (TM120)
- Терминальный модуль 150 (TM150)
- VECTOR

Примечание

Последовательность приводных объектов

Последовательность приводных объектов в HW-Konfig должна совпадать с последовательностью в приводе (p0978).

Запрещается проектировать приводные объекты после первого нуля в p0978 в HW-Konfig.

Структура телеграммы зависит от учтенных при конфигурировании приводных объектов. Разрешены конфигурации, учитывающие не все приводные объекты, имеющиеся в приводной системе.

Пример:

К примеру, возможны следующие конфигурации:

- Конфигурация с VECTOR, VECTOR, VECTOR
- Конфигурация с A_INF, VECTOR, VECTOR, VECTOR, TMB31
- и другие

6.8.3.7 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 ациклических соединений.

Примечание

Использование интерфейса X127 LAN (Ethernet)

Ethernet-интерфейс X127 предназначен для ввода в эксплуатацию и диагностики и должен всегда быть доступен (напр., для обслуживания).

Дополнительно действуют следующие ограничения для X127:

- Допускается только один локальный доступ.
 - Подключение к сети недопустимо или допустимо лишь к локальной сети в запортом электрошкафу.
-

Если необходим дистанционный доступ к электрошкафу, необходимо принять ряд дополнительных мер безопасности, чтобы исключить саботаж, неквалифицированное использование данных и кражу конфиденциальных данных.

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.

6.8.4 Связь с CBE20

6.8.4.1 Выбор микропрограммного обеспечения CBE20

CBE20 представляет собой универсальную коммуникационную плату, которая может работать с разными профилями коммуникации. Всегда может быть загружено только микропрограммное обеспечение одного профиля коммуникации. Доступные файлы микропрограммного обеспечения с профилями коммуникации находятся в UFW-файлах на карте памяти управляющего модуля.

Через параметр r8835 выбирается требуемый файл. После выбора требуемого UFW-файла необходимо выполнить POWER ON. При следующем запуске загружается соответствующий UFW-файл. После изменения выбора вступает в силу.

Таблица 6- 23 Функциональность и выбор в файле-указателе

| Функциональность (r8835) | Содержание файла-указателя |
|---|----------------------------|
| PROFINET Device | 1 |
| PN Gate | 2 |
| SINAMICS Link | 3 |
| EtherNet/IP | 4 |
| По спецификации заказчика ¹⁾ | 99 |

¹⁾ Путь к UFW-файлу и папке на карте памяти: /OEM/SINAMICS/CODE/CB/CBE20.UFW

Идентификация варианта микропрограммного обеспечения

Через параметр r8858 возможна однозначная идентификация загруженного варианта микропрограммного обеспечения PROFINET-интерфейса.

Параметры

- r8835 CBE20 выбор «прошивки»
- r8858[0...39] COMM BOARD чтение диагностического канала
- r8859[0-7] COMM BOARD идентификационные данные

6.8.4.2 EtherNet/IP

SINAMICS S120 поддерживает коммуникация с полевой шиной EtherNet Industrial Protocol (EtherNet/IP или EIP). EtherNet/IP это открытый стандарт на базе Ethernet, используемый преимущественно на автоматизированном производстве. EtherNet/IP курируется Open DeviceNet Vendor Association (ODVA).

Для коммуникации с EtherNet/IP потребуется Option Board Ethernet CBE20. При установке r8835 = 4 выбирается профиль коммуникации EtherNet/IP. После POWER ON профиль активируется.

6.8.5 Резервирование среды PROFINET

Для увеличения техготовности PROFINET можно создать кольцевую топологию. При прерывании кольца в каком-либо месте, маршруты данных между устройствами автоматически переконфигурируются. После переконфигурирования устройства снова доступны в новой полученной топологии.

Для создания кольцевой топологии с резервированием среды необходимо свести оба конца линейной топологии PROFINET в одном коммутаторе, который выполняет функцию менеджера резервирования (например, подходящий коммутатор SCALANCE). Объединение линейной топологии осуществляется через два порта (кольцевые порты) менеджера резервирования SCALANCE, который контролирует датаграммы в кольце PROFINET. Все другие подключенные участники PROFINET это клиенты резервирования.

Media Redundancy Protocol (MRP) - это стандартный метод резервирования среды. Этот метод допускает макс. 50 участников в кольце. При нарушении линии возможно кратковременное прерывание передачи данных, до переключения на резервный маршрут данных.

Ели кратковременное прерывание запрещено, то передача данных должна быть установлена на IRT High Performance. Тогда автоматически устанавливается бесперебойный MRPD. В этом случае потребуется SIMOTION (или подходящий контроллер).

Оба встроенных интерфейса ввода/вывода PROFINET управляющих модулей CU3202-2 PN могут быть сконфигурированы как клиенты MRP.

У CBE20 только два первых порта поддерживают кольцевую топологию. Маршрутизация между встроенными интерфейсами ввода/вывода PROFINET и CBE20 невозможна.

6.8.6 Дублирование систем управления с PROFINET

6.8.6.1 Обзор

Управляющий модуль SINAMICS PROFINET CU320-2 PN позволяет создавать дублирующие системы управления.

Обязательным условием для работы оборудования с дублированием систем управления является так называемая Н-система. Н-система состоит из 2 систем управления высокой степени готовности (основного и резервного процессоров), непрерывно синхронизируемых между собой по оптоволоконному кабелю. При отказе одной системы управления автоматически подключается другая. Это сокращает время простоя оборудования.

Условия

- Система управления SIMATIC S7-400H с двумя процессорами PROFINET типа 41xH
- Привод SINAMICS с управляющим модулем PROFINET (CU320-2 PN)
- Дублирующие каналы связи

Преимущества

- При отказе одной из систем управления оборудование продолжает работать
- Возможна замена компонентов во время работы
- Возможно изменение конфигурации во время работы
- Автоматическая синхронизация после замены компонентов

Ограничения

- IRT не поддерживается.
- Одновременная работа Shared Device и дублирования систем управления невозможна.
- Не более 2 циклических соединений PROFINET.
- Дублирование систем управления возможно только через бортовой интерфейс управляющего модуля SINAMICS PROFINET (CU320-2 PN).
- Во время переключения с одной системы управления на другую заданные значения последнего сеанса связи замораживаются и остаются действительными.

6.8.6.2 Структура, проектирование и эксплуатация

Структура

На рисунке ниже показан пример структуры дублирующей системы управления с 3 преобразователями.

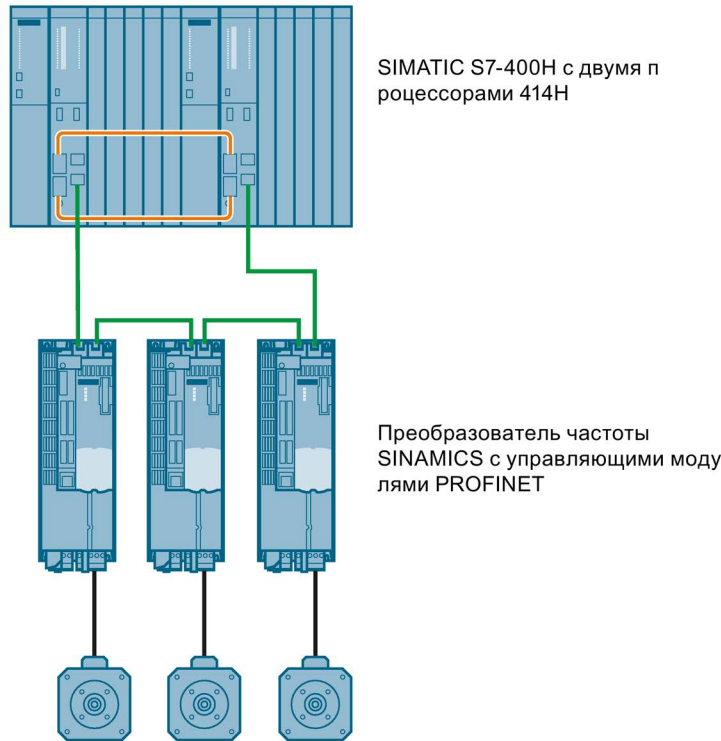


Рисунок 6-32 Дублирующая система управления с преобразователями

Проектирование

Проектирование дублирующей системы управления выполняется в STEP 7. В преобразователе нужно лишь настроить связь через PROFINET.

Дублирование систем управления не зависит от топологии оборудования.

Диагностические светодиоды

Диагностические состояния в режиме дублирования систем управления с PROFINET отображаются с помощью светодиодов следующим образом:

| Цвет | Состояние | Значение |
|---------|------------------------|---|
| Зеленый | Светится постоянно | Имеется два канала связи дублирования, заданные значения в норме. |
| Зеленый | Мигает | Имеется лишь один канал связи дублирования или отсутствуют заданные значения. |
| Красный | Мигает с частотой 2 Гц | Нет связи или ошибка заданных значений (F01910). |

Дополнительная информация

Более подробные описания дублирования систем управления с PROFINET см. в Интернете в следующих справочниках:

- Справочник «Системы SIMATIC S7-400H высокой степени готовности»
Справочник по SIMATICS S7-400H
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/82478488>)
- Инструкции по применению Примеры конфигурации для S7-400H с PROFINET
Примеры конфигурации SIMATICS S7-400H
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/90885106>)

6.8.6.3 Сообщения о неисправностях, предупреждения и параметры

Ошибки и предупреждения

- F01910 (N, A) Полевая шина: Тайм-аут заданного значения
- A01980 PN: Циклическое соединение прервано
- A01982 PROFINET: Нет второго контроллера
- A01983 PROFINET: Дублирование систем управления переключением

Параметры

- r2043.0...2 BO: Состояние IF1 PROFIdrive PZD
- r8843.0...2 BO: Состояние IF2 PZD
- r8936[0...1] Состояние циклического соединения PN
- r8937[0...5] Диагностика PN
- r8960[0...2] Соотнесение контроллера субслота PN
- r8961[0...3] Дистанционный контроллер 1 IP-адреса PN
- r8962[0...3] Дистанционный контроллер 2 IP-адреса PN

6.8.7 PROFenergy

6.8.7.1 Описание

PROFenergy это управление энергией для производственного оборудования на базе протокола передачи данных PROFINET. Функция сертифицирована в профиле PROFenergy PNO. Приводные устройства, имеющие функциональность PROFenergy, могут получить свидетельство сертифицированной лаборатории. Сертифицированные устройства поддерживают команды PROFenergy и реагируют согласно требованиям и рабочим состояниям.

SINAMICS поддерживает профиль PROFenergy V1.1. Команды PROFenergy передаются с наборами данных PROFINET в ациклическом режиме из системы управления на привод. Передача команд PROFenergy осуществляется через блок данных PROFINET 0x80A0.

Доступ к блокам данных PROFenergy разрешается только через соединения типов «RT» и «IRT».

Если доступ к блокам данных осуществляется через соединение иного типа (напр. в режиме супервизора, в режиме дублирования системы управления), он будет отклонен с выдачей ошибки 0x80B0 «Invalid Index».

Существует только одна точка доступа PROFenergy (PESAP), и зависит она от submodule MAP приводного объекта управляющего модуля.

Если доступ осуществляется через другой модуль или submodule, он будет отклонен с выдачей ошибки 0x80B0 «Invalid Index».

Свойства PROFenergy приводной системы SINAMICS

Устройства приводной системы SINAMICS отвечают следующим требованиям:

- Сертифицированы для PROFenergy
- Поддерживают функциональный блок PROFenergy класса 3
- Режим энергосбережения 2

Устройства SINAMICS поддерживают следующие функции PROFIenergy

| Функции | | Поддержка SINAMICS | | | | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------|-------------|------|-------|-------|------------------------|------|------|----------------|
| | | S120 SERVO | S120 VECTOR | S150 | G110M | G120D | G120x (иначе не G120D) | G130 | G150 | ET200 pro FC-2 |
| Команды управления | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Команды считывания | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Результаты замера | ID 34 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | ID 166 | - | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | ID 200 | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Доступ к измеряемым значениям | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| PROFIenergy- Режим энергосбережения 1 | Отключение Цифровые Выходы | - | - | - | - | X | - | - | - | - |
| | Отключение Датчик | - | - | - | - | X | - | - | - | - |
| PROFIenergy- Режим энергосбережения 2 | Задержка Блокировка | X | X | X | X | - | X | X | X | X |
| Блокировка PROFIenergy | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Режим энергосбережения PROFIenergy В состоянии PROFIdrive S3/S4 | | - | - | - | X | X | X | X | X | X |

Рисунок 6-33 Функции PROFIenergy

6.8.7.2 Задачи PROFIenergy

PROFIenergy - это основанный на PROFINET интерфейс данных, позволяющий координировать потребителей независимо от производителя и типа устройства и централизованно отключать их во время перерывов. В результате процесс должен потреблять лишь абсолютно необходимую энергию. При этом большая часть энергии, потребляемой процессом, экономится, а устройство PROFINET добавляет лишь несколько ватт к потенциальной экономии.

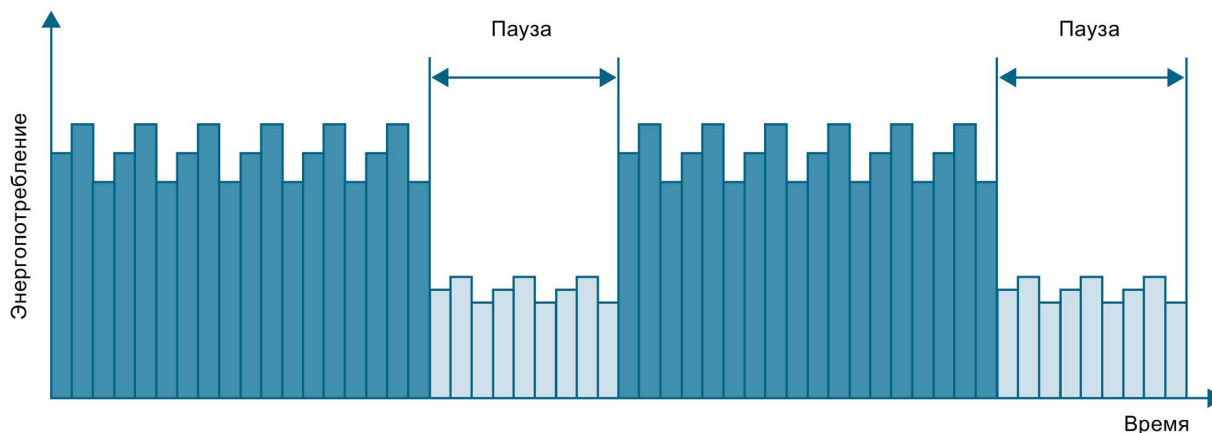


Рисунок 6-34 Экономия энергии в перерывах с помощью PROFIenergy

Благодаря целенаправленному временному отключению или установке на паузу неиспользуемых приводов и устройств достигаются следующие цели:

- Снижение энергозатрат
- Снижение тепловыделения
- Увеличение срока службы за счет сокращения эффективного времени работы
- Для этого приводные устройства предоставляют стандартизированные данные по потреблению для анализа.
- Отображается состояние PROFIenergy участвующих устройств.
- Состояние PROFIenergy через соединения BICO доступно для дальнейшей обработки, к примеру, для отключения ненужных вторичных систем.

Основные сведения

Отключение устройств PROFINET и силового модуля осуществляется специальными командами в пользовательской программе контроллера ввода/вывода PROFINET. Дополнительная аппаратура не требуется, команды PROFIenergy непосредственно интерпретируются PROFINET-устройствами.

6.8.7.3 Команды PROFIenergy

Принцип действия

В начале и конце пауз оператор установки включает или отключает функцию паузы; после этого контроллер ввода/вывода посылает команду PROFIenergy «START_Pause» / «END_Pause» на устройства PROFINET. После этого устройство интерпретирует команду PROFIenergy и отключается или снова включается.

С помощью других функций PROFIenergy вы можете получать различную информацию от устройства. Ее можно использовать для своевременной передачи команды «START_Pause»/«END_Pause».

Управляющие команды PROFienergy

| Управляющая команда | Описание |
|--------------------------------|--|
| START_Pause | В зависимости от длительности паузы производит переключение из рабочего состояния в режим энергосбережения. В зависимости от длительности паузы производит переключение из режима энергосбережения в рабочее состояние. |
| START_Pause_with_time_response | Производит переключение из рабочего состояния в режим энергосбережения и указывает дополнительно переходное время в ответе на команду. |
| END_Pause | Производит переключение из режима энергосбережения в рабочее состояние. Прерывает переключение из рабочего состояния в режим энергосбережения. |

Команды считывания PROFienergy

| Команда считывания | Описание |
|---|--|
| List_Energy_Saving_Modes | Определяет все поддерживаемые режимы энергосбережения. |
| Get_Mode | Определяет выбранный режим экономии энергии. |
| PEM_Status | Определяет текущее состояние PROFienergy. |
| PEM_Status_with_CTTO | Определяет текущее состояние PROFienergy как при команде «состояние PEM» и дополнительно со стандартным временем перехода в рабочее состояние. |
| PE_Identify | Определяет поддерживаемые команды PROFienergy. |
| Query_Version | Отображает реализованный профиль PROFienergy. |
| Get_Measurement_List | Данная команда возвращает ID результатов измерения, доступные через команду «Get_Measurement_Values». |
| Get_Measurement_List_with_object_number | Данная команда возвращает ID результатов измерения и соответствующие номера объектов, доступные через команду «Get_Measurement_Values_with_object_number». |
| Get_Measurement_Values | Команда возвращает результаты измерений, запрошенные через ID результатов измерения <ul style="list-style-type: none"> для результатов измерения мощности: Команда адресует сумму измеренного значения всем регулируемым приводным объектам. для результатов измерения энергии: Команда адресует сумму измеренного значения всем регулируемым приводным объектам обратно. для коэффициентов мощности: Это измеренное значение поддерживается только при SINAMICS с регулируемым приводным объектом. |
| Get_Measurement_Values_with_object_number | Команда возвращает результаты измерений, запрошенные через ID результатов измерения и номер объекта. Номер объекта соответствует ID приводного объекта. С помощью ID приводного объекта управляющего модуля адресуются измеренные значения, аналогично команде «Get_Measurement_Value». |

6.8.7.4 Измеренные значения PROFenergy

Таблица 6- 24 Обзор измеренных значений PROFenergy

| Измеренное значение PROFenergy | | Точность PROFenergy | | Единица | Исходные параметры SINAMICS | | Диапазон значений |
|--------------------------------|----------------------|---------------------|-------|---------|-----------------------------|----------------------------------|---|
| ID | Название | Домен | Класс | | Параметр | Наименование | |
| 34 | Active Power | 1 | 12 | Вт | r0032 | Активная мощность, сглаженная | Большее значение из r2004 всех приводных объектов |
| 166 | Power factor | 1 | 12 | 1 | r0038 | Коэффициент мощности, сглаженный | 0 ... 1 |
| 200 | Active Energy Import | 2 | 11 | Вт · ч | r0039[1] | Потребляемая энергия | - |

6.8.7.5 PROFenergy - Режим энергосбережения

Приводные устройства поддерживают режим экономии энергии PROFenergy 2. Два следующих параметра указывают на действующий режим PROFenergy:

- Параметр r5600 показывает действующий в настоящее время режим PROFenergy.
- Параметр r5613 при помощи переключаемых битов показывает, активно ли энергосбережение PROFenergy.

Активировать режим энергосбережения

Режим энергосбережения в приводных устройствах можно включить или отключить управляющими командами PROFenergy (см. также команды PROFenergy).

Общий принцип действия преобразователя в режиме энергосбережения PROFenergy

- Когда режим энергосбережения PROFenergy активизирован, преобразователь выводит предупреждение A08800.
- Когда режим энергосбережения PROFenergy активизирован, преобразователь не передает диагностических сообщений.
- Если активен энергосберегающий режим PROFenergy, то светодиод READY будет попеременно мигать зеленым светом по следующему алгоритму: 500 мс ВКЛ, 3000 мс ВЫКЛ.
- В случае разрыва соединения по шине с системой управления, когда преобразователь находится в режиме энергосбережения, преобразователь выходит из режима энергосбережения и переключается в нормальный рабочий режим («Ready_to_operate»).
- Преобразователь переключается в нормальный рабочий режим также в том случае, если система управления переходит в состояния останова, когда преобразователь находится в режиме энергосбережения.

6.8.7.6 Блокировка PROFenergy и длительность паузы

Блокировка PROFenergy

Если установлен параметр $r5611.0 = 1$, реакция преобразователя на управляющие команды PROFenergy блокируется. В этом случае преобразователь игнорирует управляющие команды PROFenergy.

Длительность паузы

- Минимальная длительность паузы: $r5602$
 - Преобразователь переходит в режим энергосбережения в том случае, если переданная при помощи команды «Start_Pause» длительность паузы равна или больше значения $r5602[1]$.
 - Если длительность паузы меньше $r5602[1]$, преобразователь игнорирует команду.
- Макс. время удержания: $r5606$

6.8.7.7 Функциональные схемы и параметры

Функциональная схема

| | |
|---------|---|
| FP 2381 | PROFenergy - Управляющие команды/команды считывания |
| FP 2382 | PROFenergy - Состояния |
| FP 2610 | Управление процессом - устройство управления |

Параметры

- $r5600$ ID режима энергосбережения P_e
- $r5602[0...1]$ Режим энергосбережения P_e , минимальная пауза
- $r5606[0...1]$ Режим энергосбережения P_e , максимальное время удержания
- $r5611$ Энергосбережение P_e , общие свойства
- $r5612[0...1]$ Энергосбережение P_e , свойства в зависимости от режима
- $r5613.0...1$ CO/BO: Энергосбережение P_e активно/не активно
- $r5614$ VI: Выставить блокировку включения P_e , источник сигнала

6.8.8 Поддержка блоков данных I&M 1...4

Идентификация & обслуживание (I&M)

Блоки данных I&M содержат информацию по стандартизированной и упрощенной идентификации и техническому обслуживанию устройств PROFINET. Блоки данных I&M 1–4 представляют собой специфическую информацию, как, например, место и дата установки. PROFINET поддерживает блоки данных I&M 0–4.

Блоки данных I&M 1–3 могут устанавливаться как с помощью ИШЬФЕШС Ъфтфпук (ЫЕУЗ 7) б так и с помощью HW Konfig (STEP 7).

Параметры I&M

Таблица 6- 25 Обозначение, соотнесение и значение параметров

| Обозначение параметра I&M | Формат | Размер/ Восьмибит- овые слова | Инициализация | Параметр SINAMICS | Расшифровка |
|-----------------------------|----------------|-------------------------------------|-----------------------|-------------------|---|
| I&M 0: IM_SUPPORTED | - | - | - | r8820[62,63] | Параметр показывает, какие блоки данных I&M поддерживаются. Значение 0x1E показывает, что блоки данных I&M 1...4 доступны. |
| I&M 1: TAG_FUNCTION | Видимая строка | 32 | Пробел 0x20...0x20 | p8806[0...31] | Текст для идентификации функции или задачи устройства. |
| I&M 1: TAG_LOCATION | Видимая строка | 22 | Пробел 0x20...0x20 | p8806[32...53] | Текст для идентификации места расположения устройства. |
| I&M 2: INSTALLATION_DATE | Видимая строка | 16 | Пробел 0x20...0x7E | p8807[0...15] | Текст с датой установки или первого ввода в эксплуатацию устройства. Поддерживаются следующие форматы даты: <ul style="list-style-type: none"> • ГГГГ-ММ-ДД • ГГГГ-ММ-ДД чч:мм <ul style="list-style-type: none"> – ГГГГ: Отображение года – ММ: Отображение месяца 01...12 – ДД: Отображение дня 01...31 – чч: Отображение часов 00...23 – мм: Отображение минут 00...59 Необходимо ввести знаки разделения между отдельными данными, т. е. дефис '-', пробел ' ' и двоеточие ':'. |

| Обозначение параметра I&M | Формат | Размер/ Восьмибитовые слова | Инициализация | Параметр SINAMICS | Расшифровка |
|---------------------------|----------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------|---|
| I&M 3: DESCRIPTOR | Видимая строка | 54 | Пробел 0x20...0x20 | p8808[0...53] | Текст с любыми комментариями или примечаниями. |
| I&M 4: SIGNATURE | Восьмибитовая строка | 54 | Пробел 0x00...0x00 | p8809[0...53] | <p>Параметр может автоматически заполняться системой с одной стороны, в этом случае он содержит стандартное значение, т. е. функциональную контрольную подпись для прослеживания изменений при Safety Integrated. Контрольная подпись разделена на следующие фрагменты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Первые 4 восьмибитовых слова (0...3) состоят из содержимого параметра r9781 индекс 0: «SI контроль изменений контрольной суммы (управляющий модуль)». • Вторые 4 восьмибитовых слова (4...7) состоят из содержимого параметра r9782 индекс 0: «SI контроль изменений отметки времени (управляющий модуль)». • Остаток (восьмибитовое слово 8...53) содержит нули. |

Блоки данных I&M 1...4 сохраняются перманентно в параметрах p8806...p8809. Важные характеристики этих 4 параметров:

- Они могут отображаться в экспертном списке STARTER.
- Функция SINAMICS «Сброс параметров» (p0976 = 1, p0970 = 1) не влияет на содержимое параметров.
- Блоки данных I&M не изменяются, если происходит сохранение или загрузка альтернативных блоков параметров. Передача блоков параметров с карты памяти в энергонезависимую память устройства не влияет на блоки данных I&M.

Параметры

- p8805[0...1] Identification and Maintenance, конфигурация
- p8806[0...53] Identification and Maintenance 1
- p8807[0...15] Identification and Maintenance 2
- p8808[0...53] Identification and Maintenance 3
- r8809[0...53] Identification and Maintenance 4

6.8.9 Подробные сведения о коммуникации через PROFINET IO

Подробные сведения о связи через PROFINET IO

Дополнительная информация о коммуникации через PROFINET IO приводится в прилагаемом документе «Справочник по функциям SINAMICS S120, коммуникация» в разделе «Коммуникация через PROFINET IO».

6.9 Коммуникация через SINAMICS Link

6.9.1 Основы SINAMICS Link

SINAMICS Link обеспечивает прямой обмен данными между максимум 64 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 УП

Начальные условия

Для работы SINAMICS Link должны быть выполнены следующие условия:

- $r0108.31$: Функциональный модуль «PROFINET CBE20» должен быть активирован.
- $r2064[1]$: Время цикла шины (T_{dp}) должно быть целым кратным от $r0115[0]$ (такт регулятора тока).
- $r2064[2]$: Время цикла Master (T_{marc}) должно быть целым кратным от $r0115[1]$ (такт регулятора частоты вращения).
- $r0115[0]$: Такт регулятора тока должен быть установлен на 250 мкс или 500 мкс. Такт в 400 мкс недопустим. При 400 мкс появляется предупреждение A01902 со значением предупреждения «4». Для устранения установить такт регулятора тока $r0115[0]$ на 500 мкс.

Передаваемые и принимаемые данные

Телеграмма SINAMICS Link содержит 32 секции (0...31) для данных процесса (PZD1...32). Каждые PZD имеют длину точно в 1 слово (= 16 бит). Ненужные секции автоматически заполняются нулями. Существует постоянная прямая связь между индексом и PZD: Индекс i всегда соответствует PZD $i+1$.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Секция | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| PZD | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |

SINAMICS Link содержание телеграммы, часть 1

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Секция | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| PZD | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |

SINAMICS Link содержание телеграммы, часть 2

Каждый участник SINAMICS Link может отправить в такте передачи 1 телеграмму с 32 PZD. Каждый участник принимает все отправляемые телеграммы. Один участник в такте передачи может выбрать и обработать до 32 PZD из всех принятых телеграмм. Могут передаваться и приниматься простые и двойные слова. Двойные слова должны записываться в два следующих друг за другом PZD.

Граничные условия:

- Одни PZD могут быть переданы или приняты в телеграмме только один раз. Если одни PZD встречаются в телеграмме несколько раз, то выводится предупреждение A50002 или A50003.
- Загрузка собственных отправляемых данных невозможна, в этом случае выводится соответствующее предупреждение:
 - A50006: В параметре указывается, что необходимо принимать собственные переданные данные. Это не разрешено.
 - A50007: Слово телеграммы для передачи превышает разрешенную в проекте длину.
 - A50008: Слово телеграммы для приема превышает разрешенную в проекте длину.
- Максимальное число PZD, которые могут быть получены и переданы, также зависит от приводного объекта. Число обрабатываемых PZD соответствует коммуникации по PROFIdrive, но у SINAMICS Link ограничено макс. 32 PZD.
- В случае изменения параметров CBE20 вследствие загрузки проекта выводится предупреждение A08531. В этом случае потребуется POWER ON для активации значений.

Время передачи

С SINAMICS Link возможно время передачи до 500 мкс (при такте регулятора макс. 500 мкс; синхронный такт шины 500 мкс).

Такт шины и число участников

Такт шины SINAMICS Link может работать с синхронизацией с тактом регулятора тока или без таковой.

- Синхронизированный режим устанавливается с помощью $r8812[0] = 1$. Тогда через SINAMICS Link могут коммуницировать до 64 абонентов. Для этого параметром $r8811$ (выбор проекта) нужно установить максимальное число абонентов:

| Число абонентов/ № проекта | Кол-во данных процесса | Цикл шины (мкс) |
|-------------------------------|------------------------|-----------------|
| 64 | 16 | 1000 или 2000 |
| 16 | 16 | 500 |
| 12 | 24 | 500 |
| 8 | 32 | 500 |

- Через SINAMICS Link может быть связано до 64 абонентов.

После изменения параметров $r8811$, $r8812$, $r8835$ или $r8836$ выполнить включение (POWER ON), чтобы настройки вступили в силу.

6.9.2 Топология

Для SINAMICS Link разрешается только линейная топология со следующей структурой.

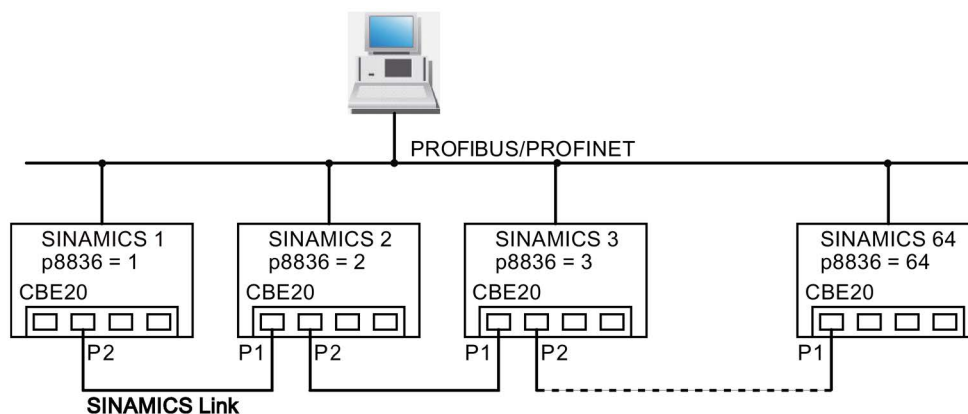


Рисунок 6-35 Максимальная топология

Свойства

- CBE20 при использовании SINAMICS Link может быть связана с IF1 или IF2.

Для этого интерфейс, присвоенный модулю CBE20, должен быть переключен в синхронный режим, если задано $r8812[0] = 1$.

Чтобы согласовать, например, IF1 и SINAMICS Link, необходимо дополнительно настроить следующие параметры:

- Для IF1: $r8839[0] = 2$ (COMM BOARD)
- Для IF2: $r8839[1] = 1$ (Control Unit Onboard)

Следующие данные действительны для случая ($IF1 \triangleq$ SINAMICS Link):

- Номер соответствующего участника необходимо ввести вручную в параметр $r8836$. Каждому участнику должен быть присвоен уникальный номер. Вводить номера в порядке возрастания, начиная с «1».
- Если установлено $r8836 = 0$, то участник и вся последующая ветвь для SINAMICS Link отключена.
- Пропуски в нумерации не допускаются, так как SINAMICS Link не сможет работать в таких условиях.
- Участник с номером 1 это автоматически Sync-Master коммуникации.
- Порты CBE20 обязательно должны быть подключены согласно рисунку выше. Порт 2 (P2) участника n всегда соединяется с портом 1 (P1) участника $n + 1$.
- Порты 3 и 4 CBE20 в режиме работы «SINAMICS Link» можно использовать только для соединения с инструментом ввода в эксплуатацию STARTER.

Соответствующие параметры для IF1 и IF2

В зависимости от интерфейса, назначенного SINAMICS Link, при конфигурации следует использовать различные параметры:

Таблица 6- 26 Соответствующие параметры для IF1 и IF2

| Параметр | IF1 | IF2 |
|---|---------|---------|
| Настройка режима обработки для PROFIdrive STW1.10 «Управление PLC». | $p2037$ | $p8837$ |
| Выход коннектора для подключения принятых контроллером полевой шины PZD (заданные значения) в формате слова. | $r2050$ | $r8850$ |
| Выбор подлежащих передаче на контроллер полевой шины PZD (фактических значений) в формате слова. | $p2051$ | $p8851$ |
| Индикация переданных на контроллер полевой шины PZD (фактических значений) в формате слова. | $r2053$ | $r8853$ |
| Выход коннектора для подключения принятых контроллером полевой шины PZD (заданные значения) в формате двойного слова. | $r2060$ | $r8860$ |
| Выбор подлежащих передаче на контроллер полевой шины PZD (фактических значений) в формате двойного слова. | $p2061$ | $p8861$ |
| Индикация переданных на контроллер полевой шины PZD (фактических значений) в формате двойного слова. | $r2063$ | $r8863$ |

6.9.3 Конфигурирование и ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию действовать следующим образом:

1. Установить параметр управляющего модуля p0009 = 1 (конфигурация устройства).
2. Установить параметр управляющего модуля p8835 = 3 (SINAMICS Link).
3. В p8839 следует указать используемый интерфейс (например, для IF1: p8839[0] = 2).
4. Если SINAMICS Link привязан к IF1, установите параметры p2037 приводных объектов на «2» (уставки не зафиксированы).

Если SINAMICS Link привязан к IF2, для настройки следует использовать p8837.

5. Присвоить участникам в параметре p8836 номера участников SINAMICS Link.

Первый управляющий модуль всегда получает номер 1. Номер участника 0 означает, что SINAMICS Link для этого управляющего модуля отключен. При этом учитывать приведенные в «Топологии» сведения.

6. Проверьте или исправьте следующие параметры:
 - p8811 должен быть идентичным для всех абонентов
 - p8812[1] должен быть идентичным для всех абонентов
 - p8812[0] может отличаться у локальных абонентов
7. Установить параметр управляющего модуля p0009 = 0 (готовность).
8. Выполнить «Копировать RAM в ROM».
9. Выполните POWER ON (выключить/включить управляющий модуль).

Передача данных

Примечание

Упомянутые в следующем описании параметры относятся к привязке SINAMICS Link к IF1. В случае привязки SINAMICS Link к IF2 соответствующие параметры можно найти в предыдущей главе.

В этом примере первый участник «Управляющий модуль 1» содержит два приводных объекта «Привод 1» и «Привод 2». Для передачи данных действовать следующим образом:

1. Если SINAMICS Link привязан к IF1, для каждого приводного объекта в его параметре p2051[0...31] следует определить данные (PZDs), которые должны быть переданы.

Если SINAMICS Link привязан к IF2, для настройки следует использовать p8851. Данные одновременно резервируются в секции передачи p8871[0–31].

2. Внести двойные слова в p2061[x].

Данные в два слова одновременно записываются в p8861[0–31].

3. Согласовать для каждого приводного объекта передаваемые параметры в p8871[0...31] с секцией передачи собственного участника.

Таблица 6- 27 Сводка передаваемых данных привода 1 (DO2)

| p2051[x] Индекс | p2061[x] Индекс | Оглавление | Из параметра | Слово телеграммы p8871 |
|--------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------|------------------------|
| 0 | - | ZSW1 | r0899 | 1 |
| - | 1 | Фактическая частота вращения, часть 1 | r0061[0] | 2 |
| - | | Фактическая частота вращения, часть 2 | | 3 |
| - | 3 | Фактическое значение момента, часть 1 | r0080 | 4 |
| - | | Фактическое значение момента, часть 2 | | 5 |
| 5 | - | Текущий код неисправности | r2131 | 6 |
| 6 | - | 0 | 0 | 0 |
| ... | - | ... | - | ... |
| 15 | - | 0 | 0 | 0 |
| ... | - | ... | - | ... |
| 31 | - | 0 | 0 | 0 |

Таблица 6- 28 Сводка передаваемых данных привода 2 (DO3)

| p2051[x] Индекс | p2061[x] Индекс | Оглавление | Из параметра | Секции в буфере передачи p8871[x] | |
|--------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------|-----------------------------------|------------------|
| | | | | x | Слово телеграммы |
| - | - | - | - | 0...5 ¹⁾ | 0 |
| 0 | - | ZSW1 | r0899 | 6 | 7 |
| - | 1 | Фактическая частота вращения, часть 1 | r0061[0] | 7 | 8 |
| - | | Фактическая частота вращения, часть 2 | | 8 | 9 |
| - | 3 | Фактическое значение момента, часть 1 | r0080 | 9 | 10 |
| - | | Фактическое значение момента, часть 2 | | 10 | 11 |
| 5 | - | Текущий код неисправности | r2131 | 11 | 12 |
| 6 | - | 0 | 0 | 12 | 0 |
| ... | - | ... | - | ... | ... |
| 15 | - | 0 | 0 | 15 | 0 |
| ... | - | ... | - | ... | ... |
| 31 | - | 0 | 0 | 31 | 0 |

¹⁾ 0...5 в этом случае остаются свободными, так как уже заняты DO2.

Таблица 6- 29 Сводка передаваемых данных управляющего модуля 1 (DO1)

| p2051[x] Индекс | p2061[x] Индекс | Оглавление | Из параметра | Секции в буфере передачи r8871[x] | |
|--------------------|--------------------|--|-----------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | | x | Слово те- леграммы |
| - | - | - | - | 0...11 ¹⁾ | 0 |
| 0 | - | Управляющее слово - Ошибки/предупреждения | r2138 | 12 | 13 |
| - | 1 | Отсутствующие разрешения, часть 1 | r0046 | 13 | 14 |
| - | | Отсутствующие разрешения, часть 2 | | 14 | 15 |
| 15 | - | 0 | 0 | 15 | 0 |
| ... | | ... | | ... | ... |
| 31 | - | 0 | 0 | 31 | 0 |

1) 0...11 в этом случае остаются свободными, так как уже заняты DO2 и DO3 .

Секции передачи PZD 16 - 31 не нужны для этой телеграммы, и поэтому заполняются нулями.

1. Для двойных слов (к примеру, 1 + 2) заполните две последовательные секции передачи, к примеру, r2061[1] => r8871[1] = PZD 2 и r8871[2] = PZD 3.
2. Последующие PZD внесите в следующие секции параметров r2051[x] или r2061[2x].
3. Заполните неиспользуемые секции r8871[0–31] нулями.
4. В параметре r8871[0–31] последовательность PZD в передаваемой телеграмме этого участника определяется элементами в требуемых секциях.

Получение данных

Переданные телеграммы всех участников одновременно доступны на SINAMICS Link. Каждая телеграмма имеет длину в 32 PZD. Каждая телеграмма имеет маркировку отправителя. Для каждого участника из всех телеграмм выбираются те PZD, которые следует принять. Можно обработать макс. 32 PZD.

Примечание

Первое слово принимаемых данных

Если с r2037 = 2 обработка бита 10 не была деактивирована, то первым словом принимаемых данных (PZD 1) должно быть управляющее слово с установкой бит 10 = 1.

В этом примере управляющий модуль 2 принимает все данные из телеграммы управляющего модуля 1. Для получения данных действовать следующим образом:

1. Ввести в параметр r8872[0...31] адрес участника, один или несколько PZD которого необходимо прочитать (к примеру, r8872[3] = 1 → у участника 1 загрузить PZD 4, r8872[15] = 0 → не загружать PZD 16).
2. После настройки параметров можно считать значения через параметры r2050[0...31] или r2060[0...31].

Таблица 6- 30 Принимаемые данные для управляющего модуля 2

| От отправителя | | Получатель | | | | | |
|----------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|----------|-----------|---|
| Передача из | Тел. Слово ¹⁾ r8871[x] | Адрес r8872[x] | Буфер-приема r8870[x] | Передать данные в | | Параметры | Оглавление |
| | | | | r2050[x] | r2060[x] | | |
| p2051[0] | 0 | 1 | PZD 1 | 0 | - | r0899 | СЛОВО СОСТ.1 |
| p2061[1] | 1 | 1 | PZD 2 | - | 1 | r0061[0] | Фактическая частота вращения, часть 1 |
| | 2 | 1 | PZD 3 | - | | r0061[0] | Фактическая частота вращения, часть 2 |
| p2061[3] | 3 | 1 | PZD 4 | - | 3 | r0080 | Фактическое значение момента, часть 1 |
| | 4 | 1 | PZD 5 | - | | | Фактическое значение момента, часть 2 |
| p2051[5] | 5 | 1 | PZD 6 | 5 | - | r2131 | Текущий код неисправности |
| p2051[4] | 6 | 1 | PZD 7 | 6 | - | r0899 | СЛОВО СОСТ.1 |
| p2061[5] | 7 | 1 | PZD 8 | - | 7 | r0061[0] | Фактическая частота вращения, часть 1 |
| | 8 | 1 | PZD 9 | - | | | Фактическая частота вращения, часть 2 |
| p2061[6] | 9 | 1 | PZD 10 | - | 9 | r0080 | Фактическое значение момента, часть 1 |
| | 10 | 1 | PZD 11 | - | | | Фактическое значение момента, часть 2 |
| p2051[7] | 11 | 1 | PZD 12 | 11 | - | r2131 | Текущий код неисправности |
| p2051[8] | 12 | 1 | PZD 13 | 12 | - | 2138 | Управляющее слово - Ошибки/предупреждения |
| p2061[9] | 13 | 1 | PZD 14 | - | 13 | r0046 | Отсутствующие разрешения, часть 1 |
| | 14 | 1 | PZD 15 | - | | | Отсутствующие разрешения, часть 2 |
| - | 15 | 0 | PZD 16 | 15 | - | 0 | Пусто |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| - | 31 | 0 | PZD 32 | 31 | 0 | 0 | - |

¹⁾ Тел. слово = слово телеграммы

Примечание

Для двойного слова должны быть последовательно считаны 2 PZD. Для этого нужно считать уставку 32-бит, находящуюся в PZD 2 + PZD 3 телеграммы участника 2. Эту уставку следует перенести на PZD 2 + PZD 3 участника 1:
 r8872[1] = 2, r8870[1] = 2, r8872[2] = 2, r8870[2] = 3

Активация SINAMICS Link

Для активации соединений SINAMICS Link выполнить POWER ON для всех участников.

Без POWER ON могут быть изменены:

- Значения $r2051[x]/2061[2x]$ и связи параметров для чтения $r2050[x]/2060[2x]$.
- Изменения параметров $r8870$, $r8871$ и $r8872$. Здесь можно активировать связи SINAMICS Link также через $r8842 = 1$.

Установки для встроенных устройств с ном. частотой повторения импульсов 1,25 кГц

Для следующих встроенных 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 встроенные устройства с ном. выходным током $I_N \geq 605$ А
- 3 AC 500 до 600 В: все встроенные устройства
- 3°AC°от 660 до 690°В: все встроенные 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).

6.9.4 Пример

Постановка задачи

Сконфигурировать SINAMICS Link для двух участников и передачи следующих значений:

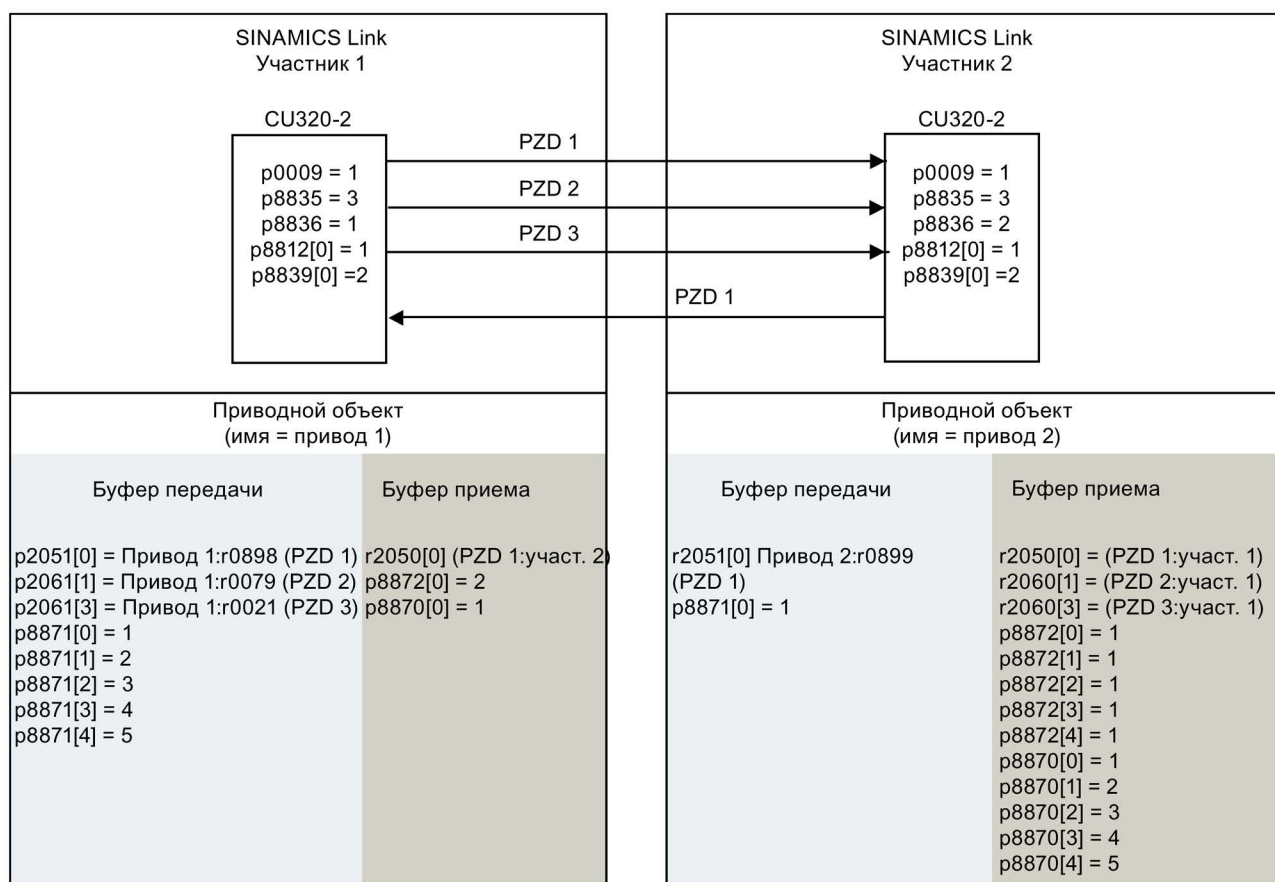
- Передаваемые от участника 1 к участнику 2 данные
 - $r0898$ CO/BO: управляющее слово ЦПУ привод 1 (1 PZD), в примере PZD 1
 - $r0079$ CO: заданное значение вращающего момента общ. (2 PZD), в примере PZD 2
 - $r0021$ CO: фактическое значение частоты вращения, сглаженное (2 PZD), в примере PZD 3
- Передаваемые от участника 2 к участнику 1 данные
 - $r0899$ CO/BO: слово состояния ЦПУ привод 2 (1 PZD), в примере PZD 1
- Для SINAMICS Link в данном случае используется IF1.

Процедура

1. Установить для всех участников $r0009 = 1$, чтобы изменить конфигурацию устройства.
2. Установить для всех участников для CBE20 режим работы SINAMICS Link через $r8835 = 3$.

3. Установить для всех участников максимальное количество участников $r8811 = 8$.
Задание $r8811$ предусматривает параметр $r8812[1]$ и, при необходимости, корректирует параметр $r8836$.
4. Присвоить номера участников для участвующих устройств:
 - Участник 1 (\triangleq устройство 1): $r8836 = 1$
 - Участник 2 (\triangleq устройство 2): $r8836 = 2$
5. При помощи $r8812[0] = 1$ настроить все CBE20 на режим с тактовой синхронизацией.
6. Выполнить для всех участников следующую настройку интерфейса:
 - Для IF1: $r8839[0] = 2$ (COMM BOARD)
 - Для IF2: $r8839[1] = 1$ (Control Unit Onboard)
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. Определить передаваемые данные для участника 1:
 - Определить PZD, которые должен передавать участник 1:
 $r2051[0] = \text{Привод1:r0898}$ (PZD 1)
 $r2061[1] = \text{Привод1:r0079}$ (PZD 2 + PZD 3)
 $r2061[3] = \text{Привод1:r0021}$ (PZD 4 + PZD 5)
 - Задать эти PZD в буфере передачи ($r8871$) участника 1:
 $r8871[0] = 1$ (r0898)
 $r8871[1] = 2$ (r0079 1-я часть)
 $r8871[2] = 3$ (r0079 2-я часть)
 $r8871[3] = 4$ (r0021 1-я часть)
 $r8871[4] = 5$ (r0021 2-я часть)
9. Определить принимаемые данные 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 1. часть)
 $r8870[2] = 3$ (PZD2 2-я часть)
 $r8870[3] = 4$ (PZD3 1-я часть)
 $r8870[4] = 5$ (PZD3 2-я часть)
 - $r2050[0]$, $r2060[1]$ и $r2060[3]$ позднее (после этапа 13) содержат значения PZD 1, PZD 2 и PZD 3 участника 1.
10. Определить передаваемые данные для участника 2:
 - Определить PZD, которые должен передавать участник 2:
 $r2051[0] = \text{привод 1: r0899}$ (длина PZD 1 слово)
 - Установить данный PZD в буфер передачи ($r8871$) участника 2:
 $r8871[0] = 1$

11. Определить принимаемые данные 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
 - r2050[0] позднее (после этапа 13) содержит значение PZD 1 участника 2.
12. Для сохранения параметрирования и данных выполнить «Копировать RAM в ROM» на обоих участниках.
13. Установить r8842 = 1, чтобы активировать параметры r8870, r8871 и r8872.



r0021: Действит.знач.частоты вращ., сглаженное
 r0079: Общая уставка крутящего момента
 r0898: Управляющее слово ЦПУ, привод 1
 r0899: Слово состояния ЦПУ, привод 2

Рисунок 6-36 SINAMICS Link: Пример конфигурации

6.9.5 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. После устранения неполадок на соответствующем участнике предупреждение сбрасывается автоматически.

При отказе участника в циклическом режиме дополнительно к предупреждению A50005 выводится ошибка F08501: «COMM BOARD: тайм-аут заданного значения».

На абоненте 1 не выводится отказ F08501. Этого абонента следует использовать для задания уставок другим абонентам.

6.9.6 Время передачи SINAMICS Link

Время передачи при такте коммуникации 1 мс

p2048/p8848 = 1 мс

| Такт шины [мс] | Время передачи [мс] | | | |
|----------------|---------------------|-----------------|--------------|-------------|
| | Синхр. оба | Синхр. передача | Синхр. прием | Асинхр. оба |
| 0,5 | 1,0 | 1,5 | 1,3 | 1,6 |
| 1,0 | 1,5 | 2,1 | 2,1 | 2,2 |
| 2,0 | 3,0 | 3,6 | 3,1 | 2,8 |

Время передачи при такте коммуникации 4 мс

p2048/p8848 = 4 мс

| Такт шины [мс] | Время передачи [мс] | | | |
|----------------|---------------------|-----------------|--------------|-------------|
| | Синхр. оба | Синхр. передача | Синхр. прием | Асинхр. оба |
| 0,5 | 1,0 | 3,0 | 2,8 | 4,6 |
| 1,0 | 1,5 | 3,6 | 3,6 | 5,2 |
| 2,0 | 3,0 | 5,1 | 4,6 | 5,8 |

6.9.7 Функциональные схемы и параметры

Функциональная схема

| | |
|---------|--|
| FP 2197 | Коммуникация управляющего модуля - обзор SINAMICS Link (r0108.31 = 1, p8835 = 3) |
| FP 2198 | Коммуникация управляющего модуля - конфигурация SINAMICS Link (r0108.31 = 1, p8835 = 3) |
| FP 2199 | Коммуникация управляющего модуля - данные приема SINAMICS Link (r0108.31 = 1, p8835 = 3) |
| FP 2200 | Коммуникация управляющего модуля - данные передачи SINAMICS Link (r0108.31 = 1, p8835 = 3) |

Параметры

- r0108.31 Функциональный модуль приводных объектов PROFINET CBE20
- p0115 Время считывания для дополнительных функций
- p2037 IF1 PROFIdrive STW1.10 = 0 режим
- 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] Настройки тактов SINAMICS Link
- p8835 CBE20 выбор «прошивки»
- p8836 Адрес участника SINAMICS Link
- p8839[0...1] PZD Interface аппаратное согласование
- p8870[0...31] SINAMICS Link PZD получить слово
- p8871[0...31] SINAMICS Link PZD передать слово
- p8872[0...31] SINAMICS Link PZD получить адрес

6.10 Коммуникация по EtherNet/IP

6.10.1 Обзор

EtherNet/IP (кратко: EIP) - это Ethernet в реальном времени, используемый преимущественно в средствах автоматизации.

EtherNet Industrial Protocol (EtherNet/IP) является открытым стандартом для промышленных сетей. EtherNet/IP служит для передачи циклических данных I/O, а также ациклических данных параметров. EtherNet/IP был разработан Rockwell Automation и Open Device-Net Vendor Association (ODVA) и стандартизирован в серии международных стандартов IEC 61158. EtherNet/IP использует проверенную на практике технологию Ethernet-TCP/IP. В качестве средства передачи используются обычная витая пара Ethernet или волоконно-оптический кабель. В качестве протокола передачи данных используется протокол CIP (общий промышленный протокол), известный по DeviceNet и ControlNet.

Общие сведения о коммуникации

Коммуникация по EIP требует наличия следующих интерфейсов:

- Интерфейс Ethernet (X1400) опциональной платы Ethernet CBE20
- Встроенный интерфейс PROFINET (X150) на управляющих модулях CU320-2 PN

Интерфейсы расположены либо по отдельности соответственно на различных управляющих модулях, либо вместе на одном управляющем модуле (например, на CU320-2 PN с CBE20).

В следующей таблице представлен обзор конфигурируемых управляющих модулей и имеющихся интерфейсов для коммуникации по EIP.

Таблица 6- 31 Конфигурируемые управляющие модули и интерфейсы

| Управляющий модуль | EIP через X150 | EIP через X1400 (CBE20) |
|----------------------------------|----------------|-------------------------|
| CU320-2 PN | да | нет |
| CU320-2 PN с CBE20 (опционально) | да | да |
| CU320-2 DP с CBE20 | нет | да |

Независимо от конфигурации для коммуникации по EIP можно занять только один интерфейс. Одновременное соединение через интерфейсы X150 и X1400 невозможно, выводится предупреждение A08555(1).

6.10.2 Подключение приводного устройства к EtherNet/IP

Чтобы привод можно было подключить через Ethernet к системе управления, система управления должна иметь базовый модуль ввода/вывода для циклической коммуникации через Ethernet/IP. Этот базовый модуль ввода/вывода следует включить в систему управления вручную.

Создание базового модуля ввода / вывода и подключение привода к системе управления

Подключение привода к системе управления через Ethernet выполняется следующим образом:

1. Соедините привод при помощи кабеля Ethernet с системой управления.
2. Создайте в своей системе управления базовый модуль ввода/вывода с функцией Ethernet/IP:
 - Добавьте в свою систему управления новый модуль.
 - Выберите базовый модуль Ethernet из списка.
 - Введите параметры сети для добавленного модуля (адрес IP, маска подсети, стандартный шлюз, имя устройства).
3. Определите для базового модуля ввода/вывода длины данных процесса для циклической коммуникации, которые были выбраны в STARTER, r2067[0] (вход), r2067[1] (выход), например: Стандартная телеграмма 2/2.

В конфигурации телеграммы STARTER для всех приводных объектов (для входа и выхода) считайте длину данных процесса и добавьте ее (см. PROFIdrive «Телеграммы и данные процесса (Страница 226)»).

- Вход 101:
Введите сумму всех входных данных процесса своих приводных объектов из STARTER.
 - Выход 102:
Введите сумму всех выходных данных процесса своих приводных объектов из STARTER.
 - Конфигурация 103:
Введите значения 0 или 1.
 - В качестве минимального значения для RPI (Requested Packet Interval - запрашиваемый межпакетный интервал) поддерживается 4 мс.
4. В STARTER задает те же значения адреса IP, маски подсети, стандартного шлюза и имени устройства, что и в системе управления (см. главу «Конфигурация коммуникации (Страница 299)»).

Подробное описание создания базового модуля ввода/вывода приведено также на сайте:

(Создание общего модуля

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/92045369>).

Прокладывание и экранирование кабеля Ethernet

Информацию по этой теме можно найти на сайте «Open Device-Net Vendor Association (ODVA)»:

Ethernet-IP (<https://www.odva.org/Publication-Download>).

Ввод в эксплуатацию привода в сети EtherNet/IP

Для ввода привода в эксплуатацию подсоедините привод через интерфейс (в зависимости от управляющего модуля: PROFIBUS, PROFINET, Ethernet и т.п.) к компьютеру, на котором установлена программа STARTER версии ≥ 4.5 .

6.10.3 Конфигурация коммуникации

Условия для обеспечения коммуникации

Проверьте с помощью следующих вопросов установки коммуникации. Если на вопросы можно ответить «Да», значит настройки коммуникации выполнены правильно и можно управлять преобразователем через полевую шину.

- Правильно ли привод подключен к EtherNet/IP?
- В вашей системе управления создан базовый модуль?
- Правильно ли установлены интерфейс шины и адрес IP?
- Правильно ли скоммутированы сигналы, которыми обмениваются преобразователь и система управления?

Конфигурирование EtherNet/IP через встроенный интерфейс PROFINET X150

Для установки связи с вышестоящей системой управления через EtherNet/IP, выполните следующие настройки для интерфейса PROFINET на CU320-2 PN:

1. Задайте через p2030 = 10 версию микропрограммного обеспечения «EtherNet/IP».
2. Настройте через r8921 адрес IP.
Действующий в настоящее время адрес указан в r8931.
3. Через r8923 задайте маску подсети.
Действующая в настоящее время маска подсети указана в r8933.
4. Через r8922 задайте стандартный шлюз.
Действующий в настоящее время стандартный шлюз указан в r8932.
5. В r8920 задайте имя устройства.
Действующее в настоящее время имя устройства указано в r8930.
6. С помощью r8925 = 2 задайте настройку «Активация и сохранение конфигурации» в качестве конфигурации интерфейса.
7. Сохраните данные командой «Копировать RAM в ROM».
Затем выключите напряжение питания привода.
8. Выполните POWER ON (выключить/включить управляющий модуль).
Не включайте, пока все светодиоды на приводе не погаснут. После включения ваши настройки вступят в силу.

Конфигурирование EtherNet/IP через интерфейс X1400 на CBE20

Для установки связи с вышестоящей системой управления через EtherNet/IP, выполните следующие настройки для CBE20:

1. Задайте через r8835 = 4 версию микропрограммного обеспечения «EtherNet/IP».
2. Через r8941 задайте адрес IP для CBE20.
Действующий в настоящее время адрес указан в r8951.

3. Через r8943 задайте маску подсети.
Действующая в настоящее время маска подсети указана в r8953.
4. Через r8942 задайте стандартный шлюз.
Действующий в настоящее время стандартный шлюз указан в r8952.
5. В r8940 задайте имя устройства.
Действующее в настоящее время имя устройства указано в r8950.
6. С помощью r8945 = 2 задайте настройку «Активация и сохранение конфигурации» в качестве конфигурации интерфейса.
7. Сохраните данные командой «Копировать RAM в ROM».
Затем выключите напряжение питания привода.
8. Выполните POWER ON (выключить/включить управляющий модуль).
Не включайте, пока все светодиоды на приводе не погаснут. После включения ваши настройки вступят в силу.

6.10.4 Поддерживаемые объекты

Обзор

| Класс объекта | | Имя объекта | Необходимые объекты | Объекты SINAMICS |
|------------------------------|---------------|---|---------------------|------------------|
| шестн. | дес. | | | |
| 1 шестн. | 1 | Объект тождества | x | - |
| 4 шестн. | 4 | Объект сборки | x | - |
| 6 шестн. | 6 | Объект управления соединениями | x | - |
| 32C шестн. | 812 | Приводной объект Siemens | - | x |
| 32D шестн. | 813 | Объект данных двигателя Siemens | - | x |
| F5 шестн. | 245 | Объект интерфейса TCP/IP ¹⁾ | x | - |
| F6 шестн. | 246 | Объект связи Ethernet ¹⁾ | x | - |
| 300 шестн. | 768 | Объект диагностики выпрямителя | - | x |
| 302 шестн. | 770 | Объект диагностики адаптера | - | x |
| 303 шестн. | 771 | Объект диагностики явных сообщений | - | x |
| 304 шестн. | 772 | Объект списка диагностики явных сообщений | - | x |
| 401 шестн. | 1025 | Объект параметров | - | x |
| 402 шестн. ... 43E шестн. | 1026 ... 1086 | Объект параметров | - | x |

¹⁾ Данные объекты являются частью системного контроллера EtherNet/IP.

В объекте сборки «4 шестн.» задайте длину данных. В системе управления объекту сборки назначается цикл.

Объект тождества, Номер экземпляра класса: 1 шестн.

Поддерживаемые службы

- | | | | |
|-------|------------------------------|-----------|------------------------------|
| Класс | • Получить все атрибуты | Экземпляр | • Получить все атрибуты |
| | • Получить отдельный атрибут | | • Получить отдельный атрибут |
| | | | • RESET |

Таблица 6- 32 Атрибут класса

| № | Служба | Тип | Название |
|---|--------|--------|------------------|
| 1 | get | UINT16 | Revision |
| 2 | get | UINT16 | Max Instance |
| 3 | get | UINT16 | Num of Instances |

Таблица 6- 33 Признак экземпляра

| № | Служба | Тип | Название | Значение/пояснение |
|---|--------|--------------|--------------------------------|---|
| 1 | get | UINT16 | Vendor ID | 1251 |
| 2 | get | UINT16 | Device Type - Siemens Drive | 0С шестн. |
| 3 | get | UINT16 | Product code | r0964[1] |
| 4 | get | UINT16 | Revision | |
| 5 | get | UINT16 | Status | см. следующую таблицу |
| 6 | get | UINT32 | Serial number | бит 0 - 19: текущий номер; бит 20 - 23: идентификатор продукта бит 24 ... 27: месяц изготовления (0 = январь, В = декабрь) бит 28 ... 31: год изготовления (0 = 2002) |
| 7 | get | Short String | Product name | макс. длина 32 байта |

Таблица 6- 34 Пояснение к № 5 в предыдущей таблице

| Байт | Бит | Название | Описание |
|------|-----------|------------------------|--|
| 1 | 0 | Owned | 0: Преобразователь не соотнесен ни с одним контроллером 1: Преобразователь соотнесен с определенным контроллером |
| | 1 | | зарезервировано |
| | 2 | Configured | 0: Базовые настройки Ethernet/IP 1: измененные настройки Ethernet/IP |
| | 3 | | зарезервировано |
| 2 | 4 ... 7 | Extended Device Status | 0: Самодиагностика или статус неизвестен 1: Обновление микропрограммного обеспечения активно 2: По меньшей мере, одно неисправное соединение ввода/вывода 3: Отсутствие соединений ввода/вывода 4: Неправильная конфигурация в ПЗУ 5: Фатальная неисправность 6: Активно, по меньшей мере, одно соединение ввода/вывода 7: Все соединения ввода/вывода в состоянии покоя 8 ... 15: Зарезервировано |
| | 8 ... 11 | | Не используется |
| | 12 ... 15 | | Зарезервировано |

Объект сборки, Номер экземпляра класса: 4 шестн.**Поддерживаемые службы**

- Класс
- Получить отдельный атрибут
- Экземпляр
- Получить отдельный атрибут
 - Задать отдельный атрибут

Таблица 6- 35 Атрибут класса

| № | Служба | Тип | Название |
|---|--------|--------|------------------|
| 1 | get | UINT16 | Revision |
| 2 | get | UINT16 | Max Instance |
| 3 | get | UINT16 | Num of Instances |

Таблица 6- 36 Признак экземпляра

| № | Служба | Тип | Название | Значение/пояснение |
|---|--------|-------------------|----------|--------------------|
| 3 | get | Array of UINT8 | Assembly | Массив 1 байт |

Объект управления соединениями, Номер экземпляра: 6 шестн.**Поддерживаемые службы**

- Класс
- Получить все атрибуты
 - Получить отдельный атрибут
- Экземпляр
- Вперед открыть
 - Вперед закрыть
 - Получить отдельный атрибут
 - Задать отдельный атрибут

Таблица 6- 37 Атрибут класса

| № | Служба | Тип | Название |
|---|--------|--------|------------------|
| 1 | get | UINT16 | Revision |
| 2 | get | UINT16 | Max Instance |
| 3 | get | UINT16 | Num of Instances |

Таблица 6- 38 Признак экземпляра

| № | Служба | Тип | Название | Значение/пояснение |
|---|--------|--------|----------------------|------------------------------------|
| 1 | get | UINT16 | OpenReqs | Счетчики |
| 2 | get | UINT16 | OpenFormat Rejects | Счетчики |
| 3 | get | UINT16 | OpenResource Rejects | Счетчики |
| 4 | get | UINT16 | OpenOther Rejects | Счетчики |
| 5 | get | UINT16 | CloseReqs | Счетчики |
| 6 | get | UINT16 | CloseFormat Rejects | Счетчики |
| 7 | get | UINT16 | CloseOther Rejects | Счетчики |
| 8 | get | UINT16 | ConnTimeouts | Счетчики Количество ошибок шины |

Приводной объект Siemens, Номер экземпляра класса: 32С шестн.

Поддерживаемые службы

- Класс • Получить отдельный атрибут Экземпляр • Получить отдельный атрибут
- Задать отдельный атрибут

Таблица 6- 39 Атрибут класса

| № | Служба | Тип | Название |
|---|--------|--------|------------------|
| 1 | get | UINT16 | Revision |
| 2 | get | UINT16 | Max Instance |
| 3 | get | UINT16 | Num of Instances |

Таблица 6- 40 Признак экземпляра

| № | Служба | Название | Значение/пояснение |
|-----------|----------|--------------------------|--|
| 2 | get, set | Commissioning state | r0010: Ввод в эксплуатацию - Фильтр параметров |
| 3 ... 18 | get | STW1 | STW1 доступ побитовый: Атриб. 3 = STW1.0 Атриб. 18 = STW1.15 |
| 19 | get | Main setpoint | Главное заданное значение |
| 20 ... 35 | get | ZSW1 | ZSW1 доступ побитовый: Атриб. 20 = ZSW1.0 Атриб. 35 = ZSW1.15 |
| 36 | get | Actual Frequency | Основное действительное значение (фактическая частота) |
| 37 | get, set | RAMP UP TIME | r1120[0]: Задатчик интенсивности - время разгона |
| 38 | get, set | RAMP DOWN TIME | r1121[0]: Задатчик интенсивности - время торможения |
| 39 | get, set | Current limit | r0640[0]: Предельный ток |
| 40 | get, set | Frequency MAX Limit | r1082[0]: Максимальная частота вращения |
| 41 | get, set | Frequency MIN Limit | r1080[0]: Минимальная частота вращения |
| 42 | get, set | OFF3 Ramp Down Time | r1135[0]: ВыКЛЗ, время торможения |
| 43 | get, set | PID Enable | r2200[0]: Разрешение технологического регулятора |
| 44 | get, set | PID Filter Time Constant | r2265: Технологический регулятор, фильтр фактического значения, постоянная времени |
| 45 | get, set | PID D Gain | r2274: Технологический регулятор, дифференциация, постоянная времени |
| 46 | get, set | PID P Gain | r2280: Технологический регулятор, П-усиление |
| 47 | get, set | PID I Gain | r2285: Технологический регулятор, постоянная времени интегрирования |
| 48 | get, set | PID Up Limit | r2291: Технологический регулятор, максимальное ограничение |
| 49 | get, set | PID Down Limit | r2292: Технологический регулятор, минимальное ограничение |
| 50 | get | Speed setpoint | r0020: Заданное значение частоты вращения |
| 51 | get | Output frequency | r0024: Выходная частота |
| 52 | get | Output voltage | r0025: Выходное напряжение |

| № | Служба | Название | Значение/пояснение |
|----|--------|------------------------|--|
| 53 | get | DC link voltage | r0026[0]: Напряжение промежуточного контура |
| 54 | get | Actual Current | r0027: Фактическое значение тока |
| 55 | get | Actual Torque | r0031: Фактическое значение момента вращения |
| 56 | get | Output Power | r0032: Фактическое значение активной мощности |
| 57 | get | Motor Temperature | r0035[0]: Температура двигателя |
| 58 | get | Power Unit Temperature | r0037[0]: Температура силовой части |
| 59 | get | Energy kWh | r0039: Индикация энергопотребления |
| 60 | get | CDS Eff (Local Mode) | r0050: действующий командный блок данных |
| 61 | get | Status Word 2 | r2089[1]: Слово состояния 2 |
| 62 | get | Control Word 1 | r0054: Управляющее слово 1 |
| 63 | get | Motor Speed (Encoder) | r0061: фактическое значение частоты вращения |
| 64 | get | Digital Inputs | r0722: Цифровые входы, состояние |
| 65 | get | Digital Outputs | r0747: Цифровые выходы, состояние |
| 66 | get | Analog Input 1 | r0752[0]: Аналоговый вход 1 |
| 67 | get | Analog Input 2 | r0752[1]: Аналоговый вход 2 |
| 68 | get | Analog Output 1 | r0774[0]: Аналоговый выход 1 |
| 69 | get | Analog Output 2 | r0774[1]: Аналоговый выход 2 |
| 70 | get | Fault Code 1 | r0947[0]: Номер неисправности 1 |
| 71 | get | Fault Code 2 | r0947[1]: Номер неисправности 2 |
| 72 | get | Fault Code 3 | r0947[2]: Номер неисправности 3 |
| 73 | get | Fault Code 4 | r0947[3]: Номер неисправности 4 |
| 74 | get | Fault Code 5 | r0947[4]: Номер неисправности 5 |
| 75 | get | Fault Code 6 | r0947[5]: Номер неисправности 6 |
| 76 | get | Fault Code 7 | r0947[6]: Номер неисправности 7 |
| 77 | get | Fault Code 8 | r0947[7]: Номер неисправности 8 |
| 78 | get | Pulse Frequency | r1801: Частота импульсов |
| 79 | get | Alarm Code 1 | r2110[0]: Номер предупреждения 1 |
| 80 | get | Alarm Code 2 | r2110[1]: Номер предупреждения 2 |
| 81 | get | Alarm Code 3 | r2110[2]: Номер предупреждения 3 |
| 82 | get | Alarm Code 4 | r2110[3]: Номер предупреждения 4 |
| 83 | get | PID setpoint Output | r2260: Технологический регулятор - заданное значение после задатчика интенсивности |
| 84 | get | PID FEEDBACK | r2266: Технологический регулятор, фактическое значение после фильтра |
| 85 | get | PID OUTPUT | r2294: Технологический регулятор, выходной сигнал |

Экземпляры соотносятся через последовательность в слоте - в r0978.

Объект данных двигателя Siemens, Номер экземпляра класса: 32D шестн.

Поддерживаемые службы

Класс • Получить отдельный атрибут Экземпляр • Получить отдельный атрибут
• Задать отдельный атрибут

Объект «32D шестн.» доступен только на приводных объектах «SERVO» и «VECTOR»:

- SERVO DO = 11
- VECTOR DO = 12

Таблица 6- 41 Атрибут класса

| № | Служба | Тип | Название |
|---|--------|--------|------------------|
| 1 | get | UINT16 | Revision |
| 2 | get | UINT16 | Max Instance |
| 3 | get | UINT16 | Num of Instances |

Таблица 6- 42 Признак экземпляра

| № | Служба | Тип | Название | Значение/пояснение |
|----|----------|--------|--------------------|--|
| 2 | get, set | UINT16 | Commisioning State | r0010: Ввод в эксплуатацию - Фильтр параметров |
| 3 | get | INT16 | Motor Type | r0300: Тип двигателя |
| 6 | get, set | REAL | Rated Current | r0305: Номинальный ток двигателя |
| 7 | get, set | REAL | Rated Voltage | r0304: Номинальное напряжение двигателя |
| 8 | get, set | REAL | Rated Power | r0307: Номинальная мощность двигателя |
| 9 | get, set | REAL | Rated Frequency | r0310: Номинальная частота двигателя |
| 10 | get, set | REAL | Rated Temperature | r0605: Порог и значение температуры для контроля температуры двигателя |
| 11 | get, set | REAL | Max Speed | r0322: Макс. скорость двигателя |
| 12 | get, set | UINT16 | Pole pair number | r0314: Число пар полюсов двигателя |
| 13 | get, set | REAL | Torque Constant | r0316: Постоянная вращающего момента двигателя |
| 14 | get, set | REAL | Inertia | r0341: Момент инерции двигателя |
| 15 | get, set | REAL | Base Speed | r0311: Номинальная скорость двигателя |
| 19 | get, set | REAL | Cos Phi | r0308: Коэффициент ном. мощности двигателя |

Экземпляры соотносятся через последовательность в слоте - в r0978.

Объект интерфейса TCP/IP, Номер экземпляра: F5 шестн.

Поддерживаемые службы

- | | | | |
|-------|---|-----------|---|
| Класс | <ul style="list-style-type: none"> • Получить все атрибуты • Получить отдельный атрибут | Экземпляр | <ul style="list-style-type: none"> • Получить все атрибуты • Получить отдельный атрибут • Задать отдельный атрибут |
|-------|---|-----------|---|

Таблица 6- 43 Атрибут класса

| № | Служба | Тип | Название |
|---|--------|--------|------------------|
| 1 | get | UINT16 | Revision |
| 2 | get | UINT16 | Max Instance |
| 3 | get | UINT16 | Num of Instances |

Таблица 6- 44 Признак экземпляра

| № | Служба | Тип | Название | Значение/пояснение |
|----|----------|--------|--------------------------|--|
| 1 | get | UNIT32 | Status | Фиксированное значение: 1 шестн. 1: Конфигурация подтверждена, через DHCP или сохраненные значения |
| 2 | get | UNIT32 | Configuration Capability | Фиксированное значение: 94 шестн. 4 шестн.: DHCP поддерживается, 10 шестн.: Конфигурация регулируется, 80 шестн.: ACD доступна |
| 3 | get, set | UNIT32 | Configuration Control | 1 шестн.: сохраненные значения 3 шестн.: DHCP |
| 4 | get, set | UNIT16 | Physical Link | Размер пути (в словах) Фиксированное значение: 2 шестн. |
| | | UNIT8 | | Путь 20 шестн., F6 шестн., 24 шестн., 05 шестн., причем 5 шестн. обозначает количество экземпляров F6 шестн. (четыре физических порта + один внутренний порт). |
| 5 | get, set | STRING | Interface Configuration | r61000: имя станции |
| | | UNIT32 | | r61001: IP-адрес |
| 6 | get, set | UNIT16 | Host Name | Длина имени хоста |
| | | STRING | | - |
| 10 | get, set | UNIT8 | Select ACD | Локальн. OM flash: 0: Disabled, 1: ENABLED |
| 11 | get, set | UNIT8 | Last Conflict Detected | Локальн. OM flash, операция ACD |
| | | UNIT8 | | Локальн. OM flash, дистанц. MAC |
| | | UNIT8 | | Локальн. OM flash, ARP PDU |

Объект связи, Номер экземпляра класса: F6 шестн.

Поддерживаемые службы

- | | | | |
|-------|---|-----------|---|
| Класс | <ul style="list-style-type: none"> • Получить все атрибуты • Получить отдельный атрибут | Экземпляр | <ul style="list-style-type: none"> • Получить все атрибуты • Получить отдельный атрибут • Задать отдельный атрибут |
|-------|---|-----------|---|

Таблица 6- 45 Атрибут класса

| № | Служба | Тип | Название |
|---|--------|--------|------------------|
| 1 | get | UINT16 | Revision |
| 2 | get | UINT16 | Max Instance |
| 3 | get | UINT16 | Num of Instances |

Таблица 6- 46 Признак экземпляра

| № | Служба | Тип | Название | Значение/пояснение |
|--------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|--|
| 1 | get | UINT32 | Interface Speed | 0: соединение не установлено, 10: 10 Мбит/сек, 100: 100 Мбит/сек |
| 2 | get | - | Interface Flags | Бит 1: Статус соединения Бит 2: Дуплексный режим (0: полудуплексный, 1: дуплексный) Бит 3 - 5: автоматическое распознавание состояния Бит 6: Необходима перезагрузка Бит 7: Локальная аппаратная ошибка (0 = ok) |
| 3 | get | МАССИВ | Physical Adress | r8935: MAC-адрес Ethernet |
| 4 | get, get_and _clear | Структура | Interface Counters | Дополнительно, необходимо при установленном «атрибуте Media Counters». |
| | | UINT32 | In Octets | Принятые октеты |
| | | UINT32 | In Ucast Packets | Принятые одноадресные пакеты |
| | | UINT32 | In NUcast Packets | Принятые многоадресные пакеты |
| | | UINT32 | In Discards | Поступившие пакеты, не обработанные |
| | | UINT32 | In Errors | Поступившие пакеты с ошибками |
| | | UINT32 | In Unknown Protos | Поступившие пакеты с неизвестным протоколом |
| | | UINT32 | Out Octets | Переданные октеты |
| | | UINT32 | Out Ucast Packets | Переданные одноадресные пакеты |
| | | UINT32 | Out NUcast Packets | Переданные многоадресные пакеты |
| | | UINT32 | Out Discards | Исходящие пакеты, не обработанные |
| UINT32 | Out Errors | Исходящие пакеты с ошибками | | |

| № | Служба | Тип | Название | Значение/пояснение |
|--------|---------------------------|--|------------------------|---|
| 5 | get, get_and _clear | Структура | Media Counters | Счетчики конкретных сред |
| | | UINT32 | Alignment Errors | Принята структура, не соответствующая числу октетов |
| | | UINT32 | FCS Errors | Принята структура, не прошедшая проверку FCS |
| | | UINT32 | Single Collisions | Структура успешно передана, однако имеется конфликт |
| | | UINT32 | Multiple Collisions | Структура успешно передана, имеется несколько конфликтов |
| | | UINT32 | SQE Test Errors | Количество ошибок SQE |
| | | UINT32 | Deferred Transmissions | Задержка первой попытки передачи |
| | | UINT32 | Late Collisions | Количество конфликтов, переданных в задачу с задержкой 512 бит |
| | | UINT32 | Excessive Collisions | Передача не удалась вследствие значительного конфликта |
| | | UINT32 | MAC Transmit Errors | Передача не удалась вследствие внутренней ошибки передачи вспомогательного слоя MAC. |
| | | UINT32 | Carrier Sense Errors | Количество ошибок при попытке отправить кадр задания, в рамках которых потеряно или не соотнесено условие передачи |
| | | UINT32 | Frame Too Long | Слишком большая структура |
| UINT32 | MAC Receive Errors | Отправка не удалась вследствие внутренней ошибки приема вспомогательного слоя MAC. | | |
| 6 | get, set | Структура | Interface Control | - |
| | | UINT16 | Control Bits | - |
| | | UINT16 | Forced Interface Speed | - |
| 10 | get | String | Interface_Label | Метка интерфейса |
| 11 | get | - | Interface Capability | Бит 0: Ручная настройка Бит 1: Автосогласование Бит 2: Auto-MDIX Бит 3: Ручная регулировка оборотов/дуплексный режим Бит 4 - 31: резерв Остаток: Обороты/дуплексный режим -опции |

Объект параметра, Номер экземпляра класса: 401 шестн.

Поддерживаемые службы

Класс • Получить все атрибуты

Экземпляр • Получить все атрибуты

• Задать отдельный атрибут

Таблица 6- 47 Атрибут класса

| № | Служба | Тип | Название |
|---|--------|--------|------------------|
| 1 | get | UINT16 | Revision |
| 2 | get | UINT16 | Max Instance |
| 3 | get | UINT16 | Num of Instances |

Через этот класс осуществляется доступ параметров к приводному объекту 0 (DO 0).

Пример: Считывание параметра 2050[10] (коннекторный выход для переключения принятых от контроллера полевой шины данных процесса)

Функция «Получить отдельный атрибут» со следующими значениями:

- Класс = 401 шестн.
- Экземпляр = 2050 = 802 шестн. \triangleq номер параметра
- Атрибут = 10 = А шестн. \triangleq индекс 10

Пример: Запись параметра 1520[0] (верхний предельный момент вращения)

Функция «Задать отдельный атрибут» со следующими значениями:

- Класс = 401 шестн.
- Экземпляр = 1520 = 5F0 шестн. \triangleq номер параметра
- Атрибут = 0 = 0 шестн. \triangleq индекс 0
- Данные = 500.0 (значение)

Объект параметра, Номер экземпляра класса: 401 шестн.... 43E шестн.

Поддерживаемые службы

- | | |
|---|---|
| Класс | Экземпляр |
| <ul style="list-style-type: none"> • Получить все атрибуты • Получить отдельный атрибут | <ul style="list-style-type: none"> • Получить все атрибуты • Задать отдельный атрибут |

Таблица 6- 48 Атрибут класса

| № | Служба | Тип | Название |
|---|--------|--------|--------------|
| 1 | get | UINT16 | - |
| 2 | get | UINT16 | Max slot num |
| 3 | get | UINT16 | Max slot ID |

Через этот класс осуществляется доступ параметров к приводному объекту 0 (DO 0).

Структура класса аналогична 401 шестн. По номеру класса выбирается приводной объект (DO).

Пример:

0x401 -> DO 1

0x402 -> DO 2

...

0x43E -> DO 62

6.10.5 Интеграция приводного устройства через DHCP в сеть Ethernet

Интеграция привода через встроенный интерфейс PROFINET X150 в сеть EtherNet/IP

Для интеграции привода в сеть EtherNet/IP выполните следующие действия:

1. Установите r8924 (режим PN DHCP) = 2 или 3

| Параметрирование | Значение |
|------------------|---|
| r8924 = 2 | IP-адресация через DHCP-сервер на основании MAC-адреса. |
| r8924 = 3 | IP-адресация через DHCP-сервер на основании имени устройства. |

2. Сохраните настройки при помощи r8925 = 2.

При следующем запуске привод получает адрес IP, предоставленный DHCP-сервером. После запуска привод можно использовать в качестве абонента Ethernet.

Примечание

Немедленное переключение без повторного пуска

Переключение на DHCP происходит немедленно, без повторного пуска, если изменение выполняется командой EIP «Set Attribute Single» (класс F5 hex, атрибут 3), например, через:

- Управление EIP
- Инструмент для ввода в эксплуатацию EIP

Индикация:

- r8930: Имя устройства через встроенный интерфейс PROFINET X150
- r8934: Режим DHCP встроенного интерфейса PROFINET X150
- r8935: MAC-адрес встроенного интерфейса PROFINET X150

Интеграция привода через интерфейс X1400 на CBE20 в сеть EtherNet/IP

Для интеграции привода в сеть EtherNet/IP выполните следующие действия:

1. Установите r8944 (CBE2x, режим DHCP) = 2 или 3.

| Параметрирование | Значение |
|------------------|---|
| r8944 = 2 | IP-адресация через DHCP-сервер на основании MAC-адреса. |
| r8944 = 3 | IP-адресация через DHCP-сервер на основании имени устройства. |

2. Сохраните настройки при помощи r8945 = 2.

При следующем запуске привод получает адрес IP, предоставленный DHCP-сервером. После запуска привод можно использовать в качестве абонента Ethernet.

Примечание

Немедленное переключение без повторного пуска

Переключение на DHCP происходит немедленно, без повторного пуска, если изменение выполняется командой EIP «Set Attribute Single» (класс F5 hex, атрибут 3), например, через:

- управление EIP
- инструмент для ввода в эксплуатацию EIP

Индикация:

- r8950: Имя устройства интерфейса X1400 на CBE20
- r8954: Режим DHCP интерфейса X1400 на CBE20
- r8955: MAC-адрес интерфейса X1400 на CBE20

6.10.6 Параметры, сообщения о неисправностях и предупреждения

Параметры

- r0978 Список объектов привода
- r0922 IF1 PROFIdrive PZD выбор телеграммы
- r0999[0...99] Список измененных параметров 10
- r8835 CBE20 выбор «прошивки»
- r8842 COMM BOARD Активация конфигурации отправки
- r8920[0–239] PN Name of Station
- r8921[0...3] PN IP Address
- r8922[0...3] PN Default Gateway
- r8923[0...3] PN Subnet Mask

- p8924 PN DHCP Mode
- p8925 PN Активация конфигурации интерфейса
- r8930[0–239] PN Name of Station actual
- r8931[0–3] PN IP Address actual
- r8932[0...3] PN Default Gateway actual
- r8933[0...3] PN Subnet Mask actual
- r8934 PN DHCP Mode actual
- r8935[0...5] PN MAC Address
- p8940[0...239] CBE2x Name of Station
- p8941[0...3] CBE2x адрес IP
- p8942[0...3] CBE2x Шлюз по умолчанию
- p8943[0...3] CBE2x Маска подсети
- p8944 CBE2x DHCP Mode
- p8945 CBE2x Конфигурация интерфейса
- r8950[0...239] CBE2x Текущее имя устройства
- r8951[0...3] CBE2x Текущий адрес IP
- r8952[0...3] CBE2x Текущий шлюз по умолчанию
- r8953[0...3] CBE2x Subnet Mask actual
- r8954 CBE2x Текущий режим DHCP
- r8955[0...5] CBE2x MAC-адрес

Ошибки и предупреждения

- F01910 (N, A) Полевая шина: Тайм-аут заданного значения
- F08501 (N, A) PN/COMM BOARD: Тайм-аут заданного значения
- A01980 (F) PN: Циклическое соединение прервано
- A08526 (F) PN/COMM BOARD: Нет циклического соединения
- A01906 (F) EtherNet/IP: Конфигурация неправильная
- A50011 (F) EtherNetIP/COMM BOARD: Ошибка конфигурации

6.11 Связь через Modbus TCP

6.11.1 Обзор

Протокол Modbus - это протокол обмена данными, основанный на архитектуре «Контроллер/устройство».

Modbus предлагает три типа передачи:

- **Modbus ASCII** - через последовательный интерфейс
Данные в кодировке ASCII. Пропускная способность по сравнению с RTU ниже.
- **Modbus RTU** - через последовательный интерфейс
Данные в двоичном формате. Пропускная способность по сравнению с кодом ASCII выше.
- **Modbus TCP** - через Ethernet
Данные в виде пакетов TCP/IP. TCP-порт 502 зарезервирован для Modbus TCP.

С управляющим модулем CU320-2 доступен исключительно вид передачи «**Modbus TCP**».

Функции Modbus

Совместный доступ к данным процесса и параметрам осуществляется через регистр Modbus.

- Данные процесса: 40100 - 40119
- Данные привода: 40300 - 40522
- Все параметры через DS47: 40601 - 40722

В режиме Modbus TCP всегда доступны базовые функции Ethernet, соответствующие функциям интерфейса Ethernet X127:

- Доступ к вводу в эксплуатацию для STARTER с протоколом S7
- DCP для настройки адреса IP и т.п.
- SNMP для идентификации

Общие сведения о коммуникации

Коммуникация с Modbus TCP осуществляется через интерфейсы Ethernet/PROFINET:

- **X150:**
Для Modbus TCP с CU320-2 PN.
- **X1400:**
Для Modbus TCP с CU320-2 PN или CU320-2 DP через CBE20.

При этом можно установить только одно соединение Modbus. Одновременное соединение через интерфейсы X150 и X1400 невозможно, выводится предупреждение A08555(1).

Разумеется, можно использовать один интерфейс для Modbus TCP, а другой - в качестве интерфейса PROFINET.

Адресуемый через Modbus приводной объект

С помощью Modbus TCP выполняется постоянная адресация приводного объекта DO1 из списка приводных объектов (r0978[0]). В этом параметре должен находиться векторный приводной объект.

- Только если в r0978[0] находится поддерживаемый Modbus TCP приводной объект, Modbus TCP будет активирован.
- Если r0978[0] не содержит действующего приводимого объекта, при установлении соединения будет выведено предупреждение A08555(2).

Диагностические светодиоды в Modbus TCP

Диагностические состояния в режиме Modbus TCP отображаются следующими светодиодами:

- X150: Светодиод «PN»
- X1400 (CBE20): Светодиод «OPT»

Эти светодиоды могут отобразить следующие состояния:

| Цвет | Состояние | Значение |
|---------|------------------------|--|
| Зеленый | Горит постоянно | Соединение и уставки в порядке. |
| Зеленый | Мигает | Соединение в порядке, уставки отсутствуют (в зависимости от таймаута). |
| Красный | Мигает с частотой 2 Гц | Соединение отсутствует или таймаут уставки. |

6.11.2 Конфигурация Modbus TCP через интерфейс X150

Активация Modbus TCP через X150 (CU320-2 PN)

1. В приводном объекте DO1 установите r2030 = 13 (Modbus TCP).
2. В r8921 установите адрес IP для встроенного интерфейса PROFINET на управляющем модуле.
3. Через r8922 задайте стандартный шлюз.
4. Через r8923 задайте маску подсети.
5. В r8924 установите режим DHCP.
6. С помощью r8925 = 2 задайте настройку «Активация и сохранение конфигурации» в качестве конфигурации интерфейса.
7. В инструменте для ввода в эксплуатацию STARTER проверьте список приводных объектов r0978.

При необходимости, измените последовательность приводных объектов с помощью конфигурации телеграммы («Приводное устройство» > «Коммуникация» > «Конфигурация телеграммы»).

8. Сохраните настройки в инструменте для ввода в эксплуатацию STARTER и включите питание (POWER ON).

Настройки Modbus с интерфейсом X150

С помощью следующих параметров настройте коммуникацию для Modbus TCP с интерфейсом X150:

| Параметры | Пояснение |
|---------------|---|
| r2040 | Установка времени контроля для полученных данных процесса через интерфейс полевой шины. Если в пределах одного цикла времени контроля полевой шины не производится передача данных процесса, привод выключается в связи с неисправностью F01910. |
| r2050[0...19] | Выход коннектора для переключения PZD, полученных от контроллера полевой шины через IF1. |
| r2051[0...24] | Выбор PZD (фактических значений) в формате слова, подлежащих передаче на контроллер полевой шины через IF1. |
| r2053[0...24] | Индикация переданных на контроллер полевой шины через IF1 PZD (фактических значений) в формате слова. |
| r2054 | Индикация состояния для внутреннего коммуникационного интерфейса. |
| r8839[0...1] | Назначение интерфейса PN-Onboard (X150) для циклической коммуникации через интерфейс PZD 1 (IF1) и интерфейс 2 (IF2). |
| r8850[0...19] | Выход коннектора для подключения принятых через IF2 PZD (заданные значения) в формате слова. |
| r8851[0...24] | Выбор передаваемых через IF2 PZD (фактических значений) в формате слова. |
| r8853[0...24] | Индикация передаваемых через IF2 PZD (фактических значений) в формате слова. |
| r8854 | Дополнительная индикация через COMM BOARD. |

6.11.3 Конфигурация Modbus TCP через интерфейс X1400

Активация Modbus TCP через X1400 (CBE20)

1. В приводимом объекте DO1 установите r8835 = 5 (Modbus TCP).
2. Через r8941 задайте адрес IP для CBE20.
3. Через r8942 задайте стандартный шлюз для CBE20.
4. Через r8943 задайте маску подсети для CBE20.
5. В r8944 установите режим DHCP для CBE20.
6. С помощью r8945 = 2 задайте настройку «Активация и сохранение конфигурации» в качестве конфигурации интерфейса.
7. В инструменте для ввода в эксплуатацию STARTER проверьте список приводных объектов r0978.
При необходимости, измените последовательность приводных объектов с помощью конфигурации телеграммы («Приводное устройство» > «Коммуникация» > «Конфигурация телеграммы»).
8. Сохраните настройки в инструменте для ввода в эксплуатацию STARTER и включите питание (POWER ON).

Настройки Modbus с интерфейсом X1400

С помощью следующих параметров настройте коммуникацию для Modbus TCP с интерфейсом X1400:

| Параметры | Пояснение |
|---------------|--|
| r2050[0...19] | Выход коннектора для переключения PZD, полученных от контроллера полевой шины через IF1. |
| r2051[0...24] | Выбор PZD (фактических значений) в формате слова, подлежащих передаче на контроллер полевой шины через IF1. |
| r2053[0...24] | Индикация переданных на контроллер полевой шины через IF1 PZD (фактических значений) в формате слова. |
| r2054 | Индикация состояния для внутреннего коммуникационного интерфейса. |
| r8840 | Установка времени контроля для полученных данных процесса через COMM BOARD. Если управляющий модуль в течение этого времени не принимает данные процесса от COMM BOARD, привод отключается с неисправностью F08501. |
| r8839[0...1] | Назначение интерфейса CBE20 (x1400) для циклической коммуникации через интерфейс PZD 1 (IF1) и интерфейс 2 (IF2). |
| r8850[0...19] | Выход коннектора для подключения принятых через IF2 PZD (заданные значения) в формате слова. |
| r8851[0...24] | Выбор передаваемых через IF2 PZD (фактических значений) в формате слова. |
| r8853[0...24] | Индикация передаваемых через IF2 PZD (фактических значений) в формате слова. |
| r8854 | Дополнительная индикация через COMM BOARD. |

6.11.4 Таблицы отображения

Modbus-регистр и параметры управляющего модуля

Протокол Modbus содержит номера регистров или битов для адресации памяти. Данные регистры следует соотносить в устройстве соответствующим управляющим словам, словам состояния и параметрам.

Действительная адресная область регистра временного хранения занимает место от 40001 до 40722. Обращение к другим регистрам временного хранения приводит к ошибке «Exception Code».

Данные процесса передаются в область регистра от 40100 до 40119.

Примечание

«R»; «W»; «R/W» в графе доступа означают чтение (read с FC03); запись (write с FC06); чтение/запись (read/write).

Таблица 6- 49 Согласование регистров Modbus с параметрами управляющего модуля - данные процесса

| Регистр | Описание | До- ступ | Еди- ница | Масш- табиров ание | Текст ВКЛ/ВЫКЛ или Диапазон значений | Данные/Параметры |
|--------------------------|---|-------------|--------------|--------------------------|--|--------------------|
| Данные управления | | | | | | |
| 40100 | Слово управления (см. Справочник таблиц, функциональная схема 2442) | Ч/З | - | 1 | - | Данные процесса 1 |
| 40101 | Главное заданное значение | Ч/З | - | 1 | - | Данные процесса 2 |
| 40102 | STW 3 | Ч/З | - | 1 | - | Данные процесса 3 |
| 40103 | STW 4 | Ч/З | - | 1 | - | Данные процесса 4 |
| 40104 | PZD 5 | Ч/З | - | 1 | - | Данные процесса 5 |
| 40105 | PZD 6 | Ч/З | - | 1 | - | Данные процесса 6 |
| 40106 | PZD 7 | Ч/З | - | 1 | - | Данные процесса 7 |
| 40107 | PZD 8 | Ч/З | - | 1 | - | Данные процесса 8 |
| 40108 | PZD 9 | Ч/З | - | 1 | - | Данные процесса 9 |
| 40109 | PZD 10 | Ч/З | - | 1 | - | Данные процесса 10 |
| Данные состояния | | | | | | |
| 40110 | Слово состояния (см. Справочник таблиц, функциональная схема 2452) | Ч | - | 1 | - | Данные процесса 1 |
| 40111 | Главное фактическое значение | Ч | - | 1 | - | Данные процесса 2 |
| 40112 | ZSW 3 | Ч | - | 1 | - | Данные процесса 3 |
| 40113 | ZSW 4 | Ч | - | 1 | - | Данные процесса 4 |
| 40114 | PZD 5 | Ч | - | 1 | - | Данные процесса 5 |
| 40115 | PZD 6 | Ч | - | 1 | - | Данные процесса 6 |
| 40116 | PZD 7 | Ч | - | 1 | - | Данные процесса 7 |
| 40117 | PZD 8 | Ч | - | 1 | - | Данные процесса 8 |
| 40118 | PZD 9 | Ч | - | 1 | - | Данные процесса 9 |
| 40119 | PZD 10 | Ч | - | 1 | - | Данные процесса 10 |

Таблица 6- 50 Согласование регистров Modbus с параметрами управляющего модуля - данные параметров

| Регистр | Описание | До- ступ | Еди- ница | Масш- табиров ание | Текст ВКЛ/ВЫКЛ или Диапазон значений | Данные/Параметры |
|------------------------------|--|-------------|--------------|--------------------------|--|------------------|
| Идентификация привода | | | | | | |
| 40300 | Текущий код силовой части | Ч | - | 1 | 0 ... 65535 | r0200 |
| 40301 | Микропрограммное обеспечение управляющего модуля | Ч | - | 1 | 0 ... 65535 | r0018/10000 |
| Данные привода | | | | | | |
| 40320 | Ном. мощность силовой части | Ч | кВт | 100 | 0 ... 655,35 | r0206 |
| 40321 | Предельный ток | Ч/З | % | 10 | 0,0 ... 6553,5 | p0640 |
| 40322 | Время разгона | Ч/З | с | 100 | 10,00 ... 655,35 | p1120 |
| 40323 | Время торможения | Ч/З | с | 100 | 10,00 ... 655,35 | p1121 |
| 40324 | Опорная скорость | Ч/З | ОБ/ МИН | 1 | 6 ... 65535 | p2000 |

| Регистр | Описание | Доступ | Единица | Масштабирование | Текст ВКЛ/ВЫКЛ или Диапазон значений | Данные/Параметры |
|---|---|--------|---------|-----------------|--------------------------------------|------------------|
| Диагностика привода | | | | | | |
| 40340 | Заданное значение скорости | Ч | ОБ/МИН | 1 | -32768 ... 32767 | r0020 |
| 40341 | Фактическое значение скорости | Ч | ОБ/МИН | 1 | -32768 ... 32767 | r0021 |
| 40342 | Выходная частота | Ч | Гц | 100 | - 327,68 ... 327,67 | r0024 |
| 40343 | Выходное напряжение | Ч | В | 1 | 0 ... 65535 | r0025 |
| 40344 | Напряжение промежуточного контура | Ч | В | 1 | 0 ... 65535 | r0026 |
| 40345 | Фактическое значение тока | Ч | А | 100 | 0 ... 655,35 | r0027 |
| 40347 | Фактическое значение активной мощности | Ч | кВт | 100 | 0 ... 655,35 | r0032 |
| 40349 | Приоритет управления | Ч | - | 1 | РУЧ-НОЕ АВТОМАТИЧЕСКОЕ | r0807 |
| Диагностика ошибок | | | | | | |
| 40400 | Номер ошибки, индекс 0 | Ч | - | 1 | 0 ... 65535 | r0947 [0] |
| 40401 | Номер ошибки, индекс 1 | Ч | - | 1 | 0 ... 65535 | r0947 [1] |
| 40402 | Номер ошибки, индекс 2 | Ч | - | 1 | 0 ... 65535 | r0947 [2] |
| 40403 | Номер ошибки, индекс 3 | Ч | - | 1 | 0 ... 65535 | r0947 [3] |
| 40404 | Номер ошибки, индекс 4 | Ч | - | 1 | 0 ... 65535 | r0947 [4] |
| 40405 | Номер ошибки, индекс 5 | Ч | - | 1 | 0 ... 65535 | r0947 [5] |
| 40406 | Номер ошибки, индекс 6 | Ч | - | 1 | 0 ... 65535 | r0947 [6] |
| 40407 | Номер ошибки, индекс 7 | Ч | - | 1 | 0 ... 65535 | r0947 [7] |
| 40408 | Номер предупреждения | Ч | - | 1 | 0 ... 65535 | r2110 [0] |
| 40409 | Актуальный код предупреждения | Ч | - | 1 | 0 ... 65535 | r2132 |
| 40499 | PRM ERROR code | Ч | - | 1 | 0 ... 255 | - |
| Технологический регулятор³⁾ | | | | | | |
| 40500 | Разрешение технологического регулятора | Ч/3 | - | 1 | 0 ... 1 | p2200, r2349.0 |
| 40501 | МОР технологического регулятора | Ч/3 | % | 100 | -200,0 ... 200,0 | p2240 |
| Адаптация технологического регулятора¹⁾ | | | | | | |
| 40510 | Постоянная времени для фильтра фактических значений технологического регулятора | Ч/3 | - | 100 | 0,00 ... 60,0 | p2265 |
| 40511 | Коэффициент масштабирования для фактического значения технологического регулятора | Ч/3 | % | 100 | 0,00 ... 500,00 | p2269 |
| 40512 | П-усиление технологического регулятора | Ч/3 | - | 1000 | 0,000 ... 65,535 | p2280 |
| 40513 | Постоянная времени интегрирования технологического регулятора | Ч/3 | с | 1 | 0 ... 60 | p2285 |
| 40514 | Постоянная времени, Д-составляющая, технологический регулятор | Ч/3 | - | 1 | 0 ... 60 | p2274 |
| 40515 | Макс. ограничение технологического регулятора | Ч/3 | % | 100 | -200,0 ... 200,0 | p2291 |

| Регистр | Описание | Доступ | Единица | Масштабирование | Текст ВКЛ/ВЫКЛ или Диапазон значений | Данные/Параметры |
|------------------------|---|--------|---------|-----------------|--------------------------------------|------------------|
| 40516 | Мин. ограничение технологического регулятора | Ч/З | % | 100 | -200,0 ... 200,0 | r2292 |
| ПИД-диагностика | | | | | | |
| 40520 | Эффективное заданное значение после внутреннего МОП технологического регулятора, ЗИ | Ч | % | 100 | -100,0 ... 100,0 | r2250 |
| 40521 | Фактическое значение технологического регулятора после фильтра | Ч | % | 100 | -100,0 ... 100,0 | r2266 |
| 40522 | Выходной сигнал технологического регулятора | Ч | % | 100 | -100,0 ... 100,0 | r2294 |

1) Параметры технологического регулятора доступны только в том случае, если в проекте STARTER активирован функциональный модуль «Технологический регулятор».

Таблица 6- 51 Согласование регистра Modbus для общего доступа к параметрам через DS47

| Регистр | Описание | Доступ | Единица | Масштабирование | Текст ВКЛ/ВЫКЛ или Диапазон значений | Данные/Параметры |
|---------|-----------------|--------|---------|-----------------|--------------------------------------|------------------|
| 40601 | DS47 Управление | Ч/З | - | - | - | - |
| 40602 | DS47 Заголовок | Ч/З | - | - | - | - |
| 40603 | DS47 Данные 1 | Ч/З | - | - | - | - |
| ... | ... | | | | | |
| 40722 | DS47 Данные 120 | Ч/З | - | - | - | - |

Примечание

Ограниченный диапазон значений

Регистры Modbus TCP имеют макс. ширину 16 бит. Значения параметров индикации (r-параметр) не всегда могут быть представлены 16 битами. В этих случаях отображается макс. отображаемое значение.

- Без знака: 65535
- Со знаком, мин: -32768
- Со знаком, макс: 32767

6.11.5 Доступ для записи и чтения через коды функций

Используемые коды функций

Для обмена данными между контроллером и устройством при связи через Modbus используются predetermined коды функций.

Управляющий модуль использует следующие коды функций Modbus:

- FC 03: Регистры временного хранения для считывания данных из преобразователя
- FC 06: Регистры Write Single для записи отдельных регистров
- FC 16: Регистры Multiple Single для записи нескольких регистров

Структура сообщения Modbus TCP

Таблица 6- 52 Отдельные составные части, включая заголовок приложения Modbus (MBAP) и код функции

| Application Data Unit (ADU) | | | | | |
|-----------------------------|-------------|---------|---------|--------------------------|-----------------|
| Modbus Application Header | | | | Protocol Data Unit (PDU) | |
| Transaction ID | Protocol ID | Length | Unit ID | FCode | Data |
| 2 байта | 2 байта | 2 байта | 1 байт | 1 байт | 0 ... 252 байта |

Строение запроса на чтение через код функции Modbus 03 (FC 03)

В качестве начального адреса допускается любой действительный адрес регистра.

Система управления через FC 03 может обращаться с запросом более чем к одному регистру. Число регистров, к которым выполнено обращение, содержится в байте 10 и 11 запроса на чтение.

Таблица 6- 53 Структура запроса на чтение для устройства № 17, пример

| Величина | Байт | Описание |
|----------------|------|---|
| Заголовок MBAP | | |
| 03 h | 7 | Код функции |
| 00 h | 8 | Начальный адрес регистра «High» (регистр 40110) |
| 6D h | 9 | Начальный адрес регистра «Low» |
| 00 h | 10 | Число регистров «High» (2 регистра: 40110; 40111) |
| 02 h | 11 | Число регистров «Low» |

В ответе возвращается соответствующий блок данных:

Таблица 6- 54 Ответ устройства на запрос на чтение, пример

| Величина | Байт | Описание |
|----------------|------|-----------------------------------|
| Заголовок MBAP | | |
| 03 h | 7 | Код функции |
| 04 h | 8 | Число байт (возвращается 4 байта) |
| 11 h | 9 | Данные первого регистра «High» |
| 22 h | 10 | Данные первого регистра «Low» |
| 33 h | 11 | Данные второго регистра «High» |
| 44 h | 12 | Данные второго регистра «Low» |

Таблица 6- 55 Недействительный запрос на чтение

| Запрос на чтение | Реакция преобразователя |
|---|---|
| Недействительный адрес регистра | Код исключительного условия 02 (недействительный адрес данных) |
| Чтение «Регистра только для записи» | Телеграмма, в которой все значения установлены на 0. |
| Чтение зарезервированного регистра | |
| Система управления производит адресацию более 125 регистров | Код исключительного условия 03 (недействительное значение данных) |
| Начальный адрес и число регистров адреса за пределами определенного блока регистров | Код исключительного условия 02 (недействительный адрес данных) |

Строение запроса на запись через код функции Modbus 06 (FC 06)

Начальный адрес это адрес регистра временного хранения.

Через FC 06 с одним запросом всегда возможно обращение только к одному регистру. В байте 10 и 11 запроса на запись содержится значение, которое записывается в регистр обращения.

Таблица 6- 56 Структура запроса на запись для устройства № 17, пример

| Величина | Байт | Описание |
|----------------|------|--|
| Заголовок MVAR | | |
| 06 h | 7 | Код функции |
| 00 h | 8 | Начальный адрес регистра «High» (регистр записи 40100) |
| 63 h | 9 | Начальный адрес регистра «Low» |
| 55 h | 10 | Данные регистра «High» |
| 66 h | 11 | Данные регистра «Low» |

Ответ возвращает адрес регистра (байт 8 и 9) и значение (байт 10 и 11), которое было записано в регистр системой управления верхнего уровня.

Таблица 6- 57 Ответ устройства на запрос на запись, пример

| Величина | Байт | Описание |
|----------------|------|---------------------------------|
| Заголовок MVAR | | |
| 06 h | 7 | Код функции |
| 00 h | 8 | Начальный адрес регистра «High» |
| 63 h | 9 | Начальный адрес регистра «Low» |
| 55 h | 10 | Данные регистра «High» |
| 66 h | 11 | Данные регистра «Low» |

Таблица 6- 58 Недействительный запрос на запись

| Запрос на запись | Реакция преобразователя |
|--|--|
| Неправильный адрес (адреса регистра временного хранения не существует) | Код исключительного условия 02 - недействительный адрес данных |
| Запись в регистр «Read Only» | Код исключительного условия 04 - ошибка устройства |
| Запись в зарезервированный регистр | |

При появлении кода исключительного условия 4 через регистр временного хранения 40499 можно считать внутренний код ошибки привода, возникающий при последнем доступе к параметру через регистр временного хранения.

6.11.6 Коммуникация чрез блок данных 47

Через FC 16 можно с помощью одного запроса последовательно записать до 122 регистров, в то время как регистр Write Single (FC 06) требует записи данных заголовка отдельно для каждого регистра.

Заголовок

В заголовке помимо вида передачи укажите начальный адрес и количество следующих регистров.

Полезные данные

В полезных данных доступом можно управлять через регистр 40601.

В регистре 40602 задается доступ, а также длина данных задания.

Регистр 40603 содержит ссылку на запрос, задаваемую пользователем, и вид доступа (чтение или запись).

Начиная с регистра 40603 задание соответствует связи через блок данных 47 согласно PROFIdrive.

Регистр 40604 содержит номер приводного объекта и количество считываемых или записываемых параметров.

Регистр 40605 содержит атрибут, определяющий считывание значения параметра или атрибутов параметра. В пункте «Количество элементов» укажите количество считываемых индексов.

6.11.6.1 Информация о коммуникации

Общий доступ к параметрам осуществляется через регистр Modbus 40601 ... 40722.

Через регистр 40601 коммуникация осуществляется через DS47. Регистр 40602 содержит код функции (всегда = 47 = 2F шестн.) и количество следующих полезных данных. В регистрах 40603 ... 40722 содержатся полезные данные.

Обзор коммуникации

| Значение в регистре | | | Пояснение | |
|---------------------|-------|----------------------|----------------|--|
| 40601 | 40602 | 40603 ... 40722 | | |
| 0 | 47 | ... | ... | Значения для нециклического доступа к записи |
| 1 | 47 | Длина задания [байт] | Данные задания | Активация нециклического доступа |
| 2 | 47 | Длина ответа [байт] | Данные ответа | Ответ на успешное задание |
| 2 | 47 | 0 | Код ошибки | Ответ на безуспешное задание |

Коды ошибок

1 шестн.: Invalid Length (недействительная длина)

2 шестн.: Invalid State (действие не разрешено в текущем состоянии преобразователя)

3 шестн.: Invalid function Code (FC ≠ 2F шестн.)

4 шестн.: Response not ready (Ответ еще не готов)

5 шестн.: Internal Error (общая системная ошибка)

Ошибки доступа к параметру через блок данных 47 записываются в регистры 40603 ... 40722. Коды ошибок описаны в профиле PROFIdrive.

6.11.6.2 Примеры: Считывание параметров

Таблица 6- 59 Запись задания параметра: Считывание значения параметра с r0002 устройства № 17

| Величина | Байт | Описание |
|----------------|-------|--|
| Заголовок MBAP | | |
| 10 h | 7 | Код функции (Write multiple) |
| 0258 h | 8,9 | Регистр начального адреса |
| 0007 h | 10,11 | Количество считываемых регистров (40601 - 40607) |
| 0E h | 12 | Количество байтов данных (7 регистров, по 2 байта = 14 байтов) |
| 0001 h | 13,14 | 40601: DS47 управление = 1 (активация задания) |
| 2F0A h | 15,16 | 40602: Код функции 2F h (47), длина задания 10 байт (0A h) |
| 8001 h | 17,18 | 40603: Ссылка на задание = 80 h, идентификатор задания = 1 h |
| 0101 h | 19,20 | 40604: Идентификатор цифрового выхода = 1, количество параметров = 1 |
| 1001 h | 21,22 | 40605: Атрибут, количество элементов = 1 |
| 0002 h | 23,24 | 40606: Номер параметра = 2 |
| 0000 h | 25,26 | 40607: Подиндекс = 0 |

Таблица 6- 60 Запуск задания параметра: Считывание значения параметра с r0002 устройства № 17

| Величина | Байт | Описание |
|----------------|-------|--|
| Заголовок MBAP | | |
| 03 h | 7 | Код функции (чтение) |
| 0258 h | 8,9 | Регистр начального адреса |
| 0007 h | 10,11 | Количество считываемых регистров (40601 - 40607) |
| 0010 h | 12,13 | Количество регистров |

Таблица 6- 61 Ответ при успешном чтении

| Величина | Байт | Описание |
|----------------|-------|--|
| Заголовок MBAP | | |
| 03 h | 7 | Код функции (чтение) |
| 20 h | 8 | Количество следующих байт данных (20 h: 32 байта \triangleq 16 регистров) |
| 0002 h | 9,10 | 40601: DS47 управление = 2 (задание выполнено) |
| 2F08 h | 11,12 | 40602: Код функции 2F h (47), длина ответа 8 байт |
| 8001 h | 13,14 | 40603: Отраженный указатель задания = 80 h, Идентификатор ответа = 1 (запрос параметра) |
| 0101 h | 15,16 | 40604: Идентификатор цифрового выхода = 1, количество параметров = 1 |
| 0301 h | 17,18 | 40605: Формат, количество элементов = 1 |
| 001F h | 19,20 | 40606: Значение параметра = 1F h (31) |

Таблица 6- 62 Ответ при ошибке считывания - команда считывания еще не завершена

| Величина | Байт | Описание |
|----------------|-------|---|
| Заголовок MBAP | | |
| 03 h | 7 | Код функции (чтение) |
| 20 h | 8 | Количество следующих байт данных (20 h: 32 байта \triangleq 16 регистров) |
| 0001 h | 9,10 | 40601: Контрольное значение 1 = Задание обрабатывается |
| 2F00 h | 11,12 | 40602: Код функции 2F h (47), длина ответа 0 (ошибка) |
| 0004 h | 13,14 | 40603: Код ошибки: 0004 Response not ready (Ответ еще не готов) |

6.11.6.3 Примеры: Запись параметров

Таблица 6- 63 Запись задания параметра: Запись значения параметра с р1121 устройства № 17

| Величина | Байт | Описание |
|----------------|-------|---|
| Заголовок МВАР | | |
| 10 h | 7 | Код функции (Write multiple) |
| 0258 h | 8,9 | Регистр начального адреса |
| 000A h | 10,11 | Количество записываемых регистров (40601 ... 40610) |
| 14 h | 12 | Количество байт данных (10 регистров по 2 байта = 20 байт) |
| 0001 h | 13,14 | 40601: С1 (активация задания) |
| 2F10 h | 15,16 | 40602: Код функции 2F h (47), длина задания 16 байт (10 h) |
| 8002 h | 17,18 | 40603: Ссылка на задание = 80 h, идентификатор задания = 2 h (запись) |
| 0101 h | 19,20 | 40604: Идентификатор цифрового выхода = 1, количество параметров = 1 |
| 1001 h | 21,22 | 40605: Атрибут, количество элементов = 1 |
| 0461 h | 23,24 | 40606: Номер параметра = 1121 |
| 0000 h | 25,26 | 40607: Подиндекс = 0 |
| 0801 h | 27,28 | 40608: Формат + количество значений |
| 4142 h | 29,30 | 40609: Значение параметра 12,15 |
| 6666 h | 31,32 | 40610: Значение параметра |

Таблица 6- 64 Запуск задания параметра: Запись значения параметра с р1121 устройства № 17

| Величина | Байт | Описание |
|----------------|-------|---|
| Заголовок МВАР | | |
| 03 h | 7 | Код функции (чтение) |
| 0258 h | 8,9 | Регистр начального адреса |
| 0007 h | 10,11 | Количество записываемых регистров (40601 ... 40610) |
| 0010 h | 12,13 | Количество регистров |

Таблица 6- 65 Ответ при успешной записи

| Величина | Байт | Описание |
|----------------|-------|--|
| Заголовок МВАР | | |
| 03 h | 7 | Код функции (чтение) |
| 20 h | 8 | Количество следующих байт данных (20 h: 32 байта \triangleq 16 регистров) |
| 0002 h | 9,10 | 40601: DS47 управление = 2 (задание выполнено) |
| 2F04 h | 11,12 | 40602: Код функции 2F h (47), длина ответа 4 байта |
| 8002 h | 13,14 | 40603: Отраженная ссылка задания = 80 h, Идентификатор ответа = 2 (изменение параметра) |
| 0101 h | 15,16 | 40604: Идентификатор цифрового выхода = 1, количество параметров = 1 |

Таблица 6- 66 Ответ при ошибке записи - команда записи еще не завершена

| Величина | Байт | Описание |
|----------------|-------|---|
| Заголовок МВАР | | |
| 03 h | 7 | Код функции (чтение) |
| 20 h | 8 | Количество следующих байт данных (20 h: 32 байта \triangleq 16 регистров) |
| 0001 h | 9,10 | 40601: DS47 управление = 1 (задание обрабатывается) |
| 2F00 h | 11,12 | 40602: Код функции 2F h (47), длина ответа 0 (ошибка) |
| 0004 h | 13,14 | 40603: Код ошибки: 0004 Response not ready (Ответ еще не готов) |

6.11.7 Процесс коммуникации

Логическая ошибка

Если устройство определяет логическую ошибку в запросе, то он посылает ответ с «Exception Response» на контроллер. В ответе устройство устанавливает старший бит в коде функции на 1. Если устройство получает от контроллера, например, неподдерживаемый код функции, то оно отправляет ответ «Exception Response» с кодом 01 (Illegal Function Code, недействительный код функции).

Таблица 6- 67 Обзор кодов исключительных условий

| Код исключительного условия | Имя Modbus | Примечание |
|-----------------------------|-----------------------|--|
| 01 | Illegal Function Code | На устройство отправлен неизвестный (не поддерживаемый) код функции. |
| 02 | Illegal Data Address | Был запрошен недействительный адрес. |
| 03 | Illegal Data Value | Было определено недействительное значение данных. |
| 04 | Server Failure | Сбой устройства при обработке. |

Время контроля данных процесса (тайм-аут заданного значения)

«Тайм-аут заданного значения» действует только для обращения к данным процесса (40100 ... 40109, 40110 ... 40119). «Тайм-аут заданного значения» не создается для данных параметров (40300 ... 40522).

Интерфейс полевой шины:

В параметре r2040 задайте время циклического обмена данными процесса.

Диапазон установки: 0–2000 с.

Время зависит от количества переданных данных и системы управления.

Modbus передает «Тайм-аут заданного значения» (F01910), если установка r2040 > 0 мс и в течение этого времени данные процесса не передаются.

COMM BOARD (CBE20):

В параметре r8840 задайте время циклического обмена данными процесса.

Диапазон установки: 0–2000 с.

Время зависит от количества переданных данных и системы управления.

Modbus передает «Тайм-аут заданного значения» (F08501), если установка r8840 > 0 мс и в течение этого времени данные процесса не передаются.

6.11.8 Параметры, Сообщения о неисправностях и предупреждения

Параметры

- p0978 Список объектов привода
- p2030 Интерфейс полевой шины, выбор протокола
- p2040 Интерфейс полевой шины, время контроля
- r2050[0...19] CO: IF1 PROFIdrive PZD получить слово
- p2051[0...24] CI: IF1 PROFIdrive PZD передать слово
- r2053[0...24] IF1 PROFIdrive диагностика передать PZD слово
- r2054 Состояние PROFIBUS
- p8835 CBE20 выбор «прошивки»
- p8839[0–1] PZD Interface аппаратное согласование
- p8840 COMM BOARD, время контроля
- r8850[0...19] CO: IF2 PZD входное слово
- p8851[0...24] CI: IF2 PZD выходное слово
- r8853[0...24] IF2 диагностика, передача PZD
- r8854 COMM BOARD, состояние
- p8920[0...239] PN Name of Station
- p8921[0...3] IP-Address PN
- p8922[0...3] Шлюз по умолчанию PN
- p8923[0...3] маска подсети PN
- p8924 PN DHCP Mode
- p8925 PN Конфигурация интерфейса
- p8940[0...239] CBE2x Name of Station
- p8941[0...3] CBE2x адрес IP
- p8942[0...3] CBE2x Шлюз по умолчанию
- p8943[0...3] CBE2x Маска подсети
- p8944 CBE2x DHCP Mode
- p8945 CBE2x Конфигурация интерфейса

Ошибки и предупреждения

- F01910 Полевая шина: Тайм-аут заданного значения
- A01925 (F) Соединение Modbus TCP разорвано
- F08501 (N, A) PN/COMM BOARD: Тайм-аут заданного значения
- A08526 (F) PN/COMM BOARD: Нет циклического соединения
- A08555 Ошибка ввода в эксплуатацию Modbus TCP

6.12 Служба мгновенных сообщений и используемые номера портов

Приводное устройство поддерживает протоколы, приведенные в следующей таблице. Для каждого журнала указаны адресные параметры, соответствующий сеансовый уровень и роль, а также направление коммуникации.

Эта информация позволяет вам согласовать меры безопасности для защиты системы автоматизации с используемыми протоколами (например, брандмауэром). Поскольку меры безопасности ограничиваются сетями Ethernet или PROFINET, в таблице не указаны протоколы PROFIBUS.

В следующей таблице перечислены различные применяющиеся уровни и протоколы.

Уровни и протоколы

| Журнал | Номер порта | (2) Уровень связей (4) Транспортный уровень | Функция | Описание |
|--|---------------|---|--|---|
| Протокол PROFINET | | | | |
| DCP Discovery and configuration protocol | не релевантно | (2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x8892 (PROFINET) | Доступные участники PROFINET Discovery and configuration | DCP используется PROFINET для определения устройств PROFINET и выполнения основных настроек. DCP использует специальный MAC-адрес многоадресной рассылки: xx-xx-xx-01-0E-CF, xx-xx-xx = Organizationally Unique Identifier |
| LLDP Link Layer Discovery protocol | не релевантно | (2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x88CC (PROFINET) | PROFINET Link Layer Discovery protocol | LLDP используется в PROFINET для определения отношений между соседними устройствами PROFINET и управления ими. LLDP использует специальный MAC-адрес многоадресной рассылки: 01-80-C2-00-00-0E |
| MRP Media Redundancy Protocol | не релевантно | (2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x88E3 (PROFINET) | PROFINET medium redundancy | MRP позволяет управлять резервными путями передачи посредством кольцевой топологии. MRP использует специальный MAC-адрес многоадресной рассылки: xx-xx-xx-01-15-4E, xx-xx-xx = Organizationally Unique Identifier |
| PTCP Precision Transparent Clock Protocol | не релевантно | (2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and Ethertype 0x8892 (PROFINET) | PROFINET send clock and time synchronization, based on IEEE 1588 | PTC использует измерение задержки времени между портами RJ45 и, тем самым, синхронизацию по такту передачи и по времени. PTCP использует специальный MAC-адрес многоадресной рассылки: xx-xx-xx-01-0E-CF, xx-xx-xx = Organizationally Unique Identifier |

| Журнал | Номер порта | (2) Уровень связей (4) Транспортный уровень | Функция | Описание |
|---|---------------|---|-------------------------------------|---|
| PROFINET IO data | не релевантно | (2) Ethernet II and IEEE 802.1Q and EtherType 0x8892 (PROFINET) | PROFINET Cyclic IO data transfer | Телеграммы PROFINET-IO используются для циклической передачи IO-данных между контроллером PROFINET-IO и устройствами IO через Ethernet. |
| PROFINET Context Manager | 34964 | (4) UDP | PROFINET connection less RPC | PROFINET Context Manager предоставляет Endpoint-Mapper для установления связей между приложениями (PROFINET AR). |
| Протокол обмена данными, ориентированный на соединение | | | | |
| FTP File Transfer Protocol | 21 | (4) TCP | Сервер/ входящий | FTP можно использовать для первичного ввода в эксплуатацию. FTP можно включить/отключить параметром p8908. |
| DHCP Dynamic Host Configuration Protocol | 68 | (4) UCP | Dynamic Host Configuration Protocol | Используется для запроса адреса IP. При поставке закрыт, открывается при выборе режима DHCP. |
| http Hypertext transfer protocol | 80 | (4) TCP | Hypertext transfer protocol | http используется для обмена данными с внутренним веб-сервером ЦП. В состоянии при поставке открыт и может быть отключен. |
| ISO on TCP (согласно RFC 1006) | 102 | (4) TCP | ISO-on-TCP protocol | ISO on TCP (согласно RFC 1006) служит для обмена данными (с ориентацией на сообщения) с удаленным ЦП, WinAC или устройствами других поставщиков. Обмен данными с ES, HMI и т.п. В состоянии при поставке открыт и всегда необходим. |
| SNMP Simple network management protocol | 161 | (4) UDP | Simple network management protocol | SNMP позволяет считывать и задавать данные управления сетями (SNMP managed Objects) через SNMP-Manager. В состоянии при поставке открыт и всегда необходим. |
| https Secure Hypertext transfer protocol | 443 | (4) TCP | Secure Hypertext transfer protocol | https используется для коммуникации с веб-сервером внутри ЦП через Transport Layer Security (TLS). В состоянии при поставке открыт и может быть отключен. |
| Внутренний протокол | 5188 | 4 (TCP) | Сервер/ входящий | Коммуникация с инструментом ввода в эксплуатацию для загрузки проектных данных. |
| Reserved | 49152...65535 | (4) TCP (4) UDP | - | Область динамического порта, используемая для активной конечной точки соединения, если приложение не определяет номер локального порта. |

| Журнал | Номер порта | (2) Уровень связей (4) Транспортный уровень | Функция | Описание |
|--------------------------------------|-------------|--|---------|--|
| Протоколы EtherNet/IP | | | | |
| Явный обмен сообщениями | 44818 | (4) TCP (4) UDP | - | Используется для доступа к параметрам и пр. При поставке закрыт, открывается при выборе режима EtherNet/IP. |
| Неявный обмен сообщениями | 2222 | (4) UDP | - | Используется для обмена данными ввода-вывода. При поставке закрыт, открывается при выборе режима EtherNet/IP. |
| Протоколы Modbus TCP (сервер) | | | | |
| Запрос и ответ | 502 | (4) TCP | - | Используется для обмена пакетами данных. При поставке закрыт, открывается при выборе режима Modbus TCP. |

6.13 Параллельный режим коммуникационных интерфейсов

Общая информация

Существует два циклических интерфейса для заданных и фактических значений, различающиеся используемыми областями параметров (техника BICO, и т.п.) и полезной функциональностью. Интерфейсы обозначаются как циклический интерфейс 1 (IF1) и циклический интерфейс 2 (IF2).

С помощью интерфейсов IF1 и IF2 обрабатываются циклические данные процесса (заданные значения/фактические значения). Для этого имеются следующие интерфейсы:

- Интерфейсы управляющего модуля для PROFIBUS DP или PROFINET на системе.
- Дополнительный интерфейс (COMM-Board) для PROFINET (CBE20) или CANopen (CBE10) для вставки в управляющий модуль.

С помощью параметра r8839 настраивается параллельное использование внутрисистемных интерфейсов управляющего модуля и COMM - BOARD. Через индексы функциональность назначается интерфейсам 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

Коммуникационные интерфейсы по заводской установке $r8839 = 99$ фиксировано согласуются с одним из циклических интерфейсов (IF1, IF2), в зависимости от системы коммуникации, к примеру, PROFIBUS DP, PROFINET или CANopen.

Существуют широкие возможности свободного назначения на циклические интерфейсы для параллельного режима коммуникационных интерфейсов через параметрирование пользователя.

Таблица 6- 68 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 |

Таблица 6- 69 Не явное согласование аппаратного обеспечения с циклическими интерфейсами при $r8839[0] = r8839[1] = 99$

| Вставленный аппаратный интерфейс | IF1 | IF2 |
|---|-------------------------------|--|
| Нет опций, только интерфейс управляющего модуля на системе (PROFIBUS, PROFINET или USS) | Управляющий модуль на системе | -- |
| CU320-2 DP с CBE20 (опциональный PROFINET-интерфейс) | COMM BOARD | Управляющий модуль, PROFIBUS на системе или USS на системе |
| CU320-2 PN с CBE20 (опциональный PROFINET-интерфейс) | Управляющий модуль на системе | COMM BOARD PROFINET |
| CAN-опция CVC10 | Управляющий модуль на системе | COMM BOARD CAN |

С помощью параметра $r8839[0,1]$ устанавливается параллельный режим аппаратных интерфейсов и согласование с циклическими интерфейсам IF1 и IF2 для приводного объекта «управляющий модуль».

Последовательность объектов для обмена данными процесса через IF2 зависит от последовательности объектов IF1; см. «Список приводных объектов» (p0978).

С заводской установкой $r8839[0,1] = 99$ не явное согласование (см. таблицу выше) активируется.

При недопустимом или противоречивом параметрировании согласования выводится предупреждение.

Примечание**Параллельный режим PROFIBUS и PROFINET**

Параметром r8815 можно привязать к интерфейсу либо тактовую синхронизацию, либо функционал PROFIsafe (IF1 или IF2).

Пример:

- r8815[0] = 1: IF1 поддерживает тактовую синхронизацию.
- r8815[1] = 2: IF2 поддерживает PROFIsafe.

Если помимо этого в CU320-2 DP вставлен модуль PROFINET CBE20, то имеются дополнительные возможности параметрирования:

- r8839[0] = 1 и r8839[1] = 2: PROFIBUS с тактовой синхронизацией, PROFINET циклически
- r8839[0] = 2 и r8839[1] = 1: PROFINET с тактовой синхронизацией, PROFIBUS циклически

Параметры для IF2

Для оптимизации IF2 для интерфейса PROFIBUS или PROFINET предлагаются следующие параметры:

- Принимаемые и передаваемые технологические параметры: r8850, r8851, r8853, r8860, r8861, r8863¹⁾
- Диагностические параметры: r8874, r8875, r8876¹⁾
- Преобразователь бинектор-коннектор r8880, r8881, r8882, r8883, r8884, r8889¹⁾
- Преобразователь коннектор-бинектор r8894, r8895, r8898, r8899¹⁾

¹⁾ Значение 88xx идентично 20xx

Примечание

В инструменте конфигурирования HW-Konfig представление PROFIBUS-/PROFINET-Slave с двумя интерфейсами невозможно. Поэтому в параллельном режиме SINAMICS появляется дважды или в двух проектах, хотя физически это только одно устройство.

Параметр

| r8839 | PZD Interface аппаратное согласование |
|--------------|--|
| Описание: | Согласование аппаратного обеспечения для циклической коммуникации через PZD интерфейс 1 и интерфейс 2. |
| Значения: | 0: Не акт. 1: Управляющий модуль на системе 2: COMM BOARD 99: Автомат. |

Для r8839 действуют следующие правила:

- Установка r8839 действует для всех приводных объектов одного управляющего модуля (параметры устройства).
- При установке r8839[0] = 99 и r8839[1] = 99 (автоматическое согласование, заводская установка) используемое аппаратное обеспечение автоматически согласуется с интерфейсами IF1 и IF2. Оба индекса должны быть выбраны, чтобы активировать автоматическое согласование. Если выбраны не оба индекса, то выводится предупреждение и установка r8839[x] = 99 обрабатывается как «неактивная».
- Если в r8839[0] и r8839[1] выбирается одно и то же аппаратное обеспечение (управляющий модуль на системе или COMM BOARD), то выводится предупреждение. При этом действует следующее правило: Установка из r8839[0] и установка из r8839[1] обрабатывается как «неактивная».
- При использовании CAN-платы (CBC10) ввод r8839[0] = 2 не разрешен (нет согласования CAN-платы с IF1). Тогда выводится предупреждение.
- При установке r8839[x] = 2 и отсутствии/неисправности COMM - BOARD, соответствующий интерфейс не обеспечивается автоматически из интерфейса управляющего модуля на системе. Вместо этого выводится сообщение A08550.

Параметры

- r0922 IF1 PROFIdrive выбор телеграммы
- r0978[0...24] Список приводных объектов
- r8815[0...1] IF1/IF2 PZD выбор функциональности
- r8839[0...1] PZD Interface аппаратное согласование

6.14 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 представление структур автоматического регулирования, а также широкую возможность многократного использования уже созданных схем.

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

Подробная документация

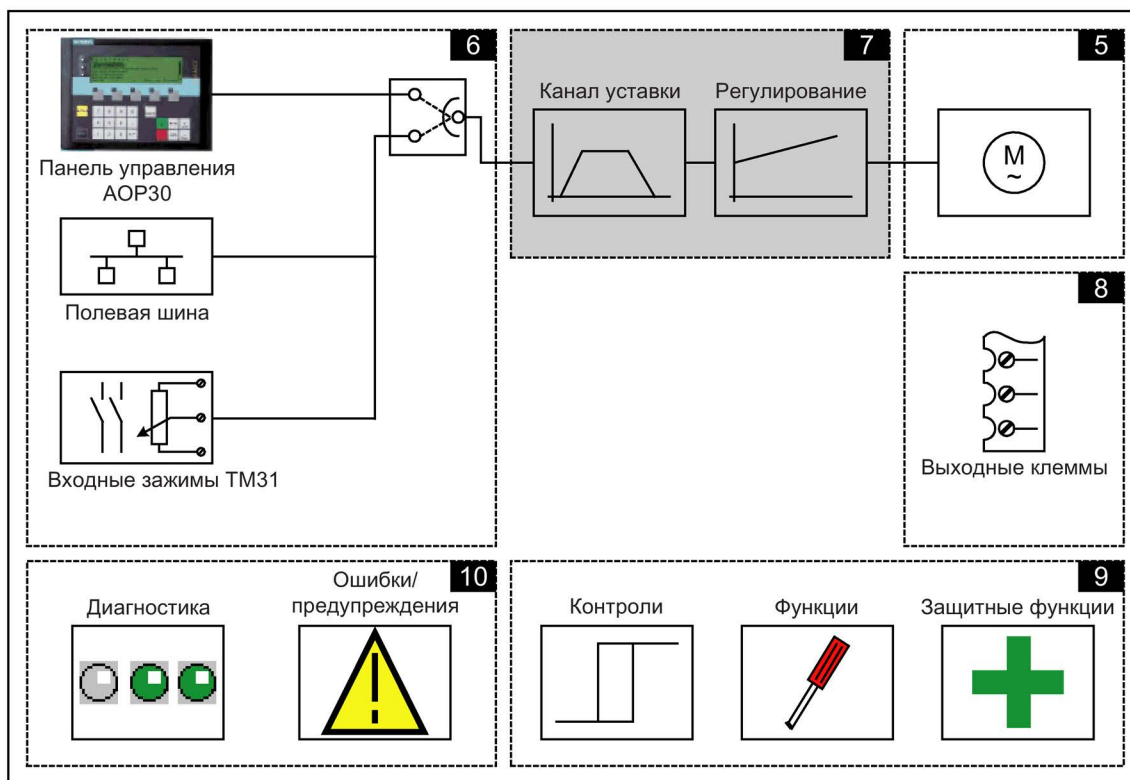
Подробное описание редактора DCC и доступных блоков Drive Control приводится в соответствующей документации.

Канал заданных значений и регулирование

7.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются функции канала уставки и регулирование

- Канал уставки
 - Реверсирование направления
 - Пропускаемая частота вращения
 - Минимальная частота вращения
 - Ограничение частоты вращения
 - Задатчик интенсивности
- Управление U/f
- Векторное регулирование частоты вращения без/с датчиком



Функциональные схемы

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы. Они находятся на компакт-диске с документацией в «Справочнике по параметрированию SINAMICS G130/G150», в котором для опытных пользователей подробно 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 основной и дополнительной уставки в канале уставки. Обе величины при этом одновременно считываются через два отдельных или через один источник уставок и суммируются в канале уставки.

Функциональная схема

FP 3030 Основное/дополнительное заданное значение, масштабирование заданного значения, толчковый режим

Параметры

- 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 направления

Описание

За счет реверсирования направления в канале уставки 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

Неправильное вращающееся поле при монтаже кабелей

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. Изменение параметра p1821 вызывает реверсирование двигателя и фактического значения датчика без изменения заданного значения.

Начальные условия

Реверсирование направления запускается:

- При управлении через PROFIBUS управляющим словом 1, бит 11
- При управлении через панель управления шкафного устройства (режим «ЛОКАЛЬНЫЙ») при помощи клавиши «Реверсирование».

Примечание

Состояние при поставке

Учитывать, что при управлении через AOP30 в состоянии при поставке разрешено только одно направление вращения.

Функциональная схема

FP 3040 Ограничение направления и реверс

Параметры

- p1110 В1: заблокировать отрицательное направление
- p1111 В1: заблокировать положительное направление
- p1113 В1: инверсия заданного значения
- r1114 Предписанное значение после ограничения направления

7.2.3 Полосы пропускания, минимальная скорость

Описание

У приводов с регулируемой частотой вращения может случиться, что в диапазоне регулирования всей передачи вращения находятся изгибно-критические частоты вращения, 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 частот передачи вращения могут смещаться вследствие старения или из-за температуры, здесь требуется блокировка широкого диапазона регулирования. С тем, чтобы в диапазоне этих полос пропускания (частот вращения) не возникали бы постоянные скачки частоты вращения, эти полосы пропускания имеют гистерезис. Пропускаемые частоты вращения действуют в положительном и отрицательном направлении вращения.

При задании минимальной частоты вращения возможна блокировка стационарной работы в определенном диапазоне в районе частоты вращения 0 мин⁻¹.

Схема прохождения сигналов

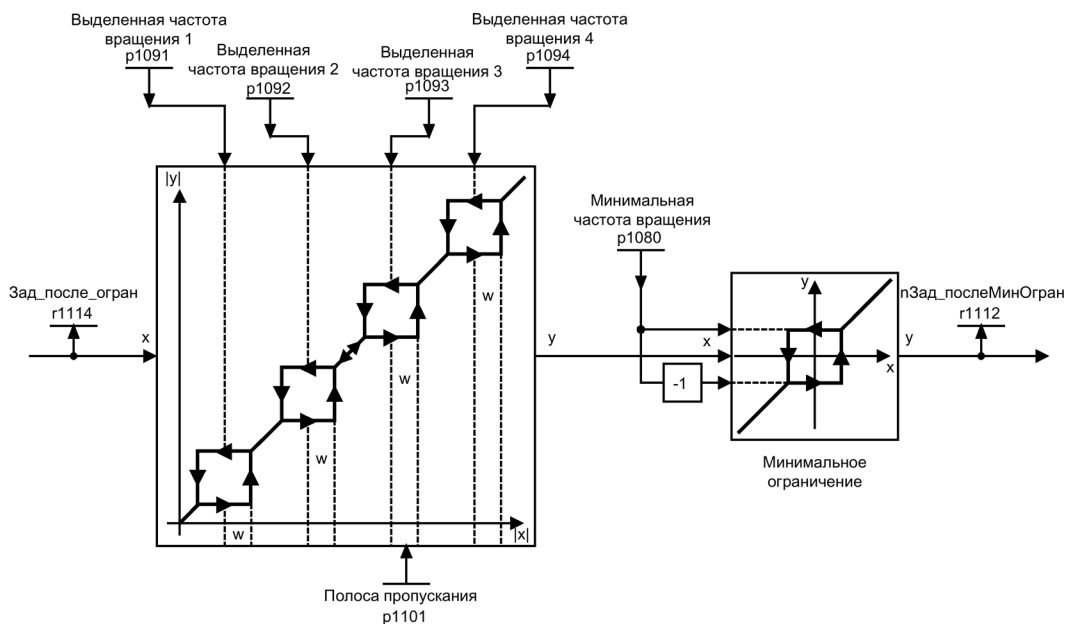


Рисунок 7-1 Схема прохождения сигналов: Полосы пропускания, минимальная частота вращения

Функциональная схема

FP 3050 Полосы пропускания и ограничения частоты вращения

Параметры

- p1080 Минимальная частота вращения
- p1091 Пропускаемая частота вращения 1
- p1092 Пропускаемая частота вращения 2
- p1093 Пропускаемая частота вращения 3
- p1094 Пропускаемая частота вращения 4
- p1098 Пропускаемая частота вращения - масштабирование
- r1099.0 Полоса пропускa, слово состояния
- p1101 Пропускаемая частота вращения - ширина полосы
- p1106 источник сигнала минимальной частоты вращения
- r1112 Заданное значение частоты вращения после ограничения по минимуму

7.2.4 Ограничение частоты вращения

Описание

За счет ограничения частоты вращения можно ограничить максимально допустимую частоту вращения для всей приводной линии, чтобы защитить привод и нагрузочную машину/процесс от повреждений из-за превышения номинальной частоты вращения.

Схема прохождения сигналов

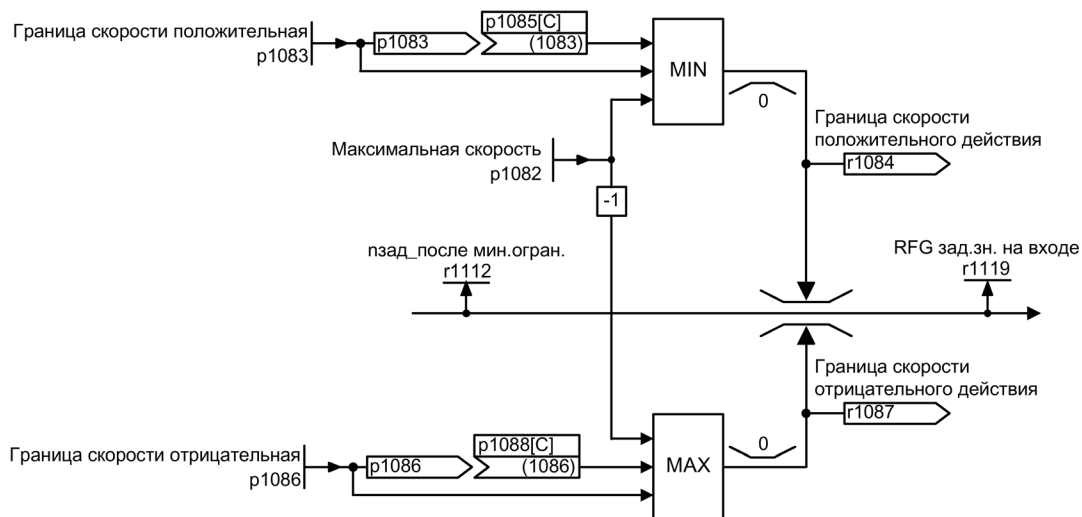


Рисунок 7-2 Схема прохождения сигналов: Ограничение частоты вращения

Функциональная схема

FP 3050 Полосы пропускания и ограничения частоты вращения

Параметры

- p1082 Максимальная частота вращения
- p1083 СО: Предел частоты вращения - положительное направление вращения
- r1084 СО: Граница частоты вращения положительного действия
- p1085 СИ: Предел частоты вращения - положительное направление вращения
- p1086 СО: Предел частоты вращения - отрицательное направление вращения
- r1087 СО: Граница частоты вращения отрицательного действия
- p1088 СИ: Предел частоты вращения - отрицательное направление вращения
- r1119 СО: Задатчик интенсивности - заданное значение на входе

7.2.5 Датчик разгона

Описание

С помощью задатчика интенсивности ограничивается скорость изменения заданного значения при разгоне и торможении двигателя. Это препятствует нагрузке на передачу вращения из-за нежелательных скачков заданного значения. Дополнительно устанавливаемое время сглаживания в нижнем и верхнем диапазоне частот вращения 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 частоте вращения (p1082) соответственно. Дополнительно устанавливаемое время сглаживания может предотвратить перерегулирование фактического значения частоты вращения 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 r1134 = 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 r1134 и отдельно включаться или выключаться с помощью r1151.0 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

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

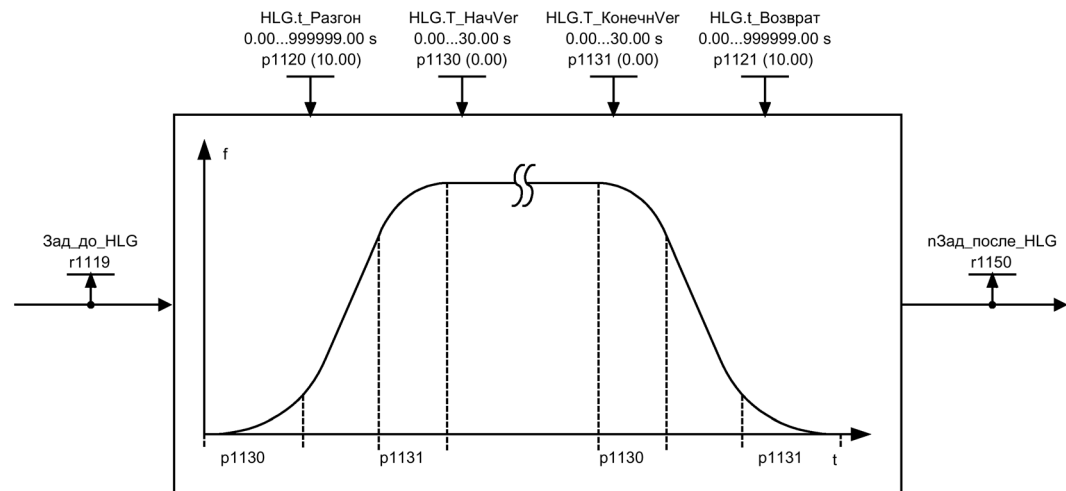


Рисунок 7-3 Схема прохождения сигналов: Задатчик интенсивности

Слежение за задатчиком интенсивности

Если привод находится в области границ моментов, то фактическое значение частоты вращения удаляется от уставки частоты вращения. Слежение за задатчиком интенсивности отслеживает уставку частоты вращения к фактическому значению частоты вращения, 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 частоты вращения на выходе задатчика интенсивности увеличивается только в той же пропорции, что и заданное значение частоты вращения.

Через параметры p1151.1 и p1151.2 можно определить, будет ли слежение за задатчиком интенсивности осуществляться со сменой полярности или без нее.

Через параметр r1199.5 отображается, активно ли слежение за задатчиком интенсивности.

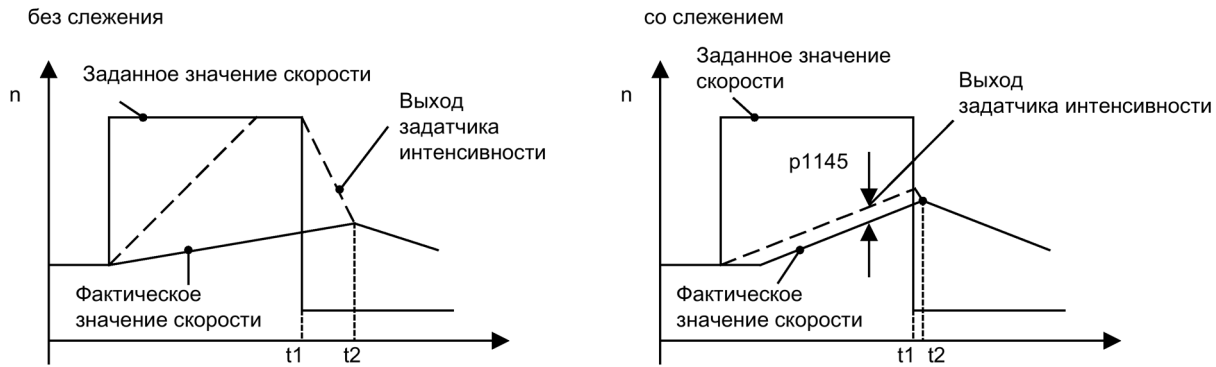


Рисунок 7-4 Слежение за задатчиком интенсивности

Без слежения за задатчиком интенсивности

- $p1145 = 0$
- Привод ускоряется до $t2$, хотя заданное значение после $t1$ меньше, чем фактическое значение

Со слежением за задатчиком интенсивности

- При $p1145 > 1$ (значения между 0 и 1 не имеют смысла) слежение за задатчиком интенсивности активируется при срабатывании ограничения моментов. Тем самым выход задатчика интенсивности превышает фактическое значение частоты вращения только на установленное в $p1145$ отклонение.
- $t1$ и $t2$ практически идентичны

Функциональная схема

| | |
|---------|---|
| FP 3060 | Простой задатчик интенсивности |
| FP 3070 | Улучшенный задатчик интенсивности |
| FP 3080 | Выбор, слово состояния и слежение за задатчиком интенсивности |

Параметры

- r1119 СО: Задатчик интенсивности - заданное значение на входе
- p1120 Задатчик интенсивности - время разгона
- p1121 Задатчик интенсивности - время торможения
- p1130 Задатчик интенсивности - начальное время сглаживания
- p1131 Задатчик интенсивности - конечное время сглаживания
- p1134 Задатчик интенсивности - тип сглаживания
- p1135 ВЫКЛЗ - время возврата
- p1136 ВЫКЛЗ - начальное время сглаживания
- p1137 ВЫКЛЗ - конечное время сглаживания
- p1138 СI: Задатчик интенсивности - масштабирование времени разгона
- p1139 СI: Задатчик интенсивности - масштабирование времени торможения
- p1140 ВI: Разрешить/блокировать задатчик интенсивности
- p1141 ВI: Продолжить работу/заморозить задатчик интенсивности
- p1142 ВI: Разрешить заданное значение/заблокировать заданное значение
- p1143 ВI: Задатчик интенсивности - применить установочное значение
- p1144 СI: Задатчик интенсивности - установочное значение
- p1145 Слежение за задатчиком интенсивности - интенсивность
- p1148 Задатчик интенсивности - допуск для разгона и торможения активен
- r1149 СО: Задатчик интенсивности - ускорение
- r1150 Задатчик интенсивности - заданное значение частоты вращения на выходе
- p1151 СО: Задатчик интенсивности - конфигурация
- r1199.0...8 Задатчик интенсивности, слово состояния

7.3 U/f -управление

Описание

Самое простое решение в плане способа управления - это U/f-характеристика. Здесь идет управление напряжением статора асинхронного или синхронного двигателя пропорционально частоте статора. Данный способ зарекомендовал себя с хорошей стороны для широких областей применения без высоких динамических требований:

- Насосы и вентиляторы
- Приводы ленточных конвейеров
- Многодвигательные приводы

Цель управления U/f - 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.

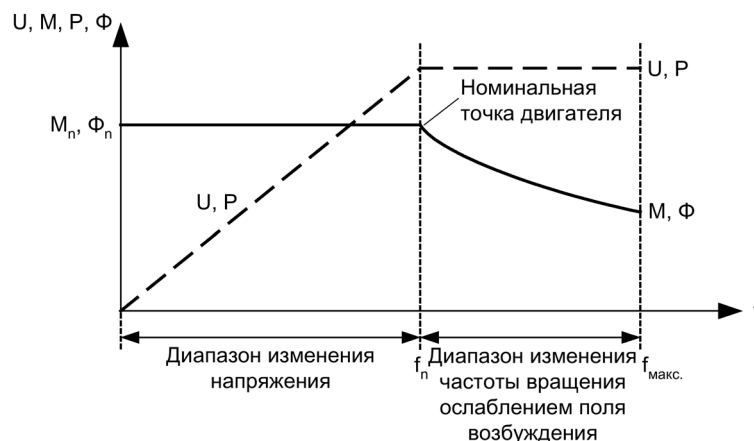
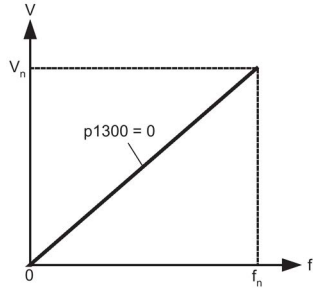
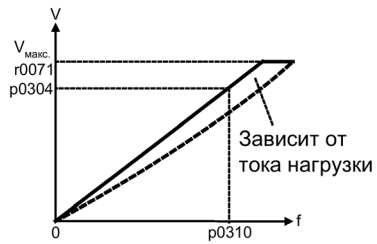
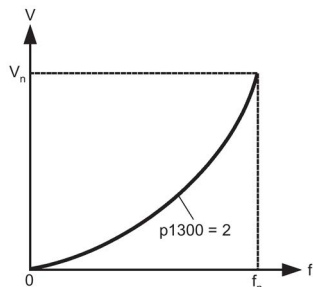
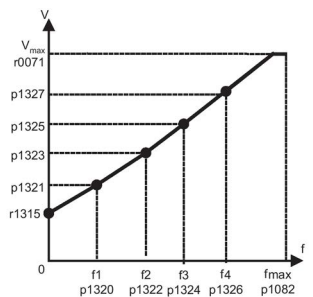


Рисунок 7-5 Рабочие диапазоны и кривые характеристик асинхронного двигателя при питании от преобразователя

Имеется несколько характерных типов U/f-характеристики, которые указаны в следующей таблице.

Таблица 7- 1 p1300 U/f-характеристики

| Значение параметра | Значение | Использование/Свойства |
|--------------------|--|---|
| 0 | Линейная характеристика | Стандартный случай с настраиваемым увеличением напряжения  |
| 1 | Линейная характеристика с управлением по потокосцеплению (FCC) | Характеристика, компенсирующая потери напряжения сопротивления статора при статических/динамических нагрузках (управление по потокосцеплению FCC). Такое случается, в частности, на малогабаритных двигателях, поскольку они обладают относительно высоким сопротивлением статора.  |
| 2 | Параболическая характеристика | Характеристика, учитывающая ход вращающего момента двигателя (например, вентилятора/насоса). <ul style="list-style-type: none"> • Квадратичная характеристика (f^2-характеристика) • Экономия энергии, поскольку низкое напряжение ведет также к малым токам и потерям.  |
| 3 | Программируемая характеристика | Характеристика, учитывающая ход вращающего момента двигателя/машины.  |
| 4 | Линейная характеристика и ECO | Характеристика (см. значение параметра 0) и Eco-режим при постоянной рабочей точке. <ul style="list-style-type: none"> • При постоянной рабочей точке КПД оптимизируется через изменение напряжения. • При этом требуется активная компенсация скольжения, масштабирование должно быть установлено таким образом, чтобы скольжение было бы полностью компенсировано ($p1335 = 100\%$). |

| Значение параметра | Значение | Использование/Свойства |
|--------------------|--|--|
| 5 | Приводы с точной частотой (текстильная отрасль) | <p>Характеристика (см. значение параметра 0), учитывающая технологическую особенность задачи (например, задачи для текстильной промышленности).</p> <ul style="list-style-type: none"> Ограничение тока (регулятор I_{max}) влияет только на выходное напряжение, но не на выходную частоту. Компенсация скольжения и поглощение резонанса блокируются. |
| 6 | Приводы с точной частотой с flux current control (FCC) | <p>Характеристика (см. значение параметра 1), учитывающая технологическую особенность задачи (например, задачи для текстильной промышленности).</p> <ul style="list-style-type: none"> Ограничение тока (регулятор I_{max}) влияет только на выходное напряжение, но не на выходную частоту. Компенсация скольжения и поглощение резонанса блокируются. <p>Дополнительно компенсируются потери напряжения сопротивления статора при статических/динамических нагрузках (управление по потокосцеплению, FCC). Такое случается в частности на малогабаритных двигателях, поскольку они обладают относительно высоким сопротивлением статора.</p> |
| 7 | Параболическая характеристика и ECO | <p>Характеристика (см. значение параметра 1) и E_{co}-режим при постоянной рабочей точке.</p> <ul style="list-style-type: none"> При постоянной рабочей точке КПД оптимизируется через изменение напряжения. При этом требуется активная компенсация скольжения, масштабирование должно быть установлено таким образом, чтобы скольжение было бы полностью компенсировано (p1335 = 100 %). |
| 19 | Независимое заданное значение напряжения | <p>Выходное напряжение силового модуля может задаваться пользователем независимо от частоты с помощью BICO-параметра p1330 через интерфейс (например, аналоговый вход AI0 TM31 → p1330 = r4055[0]).</p> |

Функциональная схема

FP 6301 Характеристика U/f и вольтодобавка

Параметры

- p1300 Режим работы управления/регулирования
- p1320 Управление U/f - Программируемая характеристика - Частота 1 [Гц]
- ...
- p1327 Управление U/f - Программируемая характеристика - Напряжение 4
- p1330 CI: Управление U/f - Заданное значение напряжения независимое
- p1331 Ограничение напряжения
- p1333 Управление U/f FCC стартовая частота
- r1348 Управление U/f, коэффициент E_{co}, фактическое значение
- p1350 Управление U/f, плавный пуск

7.3.1 Увеличение напряжения

Описание

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

При низких частотах характерны омические нагрузки обмотки статора, которыми нельзя пренебрегать относительно реактанса машины, т.е. магнитный поток при низких частотах уже не пропорционален намагничивающему току или соотношению U/f.

Функция «Вольтодобавка» может использоваться по нескольким причинам:

- намагничивание асинхронного двигателя при $n = 0$ 1 об/мин;
- создание вращающего момента при $n = 0$ 1 об/мин, например, для удержания нагрузки;
- наращивание начального пускового, разгонного или тормозного момента;
- компенсация омических потерь в обмотках и фидерах.

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.

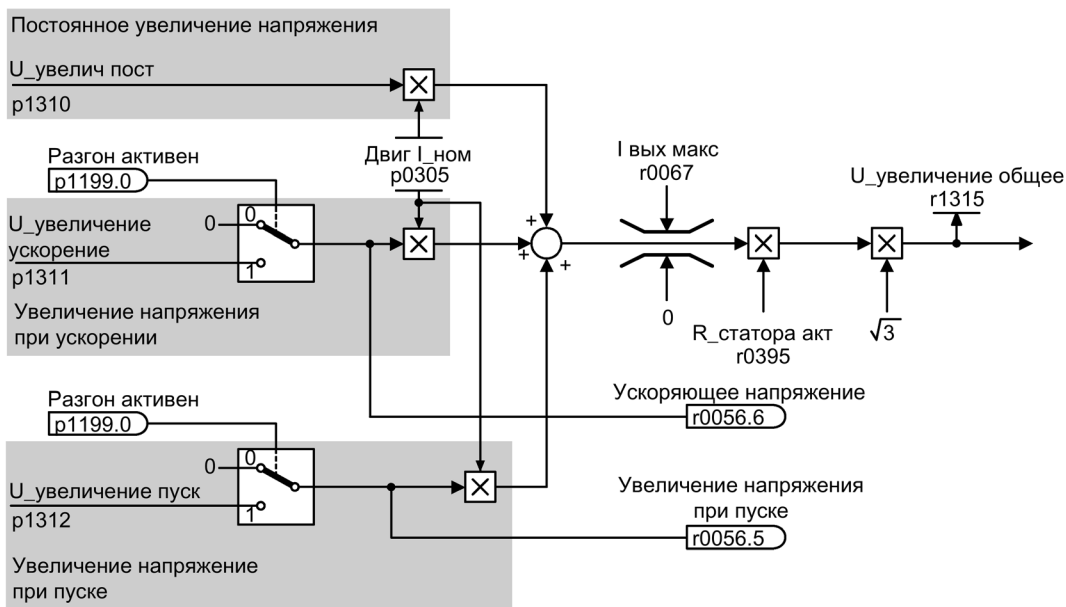


Рисунок 7-6 Увеличение напряжения - общее

Примечание

Последствия увеличения напряжения

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

Примечание

Избегать термической перенагрузки

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.

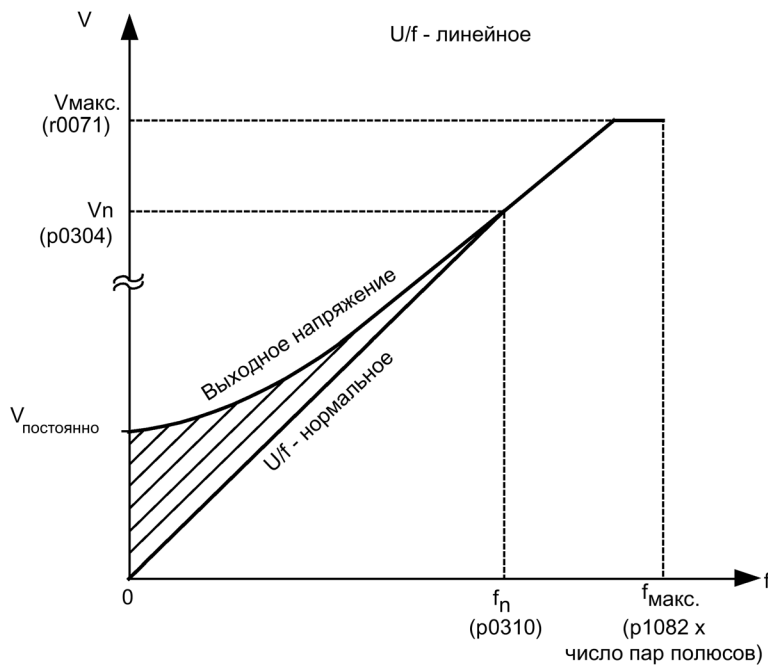


Рисунок 7-7 Постоянное увеличение напряжения (пример: p1300 = 0, p1310 >0, p1311 = p1312 = 0)

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.

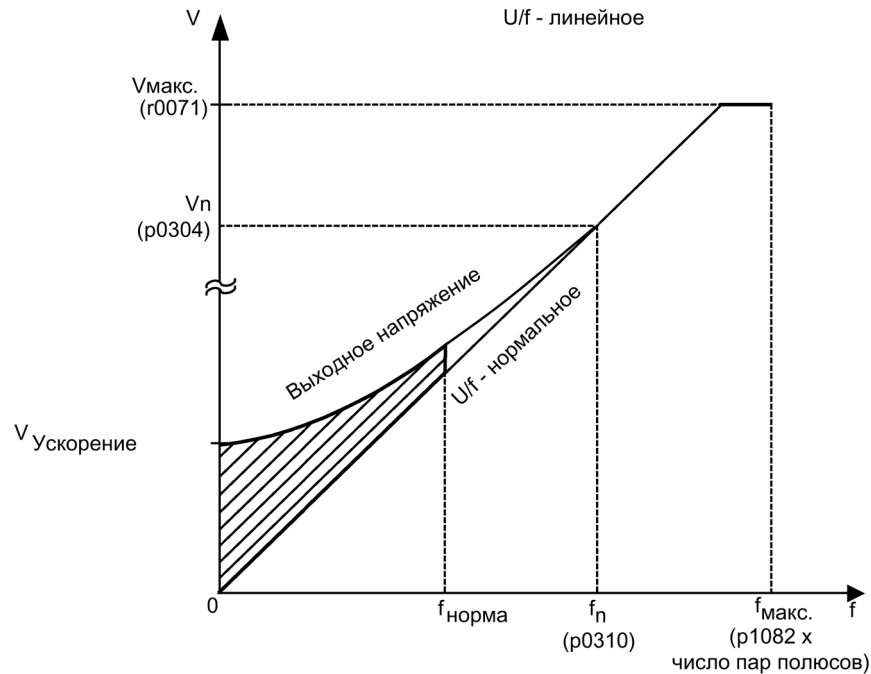


Рисунок 7-8 Увеличение напряжения при ускорении (пример: p1300 = 0, p1310 = 0, p1311 > 0)

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 6301 Характеристика U/f и вольтодобавка

Параметры

- 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 Постоянный пусковой ток (увеличение напряжения)
- p1311 Пусковой ток (увеличение напряжения) при ускорении
- p1312 Пусковой ток (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 от 5 до 90 % измерения частоты двигателя (p0310). Частота отключения устанавливается через p1349.

При p1300 = 5 и 6 (сфера текстиля) поглощение резонанса отключается внутренне для возможности произвести точную настройку исходной частоты.

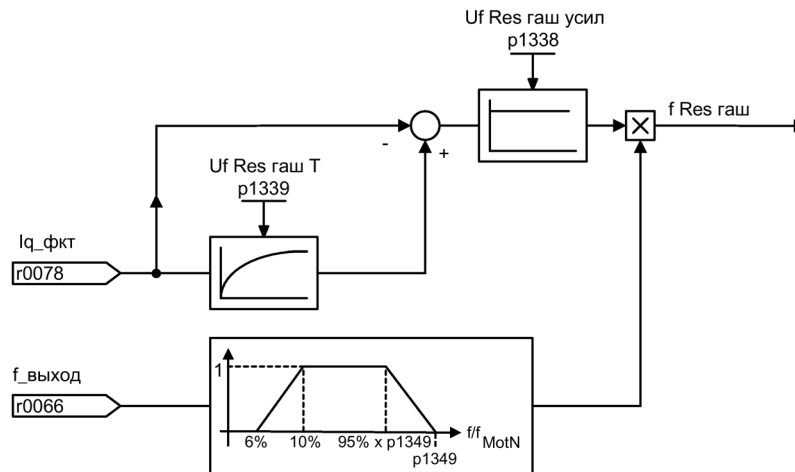


Рисунок 7-9 Поглощение резонанса

Примечание**Макс. частота поглощения резонанса**

При $r1349 = 0$ граница переключения автоматически устанавливается на 95 % ном. частоты двигателя, но макс. на 45 Гц.

Функциональная схема

FP 6310 Поглощение резонанса и компенсация скольжения

Параметры

- r0066 Выходная частота
- r0078 Фактическое значение тока, моментобразующее
- p1338 Режим U/f, поглощение резонанса, усиление
- p1339 Режим U/f, поглощение резонанса, постоянная времени фильтрации
- p1349 Режим U/f, поглощение резонанса, максимальная 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 $r1300 = 4$ и 7 (управление U/f при помощи ECO) компенсация скольжения должна быть активирована для обеспечения правильного режима работы.

При $r1300 = 5$ и 6 (сфера текстиля) компенсация скольжения отключается внутренне для возможности произвести точную настройку исходной частоты.

При использовании стояночного тормоза двигателя через $r1351$ может быть задано установочное значение на выходе компенсации скольжения. При установке параметры $r1351 > 0$ автоматически включается компенсация скольжения ($r1335 = 100\%$).

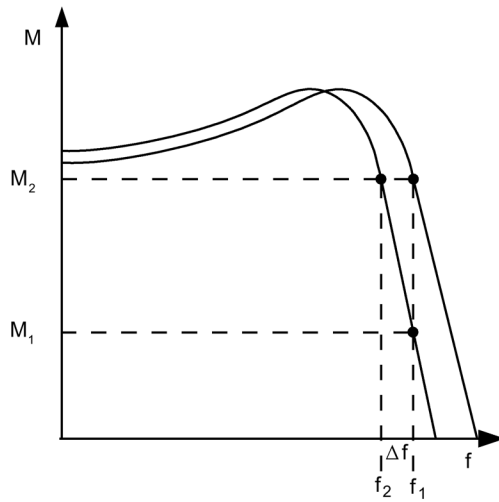


Рисунок 7-10 Компенсация скольжения

Функциональная схема

FP 6310 Поглощение резонанса и компенсация скольжения

Параметры

- r0330 Ном. скольжение двигателя
- p1334 Компенсация скольжения, стартовая частота
- p1335 Компенсация скольжения, линейное уменьшение
p1335 = 0,0 %: Компенсация скольжения деактивирована.
p1335 = 100,0 %: Скольжение компенсируется полностью.
- p1336 Компенсация скольжения - предельное значение
- r1337 CO: Компенсация скольжения - фактическое значение
- p1351 CO: стояночный тормоз двигателя, стартовая частота

7.4 Векторное регулирование частоты вращения/вращающего момента без датчика/с датчиком

Описание

По сравнению с U/f-управлением векторное регулирование обладает следующими преимуществами:

- Устойчивость при изменениях нагрузки и заданного значения
- Короткое время регулирования при изменениях заданного значения (→ лучшие характеристики управления)
- Короткая продолжительность регулирования при изменениях нагрузки (→ лучшие характеристики при возмущении)
- Ускорение и торможение возможно с максимально устанавливаемым вращающим моментом
- Защита двигателя за счет устанавливаемого ограничения вращающего момента в двигательном, а также генераторном режиме
- Регулирование вращающего момента приводного двигателя и тормозящего момента независимо от частоты вращения
- Полный начальный пусковой момент при скорости 0 возможен

Эти преимущества обеспечиваются уже без обратной связи по частоте вращения.

Векторное регулирование может применяться как с датчиком частоты вращения, так и без него.

Нижеперечисленные критерии определяют обстоятельства, когда требуется датчик фактического значения частоты вращения:

- Требуется высокая точность частоты вращения
- Требуется высокая динамика
 - Лучшая управляемость
 - Лучшая переходная характеристика при возмущении
- Требуется регулирование вращающего момента в диапазоне регулирования больше 1:10
- Соблюдение определенного и/или изменяющегося вращающего момента на оборотах ниже примерно 10 % номинальной частоты 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 и т. д.).

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 управлении 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 частоту вращения.

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 задатчика интенсивности 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 установлено очень медленное увеличение частоты вращения и заданное время ожидания переключения в $p1759 > 0$, переход осуществляется по истечении этого времени (характеристика ② на следующем рисунке).

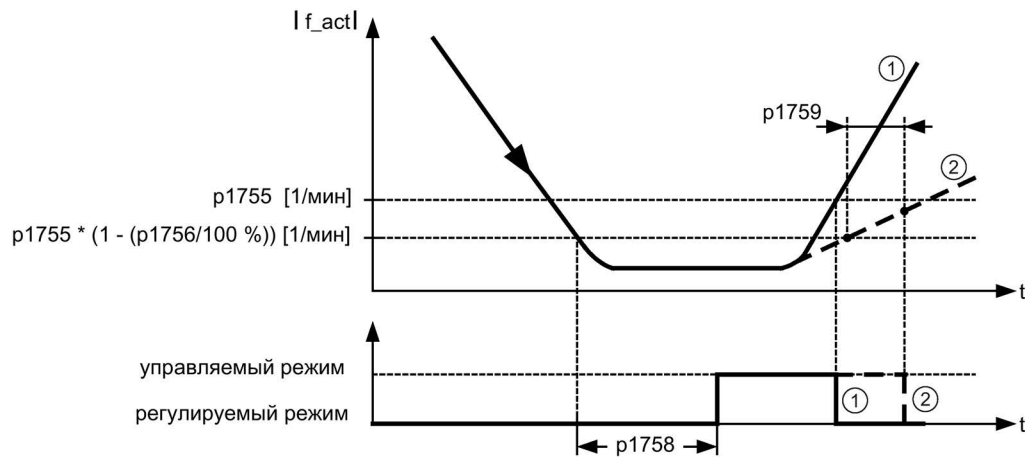


Рисунок 7-11 Условия переключения

Настройка заданного значения момента вращения

В управляемом режиме рассчитанное фактическое значение частоты вращения и заданное значение идентичны. Для подвешенных грузов или процессов ускорения параметры r1610 (статическое значение заданного момента вращения) или r1611 (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 r1610 установлен на 0 %, подводится только намагничивающий ток r0331.
Если установлено значение 100 %, то подводится номинальный ток двигателя r0305.
- В случае синхронных двигателей с постоянным возбуждением при r1610 = 0 % составляющая тока управления с упреждением, выведенная из дополнительного момента r1515, остается вместо тока намагничивания для асинхронных двигателей.

Чтобы привод при ускорении не опрокинулся, можно увеличить r1611 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 r1496 имеет больше преимуществ, чем дополнительный момент ускорения при помощи r1611. Момент инерции привода определяется Измерением при вращении с помощью r1900 = 3 и r1960 = 1.

Векторное управление без датчика фактического значения частоты вращения обладает следующими характеристиками в диапазоне низких частот:

- Регулируемая работа для пассивных нагрузок до выходной частоты примерно 0 Гц (r0500 = 2), для r1750.2 = 1 и r1750.3 = 1).
- Запуск асинхронного двигателя в регулируемом режиме (после полного возбуждения двигателя), если заданное значение частоты вращения перед задатчиком интенсивности выше, чем r1755.
- Резервирование без переключения в управляемом режиме возможно в том случае, если диапазон переключающей частоты вращения (r1755) проходит в более короткое время, чем время ожидания переключения (r1758), и заданное значение скорости перед задатчиком интенсивности находится вне управляемого диапазона частот вращения (r1755).
- В режиме работы регулирования по моменту на низких частотах вращения всегда переходит переключение в управляемый режим.

Примечание

Условие

Заданное значение частоты вращения до задатчика интенсивности для данного случая должно быть больше переключающей частоты вращения (r1755).

За счет регулируемого режима работы примерно до 0 Гц (устанавливается через параметр p1755), а также возможности при 0 Гц непосредственного регулируемого пуска или регулируемого реверсирования (устанавливается через параметр p1750) имеются следующие преимущества:

- Процесса переключения в рамках регулирования не требуется (плавное поведение, нет провалов частоты, постоянный момент вращения)
- Регулирование по частоте вращения без датчика до 0 Гц включительно.
- Пассивные нагрузки до частоты 0 Гц
- Стационарное регулирование по частоте вращения возможно приблизительно до 0 Гц
- Более высокая по сравнению с управляемым режимом динамика

Примечание

Автоматическое переключение

Если в регулируемом режим старт от 0 Гц или реверсирование длится дольше 2 с или как установлено в p1758, происходит автоматическое переключение из регулируемого в управляемый режим.

Примечание

Режим регулирования по моменту без датчика

Работа с регулированием по моменту без датчика имеет смысл только тогда, когда в диапазоне частот вращения ниже частоты вращения переключения модели двигателя (p1755) заданный момент вращения выше, чем момент 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, а двигатель при запрете импульсов автоматически останавливается, например, инерционные массы, тормоза, насосы, вентиляторы, центрифуги, экструдеры и т. д.

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 $r3900 > 0$ или загружается автоматический расчет ($r0340 = 1, 3, 5$ или $r0578 = 1$).

Блокирующие приводы

Если момент нагрузки выше, чем ограничение момента вращения векторного управления без датчика, то привод останавливается до состояния покоя. Чтобы по истечении времени $r1758$ не произошло включение в управляемом режиме, может устанавливаться $r1750.6 = 1$. При определенных обстоятельствах $r2177$ (двигатель блокирует время задержки) должно быть увеличено.

Примечание

Исключение для реверсирующего 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 $r1750.6 = 0$ (с управлением при заблокированном двигателе) должен быть установлен. При этом заданное статическое значение момента вращения ($r1610$) должно быть выше, чем максимально возникающий момент нагрузки.

Примечание

Движущая нагрузка

Для приложений с высоким генераторным моментом нагрузки для низких частот вращения дополнительно может устанавливаться $r1750.7 = 1$. Из-за этого границы переключения частоты вращения модели двигателя увеличиваются и можно быстрее переключиться в управляемый режим.

Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов

Стандартный метод: Управляемый режим на малой частоте вращения

У синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов как запуск, так и реверсирование в стандартной ситуации происходит в управляемом режиме. В качестве скоростей переключения предустановлены 10 % и 5 % от номинальной скорости двигателя. Переключение происходит без каких-либо временных условий ($r1758$ не обрабатывается). Имеющиеся моменты нагрузки (двигательные или генераторные) в управляемом режиме адаптируются, что делает возможным перекрытие с постоянным моментов вращения в регулируемый режим даже при высоких статических нагрузках. При каждом повторном разрешении импульсов сначала производится идентификация положения ротора.

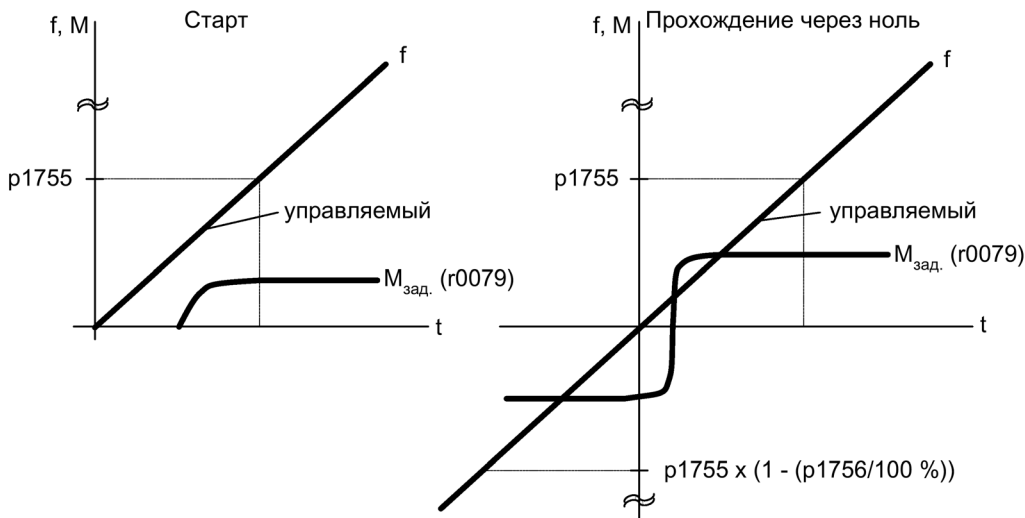


Рисунок 7-12 Прохождение через ноль в управляемом режиме на малой частоте вращения

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

Использование синусного фильтра

При использовании синусного 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 частоте вращения 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}) : продольный реактанс 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 частоты вращения:

- Выполнение ввода в эксплуатацию с идентификацией двигателя в состоянии покоя.
- Ввод параметров для характеристики насыщения и нагрузочной характеристики.
- Активация регулируемого режима до нулевой частоты вращения через параметр p1750 бит 5.

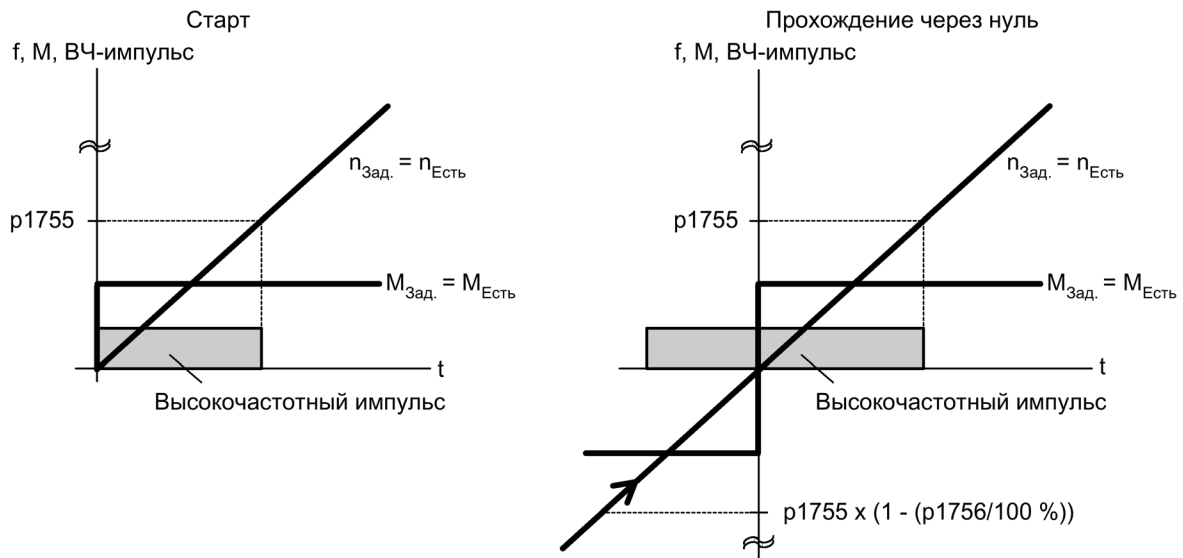


Рисунок 7-13 Прохождение через нуль в регулируемом режиме до нулевой частоты вращения

Функциональная схема

| | |
|---------|--|
| FP 6730 | Интерфейс к модулю двигателя (ASM), p0300 = 1) |
| FP 6731 | Интерфейс к модулю двигателя (PEM), p0300=2) |

Параметры

- 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 частоты вращения 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 $p0352$.

Тепловую адаптацию можно отключить через $p0620 = 0$. Это может потребоваться, если адаптация из-за следующих граничных условий не может работать достаточно точно.

Причины неточности:

- Если для измерения температуры не используется датчик и происходят сильные колебания температуры окружающей среды.
- Значения перегрева двигателя ($p0626-p0628$) сильно отличаются от предустановленных значений вследствие его конструкции.

Функциональная схема

| | |
|---------|--|
| FP 4715 | Регистрация фактического значения частоты вращения и положения полюса - датчик двигателя |
| FP 6030 | Заданное значение частоты вращения, статика |
| FP 6040 | Регулятор скорости с/без датчика |
| FP 6050 | Адаптация регулятора скорости (Kp_n/Tn_n -адаптация) |
| FP 6060 | Заданное значение вращающего момента |
| FP 6490 | Конфигурация регулирования частоты вращения |

7.4.3 Фильтр фактических значений частоты вращения

Описание

Фильтр фактических значений частоты вращения служит для подавления циклических возмущений в система регистрации частоты вращения.

Фильтр фактических значений частоты вращения может быть установлен следующим образом:

- Фильтр нижних частот 2-го порядка (PT2: -40 дБ/декада)
- Общий фильтр 2-ого порядка

Полосовой заграждающий фильтр и фильтр нижних частот пересчитываются через STARTER в параметры общего фильтра 2-ого порядка.

Фильтр фактических значений частоты вращения активируется с $r1656.4 = 1$. С $r1677$ до $r1681$ устанавливаются свойства фильтра фактических значений частоты вращения.

Пока вносятся изменения в данные фильтра фактических значений частоты вращения, через $r1699 = 1$ можно заблокировать пересчет новых данных фильтра.

После с установкой $r1699 = 0$ выполняется вычисление и новые значения применяются.

Примечание

Для векторного управления предлагается 2 фильтра заданных значений тока и один фильтр фактических значений частоты вращения. Фильтр фактических значений частоты вращения получил номер «5».

Функциональные схемы

FP 4715 Обработка сигналов датчика - регистрация фактического значения частоты вращения и положения полюсов, датчик двигателя (датчик 1), n_ist_filter 5

Параметры

- $r1655[4]$ CI: Фильтр фактических значений частоты вращения 5 установка собственной частоты
- $r1656.4$ Фильтр фактических значений частоты вращения 5 активация
- $r1677$ Фильтр фактических значений частоты вращения 5 тип
- $r1678$ Фильтр фактических значений частоты вращения 5 собственная частота знаменателя
- $r1679$ Фильтр фактических значений частоты вращения 5 демпфирование знаменателя
- $r1680$ Фильтр фактических значений частоты вращения 5 собственная частота числителя
- $r1681$ Фильтр фактических значений частоты вращения 5 демпфирование числителя
- $r1699$ Фильтр - Прием данных

7.4.4 Регулятор частоты вращения

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.

Принцип действия регулятора частоты вращения

Регулятор частоты вращения получает свое заданное значение (r0062) с канала уставки, фактического значения (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 двигателя) при слишком большом моменте разгружается.

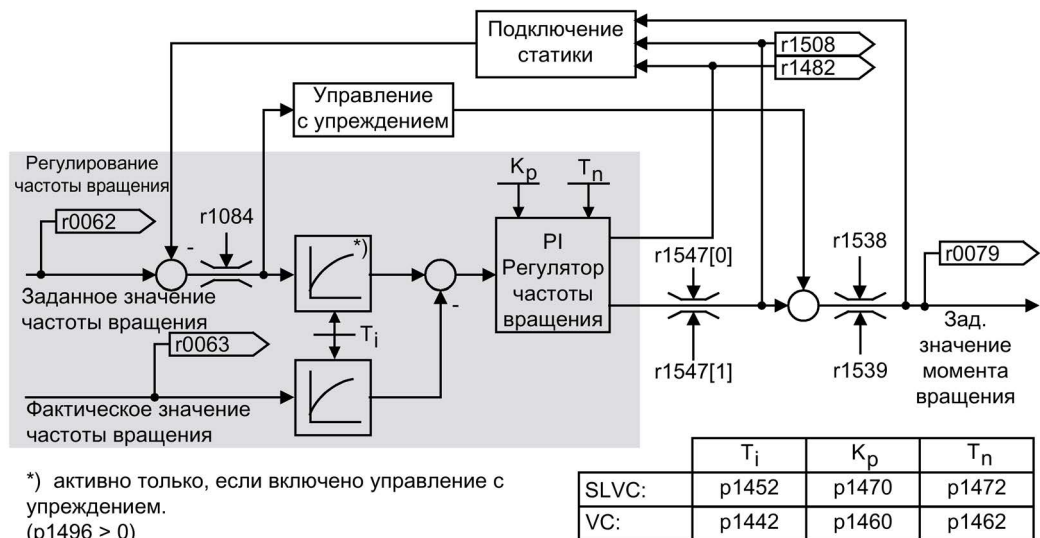


Рисунок 7-14 Регулятор частоты вращения

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 ($r0340 = 4$). 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 $r1442$ или $r1452$).

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 изодома. 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

Сокращенная динамика при режиме работы без датчика

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.

Поведение регулятора частоты вращения при отпускании тормоза

После намагничивания двигателя активизируется «Разомкнуть тормоз». Дальнейшие действия регулятора частоты вращения зависят от значения на входе ВІСО:

- Вход ВІСО $r1475$ (установочное значение момента вращения для стояночного тормоза двигателя) передает значение 0:
 - I-составляющая регулятора частоты вращения немедленно разблокируется и может реагировать, например, на проскальзывающую нагрузку, создавая удерживающий момент.
 - Уставка частоты вращения остается заблокированной в зависимости от параметрирования до истечения времени размыкания ($r1275.6 = 0$) или до сигнала квитирования торможения ($r1275.6 = 1$).

- Вход ВICO р1475 (установочное значение момента вращения для стояночного тормоза двигателя) передает значение $\neq 0$:
 - I-составляющая регулятора частоты вращения сохраняет установленное значение до тех пор, пока не поступит сигнал квитирования «Тормоз разомкнут».
 - Только после этого будет разблокирована I-составляющая регулятора частоты вращения и уставка частоты вращения.

Функциональная схема

FP 6040 Регулятор частоты вращения с/без датчика

Параметры

- r0062 CO: Заданное значение частоты вращения после фильтра
- r0063 CO: Фактическое значение частоты вращения, сглаженное
- p0340 Автоматический расчет параметров двигателя/регулирования
- r0345 Номинальная продолжительность разгона двигателя
- p1442 Регулятор частоты вращения, время сглаживания фактического значения частоты вращения
- p1452 Регулятор частоты вращения, время сглаживания фактического значения частоты вращения (бездатчиковое)
- p1460 Регулятор частоты вращения - Усиление P - Согласуемая частота вращения нижняя
- p1462 Регулятор частоты вращения - Время изодрома - Согласуемая частота вращения нижняя
- p1470 Регулятор частоты вращения - Работа без датчика - Усиление P
- p1472 Регулятор частоты вращения - Работа без датчика - Время изодрома
- p1475 CI: Регулятор скорости, установочное значение момента вращения для стояночного тормоза двигателя
- p1478 CI: Значение интеграции регулятора частоты вращения
- r1482 CO: Регулятор частоты вращения - И-выход вращающего момента
- r1508 CO: Заданное значение вращающего момента перед дополнительным моментом
- p1960 Выбор измерения при вращении

Примеры настроек регулятора частоты вращения

Ниже приводится несколько примеров настройки регулятора частоты вращения при векторном регулировании без датчика (p1300 = 20). Их нельзя рассматривать в качестве общепринятых и для обеспечения нужной характеристики регулятора необходимо проверять.

- **Вентиляторы (большие инерционные массы) и насосы**

K_p (p1470) = 2 ... 10

T_n (p1472) = 250 ... 500 мс

Настройка $K_p = 2$ и $T_n = 500$ мс способствует асимптотическому приближению фактической частоты вращения к заданному значению частоты вращения после

скачка заданного значения. Этого достаточно при многих простых процессах регулирования насосов и вентиляторов.

- **Жерновые мельницы, просеивающие машины (большие инерционные массы)**

Кр (p1470) = 12 ... 20

Tn (p1472) = 500 ... 1000 мс

- **Приводы смесителей**

Кр (p1470) = 10

Tn (p1472) = 200 ... 400 мс

Примечание

Контролировать усиление регулятора частоты вращения

Рекомендуется контролировать фактическое усиление регулятора частоты вращения (r1468) при работе. Если данное значение при работе меняется, значит, используется согласование Кр (p1400.5 = 1). При необходимости можно выключать согласование Кр или изменять его характеристику.

- **При работе с датчиком (p1300 = 21)**

Значение сглаживания фактического значения частоты вращения

(p1442) = 5 ... 20 мс обеспечивает плавный ход на двигателях с редуктором.

7.4.4.1 Управление регулятором частоты вращения с упреждением (интегрированное управление с упреждением и симметрированием)

Описание

Характеристика управления контуром регулирования частоты вращения может оптимизироваться за счет расчета момента ускорения с использованием заданного значения частоты вращения и его включения перед регулятором частоты вращения. Это заданное значение момента m_v подключается/направляется с упреждением к регулятору тока через согласующие звенья непосредственно в виде управляющей величины (разблокировка с помощью p1496).

Заданное значение момента m_v рассчитывается по формуле:

$$m_v = p1496 \times J \times (dn/dt) = p1496 \times p0341 \times p0342 \times (dn/dt)$$

Момент инерции двигателя p0341 рассчитывается при вводе в эксплуатацию.

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

Примечание

Использование оптимизации регулятора частоты вращения

При использовании оптимизации регулятора частоты вращения определяется соотношение между общим моментом инерции и моментом инерции двигателя (p0342), а масштабирование предупредительного ускорением (p1496) устанавливается на 100 %.

Если p1400.2 = p1400.3 = 0, то автоматически устанавливается симметрирование управления с упреждением.

7.4 Векторное регулирование частоты вращения/вращающего момента без датчика/с датчиком

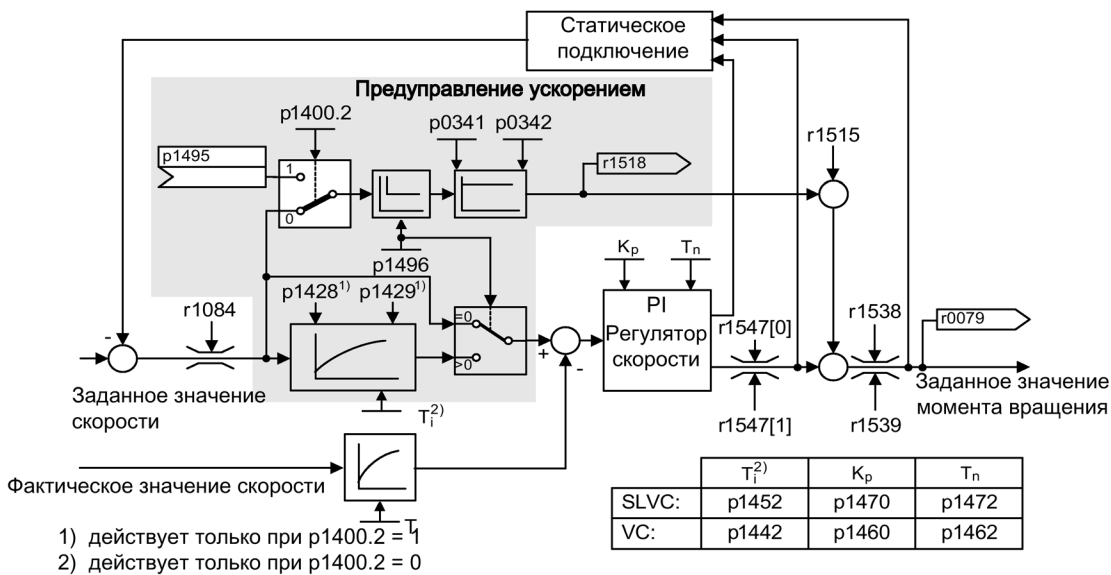


Рисунок 7-15 Регулятор частоты вращения с упреждающим управлением

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. В отличие от этого изменения заданного значения частоты вращения проходят мимо регулятора частоты вращения, благодаря чему осуществляются быстрее.

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 $n > 20\% \times r0310$. Управление с упреждением также позволяет достичь новой заданной частоты вращения без перерегулирования (условие: ограничение вращающего момента 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 $r0311$ ($n_{\text{двиг.,ном.}}$).

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

Если эти граничные условия соответствуют задаче, то пусковой период может использоваться как минимальное значение времени разгона или торможения.

Примечание

Установка датчика разгона

Время разгона или возврата ($r1120$; $r1121$) датчика разгона в канале уставки необходимо, как правило, устанавливать с такой скоростью, чтобы при процессах ускорения и торможения частота вращения двигателя могла следовать за уставкой. Благодаря этому обеспечивается оптимальная работоспособность управления регулятора частоты вращения с упреждением.

Предупреждение ускорением через входной коннектор ($r1495$) активируется с помощью установки 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

Параметры

- $r0311$ 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

7.4.4.2 Базовая модель

Описание

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

Базовая модель предназначена для моделирования объекта управления контура регулирования частоты вращения с регулятором частоты вращения P.

Модель объекта управления настраивается в $p1433 \dots p1435$. Она становится активной при соединении $p1437$ с выходом модели $r1436$.

Базовая модель замедляет отклонение между заданным и фактическим значением для интегральной составляющей регулятора частоты вращения таким образом, что возможно подавление процессов нарастания колебаний.

Базовая модель может создаваться также и снаружи, а внешний сигнал соединяться через $p1437$.

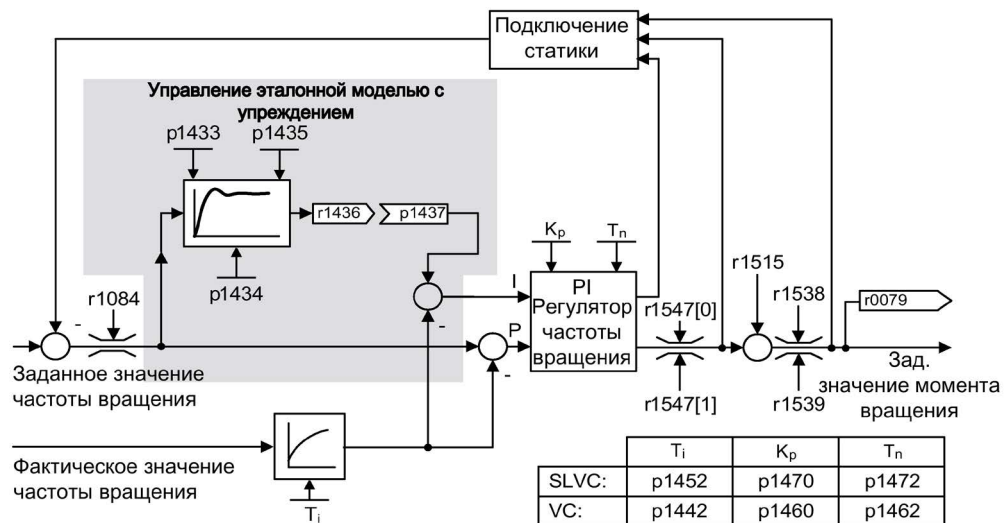


Рисунок 7-16 Базовая модель

Функциональная схема

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

Параметры

- $p1400.3$ 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

7.4.4.3 Согласование регулятора частоты вращения

Описание

Адаптация регулятора частоты вращения подавляет возможные возникающие колебания регулятора частоты вращения.

Существует два варианта согласования - независимое согласование Kp_n и согласование Kp_n/Tn_n в зависимости от частоты вращения.

- Свободная Kp_n -адаптация активна и при работе без датчика, а при работе с датчиком служит дополнительным фактором для зависимой от скорости Kp_n -адаптации.
Активация происходит через подключение источника сигнала к p1455.
Настройка осуществляется через параметры p1456–p1459.
- Согласование Kp_n/Tn_n в зависимости от частоты вращения активно только при работе с датчиком, а также влияет на значение Tn_n .

Kp_n/Tn_n -адаптация может быть деактивирована с $p1400.5 = 0$. Тем самым отключается уменьшение динамики регулятора частоты вращения.

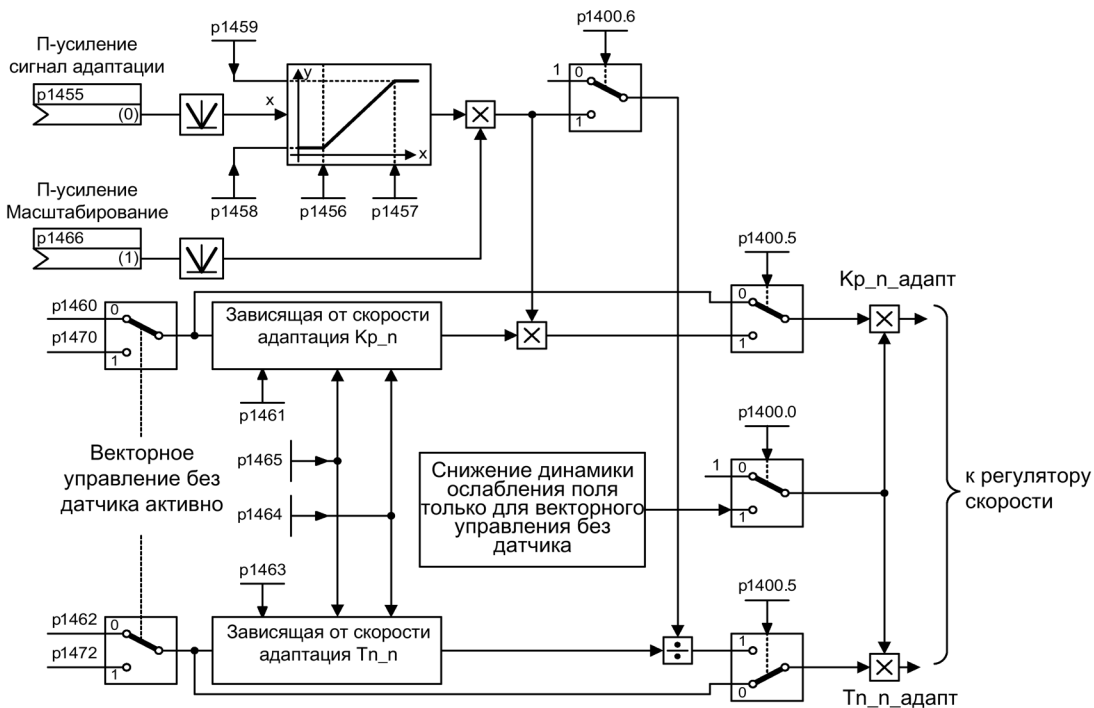
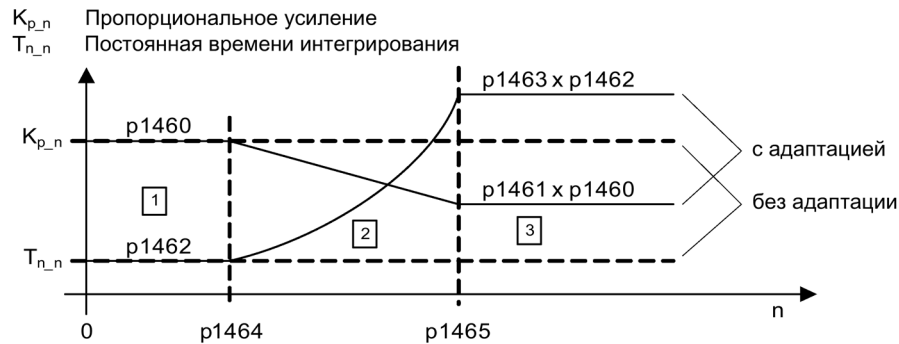


Рисунок 7-17 Свободное согласование Kp

Пример зависимой от частоты вращения адаптации



- | | | |
|---|---------------------------------------|-----------------------|
| 1 | Постоянный нижний диапазон скоростей | $(n < p1464)$ |
| 2 | Диапазон адаптации | $(p1464 < n < p1465)$ |
| 3 | Постоянный верхний диапазон скоростей | $(n > p1465)$ |

Рисунок 7-18 Пример зависимой от частоты вращения адаптации

При работе без датчика значение в p1464 выше, чем в p1465. Тем самым поведение обращается: K_p увеличивается с увеличением частоты вращения, а T_n падает.

Особый случай работы без датчика в области ослабления поля

В режиме без датчика с $p1400.0 = 1$ можно подключить уменьшение динамики для области ослабления поля.

$K_p/T_n \sim$ заданное значение потока

K_p/T_n уменьшается пропорционально заданному значению потока (минимум: коэффициент 0,25).

Уменьшение динамики активируется для снижения динамики регулятора в области ослабления поля. До области ослабления поля сохраняется увеличенная динамика регулятора частоты вращения.

Функциональная схема

FP 6050 Адаптация регулятора частоты вращения (K_{p_n}/T_{n_n} -адаптация)

Параметры

- p1400.5 Конфигурация регулирования частоты вращения: Согласование K_p/T_n активно
- p1400.6 Конфигурация регулирования частоты вращения: Свободная адаптация T_n активна
- p1470 Регулятор частоты вращения - Работа без датчика - Усиление P
- p1472 Регулятор частоты вращения - Работа без датчика - Время изодрома

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
- p1466 CI: Регулятор скорости - П-усиление - Масштабирование

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 K_p - Согласуемая частота вращения верхняя, масштабирование
- p1462 Регулятор частоты вращения - Время изодрома - Согласуемая частота вращения нижняя
- p1463 Регулятор частоты вращения T_n - Согласуемая частота вращения верхняя, масштабирование
- p1464 Регулятор частоты вращения - Согласуемая частота вращения нижняя
- p1465 Регулятор частоты вращения - Согласуемая частота вращения верхняя

Уменьшение динамики - ослабление поля (только SLVC)

- p1400.0 Конфигурация регулирования частоты вращения: Автоматическое согласование K_p / T_n активно

7.4.4.4 Статика

Описание

Статика (разблокировка через p1492) способствует пропорциональному уменьшению заданного значения частоты вращения при возрастающем моменте нагрузки.

Статика воздействует ограничением момента на приводе, подсоединяемого к другой частоте вращения (например, ведущий валик конвейера). Таким образом, в сочетании с заданным значением момента ведущего частотно-регулируемого привода может быть достигнуто очень эффективное распределение нагрузки. Такое распределение нагрузки (в отличие от регулирования момента или распределения нагрузки с перемодуляцией и ограничением) при условии подходящих настроек сдерживает даже мягкое механическое сопряжение или проскальзывание.

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 двигателей на один общий вал и отвечающих вышеуказанным требованиям. Он ограничивает разности скоростей, которые могут возникать в результате соединения, путем соответствующего изменения скоростей отдельных двигателей. Привод разгружается при слишком большом моменте.

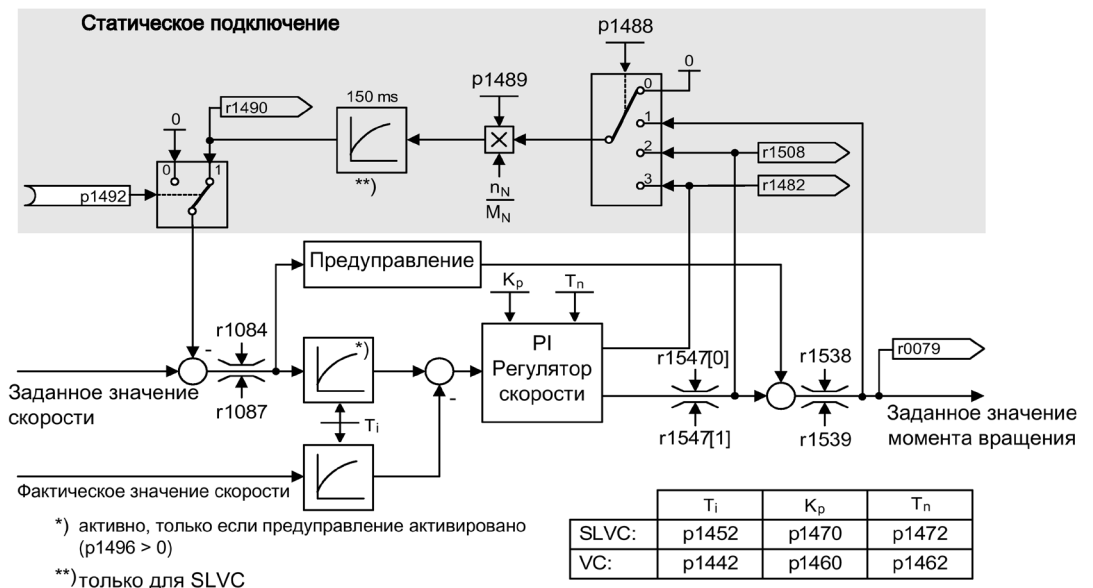


Рисунок 7-19 Регулятор частоты вращения со статикой

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

Параметры

- 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

7.4.4.5 Открытое фактическое значение скорости

Описание

Через параметр p1440 (CI: фактическое значение частоты вращения регулятора частоты вращения) задается источник сигналов для фактического значения частоты вращения регулятора частоты вращения. На заводе в качестве источника сигналов предустановлено не сглаженное фактическое значение частоты вращения r0063[0].

Через параметр p1440 можно, к примеру, спец. для установки включить фильтр в канал фактического значения или подать внешнее фактическое значение частоты вращения.

Параметр r1443 показывает фактическое значение частоты вращения, которое имеет место на p1440.

Примечание

Подача внешнего фактического значения

При подаче внешнего фактического значения частоты вращения проследить, чтобы функции контроля продолжали поступать от модели двигателя.

Поведение при регулировании по частоте вращения с датчиком (p1300 = 21)

Для сигнала частоты вращения или положения модели двигателя всегда необходим датчик двигателя (например, обработка через SMC, см. p0400). Фактическая частота вращения 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 частоты вращения следить за идентичным нормированием частоты вращения (p2000).

Внешний сигнал частоты вращения в среднем должен соответствовать частоте вращения датчика двигателя (r0061).

Поведение при регулировании по частоте вращения без датчика (p1300 = 20)

В зависимости от маршрута передачи внешнего сигнала частоты вращения возникает запаздывание, которое должно быть учтено в параметрировании регулятора частоты вращения (p1470, p1472) и соответственно может привести к потере динамики. Поэтому время передачи сигнала должно быть как можно короче.

Для того, чтобы регулятор частоты вращения 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 частот вращения происходит переключение на управление по частоте вращения, при этом регулятор частоты вращения отключается и измеренная фактическая частота вращения больше не оказывает влияния.

Контроль отклонения частоты вращения между моделью двигателя и внешней частотой вращения

Внешняя фактическая частота вращения (r1443) сравнивается с фактической частотой вращения модели двигателя (r2169). Если отклонение превышает установленный в p3236 порог допуска, то по истечении времени задержки выключения в p3238 создается ошибка F07937 (привод: отклонение частоты вращения модели двигателя к внешней частоте вращения) и привод отключается согласно установленной реакции (заводская установка: ВЫКЛ2).

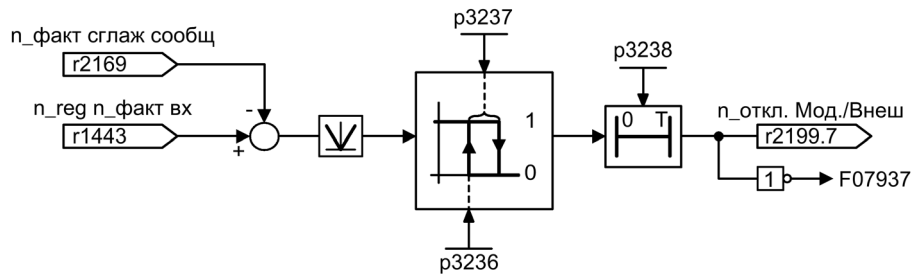


Рисунок 7-20 Контроль «Отклонение частоты вращения модель/внешнее устройство в допуске»

Функциональная схема

| | |
|---------|---|
| FP 6040 | Векторное управление - регулятор частоты вращения с/без датчика |
| FP 8012 | Сигналы и функция контроля - сообщения о моменте вращения, двигатель заблокирован/опрокинут |

Параметры

- r0063[0] Фактическое значение частоты вращения несглаженное
- p1440 CI: Фактическое значение частоты вращения регулятора частоты вращения
- p1442 Регулятор частоты вращения, время сглаживания фактического значения частоты вращения
- r1443 CO: Фактическое значение частоты вращения на входе фактического значения регулятора частоты вращения
- p1452 Регулятор частоты вращения, время сглаживания фактического значения частоты вращения (бездатчиковое)
- r2169 CO: Фактическое значение частоты вращения сглаженное, сообщения
- r2199.7 Отклонение частоты вращения модель/внешнее устройство в допуске
- p3236 Пороговое значение частоты вращения 7
- p3237 Гистерезисная частота вращения 7
- p3238 Задержка выключения n_ist_Motormodell = n_ist_extern

7.4.5 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 (следящий привод) с помощью BICO-параметра p1501. Переключение между управлением по частоте вращения и моменту невозможно, если с p1300 = 22 или 23 напрямую выбирается управление по моменту. Заданное значение вращающего момента или дополнительное заданное значение может поступать через BICO-параметры p1503 (CI: заданное значение вращающего момента) или p1511 (CI: дополнительное заданное значение вращающего момента). Дополнительный момент действует как при управлении по моменту, так и при управлении по частоте вращения. Благодаря этому свойству с помощью дополнительного заданного значения вращающего момента возможна реализация момента предупредования для управления по частоте вращения.

Примечание

Соединение с постоянными заданными значениями вращающего момента не предусмотрено

По соображениям безопасности соединение с постоянными заданными значениями вращающего момента в настоящее время не предусмотрено.

Примечание

Генераторная энергия без отвода в сеть

При наличии генераторной энергии и невозможности ее отвода в сеть необходимо использовать модуль Braking Module с подключенным тормозным резистором.

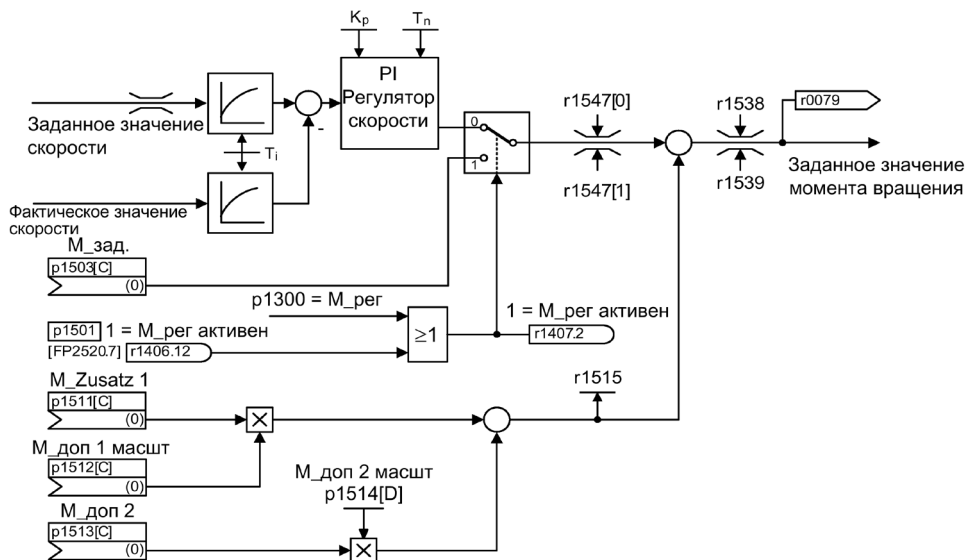


Рисунок 7-21 Регулирование частоты вращения/вращающего момента

Сумма обоих заданных значений вращающего момента ограничивается по аналогии с заданным значением вращающего момента регулирования частоты вращения. Регулятор ограничения частоты вращения уменьшает пределы вращающего момента выше максимальной частоты вращения (p1082) для предотвращения дальнейшего ускорения привода.

«Настоящее» регулирование вращающего момента (с автоматически регулируемой частотой вращения) возможно только в регулируемом, но не в управляемом диапазоне векторного регулирования без датчика.

В управляемом диапазоне заданное значение вращающего момента изменяет заданную частоту вращения с помощью интегратора разгона (время интеграции ~ p1499 x p0341 x p0342). По этой причине управление по моменту без датчика в диапазоне состояния покоя пригодно лишь для таких задач, где требуется момент ускорения и не требуется момент нагрузки (например, приводы движения). Такого ограничения нет при регулировании вращающего момента с датчиком.

Реакции ВЫКЛ

- ВЫКЛ1 и p1300 = 22, 23
 - Реакция аналогична ВЫКЛ2
- ВЫКЛ1, p1501 = «1»-сигнал и p1300 ≠ 22, 23
 - Собственная тормозная реакция отсутствует, тормозная реакция осуществляется приводом, задающим момент вращения.
 - По истечении времени закрытия тормоза двигателя (p1217) импульсы гасятся. Состояние покоя распознается, когда фактическое значение частоты вращения опускается ниже порога частоты вращения (p1226) или, когда при заданном значении частоты вращения = порог частоты вращения (p1226) заканчивается запущенный отсчет времени контроля (p1227).
 - Активируется блокировка включения.
- ВЫКЛ2
 - Немедленное гашение импульсов, привод совершает выбег.
 - Если настроен тормоз двигателя, он немедленно закрывается.
 - Активируется блокировка включения.
- ВЫКЛ3
 - Переключение в режим работы с регулировкой частоты вращения.
 - Привод немедленно затормаживается при установке n_зад = 0 по рампе торможения 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

Параметры

- 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

7.4.6 Ограничение момента вращения

Описание

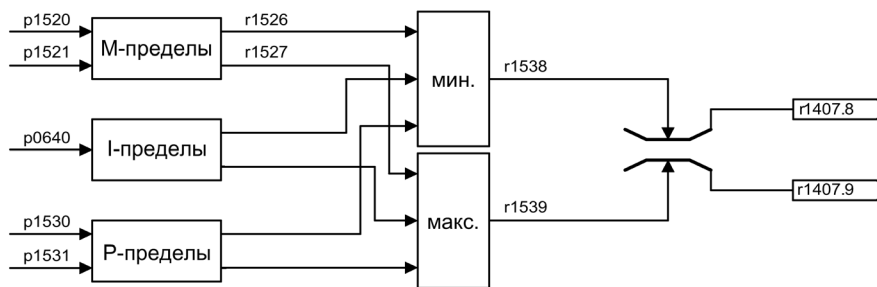


Рисунок 7-22 Ограничение вращающего момента

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 СI: Предел вращающего момента верхний/двигательный
- p1523 СI: Предел вращающего момента нижний/генераторный
- p1524 СО: граница вращающего момента верхняя/моторная, масштабирование
- p1525 СО: Предел вращающего момента нижний/генераторный, масштабирование
- p1530 Предел мощности двигательный
- p1531 Предел мощности генераторный

Текущие действительные предельные значения вращающего момента отображаются в следующих параметрах:

- r0067 Привод - Максимальный выходной ток
- r1526 Предел вращающего момента верхний/двигательный без смещения
- r1527 Предел вращающего момента нижний/генераторный без смещения

Все следующие ограничения влияют на заданное значение вращающего момента, которое имеется или на выходе регулятора частоты вращения при регулировании частоты вращения, или как вход вращающего момента при регулировании вращающего момента. Из различных ограничений используются соответственно минимальное и максимальное значение. Этот минимум или максимум рассчитывается циклически и отображается в следующих параметрах:

- 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 фактически максимально возможный вращающий момент. При ограничении заданного значения вращающего момента это отображается с помощью следующих параметров:

- 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 |

7.4.7 Фильтр заданных значений тока

Описание

Фильтры заданных значений тока служат для подавления циклических возмущений, причиной которых могут быть, к примеру, механические колебания в приводном механизме.

Фильтры заданных значений тока могут быть настроены следующим образом:

- Фильтр нижних частот 2-го порядка (PT2: -40 дБ/декада)
- Общий фильтр 2-ого порядка

Полосовой заграждающий фильтр и фильтр нижних частот пересчитываются в параметры общего фильтра 2-го порядка.

Фильтры заданных значений тока активируются с $r1656.0 = 1$ или $r1656.1 = 1$. С $r1657$ до $r1666$ устанавливаются свойства фильтров заданных значений тока.

Пока вносятся изменения в данные фильтров заданных значений тока, через $r1699 = 1$ можно заблокировать пересчет новых данных фильтра.

После с установкой $r1699 = 0$ выполняется вычисление и новые значения применяются.

Функциональные схемы

FP 6710 Фильтр заданных значений тока

Параметры

- $r1655[0]$ CI: Фильтр заданных значений тока 1 собственная частота, настройка
- $r1655[1]$ CI: Фильтр заданных значений тока 2 собственная частота, настройка
- $r1656.0$ Фильтр заданных значений тока 1 активация
- $r1657$ Фильтр заданных значений тока 1 тип
- $r1658$ Фильтр заданных значений тока 1 собственная частота знаменателя
- $r1659$ Фильтр заданных значений тока 1 демпфирование знаменателя
- $r1660$ Фильтр заданных значений тока 1 собственная частота числителя
- $r1661$ Фильтр заданных значений тока 1 демпфирование числителя
- $r1656.1$ Фильтр заданных значений тока 2 активация
- $r1662$ Фильтр заданных значений тока 2 тип
- $r1663$ Фильтр заданных значений тока 2 собственная частота знаменателя
- $r1664$ Фильтр заданных значений тока 2 демпфирование знаменателя
- $r1665$ Фильтр заданных значений тока 2 собственная частота числителя
- $r1666$ Фильтр заданных значений тока 2 демпфирование числителя
- $r1699$ Фильтр - Прием данных

7.4.8 Адаптация регулятора тока

С помощью адаптации регулятора тока возможна адаптация П-усиления регулятора тока и динамического предупреждения I_q -регулятора тока в зависимости от тока. Адаптация регулятора тока активируется напрямую через установку $p1402.2 = 1$ или деактивируется через $p1402.2 = 0$. Через $p1959.5$ она активируется ($p1959.5 = 1$) или деактивируется ($p1959.5 = 0$) автоматически.

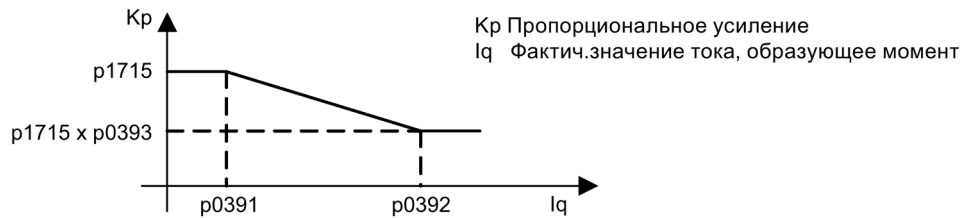


Рисунок 7-23 Адаптация регулятора тока для $p0393 < 1$, при этом $p0391 < p0392$

Если опорные точки I_q будут перепутаны (например, для асинхронных двигателей), то адаптация регулятора тока будет выглядеть следующим образом.

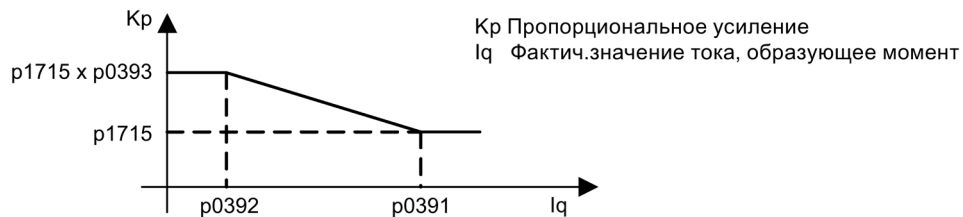


Рисунок 7-24 Адаптация регулятора тока с перестановленными I_q -опорными точками, для $p0393 > 1$, при этом $p0392 < p0391$

Функциональные схемы

FP 6714 Векторное управление $-I_q$ - и I_d -регулятор

Параметры

- $p0391$ Адаптация регулятора тока, рабочая точка КР
- $p0392$ Адаптивное управление регулятором тока - рабочая точка КР адаптированная
- $p0393$ Адаптация регулятора тока - П-усиление - масштабирование
- $p1402$ Регулирование тока и модель двигателя, конфигурация
- $p1703$ I_{sq} -управление с упреждением регулятора тока, масштабирование
- $p1715$ Регулятор тока, П-усиление
- $p1717$ Регулятор тока Время изодрома
- $p1959$ Конфигурация измерения при вращении

7.4.9 Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов

Описание

Поддерживаются работа без датчика постоянных возбужденных синхронных двигателей, не оборудованных датчиком.

Типичными случаями использования являются, к примеру, непосредственные приводы с моментными двигателями, характеризующиеся высоким вращающим моментом на низкой частоте вращения, 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

Поражение электрическим током при вращении синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов

Пока двигатель вращается, на соединительных клеммах имеет место напряжение, которое в случае прикосновения может причинить тяжелые или смертельные травмы.

- При выполнении работ на преобразователе отключите двигатель от электропитания.
- Если отсоединение соединительных проводов от двигателя невозможно, исключите возможность неконтролируемого вращения двигателя, например, с помощью стояночного тормоза.

Свойства

- Ослабление поля примерно до 1,2 x ном. частота вращения (в зависимости от напряжения питающей сети преобразователя и параметров двигателя, см. также граничные условия)
- Рестарт на ходу (в режиме без датчика только при использовании VSM для регистрации частоты вращения двигателя и фазового угла)
- Векторное регулирование частоты вращения и вращающего момента
- Векторное управление U/f для диагностики
- Идентификация двигателя
- Оптимизация регулятора частоты вращения (измерение при вращении)

Граничные условия

- Максимальная частота вращения или максимальный вращающий момент зависят от имеющегося выходного напряжения преобразователя и противодействующего напряжения двигателя (правила для расчета: ЭДС не должна превышать $U_{ном., преобразователь}$).
- Расчет максимальной частоты вращения:

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

- Максимальный вращающий момент в зависимости от напряжения на клеммах и нагрузочного цикла указан в технических паспортах двигателя/руководствах для проектирования.
- При регулировании синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов тепловая модель отсутствует. Защита двигателя от перегрева может быть обеспечена только с помощью датчиков температуры (PTC, KTY, PT1000). Для достижения высокой точности вращающего момента рекомендуется измерение температуры двигателя с помощью датчика температуры (KTY, PT1000).

Ввод в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию рекомендуется следующая последовательность:

- Конфигурирование привода
Во время ввода в эксплуатацию с помощью STARTER или с 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 частоты вращения (p1900). Юстировка датчика активируется автоматически с идентификацией двигателя.
- Идентификация двигателя (измерение в состоянии покоя, p1910)
- Оптимизация регулятора частоты вращения (измерение при вращении, p1960)

Параметры двигателя для синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов

Таблица 7- 2 Табличка с паспортными данными двигателя

| Параметры | Описание | Примечание |
|-----------|---|--|
| p0304 | Номинальное напряжение двигателя | Если данное значение неизвестно, можно ввести также значение «0». Однако благодаря корректному значению возможен более точный расчет индуктивности рассеяния статора (p0356, p0357). |
| p0305 | Номинальный ток двигателя | |
| p0307 | Номинальная мощность двигателя | |
| p0310 | Номинальная частота двигателя | |
| p0311 | Номинальная частота вращения двигателя | |
| p0314 | Число пар полюсов двигателя | Если данное значение неизвестно, можно ввести также значение «0». |
| p0316 | Постоянная вращающего момента двигателя | Если данное значение неизвестно, можно ввести также значение «0». |

Если на табличке с паспортными данными или в паспорте постоянная вращающего момента 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:

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

или

$$k_T = \frac{M_0}{I_0}$$

Можно вводить опциональные данные двигателя, если они известны. В противном случае они нормируются по данным на табличке с паспортными данными или определяются путем идентификации двигателя или оптимизации регулятора частоты вращения.

Таблица 7- 3 Табличка с паспортными данными двигателя

| Параметры | Описание | Примечание |
|-----------|---|---|
| p0320 | Номинальный ток короткого замыкания двигателя | Используется для характеристики гашения поля |
| p0322 | Максимальная частота вращения двигателя | Максимальная механическая частота вращения |
| p0323 | Максимальный ток двигателя | Защита от размагничивания |
| p0325 | Идентификация положения ротора, ток 1 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 управления регулятором частоты вращения с упреждением |
| p0344 | Масса двигателя | - |
| p0350 | Соппротивление статора, холодное состояние | - |
| p0356 | Поперечная индуктивность статора Lq | - |
| p0357 | Продольная индуктивность статора Ld | - |

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 неисправности 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 p0864.

Благодаря этому в случае неисправности преобразователя с реакцией отключения в момент блокировки импульсов мотор отключается от преобразователя, в результате предотвращается обратное питание на место неисправности.

Функциональная схема

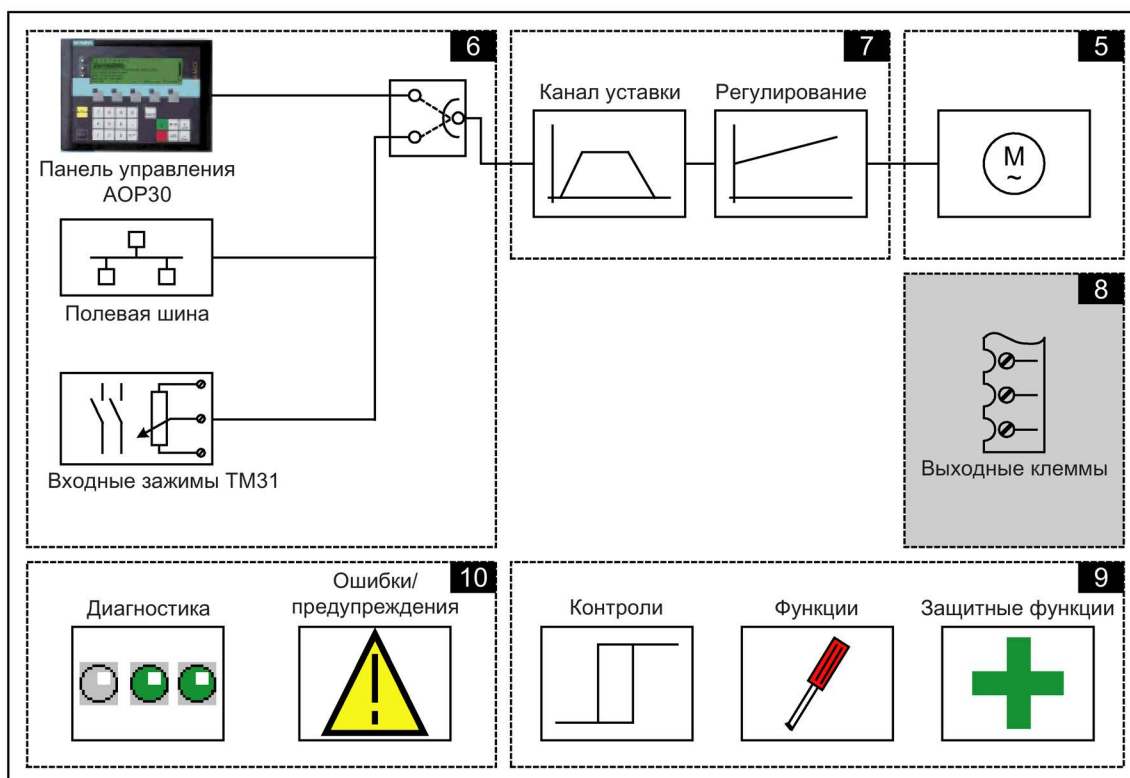
- FP 6721 Регулирование тока - Заданное значение Id (PEM, p0300 = 2)
- FP 6724 Регулирование тока - Регулятор гашения поля (PEM, p0300 = 2)
- FP 6731 Регулирование тока - Интерфейс для модуля двигателя (PEM, p0300 = 2)

Выходные клеммы

8.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы

- Аналоговые выходы
- Цифровые выходы



Функциональные схемы

В некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы. Они находятся на компакт-диске в «Справочнике по параметрированию SINAMICS G130/G150», в котором для опытных пользователей подробно описываются все функции

8.2 Аналоговые выходы TM31

Описание

Для вывода заданных значений через сигналы тока или напряжения имеются два аналоговых выхода на опциональной клеммной колодке модуля TM31.

Состояние при поставке:

- AO0: Значение частоты вращения 0 - 10 В
- AO1: Значение фактического тока двигателя 0 - 10 В

Начальные условия

- Имеются и правильно смонтированы силовой модуль, CU320-2 и TM31
- Предварительная установка «Клеммы TM31» или «PROFIdrive+TM31» была выбрана при вводе в эксплуатацию:

STARTER: «Клеммы TM31» или «PROFIdrive+TM31»

AOP30: «2: Клеммы TM31» или «4: PROFIdrive+TM31»

Схема прохождения сигналов

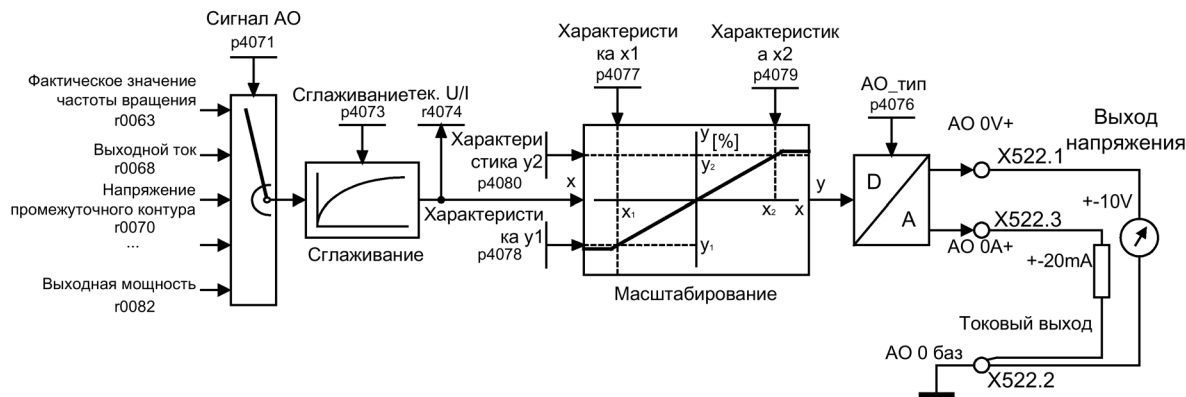


Рисунок 8-1 Схема прохождения сигналов: Аналоговый выход 0

Функциональная схема

FP 1840, TM31 - Аналоговые выходы (AO 0 ... AO 1)
 FP 9572

Параметры

- p4071 ТМ31 Аналоговые выходы, источник сигнала
- p4073 ТМ31 Аналоговые выходы, постоянная времени сглаживания
- r4074 Аналоговые выходы, текущее выходное напряжение/ток
- p4076 ТМ31 Аналоговые выходы, тип
- p4077 ТМ31 Аналоговые выходы, характеристика, значение x1
- p4078 ТМ31 Аналоговые выходы, характеристика, значение y1
- p4079 ТМ31 Аналоговые выходы, характеристика, значение x2
- p4080 ТМ31 Аналоговые выходы, характеристика, значение y2

8.2.1 Список сигналов аналоговых сигналов

Список сигналов для аналоговых выходов

Таблица 8- 1 Список сигналов для аналоговых выходов

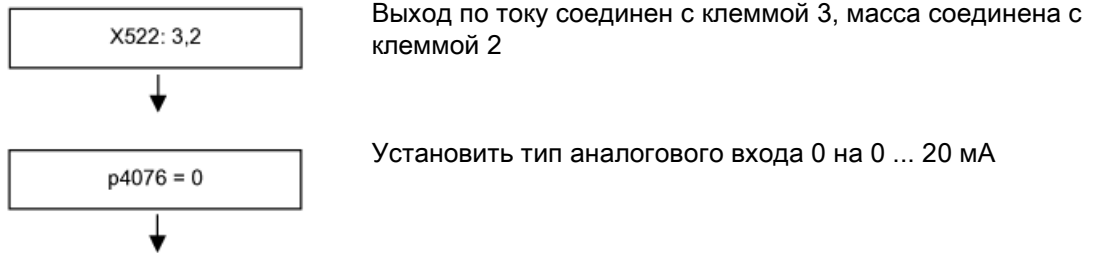
| Сигнал | Параметры | Единица | Нормирование (100 %=...) см. следующую таблицу |
|--|-----------|---------|--|
| Заданное значение частоты вращения перед фильтром заданного значения | r0060 | об/мин | p2000 |
| Число оборотов двигателя, несглаженное | r0061 | об/мин | p2000 |
| Фактическое значение 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 |
| Уставка 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 n-регулятора | r1480 | Нм | p2003 |
| Интегральная составляющая n-регулятора | r1482 | Нм | p2003 |

Нормирования

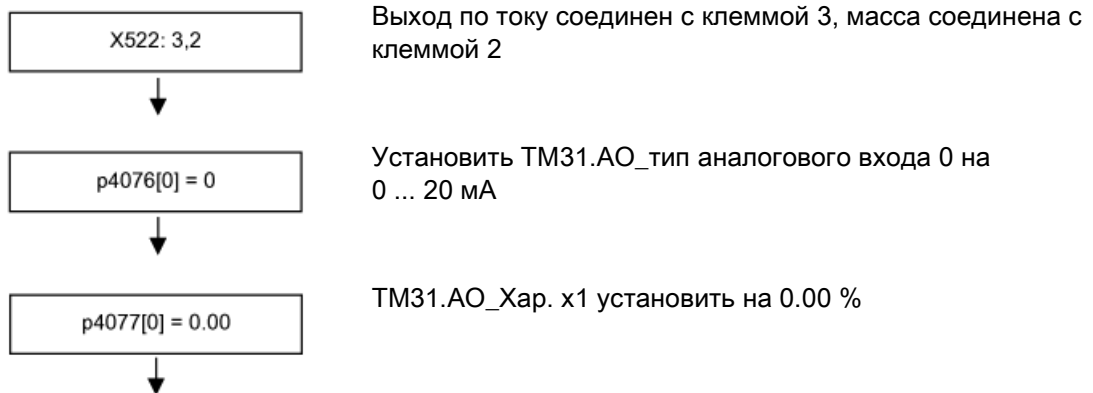
Таблица 8-2 Нормирования

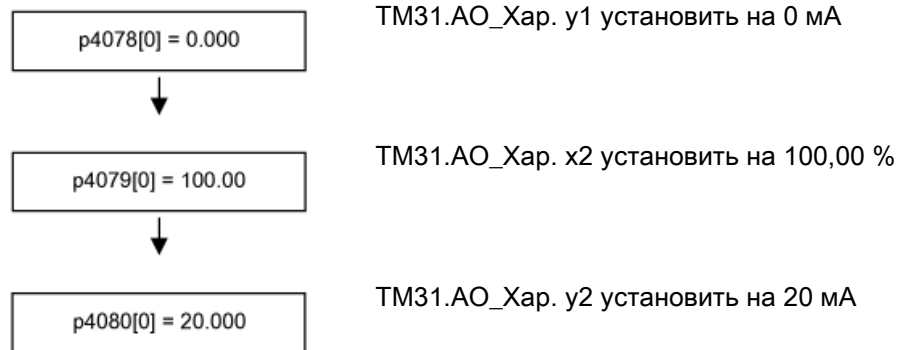
| Величина | Параметры нормирования | Предустановка для быстрого ввода в эксплуатацию |
|--------------------------------|--|--|
| Опорная частота вращения | 100 % = p2000 | p2000 = макс. число оборотов (p1082) |
| Опорное напряжение | 100 % = p2001 | p2001 = 1000 В |
| Опорный ток | 100 % = p2002 | p2002 = предел тока (p0640) |
| Опорный момент вращения | 100 % = p2003 | p2003 = 2 x номинальный вращающий момент двигателя |
| Эталонная мощность | 100 % = r2004 | r2004 = (p2003 x p2000 x π) / 30 |
| Опорная частота | 100 % = p2000 / 60 | |
| Опорный коэффициент управления | 100 % = максимальное выходное напряжение без перерегулирования | |
| Эталонный поток | 100 % = номинальный поток двигателя | |
| Температура сравнения | 100 % = p2006 | p2006 = 100 °С |

Изменение аналогового выхода 0 с выхода напряжения на выход тока 0 ... 20 мА (пример)



Изменение аналогового выхода 0 с выхода напряжения на выход тока 0 ... 20 мА (пример) с настройкой характеристики





8.3 Цифровые выходы TM31

Описание

На опциональной клеммной колодке модуля TM31 имеются 4 двунаправленных цифровых выхода (клемма X541) и 2 релейных выхода (клемма X542). Эти выходы хорошо поддаются произвольной настройке.

Начальные условия

- Имеются и правильно смонтированы силовой модуль, CU320 и TM31
- Предварительная установка «Клеммы TM31» или «Profidrive+TM31» была выбрана при вводе в эксплуатацию:

STARTER: «Клеммы TM31» или «Profidrive+TM31»

AOP30: «2: Клеммы TM31» или «4: Profidrive+TM31»

Схема прохождения сигналов

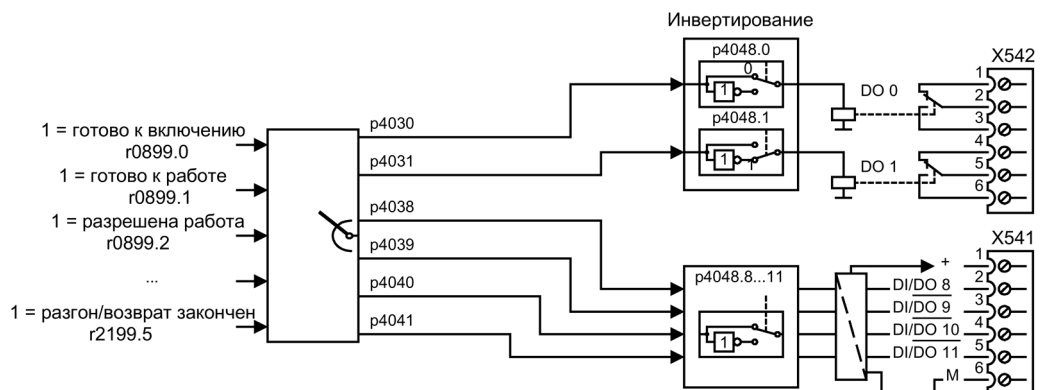


Рисунок 8-2 Схема прохождения сигналов: Цифровые выходы

Состояние при поставке

Таблица 8-3 Состояние цифровых выходов при поставке

| Цифровой выход | Клемма | Состояние при поставке |
|----------------|-----------|---------------------------|
| DO0 | X542: 2,3 | «Разблокировать импульсы» |
| DO1 | X542: 5,6 | «нет неисправности» |
| DI/DO8 | X541: 2 | «Готово к включению» |
| DI/DO9 | X541: 3 | |
| DI/DO10 | X541:4 | |
| DI/DO11 | X541: 5 | |

Выбор возможных соединений для цифровых выходов

Таблица 8-4 Выбор возможных соединений для цифровых выходов

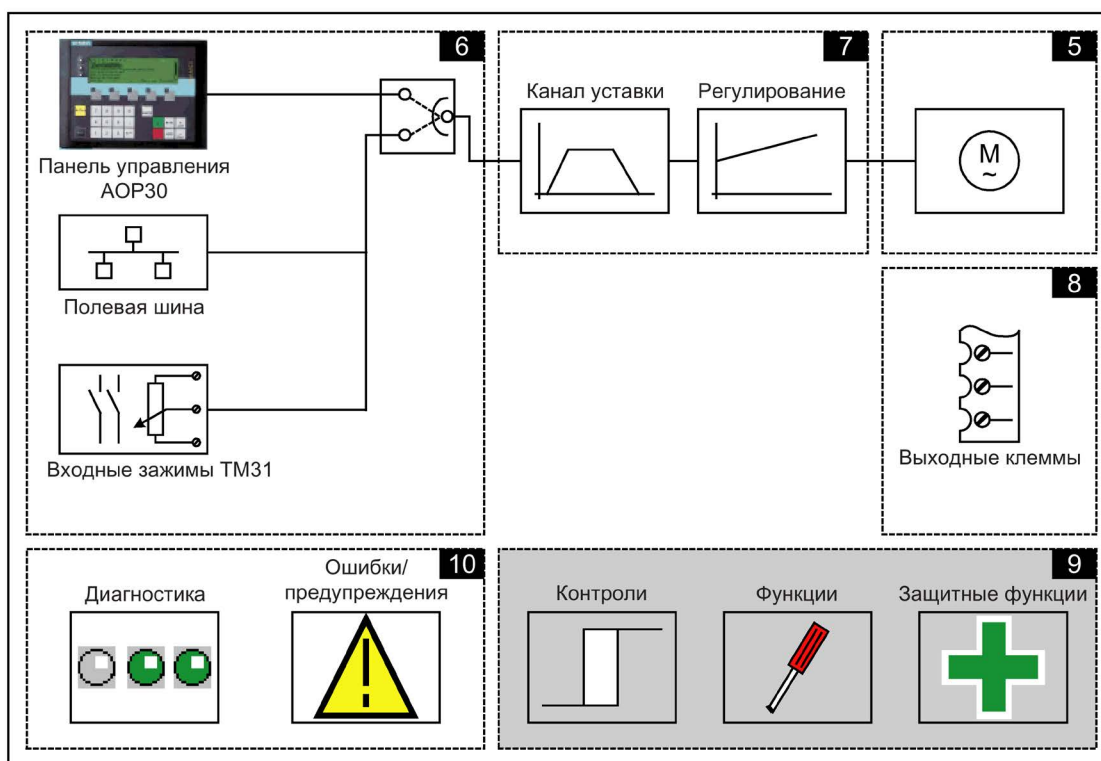
| Сигнал | Бит в слове состояния 1 | Параметры |
|--|-------------------------|-----------|
| 1 = Готово к включению | 0 | r0899.0 |
| 1 = Готов к работе | 1 | r0899.1 |
| 1 = Рабочий режим разблокирован | 2 | r0899.2 |
| 1 = Неисправность активна | 3 | r2139.3 |
| 0 = Выбег активен (ОТКЛ2 активно) | 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 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, защита от записи, защита ноу-хау, аварийный режим, веб-сервер
- **Расширенные функции:**
технологический регулятор, функция байпаса, расширенное управление торможением, расширенные функции контроля, блок оценки момента инерции
- **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 некоторых местах в настоящей главе дается ссылка на функциональные схемы. Они находятся на компакт-диске в «Справочнике по параметрированию SINAMICS G130/G150», в котором для опытных пользователей подробно описываются все функции.

9.2 Приводные функции

9.2.1 Идентификация данных двигателя и автоматическая оптимизация регулятора частоты вращения

Описание

Существует две возможности идентификации двигателя, которые опираются друг на друга:

- Идентификация двигателя с r1910 (измерение в состоянии покоя)
- Измерение при вращении с помощью r1960 (оптимизация регулятора частоты вращения)

Они могут просто выбираться с помощью r1900.

- С помощью r1900 = 2 выбирается идентификация мотора (не вращающийся двигатель).
- 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:

- Идентификация двигателя 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.

Ход измерений можно наблюдать через r0047.

Завершение отдельных идентификаций параметров двигателя может быть считано через параметры r3925 до r3928.

Примечание**Энергонезависимое сохранение данных**

Чтобы сделать новую установку регулятора постоянной, необходимо сохранить данные энергонезависимо с r0977 или r0971.

Примечание

Идентификации параметров двигателя влияют только на текущий действующий блок параметров двигателя (MDS).

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Внезапное движение при идентификации двигателя в режиме вращения**

При выборе идентификации двигателя с оптимизацией в режиме вращения привод после ввода в эксплуатацию вызывает движение двигателя, причем достигается максимальная частота вращения двигателя.

- Строго соблюдайте общие правила техники безопасности.
- При вводе в эксплуатацию убедитесь, что функции аварийного выключения работоспособны.

9.2.1.1 Идентификация данных двигателя**Описание**

Идентификация двигателя с помощью r1910 предназначена для определения параметров двигателя при простое (смотрите также r1960: Оптимизация регулятора частоты вращения):

- Данные эквивалентных схем r1910 = 1
- Характеристика намагничивания r1910 = 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 таблицы с паспортными данными. Так, например, большое значение имеет сопротивление статора для стабильности векторного управления без датчика или для вольтодобавки U/f -характеристики.

В первую очередь идентификацию данных двигателя необходимо проводить при длинных кабелях питания или при использовании внешних двигателей. Если идентификация данных двигателя запускается в первый раз, то, исходя из данных таблицы с паспортными данными (ном. данные), с r1910 определяются следующие данные:

Таблица 9- 1 Полученные данные через p1910

| | Асинхронный двигатель | Синхронный двигатель с возбуждением от постоянных магнитов |
|-----------|--|---|
| p1910 = 1 | <ul style="list-style-type: none"> Сопrotивление статора (p0350) Сопrotивление ротора (p0354) Индуктивность рассеяния статора (p0356) Индуктивность рассеяния ротора (p0358) Основная индуктивность (p0360) Преобразователь пороговое напряжение вентилля (p1825) Преобразователь время блокировки вентилля (p1828 ... p1830) | <ul style="list-style-type: none"> Сопrotивление 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 | <ul style="list-style-type: none"> Характеристика насыщения (p0362 ... p0366) | <p>не имеет смысла</p> <p>Внимание: В конце юстировки датчика двигателя автоматически проворачивается приблизительно на один оборот, чтобы определить нулевую метку датчика.</p> |

Поскольку данные на фирменной табличке представляют собой значения инициализации для идентификации, для определения выше указанных данных требуется точный или консистентный ввод данных на табличке с паспортными данными 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 управлении без датчика.

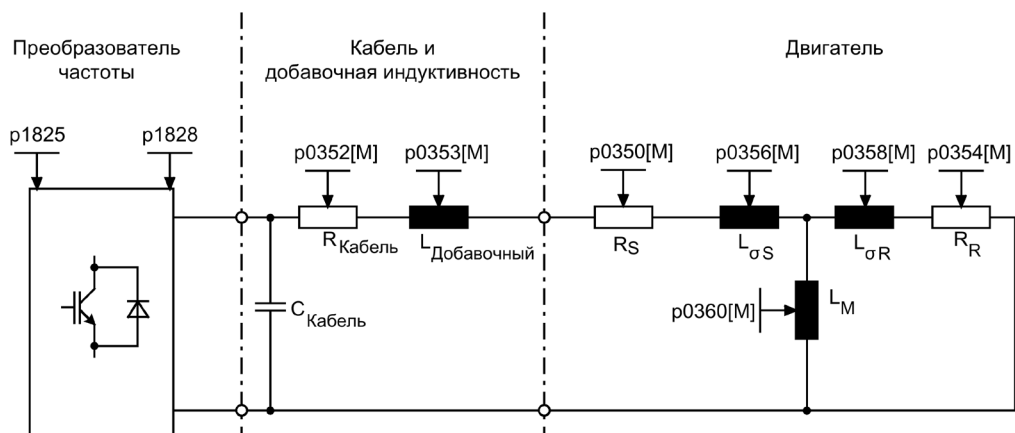


Рисунок 9-1 Эквивалентная схема - асинхронный двигатель и кабель

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 вентилля и время запираия вентилля.

Примечание

Высокий уровень рассеяния от номинального полного сопротивления двигателя

При рассеянии от 35 до 40 % от номинального полного сопротивления двигателя динамика управления по частоте вращения и току в области предела напряжения и в режиме гашения поля ограничена.

Примечание

Измерение при простое проводить на остывшем двигателе

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 исходной точкой для тепловой модели двигателя и тепловой R_S/R_R-адаптации.

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 датчиком: 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 вращающего момента.

Примечание

Результаты измерения при вращении

Измерение при вращении (p1960) для асинхронных машин обеспечивает более точное определение номинального тока намагничивания и характеристики насыщения, чем измерение при простое (p1910).

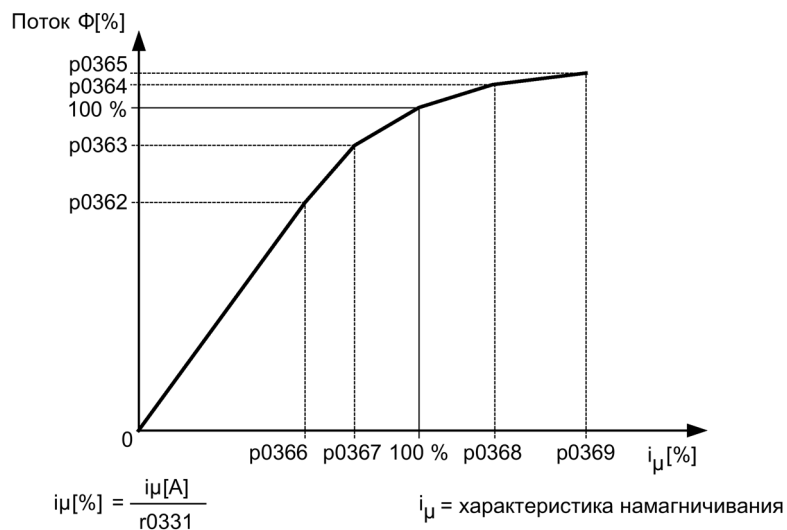


Рисунок 9-2 Характеристика намагничивания


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

Энергонезависимое сохранение данных

Чтобы сделать новую установку регулятора постоянной, необходимо сохранить данные энергонезависимо с $r0977$ или $r0971$.

| |
|---|
|  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| Неожиданное движение двигателя при идентификации двигателя |
| При выборе идентификации двигателя привод после ввода в эксплуатацию может вызывать движения двигателя. |
| <ul style="list-style-type: none">• Строго соблюдайте общие правила техники безопасности.• При вводе в эксплуатацию убедитесь, что функции аварийного выключения работоспособны. |

9.2.1.2 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, в результате чего существенно повышается точность вращающего момента.

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 вращающего момента

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 Кр/Тп регулятора частоты вращения.

Примечание

Если динамика регулятора частоты вращения вследствие колебания нагрузки чрезмерно снизилась, можно также отключить тест колебаний (p1959.4 = 0).

При вводе в эксплуатацию асинхронных машин рекомендуется следующая последовательность действий:

- Перед подключением нагрузки необходимо провести полное «измерение при вращении» (без датчиков: p1960 = 1; с датчиками: p1960 = 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 p1960 (без датчиков: p1960 = 3, с датчиками: p1960 = 4). При оптимизации частоты вращения запись характеристики насыщения автоматически деактивируется в параметре p1959.

При вводе в эксплуатацию синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов, необходимо провести оптимизацию регулятора частоты вращения (p1900 = 3 или p1960 > 0) 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 частоты вращения 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 Кр

- Настройка предупреждения ускорения (p1496, p1517)
- Настройка отношения между общим моментом инерции и двигателем (p0342)

Примечание

Энергонезависимое сохранение данных

Чтобы сделать новую установку регулятора постоянной, необходимо сохранить данные энергонезависимо с p0977 или p0971.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Внезапное движение при идентификации двигателя в режиме вращения

При выборе идентификации двигателя с оптимизацией в режиме вращения привод после ввода в эксплуатацию вызывает движение двигателя, причем достигается максимальная частота вращения двигателя.

- Строго соблюдайте общие правила техники безопасности.
 - При вводе в эксплуатацию убедитесь, что функции аварийного выключения работоспособны.
-

Примечание

Оптимизация регулятора частоты вращения для работы с датчиком

Если оптимизация регулятора частоты вращения выполняется для работы с датчиком, то режим работы регулирования автоматически временно переключается на регулирование частоты вращения без датчика, что дает возможность провести тест датчика.

9.2.1.3 Укороченное измерение при вращении

При соединенной нагрузке не всегда возможно проведение нормального вращающегося измерения. При помощи упрощенного метода измерения при первом включении возможно проведение короткого измерения инерционного момента и измерение намагничивающего тока и характеристики насыщения. Для укороченного вращающегося измерения имеются следующие настройки:

- Измерение укорочено (p1959.12 = 1)
- После измерения: Прямой переход в рабочее состояние (p1959.13 = 1)

Во время укороченного вращающегося измерения привод запускается не до максимальной скорости вращения, а до установленного в p1965 показателя (заводская установка 40 %). Параметр p1961 может быть адаптирован со стороны устройства, но он должен быть соответствующего размера, для того чтобы машина могла надежно покинуть управляемый режим работы. Машина должна по возможности эксплуатироваться в холостом режиме (вращающийся момент < 30 % от $M_{\text{номин.}}$)

Во время укороченного вращающегося измерения заблокировано сохранение параметров, так как для измерения были предприняты автоматические адаптации параметров, которые сбрасываются после измерения.

Измерение укорочено (p1959.12 = 1)

Если установлен показатель p1959.12 = 1, проводится укороченное измерение при вращении. При этом намагничивающийся ток и инерционный момент выявляются с чуть меньшей точностью, испытание на вибропрочность не проводится.

После завершения измерения привод приводится вновь в состояние покоя и все параметры, измененные для проведения измерения, устанавливаются вновь на своих первоначальных показателях.

После измерения: Прямой переход в рабочее состояние (p1959.13 = 1)

Если показатель установлен на p1959.13 = 1, привод после завершения укороченного измерения не задерживается, а запускается непосредственно с установленной рампой ускорения до заданной скорости вращения.

Так как при этом измерении торможение в состоянии покоя и блокировка импульсов не производятся, невозможно изменять параметры, которые можно было бы переписать позже во время эксплуатации.

Не изменять параметры стабилизатора во время измерения (p1959.11 = 1)

При вращающемся измерении привод самостоятельно меняет свои параметры регулятора скорости вращения во время пуска в ход. Это происходит и в тех случаях, когда биты 3 и 4 параметра 1959 не установлены. Во многих случаях отсоединение и отключение приводов связано, однако, с высокой трудоемкостью. Нагрузки имеют высокие уровни инерционных моментов. Установленные приводом параметры регулятора не всегда соответствуют задаче привода и поэтому могут привести к повреждениям механики.

При установлении показателя на p1959.11 = 1 предотвращается новый расчет параметра регулятора скорости вращения.

9.2.1.4 Параметры

- r0047 Идентификация данных двигателя и оптимизация регулятора скорости
- p1300 Режим работы управления/регулирования
- p1900 Идентификация двигателя и измерение при вращении
- p1909 Идентификация данных двигателя - управляющее слово
- p1910 Идентификация параметров двигателя, выбор
- p1959 Конфигурация измерения при вращении
- p1960 Выбор измерения при вращении
- 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
- r1973 Измерение при вращении - Тест датчика - Число делений определено
- p1980 Идентификация положения полюса, метод
- r3925 Идентификации, заключительная индикация
- r3927 Идентификация данных двигателя - управляющее слово
- r3928 Конфигурация измерения при вращении

9.2.2 Оптимизация КПД

9.2.2.1 Описание

У асинхронных двигателей оптимизация КПД имеет следующие преимущества:

- Более низкие затраты на энергию
- Меньший нагрев двигателя
- Снижение уровня шума двигателя

Недостатки оптимизации КПД:

- Увеличение длительности разгона
- Более сильные забросы оборотов при ударных импульсах момента
- Снижение динамики

Однако недостатки имеют существенное значение лишь при высоких требованиях к динамике двигателя. Кроме того, при активной оптимизации КПД система управления двигателем преобразователя предотвращает опрокидывание двигателя.

Способы оптимизации

Обороты и крутящий момент задаются приводимой в действие машиной. Поэтому остаточной переменной величиной для оптимизации КПД является поток.

КПД асинхронных двигателей можно оптимизировать двумя способами. В обоих случаях оптимизация осуществляется через поток.

Активировать оптимизацию КПД имеет смысл только при наличии низких динамических требований (например, насосы и вентиляторы).

9.2.2.2 Простая оптимизация КПД (метод 1)

При $r1580 = 100\%$ поток в двигателе на холостом ходу уменьшается до половины заданного потока ($r1570/2$). Как только привод нагружается, заданное значение потока линейно нарастает по мере увеличения нагрузки и при $r0077 = r0331 \times r1570$ достигает заданного значения, установленного в $r1570$.

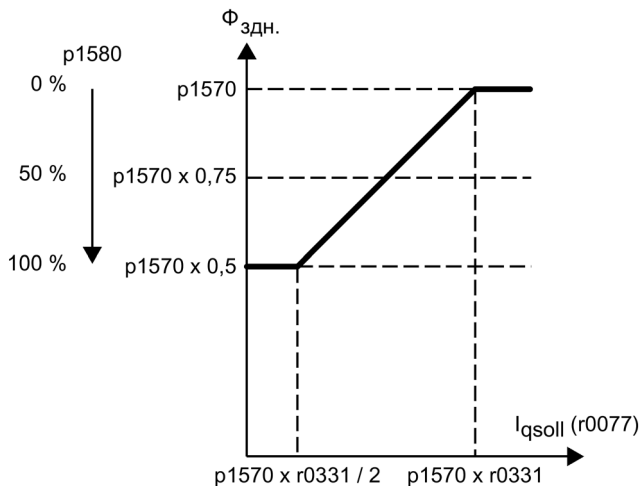


Рисунок 9-3 Оптимизация КПД

В диапазоне гашения поля конечное значение сокращается на текущий коэффициент гашения поля. Время сглаживания ($r1582$) необходимо установить в диапазоне от 100 до 200 мс. Дифференцирование потока (см. также $r1401.1$) автоматически отключается после намагничивания.

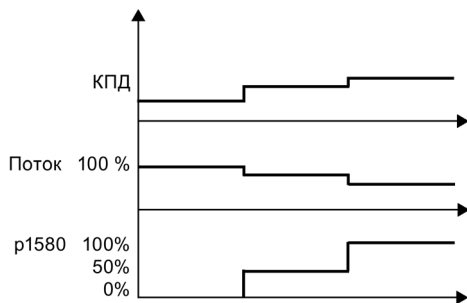
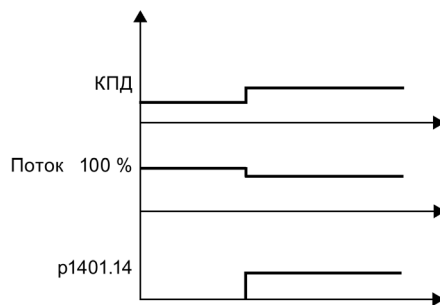


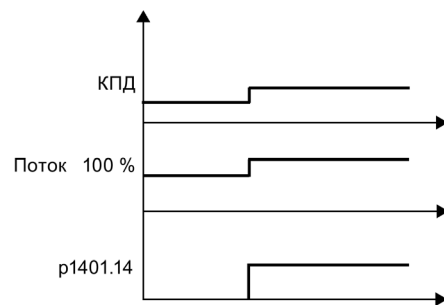
Рисунок 9-4 Простая оптимизация КПД

9.2.2.3 Расширенная оптимизация КПД (метод 2)

Расширенная оптимизация КПД, как правило, позволяет достичь более высокого КПД, чем при простой оптимизации. С помощью этого метода определяется текущая рабочая точка двигателя в зависимости от КПД и потока, и поток настраивается на оптимальный КПД. В зависимости от рабочей точки двигателя преобразователь увеличивает либо уменьшает поток в режиме частичной нагрузки двигателя.



Расширенная оптимизация КПД с уменьшением потока



Расширенная оптимизация КПД с увеличением потока

В заводской установке расширенная оптимизация КПД отключена.

Для активации расширенной оптимизации КПД установите $p1401.14 = 1$.

9.2.2.4 Функциональные схемы, параметры

Функциональная схема

| | |
|---------|---|
| FP 6722 | Характеристика гашения поля, заданное значение I_d (ASM, $p0300 = 1$) |
| FP 6723 | Регулятор ослабления поля, регулятор потока для асинхронного двигателя ($0300 = 1$) |

Параметры

- $r0077$ Заданные значения тока, образующие момент вращения
- $r0331$ Намагничивающий ток/ток короткого замыкания двигателя (текущий)
- $p1401$ Конфигурация управления потоком
- $p1570$ Заданное значение потока
- $p1580$ Оптимизация КПД
- $p1582$ Заданное значение потока, время сглаживания

9.2.3 Быстрое намагничивание в асинхронных электродвигателях

Описание

Быстрое намагничивание для асинхронных двигателей служит для сокращения времени ожидания при намагничивании.

Это сокращение необходимо тем в случаях, когда происходит частое переключение между различными двигателями на одном преобразователе. После переключения на другой двигатель в преобразователь должен быть загружен новый блок данных, а затем двигатель должен быть намагничен. При этом возникают нежелательные задержки, которые значительно сокращаются быстрым намагничиванием.

Свойства

- Быстрое формирование потока благодаря подаче полеобразующего тока на границе тока. Таким образом значительное сокращение времени намагничивания.
- При активированной функции «Рестарт на ходу» работа продолжается с установленным в r0346 временем возбуждения.

Ввод в эксплуатацию

Для активации быстрого намагничивания следует установить параметр r1401.6 = 1.

Для этого при включении выполняются следующие шаги:

- Посредством параметра r0644 (Предельный ток возбуждения асинхронного двигателя) устанавливается максимальный ток возбуждения асинхронного двигателя (относительно допустимого номинального тока силовой части (r0207[0])).
- Полеобразующий заданный ток повышается до величины, установленной параметром r0644 или максимум до $I_{max} = 0,9 \times r0067$ (верхний предел полеобразующего заданного тока).
- Поток нарастает так быстро, как это возможно физически с заданным током.
- Заданное значение потока r0083 также изменяется.
- Как только устанавливаемое через r1573 пороговое значение потока достигнуто (мин.: 10 %, макс. 200 %, заводская установка: 100 %), возбуждение завершается и заданное значение частоты вращения разрешается. Пороговое значение потока не должно быть установлено слишком низким для большой нагрузки, т.к. моментобразующий ток в течение времени намагничивания ограничивается.

Примечание

Влияние порогового значения потока

Пороговое значение потока в параметре r1573 влияет только тогда, когда фактическое значение потока при намагничивании достигает порогового значения потока r1573 быстрее, чем за установленное в r0346 время.

- Поток продолжает нарастать до достижения заданного значения потока р1570.
- Полеобразующее заданное значение тока снижается через регулятор тока с П-усилением (р1590) и спараметрированное сглаживание (р1616).

Указания

При выбранном быстром намагничивании (р1401.6 = 1) мягкий пуск внутренне деактивируется и отображается предупреждение А07416.

При активной идентификации сопротивления статора (см. р0621 «Идентификация сопротивления статора после повторного включения») быстрое намагничивание внутренне деактивируется и отображается предупреждение А07416.

При функции «Улавливание» (см. р1200) параметр не действует, т.е. быстрое намагничивание не выполняется.

Предупреждения и сообщения о неисправности

Конфигурация регулятора потока

При активации управляемой через параметры р1401 и р0621 функции проверяется, не выбрана ли другая противоречащая этой функция. Если это так, то отображается предупреждение А07416 с номером параметра, противоречащим конфигурации (т. е. р0621 или р1401).

Поскольку речь идет о зависящих от блока данных параметрах (р1401 зависит от DDS, р0621 зависит от MDS), то номер блока данных также указывается в значении предупреждения.

Конфигурация управления потоком (р1401) проявляет противоречия.

Идентификаторы ошибок:

- 1 = быстрое намагничивание (р1401.6) для мягкого пуска (р1401.0)
- 2 = быстрое намагничивание (р1401.6) для управления нарастанием потока (р1401.2)
- 3 = быстрое намагничивание (р1401.6) для Rs-идентификации (идентификация сопротивления статора) после перезапуска (р0621 = 2)

Метод устранения:

- По причине ошибки 1:
 - Отключить мягкий пуск: р1401.0 = 0
 - Отключить быстрое намагничивание: р1401.6 = 0
- По причине ошибки 2:
 - Выключить управление формированием потока: р1401.2 = 0
 - Отключить быстрое намагничивание: р1401.6 = 0
- По причине ошибки 3:
 - Перепараметризовать Rs-идентификацию: р0621 = 0, 1
 - Отключить быстрое намагничивание: р1401.6 = 0

Выход регулятора потока ограничен

Если граница тока r0640[D] устанавливается слишком маленькой (ниже номинального тока намагничивания, r0320), то, возможно, параметрированное заданное значение потока r1570 никогда не будет достигнуто.

Как только время в r0346 (время нарастания возбуждения) будет превышено, выводится сообщение о неисправности F07411. Время нарастания возбуждения обычно значительно превышает время формирования потока быстрого намагничивания.

Причина:

При сконфигурированном быстром намагничивании (r1401.6 = 1) введенное заданное значение потока не достигается, хотя подается 90 % от макс. тока.

- Неправильные параметры двигателя.
- Параметры двигателя и тип соединения двигателя (звезда/треугольник) не сочетаются.
- Граница тока r0640 установлена слишком низкой для двигателя.
- Асинхронный двигатель (без датчика, управляемый) на ограничении I^{2t}.
- Силовая часть слишком маленькая.

Метод устранения:

- Исправить параметры двигателя.
- Проверить тип соединения двигателя.
- Исправить границы тока (r0640, r0323).
- Снизить нагрузку асинхронного двигателя.
- Проверить электропроводку к двигателю.
- Установить большую силовую часть.

Функциональная схема

| | |
|---------|--|
| FP 6491 | Конфигурация управления потоком |
| FP 6722 | Характеристика гашения поля, заданное значение Id (ASM, r0300 = 1) |
| FP 6723 | Регулятор ослабления поля, регулятор потока (ASM, r0300 = 1) |

Параметры

- r0207 Силовой блок - номинальный ток
- r0320 Ном. ток намагничивания/короткого замыкания двигателя
- r0346 Время возбуждения двигателя
- r0621 Идентификация сопротивления статора после повторного включения
- r0640 Предел тока

- p0644 Предельный ток возбуждения асинхронного двигателя
- p1401 Конфигурация управления потоком
- p1570 Заданное значение потока
- p1573 Пороговое значение потока намагничивания
- p1590 Регулятор тока П-усиление
- p1616 Заданное значение тока - время сглаживания

9.2.4 Регулирование Vdc

Описание

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

- Перенапряжение в промежуточном контуре
 - Типичная причина:
Привод работает в генераторном режиме и подает слишком много энергии в промежуточный контур.
 - Способ устранения:
Напряжение в промежуточном контуре поддерживается в пределах своих допустимых значений в результате уменьшения момента генераторного режима.

Примечание

Неисправность F30002 «Перенапряжение в промежуточном контуре»

Если при выключении или быстрой смене нагрузки часто происходит останов с неисправностью F30002 «Перенапряжение в промежуточном контуре», улучшения можно добиться повышением коэффициента усиления для регулятора Vdc p1250 (p1290), например, с «1,00» до «2,00» .

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

Свойства

- Регулирование Vdc
 - Состоит из независимых Vdc_max-регулирования и Vdc_min-регулирования (кинетическая буферизация).
 - Имеет общий регулятор PI. С помощью коэффициента динамики Vdc_min-/Vdc_max-регулирование регулируется независимо друг от друга.
- Vdc_min-регулирование (кинетическая буферизация)
 - Благодаря этой функции во время кратковременного сбоя в сети используется кинетическая энергия двигателя для буферизации напряжения промежуточного контура и при этом привод тормозит.
- Vdc_max-регулирование
 - С помощью этой функции кратковременная возникшая генераторная нагрузка подавляется без отключения с «Перенапряжение в промежуточном контуре».
 - Vdc_max-регулирование целесообразно только при питании без активного регулирования промежуточного контура и без обратного питания.

Описание Vdc_min-регулирования (кинетическая буферизация)

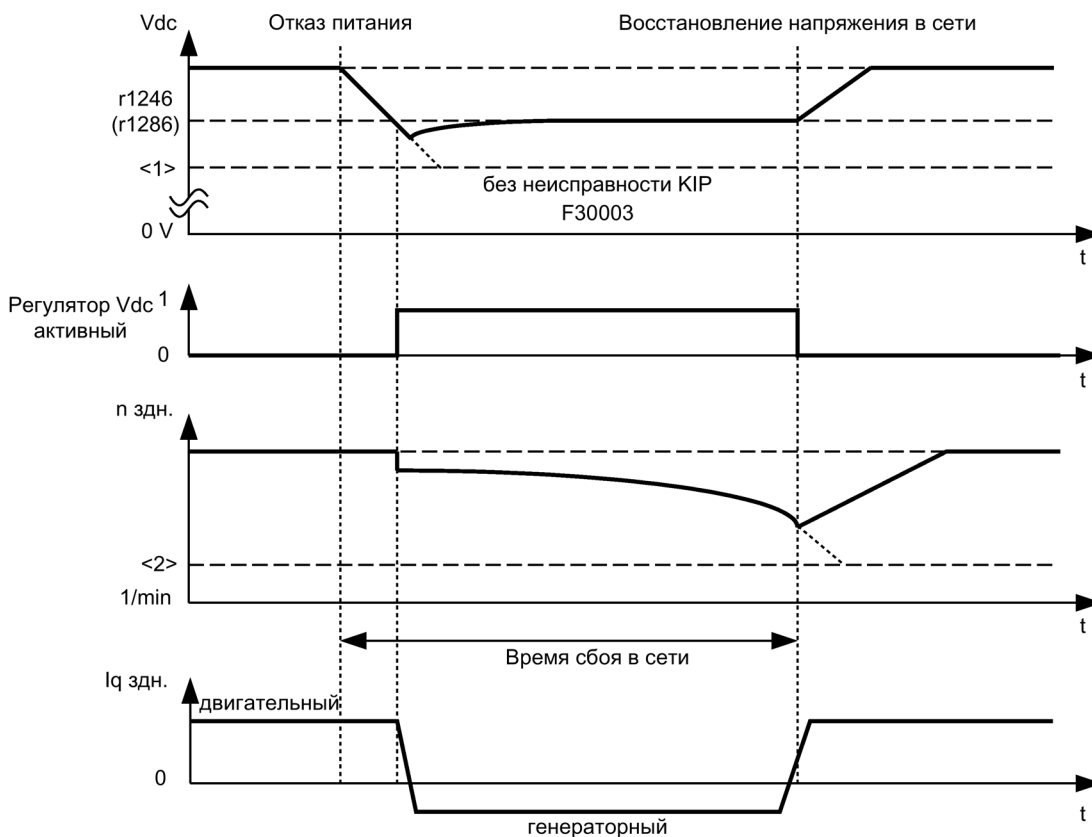


Рисунок 9-5 Включение/Выключение Vdc_min-регулирования (кинетическая буферизация)

Примечание

Активация кинетической буферизации

Активация кинетической буферизации допускается в том случае, если опциональные компоненты (TM31, SMC30, VSM, ...) питаются от внешнего источника напряжения!

При разблокированном Vdc_min-регулировании с помощью p1240 = 2,3 (p1280) при сбое в сети после падения порога включения Vdc_min ниже установленного r1246 (r1286) включается Vdc_min-регулирование. В общих чертах, генерируемая энергия (энергия торможения) приводного механизма при снижении частоты вращения двигателя используется для поддержания напряжения промежуточного контура преобразователя. Т.е. при активном Vdc_min-регулировании частота вращения двигателя не следует главному заданному значению, а может быть уменьшена вплоть до состояния покоя. При этом привод продолжает работать до тех пор, пока напряжение промежуточного контура не упадет ниже порога отключения (см. рисунок «Включение/выключение Vdc_min-регулирования» <1>).

Примечание

Данные параметров в скобках

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

Различие между управлением U/f и регулировкой числа оборотов:

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

При повреждении в сети напряжение промежуточного контура падает из-за отсутствия подачи энергии из сети. По достижении порога напряжения промежуточного контура, установленного с помощью параметра p1245 (p1285), активируется регулятор Vdc_min. Благодаря PID-свойствам регулятора частота вращения двигателя уменьшается настолько, что генераторная энергия привода поддерживает напряжение промежуточного контура на уровне, установленном в p1245 (p1285). При этом для затухающей характеристики частоты вращения двигателя, а значит и для продолжительности буферизации решающее значение имеет кинетическая энергия привода. Для привода с разгоном инерционных масс (например, вентиляторы) буферное время может составлять несколько секунд, причем для привода с меньшей инерционной массой (например, насосы) буферное время может составлять только 100 - 200 мс. При восстановлении в сети напряжения регулятор Vdc_min деактивируется, а привод на линейно-убывающей характеристике датчика разгона выходит на заданную частоту вращения. Пока активен регулятор Vdc_min, выдается предупреждение A7402 (привод: регулятор минимального напряжения промежуточного контура активен).

Если привод не в состоянии более 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_min-регулирования» <1>) привод отключается с сообщением о неисправности F30003 (силовой блок: минимальное напряжение промежуточного контура).

Если при активном регулировании Vdc_min порог частоты вращения становится ниже установленного с помощью параметра p1257 (p1297) (смотрите «Включение/выключение Vdc_min-регулирования» <2>) привод отключается с сообщением F7405 (привод: кинетическая буферизация, частота вращения ниже минимальной).

Если, несмотря на разблокированное Vdc_min-регулирование, происходит отключение из-за минимального напряжения в промежуточном контуре (F30003) без останова привода, регулятор необходимо по возможности подвергнуть оптимизации с помощью коэффициента динамики p1247 (p1287). Увеличение коэффициента динамики в p1247 (p1287) способствует оперативному вмешательству регулятора. Однако предварительная установка данного параметра должна быть достаточной для большинства случаев применения.

С помощью параметра p1256 = 1 (p1296) возможна активация контроля времени кинетической буферизации. Контрольное время устанавливается в параметре p1255 (p1295). Если буферизация (то есть сбой в сети) длится дольше установленного в этом месте времени, то привод отключается с сообщением об ошибке F7406 (привод: кинетическая буферизация, превышение максимального времени). По умолчанию ответная реакция на эту неисправность установлена на ВЫКЛЗ. Таким образом, с помощью этой функции возможно осуществление управляемого останова привода при сбое в сети. В этом случае слишком большой объем генераторной энергии с привода может быть снижен с помощью дополнительного тормозного резистора.

Описание регулирования Vdc_max

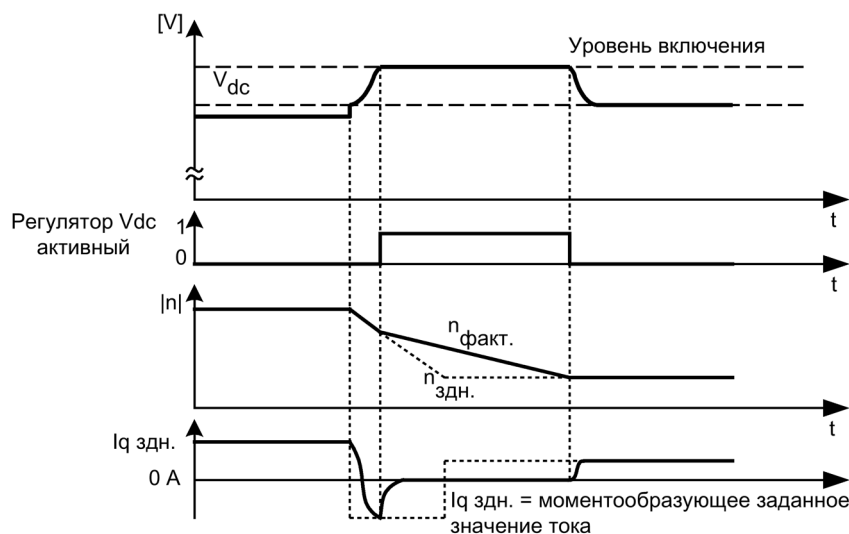


Рисунок 9-6 Включение/выключение Vdc_max-регулирования

Уровень включения Vdc_max-регулирования (r1242 или r1282) рассчитывается следующим образом:

- при отключенной автоматической регистрации уровня включения (p1254 (p1294) = 0)
 - Устройство ACAC: $r1242 (r1282) = 1,15 \times \sqrt{2} \times p0210$ (напряжение питающей сети устройства)
 - Устройство DCAC: $r1242 (r1282) = 1,15 \times p0210$ (напряжение питающей сети устройства)
- при включенной автоматической регистрации уровня включения (p1254 (p1294) = 1)
 - $r1242 (r1282) = Vdc_max - 50 \text{ В}$ (Vdc_max: порог перенапряжения силового модуля)

Функциональная схема

FP 6220 (FP 6320) Регулятор Vdc_max и регулятор Vdc_min

Параметры

- p1240 (p1280) Vdc-регулятор или Vdc-контроль, конфигурация
- r1242 (r1282) Регулятор Vdc_max - Уровень включения
- p1243 (p1283) Регулятор Vdc_max - Коэффициент динамики
- p1245 (p1285) Уровень включения регулятора Vdc_min (кинетическая буферизация)
- r1246 (r1286) Уровень включения регулятора Vdc_min (кинетическая буферизация)
- p1247 (p1287) Динамический коэффициент регулятора Vdc_min (кинетическая буферизация)
- (p1288) Регулятор Vdc_max - Коэффициент обратной связи, задатчик интенсивности (U/f)
- p1249 (p1289) Регулятор Vdc_max - Порог частоты вращения
- 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)
- p1254 (p1294) Автоматическая регистрация уровня ВКЛ. регулятора Vdc_max
- p1255 (p1295) Порог времени регулятора Vdc_min
- p1256 (p1296) Реакция регулятора Vdc_min (кинетическая буферизация)
- p1257 (p1297) Порог частоты вращения регулятора Vdc_min
- r1258 (r1298) Выход регулятора Vdc

9.2.5 Автоматика повторного включения (WEA)

Описание

Автоматика повторного включения предназначена для автоматического повторного включения установленного преобразователя, 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, позволяющих приводу останавливаться в пределах секунд, например, приводы насосов с водяным столбом, рекомендуется пуск из состояния останова.

Примечание

Приводы с большими моментами инерции

Для приводов с большими моментами инерции (например, приводы вентиляторов) можно дополнительно активировать функцию «улавливания», которая позволяет подключаться к еще работающему двигателю.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Внезапный пуск двигателя при автоматическом повторном пуске

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, тяжелые травмы или материальный ущерб.

- Строго соблюдайте общие правила техники безопасности.
- Убедитесь, что функции аварийного останова работоспособны.

Режим автоматки повторного включения

Таблица 9- 2 Режим автоматки повторного включения

| р1210 | Режим | Значение |
|-------|--|--|
| 0 | Блокировка автоматки повторного включения | Автоматика повторного включения неактивна |
| 1 | Квитирование всех неисправностей без повторного включения | Актуальные ошибки квитируются автоматически, если их причина устранена. Если после успешного квитирования неисправность возникает снова, то она также квитируется автоматически. Между успешным квитированием и повторным возникновением ошибки должно пройти как минимум время из $r1212 + 1$ с, если сигнал ВКЛ/ВЫКЛ1 (управляющее слово 1, бит 0) стоит на ВЫСОКОМ уровне. Если подан сигнал ВКЛ/ВЫКЛ1 с НИЗКИМ уровнем, то время между успешным квитированием неисправности и повторным возникновением неисправности должно составлять не менее 1 с. При $r1210 = 1$ ошибка F07320 не создается, если попытка квитирования не удалась, к примеру, из-за слишком часто возникающих ошибок. |
| 4 | Повторное включение после отказа питания без последующих попыток пуска | Автоматический перезапуск выполняется только в том случае, если дополнительно на модуле двигателя возникла ошибка F30003 или на входном бинекторе $r1208[1]$ имеется сигнал высокого уровня, или если в случае приводного объекта «блок питания» (A_Infeed) возникла ошибка F06200. Если имеются другие неисправности, то они также квитируются и, при положительном результате, производится попытка пуска. Исчезновение напряжения 24 В CU интерпретируется как отключение сети. На случай исчезновения только напряжения «фаза-нейтраль» можно настроить контроль по времени в $r1213$. |
| 6 | Повторное включение после неполадки с последующими попытками пуска | Автоматический повторный пуск выполняется после любой ошибки или при $r1208[0] = 1$. Если неисправности возникают одна за другой, то количество попыток пуска определяется параметром $r1211$. Контроль по времени устанавливается параметром $r1213$. |
| 14 | Повторное включение после отказа питания после ручного квитирования | Как при $r1210 = 4$. Разумеется, имеющиеся неполадки должны быть квитированы вручную. После этого произойдет автоматическое повторное включение. |
| 16 | Повторное включение после неполадки после ручного квитирования | Как при $r1210 = 6$. Разумеется, имеющиеся неполадки должны быть квитированы вручную. После этого произойдет автоматическое повторное включение. |

Попытки запуска (r1211) и время ожидания (r1212)

$r1211$ отображает количество попыток запуска. После каждого успешного квитирования неисправности количество уменьшается (напряжение питающей сети должно присутствовать, либо должна иметься готовность питания). Если заданное количество попыток израсходовано, выдается сообщение о неисправности F07320.

При $r1211 = x$ предпринимаются $x + 1$ попыток запуска.

Примечание**Начало попытки запуска**

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: $R0056.4 = 1$), то выводится ошибка F07320.

При $r1213 = 0$ контроль деактивирован. Если значение r1213 установлено меньше, чем сумма r1212, время намагничивания r0346 и дополнительное время ожидания на улавливание, то при каждой процедуре повторного включения генерируется сообщение неисправности F07320. Если при $r1210 = 1$ время в r1213 установлено меньше, чем r1212, то при каждой процедуре повторного включения также генерируется сообщение неисправности F07320.

Время контроля должно быть увеличено, если не удастся сразу же успешно квитировать возникшие ошибки (к примеру, при длительно остающихся ошибках).

При $r1210 = 14, 16$ ручное квитирование имеющихся ошибок должно быть выполнено в течение времени в r1213[0]. Иначе по истечении установленного времени создается неполадка F07320.

- r1213[1] = время контроля для сброса пускового счетчика

Пусковой счетчик (см. r1214) снова устанавливается на стартовое значение r1211 только по истечении времени в r1213[1] после успешного повторного включения. Время ожидания не действует при квитировании ошибки без автоматического повторного включения ($r1210 = 1$). После отказа электропитания (Blackout) время ожидания возобновляется только после восстановления питания и запуска управляющего модуля. Пусковой счетчик устанавливается на стартовое значение r1211, если возникла F07320, команда включения отменяется и неполадка квитировается.

Если стартовое значение r1211 или режим r1210 изменяется, то пусковой счетчик сразу же актуализируется.

Неполадки без автоматической автоматики повторного включения (p1206)

Через p1206[0...9] может быть выбрано до 10 номеров неполадок, при которых автоматическая автоматика повторного включения не должна действовать.

Параметр действует только при p1210 = 6 и p1210 = 16.

Параметры

- 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 ($t = 2,3$ x постоянная времени намагничивания двигателя). Данное время выжидается до того, как будет разблокирован преобразователь и на двигатель будет подано напряжение.

9.2.6 Улавливание

Описание

Функция «Улавливание» (разблокировка с помощью p1200) предоставляет возможность подключения преобразователя к еще работающему двигателю. При включении преобразователя без улавливания на работающей машине в двигателе не создавался бы поток. Поскольку двигатель без потока не создает вращающего момента, возможно отключение из-за тока перегрузки ((F07801).

Улавливание сначала 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 Выход из цепи (ВЫКЛ2) 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

Задачи функции «Улавливание»

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

Примечания к функции «Улавливание»

Повышенное значение параметра p1203 (коэффициент скорости поиска) приводит к более пологой кривой поиска и в результате к длительному времени поиска. Пониженное значение имеет обратный эффект.

«Улавливание» может способствовать незначительному ускорению привода на двигателях с малым моментом инерции.

Для групповых приводов не следует активировать «улавливание» в связи с различными характерами выбега отдельных двигателей.

9.2.6.1 Рестарт на ходу без датчика

Описание

В зависимости от параметра p1200 по истечении времени развозбуждения p0347 запускается улавливание с максимальной частотой вращения поиска $n_{Such,max}$ (см. рис. «Улавливание»).

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

Процесс улавливания различается у управления U/f и векторного управления:

- U/f-характеристика (p1300 < 20):**
 Благодаря скорости поиска, которая определяется параметром p1203, частота поиска снижается в зависимости от тока двигателя. При этом подается параметризуемый ток поиска p1202. Если частота поиска находится рядом с частотой ротора, то возникает минимум тока. В завершение при найденной частоте осуществляется намагничивание двигателя. При этом выходное напряжение в течение времени намагничивания (p0346) увеличивается до значения напряжения, которое определяется по U/f-характеристике (см. рис. «Улавливание»).
- Векторное управление без датчика частоты вращения:**
 Определение частоты вращения двигателя происходит с помощью согласующего регулирующего контура частоты вращения 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 частоты вращения продолжается намагничивание, продолжительность которого спараметрировано в p0346.

По истечении времени намагничивания p0346 задатчик интенсивности устанавливается на фактическое значение частоты вращения, а двигатель - на текущую заданную частоту.

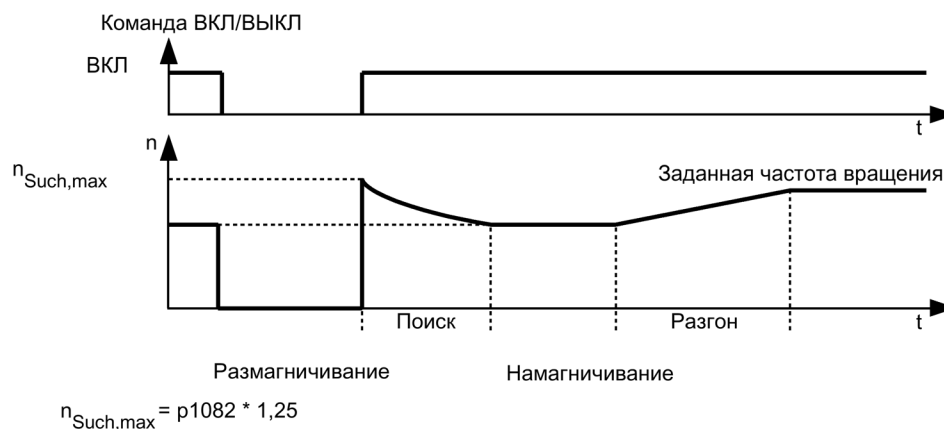


Рисунок 9-7 Улавливание

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Неожиданное движение двигателя при активированной функции улавливания**

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

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

- Строго соблюдайте общие правила техники безопасности.
- Убедитесь, что функции аварийного останова работоспособны.

Примечание**Улавливание без датчика для синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов**

Улавливание без датчика для синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов возможно только при использовании модуля измерения напряжения VSM10 для регистрации частоты вращения двигателя.

Улавливание без датчика с длинными кабелями

В случае длинных кабелей двигателя описанный выше метод может привести к проблемам при улавливании. В таких случаях следующие установки могут улучшить улавливание:

- Ввод сопротивления кабеля в параметр p0352 перед идентификацией данных двигателя.
- Установка параметра p1203 мин. на 300 %.
Из-за этих установок улавливание длится дольше, чем при значениях ниже 300 %.

Примечание**Оптимизация функции «Улавливание»**

Для оптимизации улавливания необходим контроль функции с помощью записи трассировки. В определенных ситуациях установки параметров p1202 и p1203 могут улучшить результат.

Быстрое улавливание (только при асинхронных двигателях)

При эксплуатации без датчика (векторное регулирование, управление U/f линейно и параболически) может быть активирована функция «быстрое улавливание». При быстром улавливании начальная частота устанавливается на нуль.

При этом быстром методе улавливание успешно в периоде времени 200 мс.

Быстрое улавливание функционирует только при следующих условиях:

- При продолжительности цикла регулятора тока от 250 мкс. до 400 мкс. (без фильтра со стороны двигателя и без длинных кабелей)
- До 4-кратной номинальной частоты вращения при векторном управлении
- До частоты вращения при управлении U/f

Примечание

«Быстрое улавливание» возможно только в асинхронных двигателях

В экспертном списке выполняются настройки быстрого улавливания.

1. Метод «быстрого улавливания» набирается путем установки $r1780.11 = 1$.

При эксплуатации с датчиком данные этого бита игнорируются, так как здесь невозможно быстрое улавливание.

2. Быстрое улавливание активируется при нормальном улавливании через параметр $r1200$.
3. Для определения сопротивления линии должна быть проведена идентификация двигателя в состоянии покоя ($r1900 = 2$).

Критическими параметрами являются сопротивление статора двигателя ($r0350$) и индуктивность рассеяния статора ($r0356$).

Для быстрого улавливания существуют следующие биты показателей:

- При управлении U/f: $r1204.14$ (быстрое улавливание включено).
- При векторном регулировании: $r1205.16$ (быстрое улавливание включено) или $r1205.17$ (быстрое улавливание завершено).

Примечание

Ток поиска не должен быть слишком низким

При проблемах с быстрым улавливанием может помочь установка уровня тока поиска ($r1202$) на показателе $> 30\%$. Проблемы могут возникнуть, если привод эксплуатируется длительно в гашении поля, или с фильтрами со стороны двигателя или длинными кабелями.

Быстрое улавливание с измерением напряжения посредством VSM10

Время подключения к вращающейся асинхронной электрической машине может быть сокращено, если будет измеряться напряжение на клеммах двигателя.

Регулировки для быстрого улавливания с измерением напряжения:

1. Выберите измерение напряжения для быстрого улавливания: $r0247.5 = 1$.
2. Активируйте улавливание: $r1200 > 0$.

Следующие биты состояния показывают ход улавливания:

1. При управлении U/f: $r1204.15$
2. При векторном регулировании: $r1205.18, r1205.19, r1205.20$

Примечание

Амплитуда напряжения не должна быть слишком низкой

Если измеренная амплитуда напряжения не достигает предела в 1 % номинального напряжения на преобразователе, то улавливание с измерением напряжения отключается, и выполняется поиск частоты вращения двигателя.

9.2.6.2 Улавливание с датчиками

Описание

Процесс улавливания различается у управления U/f и векторного управления:

- Характеристика U/f ($r1300 < 20$):
Технология такая же, как при улавливании 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 $r0346$. По истечении времени намагничивания задатчик интенсивности устанавливается на фактическое значение частоты вращения, а двигатель - на текущую заданную частоту вращения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неожиданное движение двигателя при активированной функции улавливания

При активированном «улавливании» ($r1200$) привод, несмотря на останов и заданное значение 0, может ускоряться током поиска.

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

- Строго соблюдайте общие правила техники безопасности.
- Убедитесь, что функции аварийного останова работоспособны.

9.2.6.3 Параметры

- 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
- p1780.11 Быстрое улавливание с моделью двигателя для ASM

Примечание

Установить направление поиска для улавливания

При p1200 = 1, 2, 3 действует: Поиск осуществляется в обоих направлениях, пуск осуществляется в направлении заданного значения.

При p1200 = 4, 5, 6 действует: Поиск осуществляется только в направлении заданного значения.

9.2.7 Проверка двигателя на короткое замыкание/замыкание на землю

При включении силового блока могут генерироваться проверочные импульсы, предназначенные для проверки соединений между силовым блоком и двигателем или самих обмоток на короткое замыкание и замыкание на землю.

В зависимости от конфигурации в р1901 можно определить, будет ли выполняться только проверка короткого замыкания или дополнительно - проверка замыкания на землю (с большими импульсами тока).

- р1901.0 = 1

Проверка на короткое замыкание между проводами однократная/всегда при подаче импульса.

- р1901.1 = 1

Проверка на замыкание на землю однократная/всегда при подаче импульса.

- р1901.2

р1901.2 = 0: Проверки, выбранные с битом 00 или 01, выполняются однократно при подаче импульса.

р1901.2 = 1: Проверки, выбранные с битом 00 или 01, выполняются каждый раз при подаче импульса.

Проверка на замыкание на землю возможна только при неработающем двигателем и поэтому выполняется при деактивированной функции улавливания (р1200 = 0).

Результат заданных проверок отображается в г1902.

Проверки незначительно замедляют процесс пуска двигателя в зависимости от выбранных проверок.

Примечание

Проверка на короткое замыкание и замыкание на землю автоматически деактивируется при подключении синусоидального фильтра, так как проверочный импульс может вызвать возбуждение фильтра.

9.2.8 Переключение двигателей

9.2.8.1 Описание

Переключение блока данных двигателя используется, например, для:

- Переключения между различными двигателями
- Переключения между различными обмотками в двигателе (например, переключение со звезды на треугольник)
- Согласования данных двигателя

Примечание

Переключение на вращающийся двигатель

Для переключения на вращающийся двигатель должна быть активирована функция «улавливание».

9.2.8.2 Пример переключения между двумя двигателями

Начальные условия

- Завершен первый ввод в эксплуатацию.
- 2 набора данных двигателя (MDS), p0130 = 2
- 2 набора приводных данных (DDS), p0180 = 2
- 2 цифровых выхода для управления вспомогательными контакторами
- 2 цифровых входа для контроля вспомогательных контакторов
- 1 цифровой вход для выбора набора данных
- 2 вспомогательных контактора с вспомогательными контактами (1 замыкатель)
- 2 контактора двигателя с принудительно управляемыми вспомогательными контактами (1 размыкатель, 1 замыкатель)

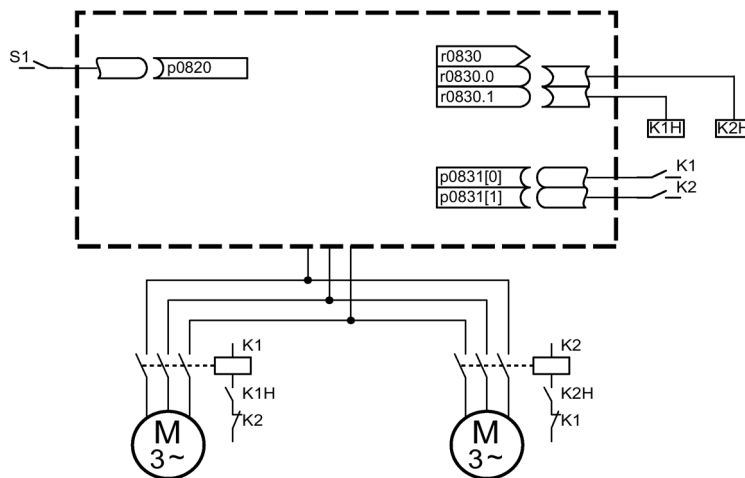


Рисунок 9-8 Пример переключения двигателей

Таблица 9- 3 Настройка для примера переключения двигателей

| Параметры | Настройки | Примечание |
|-------------------|---|---|
| p0130 | 2 | Конфигурирование 2 MDS |
| p0180 | 2 | Конфигурирование 2 DDS |
| p0186[0..1] | 0, 1 | MDS присваиваются DDS. |
| p0820 | Цифровой вход - Выбор DDS | Выбирается цифровой вход для переключения двигателя посредством активации DDS. Кодировка двоичная (p0820 = бит 0 и т.д.). |
| p0821 - p0824 | 0 | |
| p0826[0..1] | 1, 2 | Любые различные номера означают различную тепловую модель. |
| p0827[0..1] | 0, 1 | Присвоение битов из r0830 MDS. Если, к примеру, p0827[0] = 0, то при выборе MDS0 через DDS0 устанавливается бит r0830.0. |
| r0830.0 и r0830.1 | Цифровые выходы - Вспомогательные контакторы | Цифровые выходы для вспомогательных контакторов присваиваются битам. |
| p0831[0..1] | Цифровые входы - Вспомогательные контакторы | Цифровые входы для эхо контакторов присваиваются контакторам двигателя. |
| p0833.00 и .01 | 0, 0 | За управление включением контакторов и импульсное гашение отвечает привод. |

Порядок переключения двигателя

1. Импульсное гашение:
Перед выбором новой записи данных привода с помощью p0820 - p0824 необходимо провести импульсное гашение.
2. Разомкнуть контактор двигателя:
Контактор двигателя 1 размыкается (r0830 = 0) и бит состояния «Переключение двигателя активно» (r0835.0) устанавливается.
3. Переключение приводного набора данных:
Активируется затребованный набор (r0051 = текущий активный набор, r0837 = затребованный набор).

9.2 Приводные функции

4. Управление контактором двигателя:
После эхо (контактор двигателя разомкнут) контактора двигателя 1 устанавливается соответствующий бит r0830, и начинается управление контактором двигателя 2.
5. Разблокировка импульсов:
После эхо (контактор двигателя замкнут) контактора двигателя 2 сбрасывается бит «Переключение набора данных двигателя активно» (r0835.0), и разрешаются импульсы. Переключение двигателя завершено.

9.2.8.3 Функциональная схема

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

9.2.8.4 Параметры

- r0051 Набор приводных данных DDS активен
- r0130 Количество наборов данных двигателя (MDS)
- r0180 Количество наборов приводных данных (DDS)
- r0186 Номер набора данных двигателя (MDS)
- r0819[0...2] Копирование набора приводных данных DDS
- r0820 ВІ: Выбор набора приводных данных DDS Бит 0
- r0821 ВІ: Выбор набора приводных данных DDS Бит 1
- r0822 ВІ: Выбор набора приводных данных DDS Бит 2
- r0823 ВІ: Выбор набора приводных данных DDS Бит 3
- r0824 ВІ: Выбор набора приводных данных DDS Бит 4
- r0826 Переключение двигателя - Номер двигателя
- r0827 Переключение двигателя - Слово состояния - Номер бита
- r0828 Переключение двигателя - Эхо
- r0830 Переключение двигателя - Статус
- r0831 Переключение двигателя - Эхо контактора
- r0833 Переключения наборов данных - Конфигурация

9.2.9 Характеристика трения

Описание

Фрикционная характеристика предназначена для компенсации момента трения двигателя и рабочей машины. Фрикционная характеристика позволяет предупредить регулятором частоты вращения и улучшает управляемость.

Для фрикционной характеристики используются по 10 опорных точек. Координаты каждой опорной точки описываются одним параметром частоты вращения (p382x) и одним параметром вращающего момента (p383x) (опорная точка 1 = p3820 и p3830, опорная точка 10 = p3829 и p3839).

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 частоты вращения для измерения предустанавливаются в зависимости от максимальной частоты вращения 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 максимальная установленная скорость для записи фрикционной характеристики, чтобы привод разогрелся до рабочей температуры. После начинается измерение на максимальных оборотах.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неожиданное движение двигателя при записи фрикционной характеристики

При записи фрикционной характеристики привод вызывает движения двигателя, которые достигают максимальной частоты вращения двигателя.

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

- Строго соблюдайте общие правила техники безопасности.
- Убедитесь, что функции аварийного останова работоспособны.

Функциональная схема

FP 7010 Фрикционная характеристика

Параметры

- p3820 Фрикционная характеристика - значение n0
- ...
- p3839 Фрикционная характеристика - значение M9
- r3840 Фрикционная характеристика - слово состояния
- r3841 Фрикционная характеристика - выход
- p3842 Фрикционная характеристика - активация
- p3843 Фрикционная характеристика - время сглаживания - разница фрикционного момента
- p3844 Фрикционная характеристика - номер - точка переключения вверх
- p3845 Запись фрикционной характеристики - активация
- p3846 Запись фрикционной характеристики - время разгона/торможения
- p3847 Запись фрикционной характеристики - время прогрева

9.2.10 Торможение закорачиванием якоря, Торможение на постоянном токе

9.2.10.1 Общая информация

Функция «Внешнее короткое замыкание якоря» для синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов управляет при запертых импульсах внешним контактором, который закорачивает двигатель через резисторы. Тем самым снижается кинетическая энергия двигателя.

Функция «Внутреннее короткое замыкание якоря» для синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов управляет через короткое замыкание полумостовой схемы в силовой части потребляемой мощностью двигателя, служа тем самым для торможения двигателя.

Функция «Торможение на постоянном токе» для асинхронных двигателей подает постоянный ток в двигатель, служа тем самым для торможения двигателя.

9.2.10.2 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 квитинованием контактора) или $r1231 = 2$ (без квитинования 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 ($r0300 = 2xx$).

| |
|--|
|  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| <p>Проворачивание двигателя при тянущей нагрузке</p> <p>При наличии тянущей нагрузки в случае закорачивания якоря возможно проворачивание вала двигателя, так как механический тормоз в качестве дополнительной поддержки не используется. Проворачивание двигателя может стать причиной тяжелых травм и даже смерти.</p> <ul style="list-style-type: none"> • При наличии тянущей нагрузки используйте торможение закорачиванием якоря только в качестве поддержки механического тормоза. |

ВНИМАНИЕ

Материальный ущерб вследствие использования двигателей без защиты от короткого замыкания

При использовании двигателей без защиты от короткого замыкания двигатели могут быть повреждены при включении внешнего торможения закорачиванием якоря.

- Используйте только двигатели с защитой от короткого замыкания.
- Для закорачивания применяйте подходящие резисторы.

Примечание

Последствия неправильного параметрирования

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

Параметры

- p0300 Выбор типа двигателя
- p1230 VI: Короткое замыкание якоря/торможение на постоянном токе, активация
- p1231 Короткое замыкание якоря/торможение на постоянном токе, конфигурация
 - 1: Внешнее короткое замыкание якоря с квити́рованием контактора
 - 2: Внешнее короткое замыкание якоря без квити́рования контактора
- p1235 VI: внешнее короткое замыкание якоря, квити́рование контактора
- p1236 Внешнее короткое замыкание якоря, квити́рование контактора, время контроля
- p1237 Внешнее короткое замыкание якоря, время ожидания при размыкании
- r1238 CO: Внешнее короткое замыкание якоря, состояние
- r1239 CO/BO: Короткое замыкание якоря/торможение на постоянном токе, слово состояния

9.2.10.3 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 силовом блоке. Из-за этого в цепи двигателя возникает дополнительное сопротивление, поддерживающее снижение кинетической энергии двигателя.

Внутреннее короткое замыкание якоря конфигурируется через $r1231 = 4$ и активируется через $r1230$. Оно запускается когда импульсы запрещены.

Условием применения внутреннего короткого замыкания якоря является использование синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов ($r0300 = 2xx$).



⚠ ОПАСНО

Поражение электрическим током при торможении закорачиванием якоря

При активном коротком замыкании якоря все клеммы двигателя после запрета импульсов лежат на половине потенциала промежуточного контура.

Прикосновение к деталям, находящимся под напряжением, приведет к смерти или тяжелым травмам.

- Строго соблюдайте общие правила техники безопасности.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Проворачивание двигателя при тянущей нагрузке

При наличии тянущей нагрузки в случае закорачивания якоря возможно проворачивание вала двигателя, так как механический тормоз в качестве дополнительной поддержки не используется. Проворачивание двигателя может стать причиной тяжелых травм и даже смерти.

- При наличии тянущей нагрузки используйте торможение закорачиванием якоря только в качестве поддержки механического тормоза.

ВНИМАНИЕ

Материальный ущерб вследствие использования двигателей без защиты от короткого замыкания или неправильного исполнения силового модуля/модуля двигателя

При использовании двигателей без защиты от короткого замыкания двигателя или силовой модуль/модуль двигателя могут быть повреждены при включении внутреннего торможения закорачиванием якоря.

- Используйте только двигатели с защитой от короткого замыкания.
- Для закорачивания применяйте подходящие резисторы.
- 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

Параметры

- p0300 Выбор типа двигателя
- p1230 BI: 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 CO/BO: Короткое замыкание якоря/торможение на постоянном токе, слово состояния

9.2.10.4 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.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Проворачивание двигателя при тянущей нагрузке

При наличии тянущей нагрузки в случае торможения постоянным током во время размагничивания возможно проворачивание вала двигателя, что может стать причиной тяжелых травм и даже смерти. Механический тормоз в качестве дополнительной поддержки переключается на уже вращающийся двигатель только по окончании размагничивания и поэтому не предотвращает проворачивание вала двигателя.

- При наличии тянущей нагрузки не используйте торможение постоянным током.

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 частота вращения для торможения на постоянном токе) не учитывается.

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

r1231 = 14 (торможение на постоянном токе ниже пусковой частоты вращения)

Торможение на постоянном токе срабатывает, если при работе на входном бинекторе r1230 имеется сигнал 1 и актуальная частота вращения ниже стандартной частоты вращения (r1234).

После предшествующего размагничивания (r0347) двигателя в течение установленного в r1233 времени подается тормозной ток r1232 и после автоматического 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 регулирования (регулируемого и без датчика):
Привод при активированной функции «Улавливание» 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 управления U/f:
При активированной функции «Улавливание» частота преобразователя синхронизируется с частотой двигателя и после привод снова переходит в режим U/f. Если функция «Рестарт на лету» не активирована, то привод снова может быть запущен без ошибки тока перегрузки только из состояния покоя.

Торможение на постоянном токе как реакция на ошибку**Активация через r0491 = 4, r2101 = 6 (внутреннее короткое замыкание якоря/торможение на постоянном токе)**

Если торможение на постоянном токе активируется как реакция на ошибку, то привод сначала затормаживается по рампе торможения до порога в r1234 (стартовая частота вращения для торможения на постоянном токе) с ориентацией на поле. Крутизна рампы идентична рампе ВЫКЛ1 (установка через r1082, r1121). После на время в r0347 (время размагничивания) импульсы запираются, чтобы размагнитить двигатель. После на время в r1233 (торможение на постоянном токе, время) начинается торможение на постоянном токе.

- Если имеется датчик, то торможение продолжается до тех пор, пока частота вращения не упадет ниже порога состояния покоя r1226.
- Если датчик отсутствует, то действует только время в r1233.

Активация через r1231 = 5 (торможение на постоянном токе при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3)

При помощи ВЫКЛ1 или ВЫКЛ3 производится активация торможения на постоянном токе

- Если скорость двигателя $\geq r1234$, то двигатель останавливается до r1234. Как только частота вращения двигателя становится $< r1234$, импульсы блокируются и двигатель размагничивается.
- Если частота вращения двигателя при ВЫКЛ1/ВЫКЛ3 уже составляет $< r1234$, то импульсы сразу блокируются и двигатель размагничивается.

Затем торможение на постоянном токе активируется на время в 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

Параметры

- p0300 Выбор типа двигателя
- p0491 Датчик двигателя - реакция на ошибку ДАТЧИК
- p1226 Порог частоты вращения определения состояния покоя
- p1230 VI: 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 частоты вращения
- p1232 Тормозной ток торможения на постоянном токе
- p1233 Торможение на постоянном токе, время
- p1234 Торможение на постоянном токе, стартовая частота вращения
- r1239 CO/BO: Короткое замыкание якоря/торможение на постоянном токе, слово состояния
- p2100 Изменить реакцию на ошибку, номер ошибки
- p2101 Изменить реакцию на ошибку, реакция

9.2.11 Повышение выходной частоты

9.2.11.1 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 синусоидного фильтра

Использование синусоидального фильтра необходимо выбирать через r0230 = 3 или r0230 = 4 при вводе в эксплуатацию. Благодаря такой настройке выходная частота импульсов устанавливается жестко на 4 кГц или 2,5 кГц и не может быть изменена.

9.2.11.2 Частоты импульсов, установленные на заводе

С помощью частот импульсов, установленных на заводе и перечисленных ниже, возможно обеспечение указанных максимальных выходных частот.

Таблица 9- 4 Максимальная выходная частота при заводской настройке частоты импульсов

| Мощность преобразователя [кВт] | Частота импульсов по умолчанию [кГц] | Максимальная выходная частота [Гц] |
|---|--------------------------------------|------------------------------------|
| Напряжение сети 3 AC 380 ... 480 В | | |
| 110 ... 250 | 2 | 160 |
| 315 ... 560 | 1,25 | 100 |
| Напряжение сети 3 AC 500 ... 600 В | | |
| 110 ... 560 | 1,25 | 100 |
| Напряжение сети 3 AC 660 ... 690 В | | |
| 75 ... 800 | 1,25 | 100 |

Предустановленная частота импульса является одновременно минимальным значением.

Время считывания для входов и выходов клиентской клеммной колодки ТМ31 на заводе установлено на 4000 мкс, которое одновременно является нижним пределом.

9.2.11.3 Повышение частоты импульсов

Описание

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

Принцип действий

1. Параметр r0009 на управляющем модуле необходимо установить на 3 «Базовая конфигурация привода».
2. Параметр r0112 «Время выборки, предустановка r0115» DO VECTOR необходимо установить на 0 «Эксперт».
3. В r0113 можно ввести любую частоту модуляции между 1 кГц и 2 кГц. Если требуется установить повышенную частоту модуляции (например, 2,2 кГц), то в таком случае это значение необходимо разделить на 2 или 4, чтобы результат находился между 1 кГц и 2 кГц (например, 2,2 кГц поделить на 2 дают 1,1 кГц).

4. В параметре r0113 принимаются не все частоты модуляции, в этом случае выводится сообщение «Недопустимое значение».
5. Если частота, введенная в параметре r0113, не принимается, то в параметре r0114[0] предлагается частота, находящаяся на несколько Герц рядом с введенной частотой модуляции. В таком случае эту частоту следует ввести в r0113.
6. После применения введенной частоты в r0113, параметр r0009 на управляющем модуле необходимо вновь установить на 0 «Готовность».
7. Осуществляется повторная инициализация управляющего модуля. После запуска в параметре r1800 «Частота модуляции» DO VECTOR можно ввести частоту модуляции, предложенную в r0114[i] (i = 1, 2, ...).

Примечание

Введение частоты модуляции

Вводимая частота модуляции в r1800 должна точно соответствовать значению в r0114[i], иначе значение не будет принято.

9.2.11.4 Максимальная выходная частота в результате повышения частоты импульсов

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

Таблица 9- 5 Максимальная выходная частота в результате повышения частоты импульсов

| Частота импульсов [кГц] | Максимальная выходная частота [Гц] |
|----------------------------|---------------------------------------|
| 1,25 | 100 |
| 2 | 160 |
| 2,5 | 200 |
| ≥4 | 300 ¹⁾ |

¹⁾ Максимальная выходная частота ограничена средствами регулирования значением 300 Гц.

9.2.11.5 Параметры

- r0009 Ввод устройства в эксплуатацию - Фильтр параметров
- r0112 Время считывания - Предустановка r0115
- r0113 Выбор минимальной частоты импульсов
- r0115 Время считывания
- r1800 Частота импульсов

9.2.12 Ухудшение характеристик при повышенной частоте импульсов

Описание

Для снижения шумов двигателя или повышения выходной частоты можно увеличить частоту импульсов в сравнении с заводской установкой.

Такое повышение частоты импульсов обычно приводит к снижению максимального выходного тока (см. «Технические данные/Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов»).

При вводе в эксплуатацию преобразователя параметры при перегрузке автоматически настраиваются так, чтобы частота импульсов попеременно снижалась, тем самым обеспечивая требуемую мощность.

Свойства:

- В зависимости от настройки параметра p0290 реализуются следующие реакции на перегрузку:
 - p0290 = 0: Снижение выходного тока или выходной частоты
 - p0290 = 1: Снижение не происходит, отключение при достижении порога перегрузки
 - p0290 = 2: Снижаются выходной ток или выходная частота и частота импульсов (не по I^2t)
 - p0290 = 3: Снижение частоты импульсов (не по I^2t)
- При p0290 = 2 и наличии перегрузки частота импульсов (и как следствие этого выходная частота) понижается вначале до тех пор, пока она не достигнет номинальной частоты импульсов, затем при дальнейшей перегрузке снижается выходной ток.
Номинальной частотой импульсов при этом является половина обратного значения такта регулятора тока: $0,5 \times 1/p0115[0]$.
- Снижение частоты импульсов происходит на целое кратное относительно номинальной частоты импульсов (5 кГц -> 2,5 кГц -> 1,25 кГц или 4 кГц -> 2 кГц).
- После ввода максимальной частоты вращения в p1082 автоматически рассчитывается, достаточна ли текущая частота импульсов для введенной максимальной частоты вращения, при необходимости частота импульсов вновь увеличивается до необходимого для этого значения.
При перегрузке при этом даже при p0290 = 2 или 3 эта новая частота импульсов больше не превышает, происходит исполнение последующей реакции (снижение выходного тока или выключение).

Исключения:

- При активированном синусном фильтре (p0230 = 3, 4) это действие не допускается, поскольку установленную заводскую настройку частоты импульсов (2,5 кГц или 4 кГц) при этом нельзя изменять. Поэтому в этом случае возможности выбора параметра p0290 ограничиваются «0» и «1».

Активация переменной частоты импульсов

При вводе в эксплуатацию параметр p0290 автоматически устанавливается на «2». Благодаря этому активируется процесс снижения частоты импульсов при перегрузке.

Деактивация переменной частоты импульсов

Изменением параметра p0290 на «0» или «1» деактивируется переменная частота импульсов.

Функциональная схема

FP 8014 Сигналы и функции контроля - тепловой контроль силового блока

Параметры

- r0036 Силовой блок - Перегрузка I²t
- r0037 СО: Силовой блок - температуры
- p0115 Время считывания для внутренних контуров регулирования
- p0230 Привод - тип фильтра со стороны двигателя
- p0290 Силовой блок - реакция на перегрузку
- p1082 Максимальная частота вращения
- r2135.13 Неисправность - тепловая перегрузка силового блока
- r2135.15 Предупреждение - тепловая перегрузка силового блока

9.2.13 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 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 импульсов может быть активирована только при следующих условиях ($r1810.2 = 1$):
 - Запрет импульсов привода.
 - $r1800 < 2 \times 1000 / r0115[0]$
- $r1811$ (амплитуда вобуляции частоты импульсов) может быть установлен только при следующих условиях:
 - $r1802.2 = 1$
 - $r0230$ (выходной фильтр) < 3 (не синусоидальный фильтр)
- Максимальная частота импульсов ($r1800$) может быть установлена при активированной вобуляции частоты импульсов следующим образом:
 - При $r1811 = 0$: $r1800 \leq 2 \times 1000 / r0115[0]$
 - При $r1811 > 0$: $r1800 \leq 1000 / r0115[0]$
- Если частота импульсов ($r1800$) при активированной вобуляции частоты импульсов и разрешении импульсов устанавливается выше, чем $1000 / r0115[0]$, то $r1811$ устанавливается на 0.
- Если частота импульсов ($r1800$) при активированной вобуляции частоты импульсов и запрете импульсов устанавливается выше, чем $2 \times 1000 / r0115[0]$, то $r1811$ и $r1810.2$ устанавливаются на 0.

Примечание

Деактивировать частоту импульсов

Если вобуляция частоты импульсов деактивируется ($r1810.2 = 0$), то параметр $r1811$ устанавливается во всех индексах на 0.

Параметры

- $r1800$ Заданное значение частоты импульсов
- $r1810.2$ Вобуляция активирована
- $r1811[D]$ Амплитуда вобуляции частоты импульсов

9.2.14 Время работы (счетчик рабочих часов)

Общее время работы системы

Общее время работы системы отображается в r2114 (управляющий модуль), оно состоит из r2114[0] (миллисекунды) и r2114[1] (дни).

Индекс 0 показывает время работы системы в миллисекундах, по достижении 86 400 000 мс (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 разрешении импульсов. При отмене импульсной разблокировки счетчик останавливается, а значение сохраняется.

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.

Примечание

Если к примеру, при переключении звезда/треугольник переключается блок данных двигателя (MDS), без смены двигателя, то оба значения в r0650 должны быть сложены, чтобы правильно определить часы работы двигателя.

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.

Режим метки времени

При помощи параметра p3100 можно настроить режим для метки времени.

| Установка | Пояснение |
|-----------|---|
| p3100 = 0 | Отметка времени в часах работы |
| p3100 = 1 | Отметка времени в формате UTC |
| p3100 = 2 | Отметка времени в часах работы + 01.01.2000 Дополнительная настройка, начиная с версии микропрограммного обеспечения V4.7.: При этой настройке значение p3102 используется в качестве метки времени для сообщений об ошибках. В версиях встроенного ПО до V4.7 при настройке p3100 = 0 использовался шаг p2114. |

Примечание

Настройки метки времени в зависимости от версии встроенного ПО

Если проект переводится с версии встроенного ПО V4.6 на V4.7, то настройки метки времени старого проекта сохраняются. Отображаемое время сообщений об ошибках не будет отличаться от старых версий встроенного ПО.

Если новый проект создается в версии встроенного ПО V4.7 и выше, то заводская настройка p3100 равна 2, то есть, шаг сообщений об ошибках будет отличаться. Если требуется привести поведение в соответствии с версиями до V4.7, то нужно выставить p3100 = 0.

9.2.15 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 уставки, 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.

Примечание

Деактивированные функции в режиме имитации

В режиме имитации деактивированы следующие функции:

- Идентификация данных двигателя
- Идентификация данных двигателя во время вращения без датчика
- Идентификация положения полюса

При управлении U/f и векторном регулировании без датчика улавливание не осуществляется.

Примечание

Активация бинекторного выхода r0863.1 в режиме имитации

В режиме имитации бинекторный выход r0863.1 = 1. Поэтому перед включением режима имитации следует проверить, включает ли этот сигнал прочие устройства. При необходимости, следует временно разорвать соответствующее BICO-соединение.

Ввод в эксплуатацию

Режим имитации активируется с помощью r1272 = 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

- r1272 Режим имитации

9.2.16 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

Переключение набора данных привода с разными установками реверсирования направления

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.

Исходное направление вращения преобразователя можно дополнительно реверсировать с помощью p1820. За счет этого можно изменить вращающееся поле без перекидывания силовых соединений. При работе с датчиком при необходимости согласовать направление вращения через p0410.

ВНИМАНИЕ

Нежелательное ускорение привода при внешнем фактическом значении частоты вращения

При использовании внешних фактических значений частоты вращения для регулятора частоты вращения через p1440 может возникнуть положительная обратная связь в контуре регулирования частоты вращения, благодаря чему привод может разогнаться до предельной частоты вращения и, тем самым, получить повреждения.

- При использовании внешних фактических значений частоты вращения для регулятора частоты вращения измените его полярность при изменении направления вращения (p1821 = 1).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Слишком высокий вращающий момент, обусловленный неправильным чередованием фаз двигателя после реверсирования

В случае синхронизации привода с сетью реверсирование может привести к повышению вращающего момента при подключении к сети, если чередование фаз напряжения питания не совпадает с чередованием фаз вращающего двигателя. Такой высокий вращающий момент может привести к разрушению муфты, соединяющей двигатель с нагрузкой, и к тяжелым травмам, в том числе, со смертельным исходом.

- В такой конфигурации проверьте последовательность фаз проводки VSM и, при необходимости, откорректируйте ее.

Функциональная схема

| | |
|---------------|--------------------------------|
| FP 4704, 4715 | Обработка сигналов датчика |
| FP 6730, 6731 | Интерфейс для модуля двигателя |

Параметры

- r0069 Факт. значение фазовых токов
- r0089 Фактическое значение фазного напряжения
- p0410 Датчик, инверсия, фактическое значение
- p1820 Реверсирование чередования выходных фаз
- p1821 Направление вращения

9.2.17 Переключение единиц измерения

Описание

С помощью переключения единиц измерения параметры и величины процессов для входа и выхода могут переключаться на соответствующую систему единиц (SI-единицы, единицы измерения США или относительные величины (%)).

При переключении единиц измерения применяются следующие граничные условия:

- Переключение единиц измерения возможно только для приводного объекта «VECTOR».
- Параметры таблички с паспортными данными 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 об/мин значению в 1200 об/мин.
- Если исходное число оборотов изменяется на 3000 об/мин, то значение в 80 % сохраняется и теперь соответствует 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 опорные параметры (например, p2000), то физическое значение некоторых параметров регулирования также адаптируется, при этом 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 это 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 по параметрированию SINAMICS» эти соответствия и группы единиц измерения приведены для каждого параметра.

Группы единиц измерения можно переключать с помощью 4-х параметров (p0100, p0349, p0505 и p0595).

Параметры

- p0010 Ввод в эксплуатацию - Фильтр параметров
- p0100 Стандарт двигателя IEC/NEMA
- p0349 Система единиц измерения - Данные эквивалентных схем двигателя
- p0505 Выбор системы единиц измерения
- p0595 Технологическая единица, выбор
- p0596 Технологическая единица, исходная величина

- p2000 Исходная частота вращения, исходная частота
- p2001 Опорное напряжение
- p2002 Опорный ток
- p2003 Опорный вращающий момент
- r2004 Опорная мощность
- p2005 Опорный угол
- p2006 Опорная температура
- p2007 Опорное ускорение

9.2.18 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 этого преобразователь выполняет операцию и соответствующим образом активирует выход для стояночного тормоза.

Через параметр p1215 можно задать принцип действия стояночного тормоза.

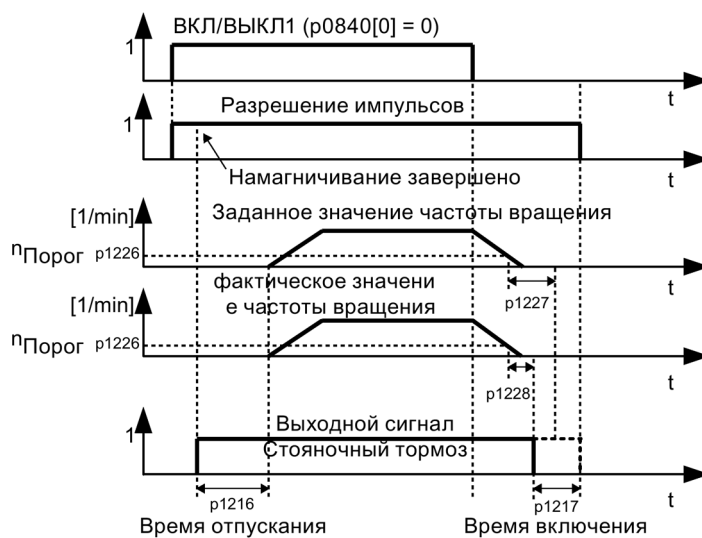


Рисунок 9-9 Блок-схема «Простое управление торможением»

Начало времени включения для тормоза зависит от завершения более короткого из двух периодов времени p1227 (время контроля обнаружения состояния покоя) и p1228 (время задержки запрета импульсов).

| |
|---|
| ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| <p>Неадекватное использование простого управления тормозом</p> <p>Вследствие неправильного применения автоматического управления торможением могут произойти несчастные случаи с тяжелыми последствиями, в том числе с летальным исходом.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Не следует применять автоматическое управление торможением для рабочего тормоза. • Требуется соблюдать особые технологические и спец. для оборудования положения и нормы для обеспечения защиты персонала и оборудования. • Необходимо учитывать риски, обусловленные, например, висящими осями. |

Свойства

- Автоматическое управление через ЦПУ
- Контроль состояния покоя
- Принудительное отпускане тормоза (p0855, p1215)
- Включение тормоза при 1-сигнале «Обязательно включить стояночный тормоз» (p0858)
- Включение тормоза после отмены сигнала «Разрешить регулятор частоты вращения» (p0856)

Сигнальные соединения

Управление стояночным тормозом осуществляется через свободные цифровые выходы на управляющем модуле или ТМ31. 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 ВСО) и соединены соответствующие параметры ВСО 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 |
| <p>Материальный ущерб вследствие разрушения тормоза при неправильном конфигурировании</p> <p>При наличии стояночного тормоза двигателя настройка параметра p1215 = «0» (отсутствие стояночного тормоза двигателя) приведет к тому, что стояночный тормоз двигателя останется наложенным. При вращении двигателя это приведет к разрушению тормоза.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Установите параметр p1215 при наличии стояночного тормоза двигателя на значение > 1. |

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)

Параметры

- r0056.4 Намагничивание завершено
- r0060 СО: заданное значение частоты вращения перед фильтром заданного значения
- r0063[0...2] СО: фактическое значение частоты вращения
- r0108.14 Расширенное управление торможением
- p0855[C] VI: обязательно отпустить стояночный тормоз
- p0856 VI: регулятор частоты вращения разрешен
- p0858 VI: обязательно включить стояночный тормоз
- r0899.12 ВО: стояночный тормоз отпущен
- r0899.13 ВО: команда на включение стояночного тормоза
- p1215 Конфигурация стояночного тормоза двигателя
- p1216 Время отпускания стояночного тормоза двигателя
- p1217 Время включения стояночного тормоза двигателя
- p1226 Порог частоты вращения определения состояния покоя
- p1227 Время контроля определения состояния покоя
- p1228 Время задержки запрета импульсов
- p1278 Обработка диагностики управления торможением

9.2.19 Синхронизация

Описание

При наличии функции «Синхронизация» и модуля измерения напряжения VSM10 (для измерения напряжения сети) двигатель может синхронизироваться с сетью. Подключение к сети или необходимая для этого активизация контактора может быть выполнена однократно посредством имеющейся функции байпаса или системы управления верхнего уровня.

Использование функции байпаса позволяет временно (например, для выполнения технического обслуживания без остановки системы) или постоянно эксплуатировать двигатель в сети.

Синхронизация активируется с помощью параметра p3800. Измерение напряжения осуществляется с помощью VSM10, присоединенного к приводу (через DRIVE-CLiQ) и измеряющего напряжение сети.

Свойства

- Входные коннекторы для регистрации фактического напряжения двигателя через VSM10 (r3661, r3662)
- Установка разности фаз (p3809)
- Возможность активации через параметры (p3800)
- Разрешение через параметр (p3802)

Функциональная схема

FP 7020 Технологические функции - синхронизация

Параметры

- p3800[0...n] Привод, синхронизированный с сетью Активация
- p3801[0...n] Привод, синхронизированный с сетью Номер приводного объекта
- p3802[0...n] BI: Привод, синхронизированный с сетью Разблокировка
- r3803 CO/BO: Привод, синхронизированный с сетью - Управляющее слово
- r3804 CO: Привод, синхронизированный с сетью - Целевая частота
- r3805 CO: Привод, синхронизированный с сетью - Разность частот
- p3806[0...n] Привод, синхронизированный с сетью - Разность частот Пороговое значение
- r3808 CO: Привод, синхронизированный с сетью - Разность фаз
- p3809[0...n] Привод, синхронизированный с сетью - Заданное значение фаз
- p3811[0...n] Привод, синхронизированный с сетью - Ограничение частот
- r3812 CO: Привод, синхронизированный с сетью - Корректирующая частота
- p3813[0...n] Привод, синхронизированный с сетью - Синхронность фаз Пороговое значение

- r3814 СО: Привод, синхронизированный с сетью - Разность напряжений
- r3815[0...n] Привод, синхронизированный с сетью - Разность напряжений
Пороговое значение
- r3819.0...7 СО/ВО: Привод, синхронизированный с сетью - Слово состояния

9.2.20 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

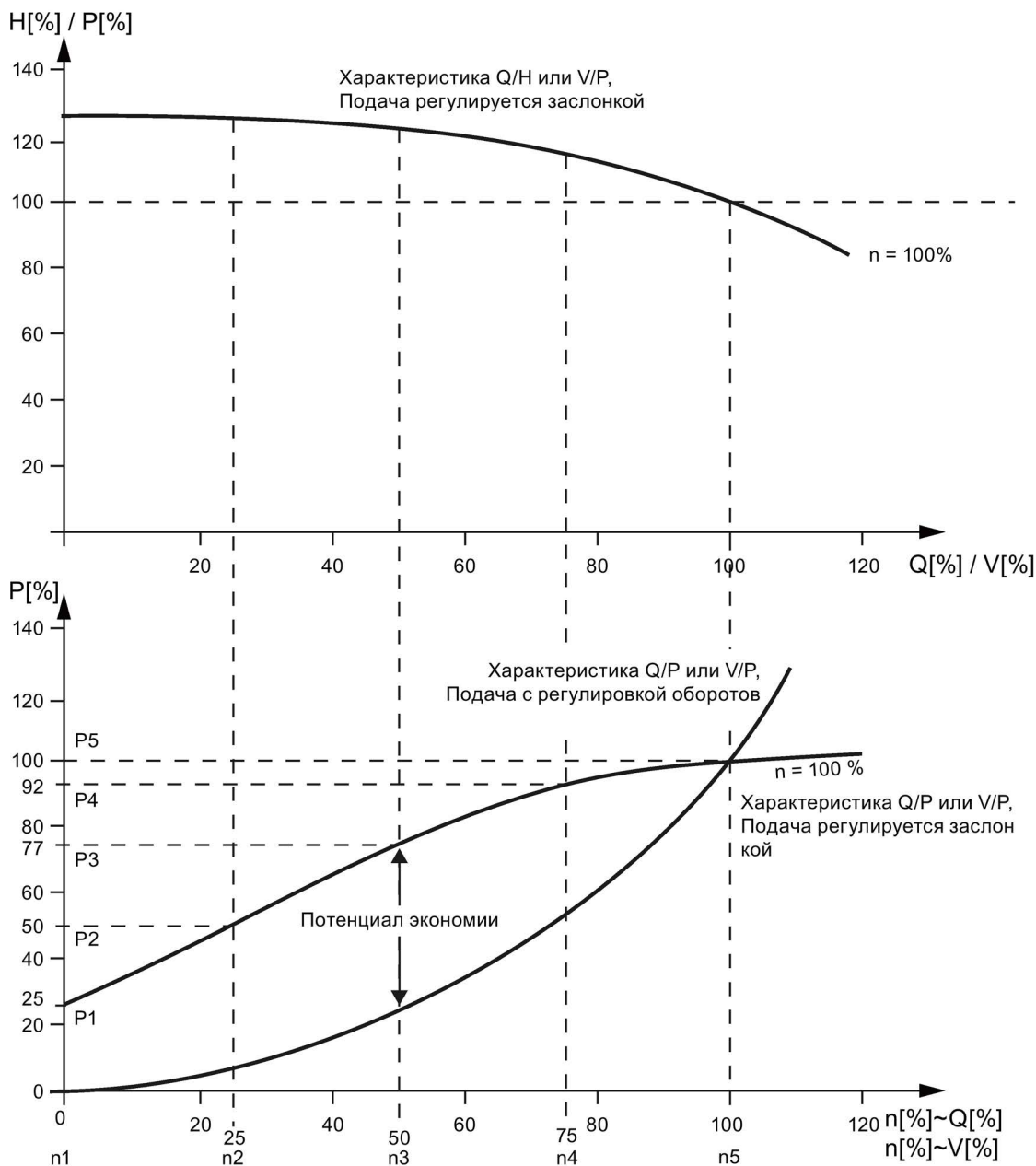
В обычно регулируемой турбине подача вещества управляется заслонками. При этом приводной механизм постоянно работает с номинальной частотой вращения. При уменьшении подачи вещества через заслонку КПД установки сильно падает. Давление в установке растет. Двигатель потребляет энергию и при полностью закрытых заслонках или дроссельных клапанах, т. е. при подаче $Q = 0$. Дополнительно возникают нежелательные, обусловленные процессом ситуации, например, кавитация в турбомашине или увеличение нагрева турбомшины и среды.

Благодаря режиму регулирования частоты вращения 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 частоте вращения. Благодаря этому установка во всем рабочем диапазоне работает на границе максимального 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 частоты вращения

При использовании привода с регулированием частоты вращения подача турбины управляется по частоте вращения. Подача изменяется линейно пропорционально частоте вращения 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.



Верхняя характеристика:

H[%] = напор, П[%] = давление нагнетания, Q[%] = подача, V[%] = объемный расход

Нижняя характеристика:

P[%] = потребляемая мощность подъемника, n[%] = частота вращения подъемника

Опорные точки от р3320 до р3329 для кривой установки с n = 100 %:

P1...P5 = потребляемая мощность, n1...n5 = частота вращения согласно регулируемой по частоте вращения машине

Рисунок 9-10 Потенциал энергосбережения

Согласование характеристики потока

5 опорных точек характеристики потока вводятся через параметры от р3320 до р3329. Эта характеристика может проектироваться по отдельности для каждого блока данных привода.

Таблица 9- 6 Опорные точки характеристики потока

| Опорная точка | Параметры | Заводская настройка: | |
|---------------|-----------|----------------------|-------------------------|
| | | Р: Мощность в % | н: Частота вращения в % |
| 1 | р3320 | P1 = 25,00 | |
| | р3321 | n1 = 0,00 | |
| 2 | р3322 | P2 = 50,00 | |
| | р3323 | n2 = 25,00 | |
| 3 | р3324 | P3 = 77,00 | |
| | р3325 | n3 = 50,00 | |
| 4 | р3326 | P4 = 92,00 | |
| | р3327 | n4 = 75,00 | |
| 5 | р3328 | P5 = 100,00 | |
| | р3329 | n5 = 100,00 | |

Примечание

Последствия при недостаточной адаптации характеристики потока

Если адаптация опорных точек характеристики потока не выполняется, то для расчета индикации энергосбережения используется заводская установка. В этом случае значения заводской установки могут отличаться от характеристики установки и стать причиной неточного расчета фактически сэкономленной энергии.

Индикация экономии энергии

Сэкономленная энергия отображается в параметре r0041.

Установка r0040 = 1 сбрасывает значение параметра r0041 на 0. После r0040 автоматически устанавливается на 0.

9.2.21 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)
- Identification and Maintenance (p8806ff.)
- 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 по параметрированию.

Список имеет обозначение «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

Параметры

- r7760 Состояние защиты от записи/защиты ноу-хау
- p7761 Защита от записи
- p7762 Защита от записи для систем полевых шин Multi-Master - параметр доступа

9.2.22 Защита ноу-хау

9.2.22.1 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.

Особенности при активированной защите ноу-хау

- За исключением некоторых системных параметров и параметров, перечисленных в списке исключений, все прочие параметры заблокированы.
- Значения этих параметров не видны в экспертном списке, и, как следствие, не могут быть изменены. Вместо значений параметров стоит текст «С защитой ноу-хау».
- Параметры с защитой ноу-хау могут быть скрыты в экспертном списке. При этом в столбце «Онлайн-значение» необходимо установить фильтр «Без защиты ноу-хау».
- Значения параметров для наблюдения продолжают отображаться.
- Содержание масок при активной защите ноу-хау не отображается.
- Можно комбинировать защиту ноу-хау с защитой от копирования.
- Защита ноу-хау в равном объеме относится также к сценариям.
- Приводное устройство, а также находящиеся в нем приводные объекты и схемы DCC, могут отображаться несоответствующим образом.

Защита ноу-хау с защитой от копирования и без нее

Для защиты настроек приводного устройства от несанкционированного копирования можно дополнительно к защите ноу-хау активировать защиту от копирования.

Защита ноу-хау без защиты от копирования возможна с картой памяти или без нее.

Защита ноу-хау с защитой от копирования возможна только с картой памяти Siemens.

Защита ноу-хау без защиты от копирования

Приводное устройство может работать с картой памяти и без нее. Настройки приводного устройства можно передавать на другие приводные устройства с помощью карты памяти, с панели оператора или через STARTER.

Защита ноу-хау с базовой защитой от копирования

Приводное устройство может работать, только когда вставлена карта памяти с записанными на ней настройками приводного устройства. Чтобы после замены приводного устройства новое приводное устройство могло работать с настройками старого без ввода пароля, нужно привязать карту памяти к новому приводному устройству.

Защита ноу-хау с расширенной защитой от копирования

Приводное устройство может работать, только когда вставлена карта памяти с записанными на ней настройками приводного устройства. Передача карты памяти на другое приводное устройство невозможна без знания пароля.

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)
- Отображение документации приемки

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 настроек приводного устройства
- Автоматическая оптимизация регулятора
- Идентификация параметров двигателя (стационарное/вращательное измерение)
- Очистка буфера неполадок и предупреждений
- Составление приемочной документации для функций безопасности

Функции, которые могут дополнительно выполняться при активированной функции защиты ноу-хау

Приведенные далее функции могут выполняться при активированной защите ноу-хау, если при активировании защиты ноу-хау были разрешены диагностические функции:

- Функция трассировки
- Генератор функций
- Функции измерения

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)
- Единицы измерения (p0505, p0595)
- Параметры управления (p0806, p0864, p0870)
- Частоты вращения, вращающие моменты (p1080, p1082, p1520, p1532)
- 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.

9.2.22.2 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 нее:
 - Без защиты от копирования (заводская настройка)
 - С базовой защитой от копирования (жестко привязанной к карте памяти)
 - С расширенной защитой от копирования (жестко привязанной к карте памяти и управляющему модулю)
 - Кроме того, можно выбрать, допускаются ли диагностические функции.
 - 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.

Примечание

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.

- С помощью опции **Копировать RAM в ROM** выполняется длительное сохранение настроек после выхода из окна.
Если опция **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. Если при этом необходимо зашифровать большие объемы данных, то индикация выполнения проинформирует вас о том, что кодирование или активация защиты ноу-хау еще продолжается.
Во всех защищенных настраиваемых параметрах в экспертном списке вместо значения параметра стоит текст «Ноу-хау защищено».

Примечание

При публикации параметров DCC вместо текста «С защитой ноу-хау» в экспертном списке приводится запись «--».

Указание по защите ноу-хау

Примечание

Безопасное удаление существующих уже не закодированных данных

Если перед сохранением закодированных данных на карте памяти сохранены уже не закодированные данные, то эти данные не удаляются безопасно. Для окончательного удаления с карты памяти не закодированных данных не используется специальный метод удаления.

Для данного случая пользователь должен заботиться о том, чтобы не закодированные данные были безопасно удалены, к примеру, с использованием специальных инструментов PC.

9.2.22.3 Деактивация защиты ноу-хау

Деактивация защиты ноу-хау может осуществляться через STARTER в режиме онлайн.

Деактивация защиты ноу-хау

Деактивация защиты ноу-хау осуществляется через STARTER в режиме онлайн следующим образом:

- Выбор приводного устройства через **Проект > Защита от записи - приводное устройство > Деактивировать**.
- Открывается диалоговое окно, в котором защита ноу-хау может быть временно или окончательно деактивирована:
 - Временная деактивация:
Выбор **временно** и ввод пароля, принять кнопкой **ОК**.
 - Окончательная деактивация:
Выбор **окончательно** и ввод пароля, нажать **Копировать RAM в ROM** и принять кнопкой **ОК**.

Указание по деактивации защиты ноу-хау

Примечание

Окончательная или временная деактивация защиты ноу-хау

Временная деактивация означает, что защита ноу-хау вновь активна после POWER ON. Сохранение данных на карте памяти продолжается в закодированном виде. Новая активация защиты ноу-хау осуществляется с уже существующим паролем.

Окончательная деактивация означает, что защита ноу-хау более не активна также после POWER ON. Данные на карте памяти сохраняются в незакодированном виде.

Если защита ноу-хау окончательно деактивирована, при необходимости она снова может быть активирована.

9.2.22.4 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
- С помощью опции **Копировать RAM в ROM** выполняется длительное сохранение настроек после выхода из окна.
Если опция **Копировать RAM в ROM** не выполняется, то настройки для защиты ноу-хау сохраняются лишь энергозависимо и после следующего включения больше не существуют.

После закрытия диалогового окна кнопкой **ОК** измененный пароль активируется.

9.2.22.5 Список исключений OEM

Из списка исключений OEM можно выбрать установочные параметры защиты ноу-хау. Содержащиеся в списке исключений параметры могут прочитываться и изменяться также при активированной функции защиты ноу-хау.

Список исключений может составляться только через экспертный список в STARTER в режиме онлайн.

Через параметр r7763 устанавливается количество параметров, которые должны входить в список исключений. В параметр r7764 в каждый индекс вводится номер параметра, который должен входить в список исключений. Список исключений может составляться отдельно для каждого приводного объекта.

Примечание

Изменение параметра r7763

После изменения параметра r7763 должна быть произведена «Загрузка в PG», чтобы согласовать индексное поле параметра r7764.

В заводской настройке список исключений управляющего модуля состоит из одного параметра (r7763 = 1). В параметре r7764[0] управляющего модуля введен параметр r7766 (ввод пароля), благодаря этому при активированной функции защиты ноу-хау может вводиться пароль для деактивации.

Примечание**Абсолютная защита ноу-хау**

Если параметр r7766 удаляется из списка исключений и активируется защита ноу-хау, то пароль больше вводиться не может. Таким образом, защита ноу-хау не может больше деактивироваться!

В этом случае доступ к приводу может осуществляться только сбросом до заводских настроек.

9.2.22.6 Загрузка данных с защитой ноу-хау в файловую систему

Данные с защитой ноу-хау из приводного устройства могут загружаться или сохраняться непосредственно в файловой системе. Включенная защита ноу-хау препятствует передаче данных неправомочным третьим лицам.

Для конечного пользователя возможны следующие варианты:

- Требуется согласование закодированных данных SINAMICS.
- Карта памяти неисправна.
- Управляющий модуль привода неисправен.

В этих случаях изготовитель машинного оборудования (OEM) может создать через STARTER новую кодированную часть проекта (для приводного объекта). В этом кодированном наборе данных заложены серийные номера новой карты памяти или нового управляющего модуля.

Пример использования: Управляющий модуль неисправен**Сценарий:**

Управляющий модуль конечного пользователя неисправен.

Производителю машины (OEM) доступны файлы проекта STARTER для машины конечного пользователя.

Процесс:

1. Конечный пользователь отправляет производителю OEM серийный номер нового управляющего модуля (r7758) и новой карты памяти (r7843) и указывает машину, в которой установлен управляющий модуль.
2. OEM загружает данные проекта STARTER конечного пользователя.
3. OEM выполняет функцию STARTER «Загрузка в файловую систему».
 - При этом указывается, будут ли архивироваться данные.
 - Выполняются необходимые настройки для защиты ноу-хау.
4. OEM высылает данные конечному пользователю (например, по E-mail).

5. Конечный пользователь копирует папку «User» на новую карту памяти и вставляет ее в свой новый управляющий модуль.

6. Конечный пользователь включает привод.

Управляющий модуль при загрузке проверяет новые серийные номера и при совпадении удаляет значения p7759 и p7769.

После правильного запуска управляющий модуль готов к работе. Защита ноу-хау активна.

Если серийный номер не совпадает, выводится отказ F13100.

При необходимости, конечный пользователь должен повторно ввести измененные им параметры из списков исключений OEM.

Вызвать диалог «Загрузка в файловую систему»

1. Выбрать приводное устройство в навигаторе проекта STARTER.

2. Вызвать функцию «Загрузка в файловую систему».

Открывается диалог «Загрузка в файловую систему».

Задать общие данные памяти

При вызове диалога автоматически отображается вкладка «Общие сведения».

1. По умолчанию активирована опция памяти «Обычное сохранение».

Чтобы сохранять данные в сжатом виде, нужно выбрать «Сохранение со сжатием (архив .zip)».

2. Опция «Сохранение дополнительных данных на целевом устройстве» в заводской настройке деактивирована.

Чтобы сохранять дополнительные данные, например источники программ, на целевое устройство, необходимо активировать эту опцию.

– С помощью опции «включая данные планирования DCC» можно дополнительно сохранять графические данные планирования.

3. Чтобы выбрать целевой каталог для сохранения данных можно указать путь в соответствующем поле ввода или щелкнуть на «Поиск» и выбрать каталог в файловой системе.

Конфигурация защиты ноу-хау

Защита ноу-хау настраивается во вкладке «Защита ноу-хау приводного устройства».

1. Щелкнуть на вкладке «Защита ноу-хау приводного устройства».

По умолчанию активна функция «Без защиты ноу-хау». Чтобы сохранять данные без защиты (не рекомендуется), можно закрыть диалог на этом этапе кнопкой «ОК» или «Отмена».

2. Чтобы сохранять их с защитой, необходимо активировать одну из следующих опций:

- «Защита ноу-хау без защиты от копирования»
Требуемые вводы: «Новый пароль» и «Подтверждение пароля»
- «Защита ноу-хау с защитой от копирования (жестко привязанной к карте памяти)»
Требуемые вводы: «Новый пароль», «Подтверждение пароля» и «Заданный серийный номер карты памяти»
- «Защита ноу-хау с защитой от копирования (жестко привязанной к карте памяти и управляющему модулю)»
Требуемые вводы: «Новый пароль», «Подтверждение пароля», «Заданный серийный номер карты памяти» и «Заданный серийный номер управляющего модуля»

Затем (в зависимости от активированной опции защиты ноу-хау) активируются поля ввода паролей и серийных номеров.

Активированные поля являются полями обязательного ввода.

3. Ввод требуемого пароля в поле «Новый пароль» и повтор ввода в поле «Подтверждение пароля».

4. Если соответствующие поля ввода активны, ввод серийного номера:

- Серийный номер новой карты памяти, для которой предназначаются данные.
- Серийный номер управляющего модуля

5. Чтобы, несмотря на активированную защиту ноу-хау, разрешить диагностические функции, необходимо активировать опцию «Разрешить диагностические функции (функции трассировки и измерения)».

В результате этого вы можете использовать функцию трассировки, функцию измерения и генератор функций несмотря на защиту ноу-хау.

6. Щелкнуть на «ОК», чтобы подтвердить сделанные установки.

Результат

Вместе с активацией защиты ноу-хау запускается кодирование данных части проекта. Если при этом необходимо зашифровать большие объемы данных, то индикация выполнения проинформирует вас о том, что кодирование или активация защиты ноу-хау еще продолжается. С помощью этих закодированных данных конечный пользователь может подготовить новую карту памяти для своего приводного устройства.

9.2.22.7 Обзор важных параметров

- r7758[0...19] Серийный номер управляющего модуля КНР
- p7759[0...19] Заданный серийный номер управляющего модуля КНР
- r7760 Состояние защиты от записи/защиты ноу-хау
- p7763 Список исключений КНР OEM - количество индексов для p7764
- p7764[0...n] Список исключений OEM КНР
- p7765 Защита от копирования карты памяти КНР
- p7766[0...29] Ввод пароля КНР
- p7767[0...29] Новый пароль КНР
- p7768[0...29] Подтверждение пароля КНР
- p7769[0...20] Заданный серийный номер карты памяти КНР
- r7843[0...20] Серийный номер карты памяти

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

9.2.23 Аварийный режим

Описание

Аварийный режим - **Essential Service Mode (ESM)** - позволяет продолжать работу привода при необходимости в течение макс. возможного времени, в том числе и с ошибками.

Эта функция может использоваться, к примеру, в случаях, когда вынужденная остановка может вызвать значительные косвенные убытки.

Например, работающие приводы вентиляторов в больших зданиях в случае пожара за счет отвода возникающих дымовых газов должны обеспечить возможность эвакуации персонала через запасные выходы.

Свойства

- В аварийном режиме активируется функция автоматики повторного включения, независимо от установки параметра p1210. Это ведет к тому, что привод снова автоматически включается, если по причине внутренних ошибок возникнет ситуация Выхл2.
- В аварийном режиме отключение преобразователя по причине ошибок блокируется. Исключениями являются те ошибки, которые привели бы к разрушению устройства.
- Режим аварийного хода запускается через продолжительный сигнал через цифровой вход, определенный в p3880 как источник сигнала.
- Если привод при активации аварийного режима находится в режиме байпаса, то двигатель автоматически переключается на работу от преобразователя. В этом случае обратная синхронизация с преобразователем не производится, так как необходимо активировать функцию «Улавливание» (p1200 = 1).

- После завершения аварийного режима, преобразователь возвращается к обычной работе и ведет себя согласно текущим командам и заданным значениям.

Примечание

Потеря гарантии на преобразователь в аварийном режиме

В случае аварийного режима все гарантийные требования со стороны пользователя теряют силу.

Аварийный режим это нетипичное состояние, не предназначенное для длительного использования.

Аварийный режим может иметь следующие последствия:

- Перегрев зон внутри и вне преобразователя
- Появление открытого огня внутри и вне преобразователя
- Испускание света, шумы, выделение частиц, газов.

Преобразователь протоколирует аварийный режим и возникающие во время аварийного режима неисправности в защищенной паролем памяти. Доступ к этим данным имеют только сервисные специалисты.

| |
|---|
|  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
|---|

Активный аварийный режим и выбор опции «Безопасный останов»

Использование аварийного режима параллельно с функциями Safety-Integrated может стать причиной завершения аварийного режима и, как следствие, получения тяжелых и даже смертельных травм, например при отказе системы вытяжки дымовых газов. Это обусловлено тем, что двигатель в аварийном режиме должен работать максимально долго и не должен отключаться функциями Safety-Integrated.

- Не включайте функции Safety-Integrated в аварийном режиме.

Активация аварийного режима

Активация аварийного режима осуществляется длительным сигналом на цифровом входе, определенном через r3880 в качестве источника сигнала.

В качестве источников сигнала допускаются только цифровые входы на управляющем модуле:

- r0722.x (high active)
- r0723.x (low active)

x = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21

Примечание

Особенности активации и деактивации аварийного режима

Сигнал r3880 = 1 активирует аварийный режим:

- Если двигатель при активации аварийного режима был выключен, преобразователь включает двигатель.
- Если двигатель при активации аварийного режима был включен, преобразователь переключает заданное значение частоты вращения на «Источник заданных значений ESM».

Сигнал r3880 = 0 деактивирует аварийный режим:

- Если активна одна из команд: ВЫКЛ1, ВЫКЛ2 или ВЫКЛ3, преобразователь выключает двигатель.
 - Если ни ВЫКЛ1, ВЫКЛ2, ни ВЫКЛ3 не активны, преобразователь переключает заданное значение частоты вращения с «Источник заданных значений ESM» на обычный источник заданных значений.
-

Примечание

Полная работоспособность аварийного режима обеспечивается лишь после выполнения одного из следующих условий:

- r3880 подключается в режиме offline, затем после загрузки в устройство необходимо выполнить POWER ON модуля CU.
 - r3880 подключается в режиме online.
-

Источник уставок для аварийного режима

При активации аварийного режима происходит переключение на заданное значение, установленное через r3881:

- r3881 = 0: Последнее известное заданное значение (r1078 сглаженное) - заводская установка
- r3881 = 1: Постоянное заданное значение частоты вращения 15 (p1015)
- r3881 = 3: Полевая шина
- r3881 = 5: ТВ30/ТМ31 аналоговый вход
- r3881 = 6: Разрешение реакции ВЫКЛ1
- r3881 = 7: Разрешение реакции ВЫКЛ2

При использовании аналогового заданного значения от ТВ30/ТМ31 (r3881 = 5) применяется заданное значение, установленное через r3886.

Если при установке r3881 = 3 или 5 заданное значение теряется (к примеру, обрыв кабеля или отказ полевой шины), то происходит автоматическое переключение на альтернативное заданное значение, установленное через r3882:

- r3882 = 0: Последнее известное заданное значение (r1078 сглаженное) - заводская установка
- r3882 = 1: Постоянное заданное значение частоты вращения 15 (p1015)
- r3882 = 2: Максимальная частота вращения (p1082)

Направление вращения в аварийном режиме

Для аварийного режима из-за особенностей системы может потребоваться локальная инверсия заданного значения. Для этого параметр r3883 может быть связан со свободным цифровым входом:

- Сигнал в r3883 = 0: Направление вращения заданного значения, спараметрированного для аварийного режима, будет сохраняться
- Сигнал в r3883 = 1: Инверсия заданного значения, спараметрированного для аварийного режима

Автоматика повторного включения

В аварийном режиме активируется функция автоматики повторного включения, установки параметров r1206, 1210 и r1212 не действуют. Установки в 1211 (автоматика повторного включения, попытки пуска) и r1213 (автоматика повторного включения, время контроля) продолжают действовать. Установка r1213[0] = r1213[1] = 0,0 с делает возможным неограниченное число попыток запуска.

Байпас в качестве запасного варианта

Если преобразователь из-за внутренней, не квитируемой ошибки выходит из строя, то аварийный режим более невозможен. В этом случае двигатель при отказе преобразователя может быть включен системой управления через байпас. Для этого бит 7 слова состояния для автоматики повторного включения (r1214.7) должен быть соединен с r1266.

Кроме этого функция байпаса без синхронизации должна быть активирована (r1260 = 3), и источник переключения для байпаса должен быть настроен на «Байпас через сигнал (VI: r1266)» (r1267.0 = 1).

Необходимо гарантировать одновременное выставление r1214.7, в противном случае переключение на сеть не будет произведено. Для завершения режима байпаса потребуется отключить аварийный режим. Переключение в режим преобразователя не производится (привод останавливается с выбегом).

Автоматическое переключение на режим без датчика при сбое датчика

За счет автоматической предустановки параметра r0491 (Датчик двигателя - реакция на ошибку ДАТЧИК) на значение «1» привод аварийного режима продолжает работать при ошибке датчика.

Дополнительно может использоваться уставка «5» или «6». Эти уставки теряются после кратковременного исчезновения напряжения на управляющем модуле или повторного пуска привода. После этого привод продолжает работать с автоматической предустановкой (r0491 = 1).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Угроза состояния останова привода в аварийном режиме (ESM)

Из-за автоматического переключения привода на режим без датчика контролируемый пуск привода **после перерыва в подаче напряжения** может отказать, несмотря на активированную автоматику повторного включения (WEA). Состояние останова привода может привести к тяжелым травмам персонала вплоть до летального исхода, например в вентиляционных установках и установках дымоудаления.

- Во избежание состояния останова двигателя переведите привод при активированном аварийном режиме (ESM) на режим без датчика.

Индикация активации / ошибки аварийного режима

В параметре r3887 отображается количество активаций и возникшие ошибки аварийного режима:

- r3887[0]: Количество активаций аварийного режима
- r3887[1]: Количество ошибок в аварийном режиме

Счетчики в r3887 можно сбросить с помощью r3888 = 1.

Функциональная схема

| | |
|---------|---|
| FP 3040 | Канал уставки - ограничение направления и реверс |
| FP 7033 | Технологические функции - аварийный режим (ESM, Essential Service Mode) |

Параметры

- r3880 BI: ESM активация, источник сигнала
- r3881 ESM источник уставок
- r3882 ESM альтернативный источник уставок
- r3883 BI: ESM направление вращения, источник сигнала
- r3886 CI: ESM заданное значение TB30/TM31 аналоговый вход
- r3887[0...1] ESM активации/ошибки число
- r3888 ESM активации/ошибки число сбросить число
- r3889.0...10 CO/BO: ESM слово состояния

9.2.24 Веб-сервер

9.2.24.1 Описание

Общая информация

Встроенный веб-сервер предлагает на своих веб-страницах информацию о приводном устройстве. Доступ осуществляется через интернет-браузер. Информация на страницах приведена на английском языке. Для текстов сообщений, состояний приводного объекта и обозначений параметров предлагается выбор языка, что позволяет переключать отображение на языки, заложенные на карте памяти.

Ниже описываются наиболее важные функции веб-сервера. Разумеется, области индикации «Files» и «User's Area» веб-сервера детально описываются в отдельных документах (см. «Определенные пользователем сайты»). Поэтому в настоящем руководстве эти области индикации и функции не рассматриваются.

Примечание

Общий объем памяти, занимаемый собственными файлами

Общий объем памяти, занимаемый сохраненными через веб-сервер данными, не должен превышать 100 МБ. Он влияет на длительность резервного сохранения. Чем больше объем данных, тем дольше длится резервное сохранение.

Активация/конфигурация

Веб-сервер активирован в заводских установках.

Веб-сервер конфигурируется через параметр r8986 (конфигурация веб-сервера).

Передача данных

Доступ может быть выполнен по не защищенному (http) или защищенному соединению (https).

Через ввод соответствующего адреса определяется тип соединения.

По соображениям безопасности защищенная передача используется в принудительном порядке, что реализуется деактивацией порта http.

Доступ

Доступ к веб-серверу осуществляется по следующим интерфейсам:

- LAN-интерфейс X127 управляющего модуля CU320-2 DP или CU320-2 PN
- PROFINET-интерфейс X150 CU320-2 PN

Адресация привода осуществляется по адресу IP.

Адрес IP можно узнать из следующих параметров:

- Внутренний Ethernet-интерфейс (LAN-интерфейс): r8911[0–3]

Сервисный интерфейс по умолчанию имеет следующие настройки:

- IP-Адрес: 169.254.11.22
- Маска подсети: 255.255.0.0

- Интерфейс PROFINET: r8931[0...3]

Примечание

Адреса IP сервисного интерфейса и интерфейса PROFINET не должны находиться в одной подсети.

Права доступа

- Administrator

| | |
|---------------|--|
| Права доступа | Пользователь «Администратор» имеет полный доступ к показываемым на веб-сервере данным преобразователя. |
| Пароль | Для доступа к преобразователю обязательно необходимо задать пароль администратора. |

- SINAMICS

| | |
|---------------|--|
| Права доступа | Пользователь «SINAMICS» в стандартных настройках веб-сервера имеет ограниченные права доступа. |
| Пароль | Для пользователя «SINAMICS» по умолчанию пароль не задан. |

В следующей таблице представлен обзор прав доступа, заданных в стандартных настройках веб-сервера.

| Функции веб-сервера | Права доступа | |
|--|----------------------------|---|
| | Administrator | SINAMICS |
| Начальная страница - Ввод пароля | Запись | Запись |
| Диагностика - Индикация настроек коммуникации - Согласование списка сообщений - Квитирование аварийных сообщений | Запись Запись Запись | Запись Запись Запись |
| Настройки - Согласование списка параметров - Изменение параметрирования | Запись Запись | Запись Чтение |
| Архивация и восстановление - Архивация настроек параметров на внешний накопитель - Загрузка настроек параметров из архива на внешнем накопителе - Восстановление заводских настроек | Запись Запись Запись | Отсутствует ¹⁾ Отсутствует ¹⁾ Отсутствует ¹⁾ |
| Согласование системных установок - Создание учетных записей пользователей - Конфигурация IP-соединения - Конфигурация системного времени | Запись Запись Запись | Отсутствует ¹⁾ Отсутствует ¹⁾ Отсутствует ¹⁾ |
| Обновление микропрограммного обеспечения | Запись | Отсутствует ¹⁾ |
| Запись в постоянную память (из RAM в ROM) | Запись | Запись |
| Вызов информации о технической поддержке | Чтение | Чтение |

1) Эта функция для пользователя «SINAMICS» не показывается.

Установки защиты по записи и ноу-хау действуют и при доступе через веб-сервер к параметрам привода и конфигурации.

Поддерживаемые браузеры

Доступ к веб-серверу возможен из следующих интернет-браузеров:

ПК

- Windows (от версии 7)
 - Microsoft Internet Explorer (версия 11)
 - Microsoft Edge (версия 14)
 - Mozilla Firefox (версия 62)
 - Google Chrome (версия 69)

Планшет/Смартфон

- Apple iOS (от версии 9.3)
 - Google Chrome (версия 69)
 - Safari (версия 9.1)
- Android (от версии 4.4.4)
 - Google Chrome (версия 69)

Определенные пользователем сайты

Стандартные сайты веб-сервера можно дополнить самостоятельно определенными сайтами. Подробная информация по этой теме содержится на портале SIEMENS Industry Online Support:

1. Откройте в своем браузере следующие сайты SIEMENS:

Примеры приложений SINAMICS (<https://www.automation.siemens.com/mc-app/sinamics-application-examples/Home/Index?language=en>)

2. Выберите в форме поиска тип привода «S120» и признак «веб-сервер».
3. Щелкните в списке результатов на нужной краткой информации.

После этого в SIEMENS Industry Online Support будет отображаться соответствующая краткая информация. Через краткую информацию можно загрузить детальное описание в виде PDF-файла.

9.2.24.2 Запуск веб-сервера

Начальные условия

- Веб-сервер активирован в заводских установках.
- Работоспособный, введенный в эксплуатацию приводной объект.
- PG/PC соединен с управляющим модулем (с целевым устройством).

Запуск веб-сервера

1. Введите IP-адрес привода SINAMICS в строку адреса интернет-браузера (например, <http://169.254.11.22>).
Подтвердите кнопкой <Return>.
Откроется начальная страница веб-сервера. Отображаются наиболее важные данные привода.



Рисунок 9-11 Начальная страница веб-сервера

2. Ввести слева сверху регистрационное имя (к примеру, SINAMICS) и при необходимости пароль.
В заводской установке разрешен только пользователь «SINAMICS», пароль не установлен.
3. Нажать «Login», чтобы подтвердить сделанные установки.



Рисунок 9-12 Начальная страница после входа в систему

После входа в систему можно вызывать различные окна веб-сервера посредством навигации на левой стороне.

Выход из системы

Если веб-сервер больше не нужен или необходимо заблокировать подробные информационные окна, то можно выйти из системы.

Для этого щелкнуть слева вверху на навигации «Logout».

9.2.24.3 Конфигурация веб-сервера

Конфигурация через STARTER

Для вызова диалога конфигурации отметить привод в навигаторе по проекту и выбрать контекстное меню «Веб-сервер».

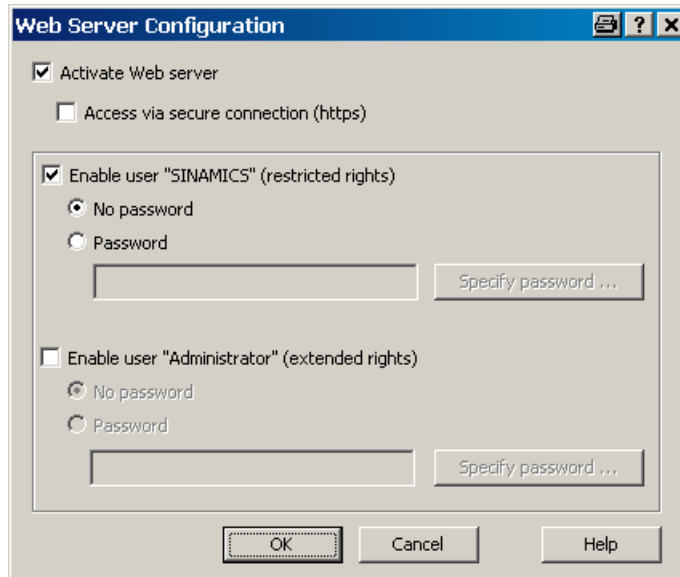


Рисунок 9-13 Конфигурирование веб-сервера через STARTER

Активация веб-сервера

Веб-сервер активирован в заводских установках.

При необходимости можно ограничить доступ только безопасным соединением (https).

Примечание

Доступ по безопасному соединению (https)

Для доступа к веб-серверу по https-соединению потребуется сертификат безопасности для SINAMICS и интернет-браузера. Эти сертификаты безопасности должны быть установлены на каждом компьютере, с которых будет вызываться веб-сервер.

Эта информация может быть получена от системного администратора.

Разрешение пользователя

Пользователь «SINAMICS» разрешен в заводских установках. При необходимости для него может быть установлен пароль.

Пользователь «Администратор» не разрешен в заводских установках. При разрешении может быть дополнительно установлен пароль.

Примечание

Безопасные пароли

Специальных правил по выбору паролей нет. Можно выбирать любые комбинации без ограничений. Проверка на предмет неразрешенных символов или уже имеющихся паролей не выполняется. Поэтому пользователь сам отвечает за требуемую безопасность пароля.

Использовать пароли достаточной длины (к примеру, 10 символов). Использовать специальные символы и отказаться от паролей, которые уже использовались в других местах.

Помнить, что изменение языковых настроек Windows может привести к ошибкам при последующей проверке пароля. При использовании зависящих от языка специальных символов необходимо убедиться, что при последующем вводе пароля будет активен такой же язык.

Конфигурация через AOP30 или через экспертный список

Конфигурирование выполняется через параметр r8986 (конфигурация веб-сервера):

- Бит 00: Активация веб-сервера (заводская установка: активирован)
- Бит 01: Разрешен только доступ по https (заводская установка: не активировано)
- Бит 02: Разрешить пользователя «SINAMICS» (заводская установка: разрешен)
- Бит 03: Разрешить пользователя «Администратор» (заводская установка: не разрешен)

Примечание

Установка пароля после разрешения пользователя «Администратор»

После разрешения пользователя «Администратор» через параметр r8986 (через AOP30 или экспертный список) потребуется дополнительно установить пароль через STARTER. В ином случае доступ пользователя «Администратор» к веб-серверу невозможен.

9.2.24.4 Окна

У веб-сервера есть различные окна, которые вызываются через пункты меню навигации.

Home

Этот пункт меню вызывает начальную страницу веб-сервера.

Device Info

Этот пункт меню отображает важную информацию об устройстве.

Diagnostics

Через этот пункт меню на вкладке «Service overview» отображается рабочее состояние каждого приводного объекта.

Кроме того, цветовой код указывает на то, имеется ли для соответствующего приводного объекта неисправность или предупреждение.

На вкладке «Tracefiles» отображаются файлы трассировки, находящиеся на карте памяти в папке «USER/SINAMICS/DATA/TRACE».

Messages and Logs

Этот пункт меню вызывает вкладку «Буфер диагностики».

На вкладке «Аварийные сообщения привода» отображаются сообщения об ошибках и предупреждения привода. С помощью экранной кнопки «Сброс аварийных сообщений» можно сбросить квитируемые ошибки.

Parameter

С помощью этого пункта меню можно создавать и управлять списками параметров. Для управления доступно макс. 20 списков параметров с макс. 40 параметрами в каждом.

Для каждого списка параметров по отдельности можно установить права доступа (чтение, запись, изменение) обоих пользователей («SINAMICS» и «Администратор»).

Установки защиты по записи и ноу-хау действуют и при доступе через веб-сервер к параметрам.

Созданные списки параметров хранятся на карте памяти привода. Поэтому единожды выполненный выбор параметров сохраняется даже после выключения привода.

Manage config

Через этот пункт меню пользователь «Администратор» может загружать и обновлять файлы микропрограммного обеспечения и проекта.

Files

Через этот пункт меню пользователь «Администратор» может загружать определенные пользователем страницы в привод.

User's Area

Через этот пункт меню пользователь «Администратор» может вызывать определенные пользователем страницы.

9.2.24.5 Обзор важных параметров

- r8911[0–3] IE IP Address of Station active
- r8931[0–3] PN IP Address of Station active
- p8984[0–1] VI: Веб-сервер, интерфейс, разблокировка источника сигнала
- p8985[0–1] Веб-сервер, интерфейс, конфигурация
- p8986 Конфигурация веб-сервера
- p8987[0...1] Назначение портов веб-сервера

9.3 Расширенные функции

9.3.1 Технологический регулятор

Описание

С помощью функционального модуля «Технологический регулятор» возможно осуществление простых функций регулирования, например:

- Регулирование уровня
- Регулирование температуры
- Регулирование компенсации
- Регулирование давления
- Регулирование расхода
- Простое регулирование без вышестоящего управления
- Регулирование тяги

Технологический регулятор характеризуется следующими особенностями:

- Два масштабируемых заданных значения
- Масштабируемый выходной сигнал
- Собственные фиксированные значения
- Собственный моторпотенциометр
- 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 разрешении 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 уставки возможна настройка времени разгона/возврата уставки 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 устанавливаться посредством отдельных постоянных заданных значений (p2201 до p2215), потенциометра двигателя или полевой шины (например, PROFIBUS, PROFINET).

Питание на управление с упреждением подается через коннекторный вход.

Выход может масштабироваться с помощью параметра (p2295). Он может ограничиваться с помощью параметров (p2291 и p2292) и свободно соединяться с помощью коннекторного выхода (r2294).

Фактическое значение может подпитываться, например, через аналоговый вход ТМ31.

Если с точки зрения техники и регулирования требуется использование регулятора PID, то в отличие от заводской настройки составляющая D включается в дифферент заданного и фактического значения (p2263 = 1). Это всегда требуется в том случае, если составляющая D должна быть активной также при изменениях управляющих величин. Активация составляющей D осуществляется только при p2274 > 0.

Примечание

Заморозить время разгона или возврата

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.

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.

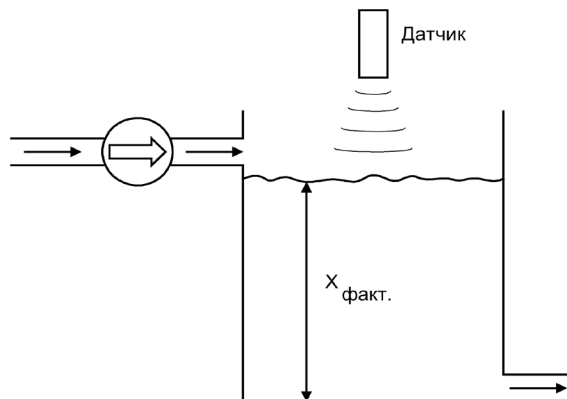


Рисунок 9-14 Регулировка уровня заполнения: Задача

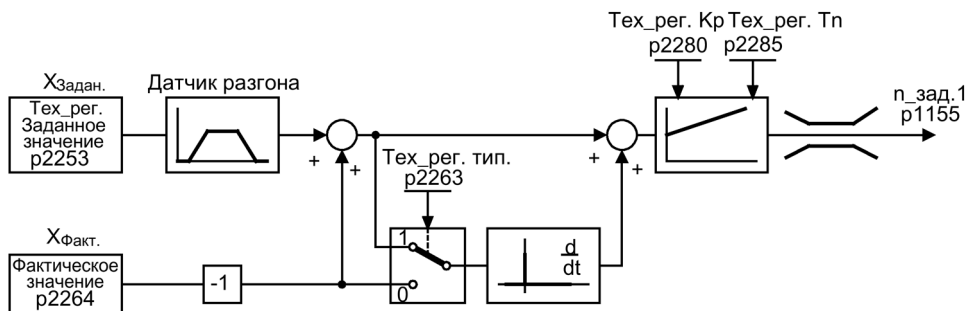


Рисунок 9-15 Регулировка уровня заполнения: Структура регулирования

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 |

Важные параметры для регулирования

- p1155 = r2294 Cl: заданное значение частоты вращения регулятора частоты вращения 1 [FP 3080]
- p2253 = r2224 Заданное значение технологического регулятора через FSW активно [FP 7950]
- p2263 = 1 Составляющая D в сигнале ошибки [FP 7958]
- p2264 = r4055 Сигнал фактического значения $X_{\text{факт}}$ через AI0 TM31 [FP 9566]
- p2280 = Kp Определение P-усиления путем оптимизации
- p2285 = Tn Определение времени издрорма путем оптимизации
- p2200 = 1 Разблокировать технологический регулятор

9.3.2 Функция байпаса

Функция байпаса работает путем управления двумя контакторами через цифровые выходы преобразователя и обрабатывает эхо контакторов через цифровые входы (например, через TM31). Такое включение позволяет эксплуатировать двигатель с помощью преобразователя или непосредственно от сети. Управление контакторами осуществляется с помощью преобразователя, эхо-сигналы установок контакторов должны возвращаться к преобразователю.

Байпасная схема может быть осуществлена в двух видах:

- Без синхронизации двигателя с сетью
- 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 (двигатель прекращает вращение с выбегом). При отмене ВЫКЛ1 двигатель остается в сети.
- Исключение:
Байпасный выключатель при необходимости может быть заблокирован выше стоящей 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 перезапуске преобразователя после POWER ON 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 (p1210 = 4).
При повторном включении байпас запускается автоматически. Для разгона двигателя до заданной частоты вращения или для синхронизации с сетью происходит разрешение импульса, возможно, при вращающемся двигателе. В этом случае рекомендуется активировать функцию «Улавливание» (p1200 = 1), чтобы избежать значительных бросков тока.
- 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

Примечания к примерам

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.

ВНИМАНИЕ

Повреждение устройства в результате неправильного чередования фаз

Целевая частота $r3804$ указывается как величина. Она не содержит информацию о направлении вращения вращающегося поля!

Если чередование фаз напряжения сети, с которым должна быть выполнена синхронизация, и чередование фаз напряжения двигателя не совпадают, это может вызвать ошибки при синхронизации. В худшем случае это может привести к механическому повреждению оборудования.

- Следите за тем, чтобы чередование фаз напряжения сети и чередование фаз напряжения двигателя совпадали. Корректировка чередования фаз выполняется следующим образом:
 - Поменяйте местами два подводящих провода на выходе преобразователя или сетевого контактора.
 - Откорректируйте чередование фаз напряжения двигателя и напряжения на выходе преобразователя через параметр $r1820$ или $r1821$.

Исходные условия

Функция байпаса возможна только для управления по частоте вращения без датчика ($r1300 = 20$) или управления U/f ($r1300 = 0-19$) и при использовании асинхронного двигателя.

Ввод в эксплуатацию функции байпаса

Функция байпаса является составной частью функционального модуля «Технологический регулятор», который может быть активирован при работе с мастером ввода в эксплуатацию. Активацию можно проверить с помощью параметра $r0108.16$.

9.3.2.1 Байпас с синхронизацией и перекрытием ($r1260 = 1$)

Описание

«Байпас с синхронизацией с перекрытием» используется в приводах с низкой инерцией. При этом речь идет о приводах, в которых частота вращения при размыкании контактора $K1$ будет снижаться очень быстро.

При активации «Байпас с синхронизацией и перекрытием ($r1260 = 1$)» 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).

Для байпаса такого типа необходим модуль измерения напряжения $VSM10$, измеряющий напряжение сети для синхронизируемого привода.

При этом дроссель предназначен для отключения от напряжения преобразователя и сети, u_k -значение дросселя составляет 10 % (± 2).

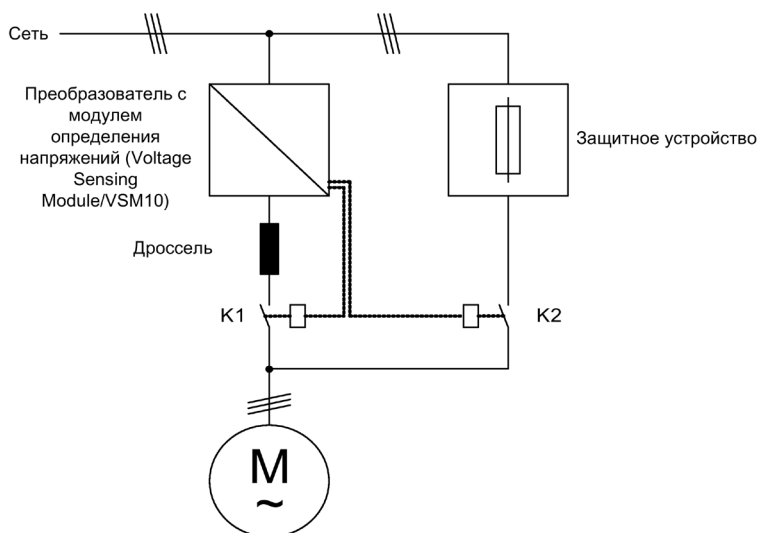


Рисунок 9-16 Пример подключения - Байпас с синхронизацией с перекрытием

Примечание

Из-за перекрытия во время обратной синхронизации на преобразователе возможно повышение напряжения промежуточного контура, которое в худшем случае может привести к аварийному отключению. Имеется возможность активировать защиту от перенапряжения, которая при достижении порога V_{dc-max} ($r1242$) вызывает блокировку импульсов, из-за чего дальше не повышается напряжение промежуточного контура. Так как двигатель во время этой блокировки импульсов выбегает, требуется его повторное улавливание. Поэтому защита от перенапряжения активна только в том случае, если была активирована функция «Улавливание» ($p1200 = 1$).

Активация

Активация функции байпаса с синхронизацией и перекрытием ($p1260 = 1$) может быть выполнена только с помощью управляющего сигнала, активация с помощью порога частоты вращения невозможна.

Параметрирование

После активации функции байпаса с синхронизацией и перекрытием ($p1260 = 1$) необходима еще настройка следующих параметров.

Таблица 9- 7 Установка параметров для функции байпаса с синхронизацией с перекрытием

| Параметр | Описание |
|-------------------|---|
| $r1261.0$ | Сигнал «Команда выключателя двигателя - силовая часть» (контактор K1) |
| $r1261.1$ | Сигнал «Команда выключателя двигателя - сеть» (контактор K2) |
| $p1266 =$ | Настройка управляющего сигнала |
| $p1269[0] =$ | Источник сигнала для эха контактора K1 |
| $p1269[1] =$ | Источник сигнала для эха контактора K2 |
| $p3800 = 1$ | Синхронизация активирована. |
| $p3802 = r1261.2$ | Активация синхронизации включается функцией байпаса. |

Порядок передачи

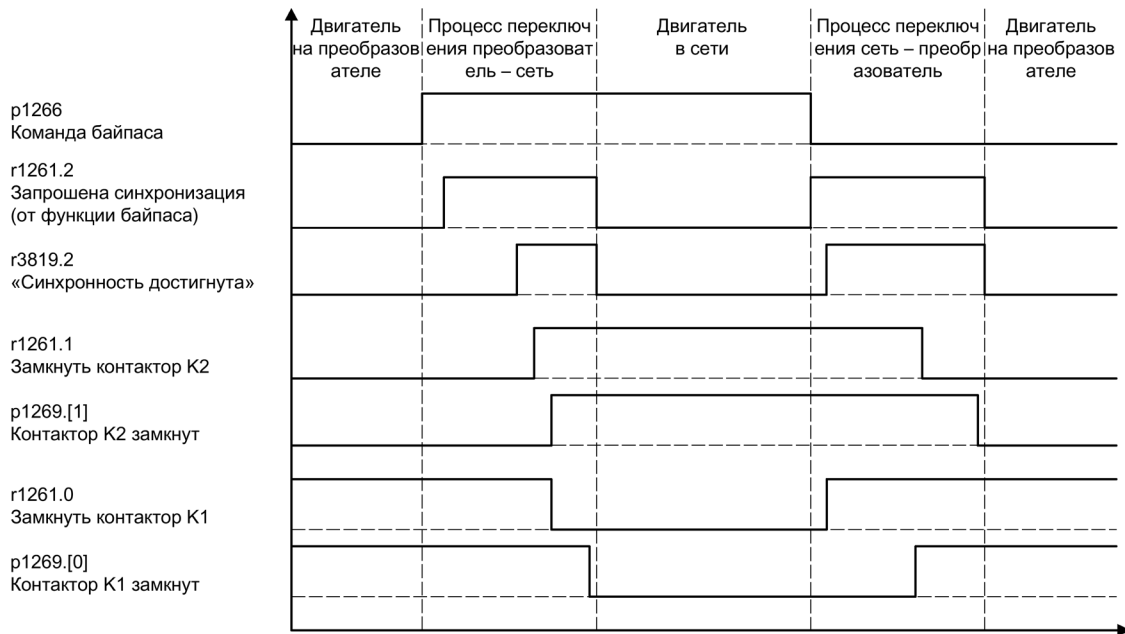


Рисунок 9-17 Диаграмма сигналов - Байпас с синхронизацией с перекрытием

Передача двигателя на сеть

(управление контактором K1 и K2 осуществляется преобразователем):

- Исходное состояние следующее: контактор K1 замкнут, контактор K2 разомкнут и двигатель работает от преобразователя.
- Устанавливается управляющий бит «Команда байпаса» (p1266) (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 выполненной синхронизации двигателя с частотой, напряжением и положением фаз сети алгоритм синхронизации сообщает данное состояние (r3819.2).
- Механизм байпаса обрабатывает этот сигнал и замыкает контактор K2 (r1261.1 = 1). Обработка сигнала осуществляется внутренне, соединение ВСО не требуется.
- После эха (r1269[1] = 1) контактора K2 о состоянии «замкнут» контактор K1 размыкается, и преобразователь запрещает 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.

- Управляющий бит «Команда байпаса» (например, вышестоящей автоматикой) стирается.
- 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 выполненной синхронизации преобразователя с частотой, напряжением и положением фаз сети алгоритм синхронизации сообщает это состояние.
- Механизм байпаса обрабатывает этот сигнал и замыкает контактор K1. Обработка сигнала осуществляется внутренне, соединение ВСО не требуется.
- После эха контактора K1 о состоянии «замкнут» контактор K2 размыкается, и двигатель вновь начинает работу от преобразователя.

9.3.2.2 Байпас с синхронизацией без перекрытия (p1260 = 2)

Описание

При активации «Байпас с синхронизацией без перекрытия (p1260 = 2)» контактор K2, подлежащий замыканию, замыкается лишь тогда, когда контактор K1 разомкнут (anticipatory type synchronization). В это время двигатель не подключен к сети, поэтому его частота вращения определяется нагрузкой и трением. Поэтому байпас такого типа подходит для приводов с большой инерцией (см. следующее указание).

Уставка синхронизации r3809 служит для коррекции сдвига фаз при приеме сигнала фактических значений напряжения (r3809 = -180 ° ... 179,90 °). Кроме того, этот параметр позволяет установить заданный угол напряжения двигателя (до макс. 20 °el, см. r3813), чтобы компенсировать падение частоты вращения во время подключения байпаса, обусловленное трением и нагрузкой.

Положение по фазе напряжения двигателя перед синхронизацией должно быть установлено в r3809 таким образом, чтобы «опережение» существовало перед сетью, синхронизация с которой должна быть выполнена. В результате торможения двигателя в течение короткого времени, когда оба контактора разомкнуты, при замыкании контактора K2 необходимо установить разность фаз и частот, приблизительно равную нулю.

Если бы угловая разность в процессе переключения была > 20 °el, потребовалось бы учитывать существенные броски тока. Поэтому синхронность будет достигнута только в том случае, если угловая разность составит ≤ r3813 (макс. 20 °el). Компенсация падения частоты вращения посредством r3809 имеет смысл только тогда, когда двигатель в момент переключения имеет строго постоянную нагрузку.

Например, у транспортеров нагрузка может изменяться даже во время подключения байпаса, в зависимости от технологической среды. Если угловая разность во время процесса переключения превышает 20 °el, или нагрузка при каждом подключении байпаса различается, потребуются использовать режим «Байпас с синхронизацией с перекрытием (p1260 = 1)».

Для байпаса такого типа необходим модуль измерения напряжения VSM10, измеряющий напряжение сети для синхронизируемого привода.

Условием правильной работы является достаточно большой момент инерции привода и нагрузки.

Примечание

Достаточно высокий момент инерции

Достаточно высокий момент инерции характеризуется тем, что частота вращения двигателя при размыкании контакторов К1 и К2 изменяется не больше, чем приблизительно на номинальное скольжение. Кроме того, необходимо исключить чрезмерное торможение двигателя в момент переключения внешними факторами (например, трением).

Выполнив в.о. операции для определения заданного значения синхронизации (р3809) можно отказаться от использования развязывающего дросселя.

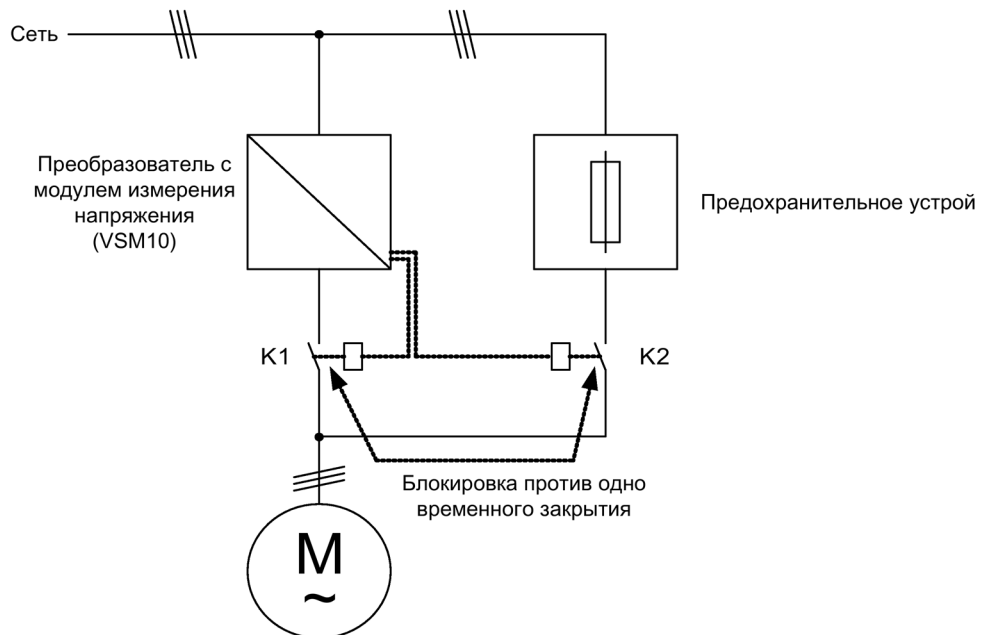


Рисунок 9-18 Пример подключения - байпас с синхронизацией без перекрытия

Активация

Активация функции байпаса с синхронизацией и перекрытием (р1260 = 2) может быть выполнена только с помощью управляющего сигнала, активация с помощью порога частоты вращения невозможна.

Параметрирование

После активации функции байпаса с синхронизацией без перекрытия (p1260 = 2) необходима еще установка следующих параметров.

Таблица 9- 8 Установка параметров для функции байпаса с синхронизацией без перекрытия

| Параметры | Описание |
|-----------------|---|
| r1261.0 | Сигнал «Команда выключателя двигателя - силовая часть» (контактор K1) |
| r1261.1 | Сигнал «Команда выключателя двигателя - сеть» (контактор K2) |
| p1266 = | Настройка управляющего сигнала |
| p1269[0] = | Источник сигнала для эха контактора K1 |
| p1269[1] = | Источник сигнала для эха контактора K2 |
| p3800 = 1 | Синхронизация активирована. |
| p3802 = r1261.2 | Активация синхронизации включается функцией байпаса. |
| p3809 = | Установка фазного заданного значения для синхронизации сеть-привод |

9.3.2.3 Байпас без синхронизации (p1260 = 3)

Описание

При переходе двигателя на сеть контактор К1 размыкается (после блокировки импульсов преобразователем), затем выжидается время разблокировки двигателя, после чего контактор К2 замыкается, в результате чего двигатель может работать от сети.

Из-за несинхронизированного включения двигателя при подключении возникает переходный ток, который должен быть учтен при проектировании защитного устройства (см. иллюстрацию «Пример подключение байпаса без синхронизации»). Поэтому байпас такого типа подходит только для приводов малой мощности.

При переходе двигателя от сети к преобразователю вначале размыкается контактор К2, и после времени развозбуждения замыкается контактор К1. После этого преобразователь захватывает вращающийся двигатель, и он начинает работать от преобразователя.

Для байпаса такого типа необходим модуль измерения напряжения VSM10.

При этом контактор К2 должен быть предназначен для включения под индуктивной нагрузкой.

Контакты К1 и К2 должны быть заблокированы от одновременного замыкания.

Функция «Улавливание» должна быть активирована (p1200 = 1).

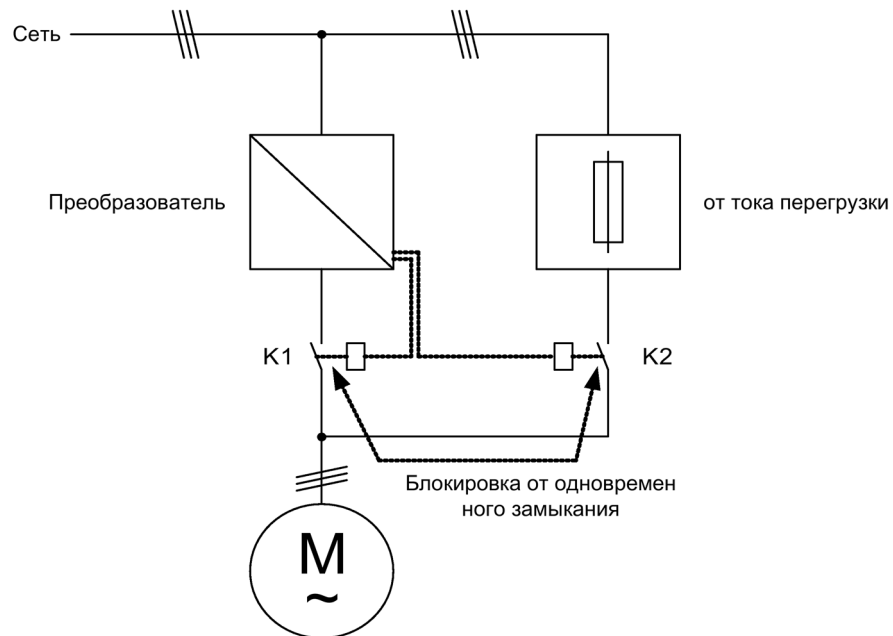


Рисунок 9-19 Пример подключения - Байпас без синхронизации

Активация

Активация байпаса без синхронизации (p1260 = 3) может вызываться с помощью следующих сигналов (p1267):

- Байпас через управляющий сигнал (p1267.0 = 1):
Включение байпаса инициируется 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 задатчика интенсивности, 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.

Параметрирование

После активации функции байпаса без синхронизации (p1260 = 3) также необходима настройка следующих параметров.

Таблица 9- 9 Установка параметров для функции байпаса с синхронизацией без перекрытия

| Параметры | Описание |
|------------------------|---|
| r1261.0 | Сигнал «Команда выключателя двигателя - силовая часть» (контактор K1) |
| r1261.1 | Сигнал «Команда выключателя двигателя - сеть» (контактор K2) |
| p1262 = | Настройка нерабочего времени байпаса |
| p1263 = | Настройка времени выжидания отключенного байпаса |
| p1264 = | Настройка времени выжидания байпаса |
| p1265 = | Настройка порога частоты вращения при p1267.1 = 1 |
| p1266 = | Установка управляющего сигнала при p1267.0 = 1 |
| p1267.0 = p1267.1 = | Настройка сигнала срабатывания функции байпаса |
| p1269[0] = | Источник сигнала для эха контактора K1 |
| p1269[1] = | Источник сигнала для эха контактора K2 |
| p3800 = 0 | Синхронизация деактивирована. |
| p1200 = 1 | Функция «Улавливание» всегда активна. |

9.3.2.4 Функциональная схема

FP 7020 Синхронизация

9.3.2.5 Параметры

Функция байпаса

- r1200 Улавливание - Режим работы
- r1260 Байпас - Конфигурация
- r1261 СО/ВО: Байпас - Управляющее слово/слово состояния
- r1262 Байпас - Нерабочее время
- r1263 Выключение байпаса - Время задержки
- r1264 Байпас - Время задержки
- r1265 Байпас - Порог частоты вращения
- r1266 В!: Байпас - Управляющая команда
- r1267 Байпас - Конфигурация источника переключения
- r1268 В!: Байпас - Обратный сигнал «Синхронизация завершена»
- r1269 В!: Байпас - Эхо переключателя
- r1274 В!: Байпас - Время контроля переключателя

Синхронизация

- r3800 Синхр-Сеть-Привод Активация
- r3801 Синхр-Сеть-Привод - Номер приводного объекта
- r3802 В!: 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
- r3806 Синхр-Сеть-Привод Разность частот - Пороговое значение
- r3808 СО: Синхр-Сеть-Привод - Разность фаз
- r3809 Синхр-Сеть-Привод - Заданное значение фаз
- r3811 Синхр-Сеть-Привод - Ограничение частоты
- r3812 СО: Синхр-Сеть-Привод - Корректирующая частота
- r3813 Синхр-Сеть-Привод Синхронность фаз - Пороговое значение
- r3814 СО: Синхр-Сеть-Привод - Разность напряжений
- r3815 Синхр-Сеть-Привод Разность напряжений - Пороговое значение
- r3819 СО/ВО: Синхр-Сеть-Привод - Слово состояния

9.3.3 Расширенное управление торможением

Описание

Функциональный модуль «Расширенное управление торможением» позволяет комплексно управлять торможением, например, для стояночного тормоза двигателя и рабочего тормоза.

Тормоз управляется следующим образом, последовательность представляет собой приоритетность:

- С помощью параметра p1215
- С помощью параметров бинектора p1219[0..3] и p0855
- Посредством определения состояния покоя
- Через пороговое значение подключения коннектора

Ввод в эксплуатацию

Активация функционального модуля «Расширенное управление торможением» возможна при работе с мастером ввода в эксплуатацию. Активацию можно проверить с помощью параметра r0108.14.

Параметр p1215 должен быть установлен на «3», а тормоз управляется посредством цифрового выхода (к примеру, на клеммной колодке заказчика ТМ31).

Расширенное управление торможением при торможении с сигналом квитирования

При торможении с сигналом квитирования ($p1275.5 = 1$) управление торможением реагирует на сигнал квитирования тормоза. Если временная ступень p1216 выше чем время до сигнала квитирования, то запуск замедляется на соответствующую разницу времени.

Чтобы произвести запуск по возможности без замедления, установленное время открытия в p1216 должно быть ниже чем время до сигнала квитирования. Если временная ступень p1216 настроена на более низком уровне, появляется предупреждение A07931 «Тормоз не открывается».

Метод устранения:

1. Активируйте «запуск с сигналом квитирования» ($p1275.6 = 1$).

Активация импульса (BO: r1229.3) и запуск заданного значения (BO: r0899.15) теперь независимы от установленной временной ступени (p1217, p1216). Каждый отдельный запуск определяется исключительно сигналом квитирования (BI: p1222, BI: p1223). Временные ступени (p1216, p1217) воздействуют только на предупреждение A07931 «Тормоз не открывается» и A07932 «Тормоз не закрывается».

2. Опция: Для того чтобы оба предупреждения больше не показывались, установите каждую из обоих временных ступеней (p1217, p1216) на 0.

Последствия: Конироль тормоза и показатель предупреждений выключаются.

Пример 1: Пуск при включенном тормозе

При включении заданное значение сразу же разрешается (если даны прочие разрешения), даже в том случае, если тормоз еще не отпущен ($r1152 = 1$). Заводскую установку $r1152 = r0899.15$ при этом необходимо отключить. Вначале привод наращивает момент к включенному тормозу. Отпускание тормоза происходит лишь после превышения моментом двигателя или током двигателя ($r1220$) порога торможения 1 ($r1221$).

Продолжительность процесса полного отпускания тормоза зависит от его типа и исполнения. Необходимо учитывать, что после превышения момента порога торможения сигнал разрешения работы ($r0899.2$) прерывается на время отпускания тормоза ($r1216$), чтобы ток двигателя в это время не превысил разрешенных предельных значений или созданный момент двигателя не повредил тормоза. Интервал времени $r1216$ должен устанавливаться в зависимости от времени, фактически необходимого тормозу для отпускания.

Эта конфигурация используется, 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 образование генераторной энергии, которую необходимо преобразовать в тепло с помощью тормозного резистора.

Это типичный случай применения, например, для каландров, режущих инструментов, ходовых механизмов и прессов.

Пример 3: Рабочий тормоз крановых приводов

В подъемных устройствах с ручным управлением важно, чтобы привод незамедлительно реагировал на движения рычага управления (командо-контроллера). Для этого привод включается командой Вкл ($r0840$) (импульсы разрешены). Заданное значение частоты вращения ($r1142$) и регулятор частоты вращения ($r0856$) заблокированы. Двигатель намагничен. Таким образом, времени намагничивания (1–2 сек), обычного для трехфазных двигателей, не требуется.

Задержка от момента задействования командо-контроллера до начала движения двигателя теперь определяется только временем отпускания тормоза. При задействовании командо-контроллера осуществляется «Разрешение заданного значения системой управления» (бит подключен к $r1142$, $r1229.2$, $r1224.0$). Регулятор частоты вращения разрешается немедленно, по истечении времени отпускания тормоза ($r1216$) происходит разрешение заданного значения частоты вращения. В нулевом положении командо-контроллера заданное значение частоты вращения блокируется, привод останавливается по рампе торможения задатчика интенсивности. При падении частоты вращения ниже границы состояния покоя ($r1226$), тормоз включается. По истечении времени включения тормоза ($r1217$) регулятор частоты вращения блокируется (теперь двигатель не работает!). Расширенное управление торможением используется с описанными ниже изменениями.



Рисунок 9-20 Пример рабочего тормоза привода крана

Система управления и сообщения о состоянии расширенного управления торможением

Таблица 9- 10 Система управления расширенного управления торможением

| Имя сигнала | Бинекторный вход | Управляющее слово ЦПУ/ параметр подключения |
|--|--|---|
| Разрешение заданного значения частоты вращения | p1142 BI: разрешить заданное значение частоты вращения | STWA.6 |
| Разрешение заданного значения 2 | p1152 BI: заданное значение 2 разрешение | p1152 = r0899.15 |
| Обязательно отпустить стояночный тормоз | p0855 BI: обязательно отпустить стояночный тормоз | STWA.7 |
| Разрешить регулятор частоты вращения | p0856 BI: разрешить регулятор частоты вращения | STWA.12 |
| Обязательно включить стояночный тормоз | p0858 BI: обязательно включить стояночный тормоз | STWA.14 |

Таблица 9- 11 Сообщения о состоянии «Расширенное управление торможением»

| Имя сигнала | Параметры | Слово состояния тормоза |
|--|-----------|-------------------------|
| Команда на отпускание тормоза (продолжительный сигнал) | r1229.1 | В_СЛОВО СОСТ.1 |
| Разрешение импульсов расширенного управления торможением | r1229.3 | В_СЛОВО СОСТ.3 |
| Тормоз не отпускается | r1229.4 | В_СЛОВО СОСТ.4 |
| Тормоз не включается | r1229.5 | В_СЛОВО СОСТ.5 |
| Порог торможения превышен | r1229.6 | В_СЛОВО СОСТ.6 |
| Тормоз, ниже порогового значения | r1229.7 | В_СЛОВО СОСТ.7 |
| Тормоз, время контроля истекло | r1229.8 | В_СЛОВО СОСТ.8 |
| Нет требования разрешения импульсов/n_reg заблокирован | r1229.9 | В_СЛОВО СОСТ.9 |
| Тормоз, связь ИЛИ, результат | r1229.10 | В_СЛОВО СОСТ.10 |
| Тормоз, связь И, результат | r1229.11 | В_СЛОВО СОСТ.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) |

Параметры

- r0108.14 Расширенное управление торможением
 - r0899 СО/ВО: слово состояния ЦПУ
- Контроль состояния покоя**
- r0060 СО: заданное значение частоты вращения перед фильтром заданного значения
 - r0063[0...2] СО: фактическое значение частоты вращения
 - p1224[0...3] ВI: включение стояночного тормоза двигателя в состоянии покоя
 - p1225 СI: пороговое значение определения состояния покоя
 - p1226 Порог частоты вращения определения состояния покоя
 - p1227 Время контроля определения состояния покоя
 - p1228 Время задержки запрета импульсов
 - p1276 Стояночный тормоз двигателя, определение состояния покоя, шунтирование

Отпускание и включение тормоза

- p0855 VI: обязательно отпустить стояночный тормоз
- p0858 VI: обязательно включить стояночный тормоз
- p1216 Время отпускания стояночного тормоза двигателя
- p1217 Время включения стояночного тормоза двигателя
- p1218[0...1] VI: отпустить стояночный тормоз двигателя
- p1219[0...3] VI: немедленно включить стояночный тормоз двигателя
- p1220 CI: отпустить стояночный тормоз двигателя, источник сигнала, порог
- p1221 Отпустить стояночный тормоз двигателя, порог
- p1277 Стояночный тормоз двигателя, задержка, порог торможения превышен
- p1279 VI: стояночный тормоз двигателя, связь ИЛИ/И

Контроли тормоза

- p1222 VI: стояночный тормоз двигателя, квитирование включения тормоза
- p1223 VI: стояночный тормоз двигателя, квитирование отпускания тормоза

Конфигурация, слова управления/состояния

- p1215 Конфигурация стояночного тормоза двигателя
- r1229 CO/BO: стояночный тормоз двигателя, слово состояния
- p1275 Стояночный тормоз двигателя, управляющее слово
- p1278 Стояночный тормоз двигателя, тип

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 частоте вращения 1 |
| FP 8011 | Сообщения о частоте вращения 2 |
| FP 8013 | Контроль нагрузки |

Параметры

- p2150 Гистерезистая частота вращения 3
- p2151 CI: Заданное значение частоты вращения 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

9.3.5 Блок оценки момента инерции

Объяснение

Преобразователь рассчитывает на основании момента инерции нагрузки и изменения заданной частоты вращения требуемый момент ускорения двигателя. посредством управления регулятором частоты вращения с упреждением момент ускорения задает основную составляющую заданного момента вращения. Регулятор частоты вращения корректирует погрешность управления с упреждением.

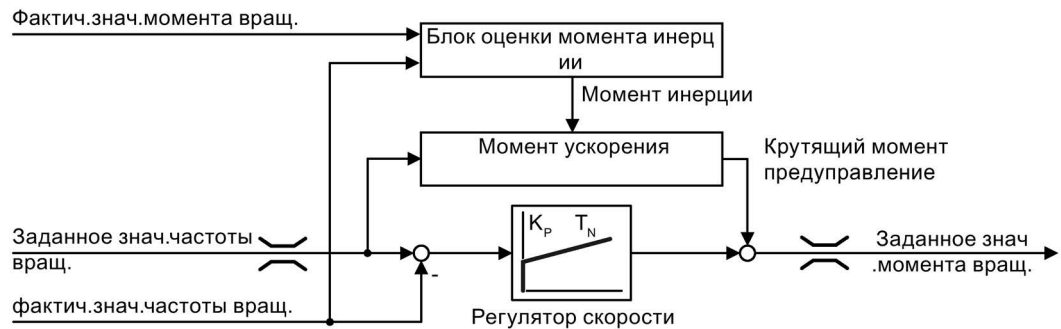


Рисунок 9-22 Влияние блока оценки момента инерции на управление частотой вращения

Чем точнее значение момента инерции в преобразователе, тем ниже выброс после изменения частоты вращения.

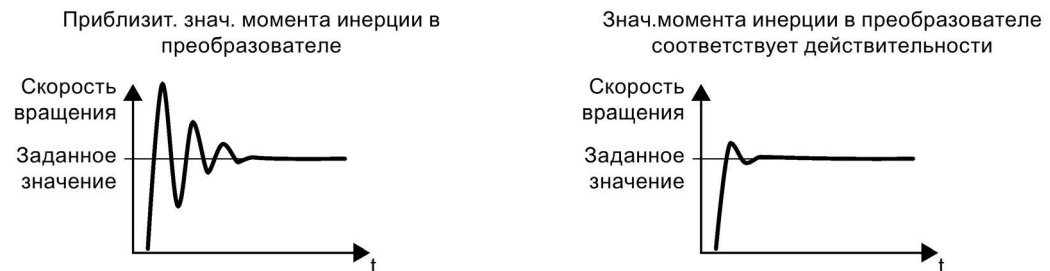


Рисунок 9-23 Влияние блока оценки момента инерции на частоту вращения

Функция

Преобразователь рассчитывает суммарный момент инерции нагрузки и двигателя на основании текущей частоты вращения, текущего вращающего момента двигателя и момента сил трения нагрузки.

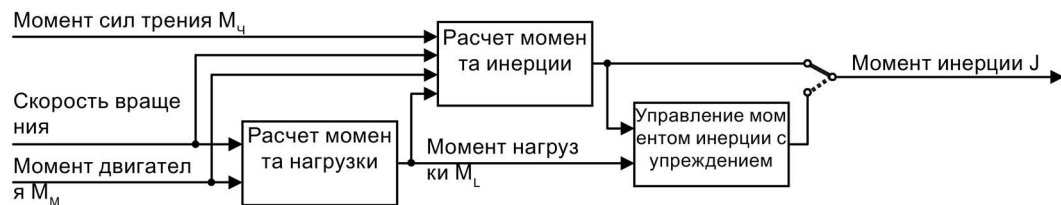


Рисунок 9-24 Обзор функций модуля оценки инертности

Расчет момента нагрузки

Для определения момента инерции необходимо сначала найти момент нагрузки.

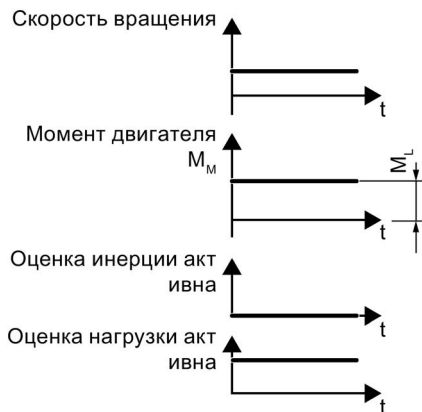


Рисунок 9-25 Расчет момента нагрузки

Для определения момента нагрузки (например, силы трения) используются фазы с постоянной частотой вращения, не равной нулю.

При малых изменениях частоты вращения преобразователь рассчитывает момент нагрузки M_L на основании текущего вращающего момента двигателя.

Для этого должны иметься следующие условия:

- Частота вращения $\geq p1226$
- Заданное ускорение $< 8 \text{ 1/s}^2$
- Момент инерции ускорения $x (r1493) < 0,9 \times p1560$

После определения момента нагрузки можно рассчитать момент инерции в фазах разгона или замедления. Если источник $p1502$ имеет сигнал 1, то оценка момента инерции не производится.

Точность оценки момента инерции увеличивается с ростом ускорения. Начальным значением при оценке момента инерции является параметризованный момент инерции ($J = p0341 \times p0342 + p1498$).

Расчет момента инерции

При более значительных изменениях частоты вращения преобразователь сначала рассчитывает момент ускорения M_B как разность момента двигателя M_M , момента нагрузки M_L и момента сил трения M_R :

$$M_B = M_M - M_L - M_R$$

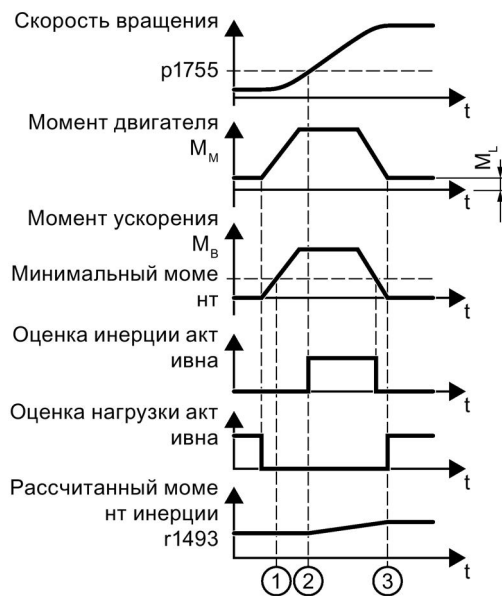


Рисунок 9-26 Расчет момента инерции

Момент инерции J двигателя и нагрузки складывается из момента ускорения M_B и углового ускорения α :

$$J = M_B / \alpha$$

Для расчета должны быть выполнены следующие условия:

- ① Измеренный момент ускорения M_B должен отвечать двум следующим условиям:
 - M_B должен превышать $p1560 \times r0333$ (номинальный вращающий момент двигателя).
 - M_B должен превышать 80 % момента сил трения ($0,4 \times (p1563 - p1564)$).
- ② В режиме работы без датчика частота вращения должна быть $> p1755$ (в регулируемом режиме).
- ③ После ускорения преобразователь повторно рассчитывает момент нагрузки.

Если оценка нагрузки выполнена, а момент инерции не определяется ($r1407.24/26 = 0$), то рекомендуется увеличить разгон ($p2572/p2573$).

Если момент инерции нагрузки существенно превышает момент инерции двигателя, переходный процесс можно откорректировать путем параметризации момента инерции нагрузки ($p1498$).

Управление моментом инерции с упреждением

В приложениях, в которых двигатель работает преимущественно с постоянной частотой вращения, преобразователь может рассчитывать момент инерции с помощью вышеописанной функции лишь изредка. На этот случай предусмотрено управление моментом инерции с упреждением. Управление моментом инерции с упреждением предполагает наличие приблизительно линейной связи между моментом инерции и моментом нагрузки.

Через r5310 можно настроить управление моментом инерции с упреждением.

- Через бит 0 можно активировать расчет характеристики (r5312 ... r5315).
- Через бит 1 можно активировать управление моментом инерции с упреждением.

Возможны следующие комбинации бит:

| | |
|-----------------------------|--|
| r5310.0 = 0, r5310.1 = 0 | Управление моментом инерции с упреждением неактивно |
| r5310.0 = 0, r5310.1 = 1 | Циклический расчет коэффициентов без управления моментом инерции с упреждением (ввод в эксплуатацию) |
| r5310.0 = 1, r5310.1 = 0 | Управление моментом инерции с упреждением активировано (без циклического расчета коэффициентов) |
| r5310.0 = 1, r5310.1 = 1 | Управление моментом инерции с упреждением активировано (с циклическим расчетом коэффициентов) |

В r5311 отображается слово состояния управления моментом инерции с упреждением.

Пример

У горизонтального транспортера момент инерции в первом приближении зависит от нагрузки.

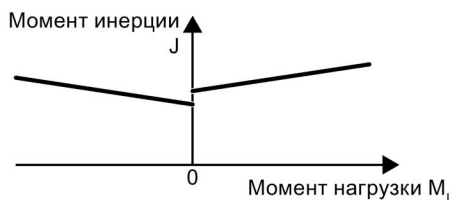


Рисунок 9-27 Связь между моментом инерции J и моментом нагрузки M_L

Связь между моментом нагрузки и вращающим моментом записана в преобразователь в виде линейной характеристики.

- В положительном направлении вращения:
момент инерции $J = r5312 \times \text{момент нагрузки } M_L + r5313$
- В отрицательном направлении вращения:
момент инерции $J = r5314 \times \text{момент нагрузки } M_L + r5315$

Характеристику можно определить следующим образом:

- Характеристика уже известна из других измерений. В этом случае потребуется установить параметры при вводе в эксплуатацию на известные значения.
- Преобразователь определяет характеристику итерациями путем измерений во время работы двигателя.

Другие дополнительные функции

- Ускоренная оценка момента инерции (p1400.24 = 1)
Эта настройка позволяет быстрее выполнить оценку момента инерции при плавном ускорении.
- Адаптация регулятора частоты вращения (p5271.2 = 1)
Найденный момент инерции нагрузки учитывается при усилении регулятора частоты вращения.

Ввод в эксплуатацию

Активация функционального модуля «Блок оценки момента инерции» возможна при работе с мастером ввода в эксплуатацию. Активацию можно проверить с помощью параметра r0108.10.

Активация блока оценки момента инерции

Блок оценки момента инерции отключен в заводских настройках: p1400.18 = 0, p1400.20 = 0, p1400.22 = 0.

Если во время ввода в эксплуатацию выполнено измерение при вращении с идентификацией двигателя, рекомендуется оставить блок оценки момента инерции отключенным.

Условия

- Было выбрано векторное управление без датчика.
- Момент нагрузки должен быть постоянным во время разгона или затормаживания двигателя.
Постоянный момент нагрузки встречается, например, в транспортерах или центрифугах.
Не разрешены, например, вентиляторные системы.
- Заданное значение частоты вращения свободно от мешающих сигналов вышестоящих систем.
- Двигатель и нагрузка соединены друг с другом силовым замыканием.
Не разрешено использование приводов со скольжением между валом двигателя и нагрузкой, например, В, вследствие ослабшего или изношенного клинового ремня.

Если условия не выполняются, блок оценки момента инерции не может быть активирован.

Порядок действий

Активация блока оценки момента инерции выполняется следующим образом:

1. Установите p1400.18 = 1
2. Проверьте: p1496 ≠ 0
3. Активируйте модель ускорения регулятора частоты вращения с упреждением: p1400.20 = 1.

При p1400.22 = 1 полученное модулем оценки инертности значение сохраняется при заперении импульсов.

При p1400.24 = 1 оценка момента инерции при плавном ускорении может быть выполнена быстрее.

Функциональная схема

FP 6035 Блок оценки момента инерции (r0108.10 = 1)

Параметры

- r0108 Функциональный модуль приводных объектов
- r0333 Ном. вращающий момент двигателя
- p0341 Момент инерции двигателя
- p0342 Соотношение между общим моментом инерции и моментом инерции двигателя
- p1226 Порог частоты вращения определения состояния покоя
- p1400 Конфигурация управления по скорости
- p1402 Регулирование тока и модель двигателя, конфигурация
- r1407 СО/ВО: Слово состояния регулятора скорости
- r1493 СО: общий момент инерции
- p1496 Управление ускорением с упреждением - Масштабирование
- p1497 CI: момент инерции - масштабирование
- p1498 Момент инерции нагрузки
- p1502 VI: заморозить блок оценки момента инерции
- r1518 СО: Момент ускорения
- r1538 СО: Активный верхний предельный момент вращения
- r1539 СО: Активный нижний предельный момент вращения
- p1560 Блок оценки момента инерции, пороговое значение ускорения
- p1561 Блок оценки момента инерции, время изменения момента инерции
- p1562 Блок оценки момента инерции, время изменения нагрузки
- p1563 СО: Блок оценки момента инерции, момент нагрузки, положительное направление вращения
- p1564 СО: Блок оценки момента инерции, момент нагрузки, отрицательное направление вращения
- p1755 Модель двигателя - переключающие частоты вращения в режиме без датчика
- p5310 Управление моментом инерции с упреждением, конфигурация
- r5311 Управление моментом инерции с упреждением, слово состояния
- p5312 Управление моментом инерции с упреждением, линейное положительное
- p5313 Управление моментом инерции с упреждением, постоянное положительное
- p5314 Управление моментом инерции с упреждением, линейное отрицательное
- p5315 Управление моментом инерции с упреждением, постоянное отрицательное
- p5316 Управление моментом инерции с упреждением, время изменения момента инерции

9.4 Контрольные и защитные функции

9.4.1 Общая защита силового блока

Описание

У силовых частей SINAMICS имеется комплексная защита силовых компонентов.

Таблица 9- 12 Общая защита силовых частей

| Защита от | Мера защиты | Реакция |
|---|--|---|
| Ток перегрузки ¹⁾ | Контроль с помощью двух порогов: <ul style="list-style-type: none"> • Превышение первого порога | A30031, A30032, A30033 Сработал ограничитель тока одной из фаз. Посылка импульсов соответствующей фазы блокируется на один период импульсов. При слишком частом превышении происходит F30017 -> ВЫКЛ2 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Превышен второй порог | F30001 «Ток перегрузки» -> ВЫКЛ2 |
| Перенапряжение промежуточного контура ¹⁾ | Сравнение напряжения промежуточного контура с аппаратным порогом отключения | F30002 «Перенапряжение» -> ОТКЛ2 |
| Минимальное напряжение промежуточного контура ¹⁾ | Сравнение напряжения промежуточного контура с аппаратным порогом отключения | F30003 «Минимальное напряжение» -> ВЫКЛ2 |
| Короткое замыкание ¹⁾ | Второй порог контроля на ток перегрузки | F30001 «Ток перегрузки» -> ВЫКЛ2 |
| | Усе-контроль модулей IGBT | F30022 «Контроль Усе» -> ВЫКЛ2 |
| Замыкание на землю | Контроль суммы всех фазных токов | После превышения порога в r0287: F30021 «Силовая часть: замыкание на землю» -> ВЫКЛ2 Примечание: Сумма всех фазных токов отображается в r0069[6], для работы значение в r0287[1] должно быть установлено больше чем сумма фазных токов при неисправной изоляции. |
| Обнаружение выпадения сетевой фазы ¹⁾ | | F30011 «Выпадение сетевой фазы в силовой цепи» -> ВЫКЛ2 |

¹⁾ Пороги контроля являются постоянными для преобразователя и не могут быть изменены пользователем.

9.4.2 Термический контроль и реакция на перегрузку

Описание

Задачей теплового контроля силового блока является обнаружение критических состояний. После превышения порогов предупреждения предлагаются возможные реакции, позволяющие продолжать эксплуатацию (например, с пониженной мощностью) и предотвращающие немедленное отключение. Однако при этом возможности параметрирования представляют собой только вмешательства в пределах порогов отключения, которые не могут быть изменены со стороны пользователя.

Имеются следующие варианты теплового контроля:

- I^2t –контроль - A07805 - F30005
 I^2t -контроль предназначен для защиты компонентов, имеющих по сравнению с полупроводниками большую тепловую постоянную времени. Перегрузка в отношении I^2t имеется в том случае, если нагрузка преобразователя r0036 показывает значение больше 100 % (нагрузка в % относительно номинального режима).
- Температура радиатора - A05000 - F30004
Служит для контроля температуры r0037[0] радиаторов на силовых полупроводниковых элементах (IGBT).
- Температура чипа - A05001 - F30025
Между запирающим слоем IGBT и радиатором могут возникать серьезные разности температур. В r0037[13...18] отображается вычисленная температура запирающего слоя; контроль обеспечивает невозможность превышения указанного максимума температуры запирающего слоя.

При возникновении перегрузки на одном из этих трех контрольных устройств вначале идет предупреждение. Параметрирование порога предупреждения r0294 (I^2t -контроль) возможно относительно значений отключения.

Реакции при перегрузке

Для снижения термической нагрузки и, соответственно, потерь в силовой части доступны следующие способы и реакции на перегрузку.

- **Снижение частоты модуляции**

Снижение частоты модуляции - это эффективный способ снижения потерь в силовой части. Это связано с тем, что мощность потерь при переключении составляет значительную часть общих потерь. Во многих случаях применения можно устанавливать допуски на временное уменьшение частоты модуляции.

Недостаток:

Из-за снижения частоты модуляции увеличивается пульсация тока. При малом моменте инерции это может вызывать увеличение пульсации момента на валу двигателя и увеличение уровня шума. Мы рекомендуем использовать реакцию на перегрузку со снижением частоты модуляции для не критичных с точки зрения управления применений (например, для приводов насосов и вентиляторов).

Примечание

Этот способ может использоваться только в том случае, если силовая часть тактируется с частотой модуляции больше минимальной частоты модуляции и допустимо снижение частоты модуляции.

• Уменьшение выходного тока

Мы рекомендуем этот способ, когда снижение частоты модуляции нежелательно или недопустимо (например, когда частота модуляции уже установлена на минимальный уровень).

Недостаток:

Этот способ целесообразен только при приводах, которые допускают отклонение частоты вращения и не должны работать с постоянным моментом.

Реакции

Управляющий модуль задает требуемую реакцию через p0290. С помощью этого параметра можно использовать описанные варианты в различных комбинациях, чтобы снизить термическую нагрузку.

В зависимости от установленного способа возможны следующие реакции:

• Отсутствие уменьшения (p0290 = 1)

Выберите эту опцию, если в качестве подходящего способа не рассматриваются ни снижение частоты модуляции, ни уменьшение выходного тока (= выходная частота). В этом случае после превышения порога предупреждения преобразователь не меняет свою рабочую точку, и привод может продолжать эксплуатироваться до достижения значения отключения.

При достижении значения отключения преобразователь отключается и выдает одно из следующих сообщений о неисправности.

- F30004 (Силовая часть: перегрев радиатора инвертора)
- F30005 (Силовая часть: перегрузка I²t)
- F30025 (Силовая часть: перегрев, чип)

Время для отключения не определено и зависит от величины перегрузки. Мы рекомендуем уставку p0290 = 1 для приложений, которые из-за особенностей процесса не допускают отклонений от заданных значений для отдельных приводов в группе или в которых обязательно должна соблюдаться частота модуляции.

• Уменьшение выходного тока (p0290 = 0)

Для уставки «0» действительно:

при превышении порога предупреждения температуры или порога предупреждения I²t уменьшается выходной ток (= выходная частота). Если уменьшения выходного тока недостаточно для термической разгрузки силовой части, то при достижении соответствующего порога неисправности привод отключается.

Примечание

Эта уставка не подходит для приводов, которые требуют постоянного момента.

- **Снижение частоты модуляции (p0290 = 3, 13)**

Этот способ подходит только для следующих случаев применения:

- Привод часто запускается и разгоняется.
- Привод имеет сильно колеблющийся профиль вращающего момента. Уменьшение выходного тока нежелательно.
- Привод эксплуатируется с низкой динамикой и случайными перегрузками. Отклонение частоты вращения не допускается.

Для уставки «3» действительно:

При превышении порога предупреждения температуры частота модуляции снижается до допустимого минимума.

Для уставки «13» действительно:

В этом случае из-за текущей нагрузки анализируется температура чипа. Если эта температура превышает порог предупреждения, происходит снижение частоты модуляции до допустимого минимума. В отличие от уставки «3» благодаря анализу температуры чипа частота модуляции снижается еще до достижения порога предупреждения температуры.

- **Снижение частоты модуляции и уменьшение выходного тока (p0290 = 2, 12)**

Этот способ подходит только для следующих случаев применения:

- Привод часто запускается и разгоняется.
- Привод имеет сильно колеблющийся профиль вращающего момента.

Для уставки «2» действительно:

При превышении порога предупреждения температуры частота модуляции снижается до допустимого минимума. Если снижения частоты модуляции недостаточно для термической разгрузки силовой части, то дополнительно производится уменьшение выходного тока. При достижении порога предупреждения I^2t происходит только уменьшение выходного тока, а частота модуляции остается на установленном значении.

Для уставки «12» действительно:

В этом случае из-за текущей нагрузки анализируется температура чипа. Если эта температура превышает порог предупреждения, происходит снижение частоты модуляции до допустимого минимума. В отличие от уставки «2» благодаря анализу температуры чипа частота модуляции снижается еще до достижения порога предупреждения температуры. Уменьшение выходного тока происходит, если наряду с температурой чипа также превышены порог предупреждения температуры радиатора и контроль I^2t .

Функциональная схема

FP 8021 Тепловой контроль силового блока

Параметры

- r0036 СО: Силовой блок - перегрузка I^2t
- r0037 СО: Силовой блок - температуры
- p0290 Силовой блок - реакция на перегрузку
- r0293 СО: Силовой блок - порог предупреждения, температура модели
- p0294 Силовой блок - предупреждение при перегрузке I^2t
- r2135.13 Неисправность - тепловая перегрузка силового блока
- r2135.15 Предупреждение - тепловая перегрузка силового блока

9.4.3 Защита от блокировки

Описание

Ошибка «Двигатель заблокирован» запускается только тогда, когда частота вращения привода ниже устанавливаемого порога частоты вращения в p2175.

- При векторном управлении должно также выполняться условие, что регулятор частоты вращения находится у ограничения
- При управлении U/f 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.

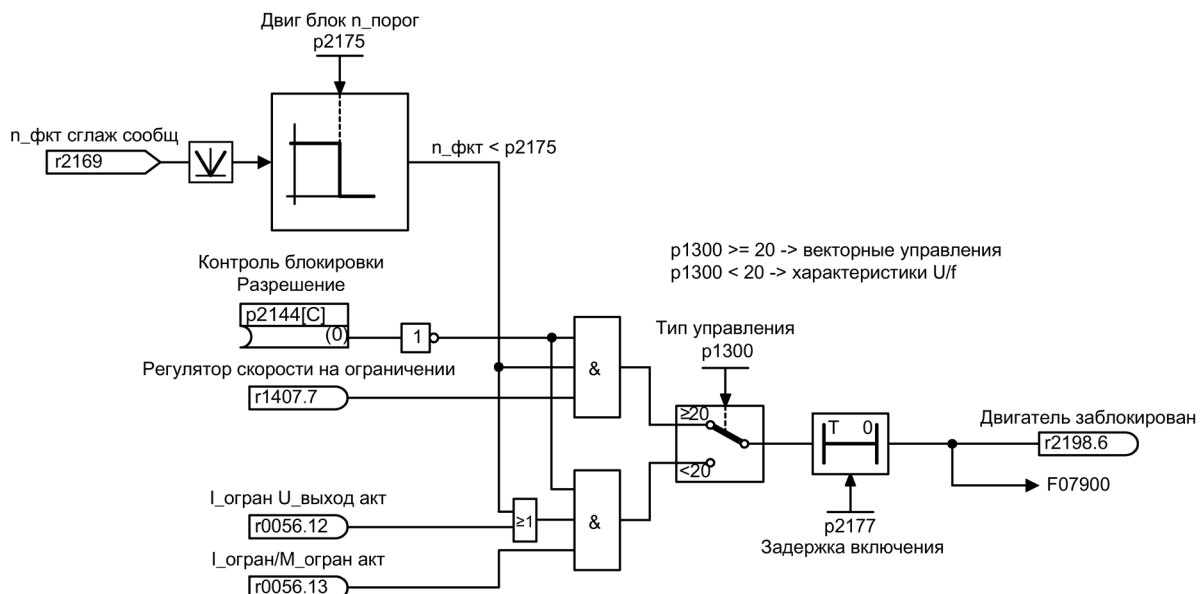


Рисунок 9-28 Защита от блокировки

Функциональная схема

FP 8012 Сигналы и функции контроля - сообщения о моменте вращения, двигатель заблокирован/опрокинут

Параметры

- p2144 В1: Двигатель, контроль блокировки, разрешение (инверсия)
- p2175 Двигатель заблокирован, порог частоты вращения
- p2177 Двигатель заблокирован, время задержки

9.4.4 Защита от опрокидывания (только для векторного регулирования)

Описание

Если при регулировании частоты вращения с датчиком превышает порог частоты вращения для обнаружения опрокидывания, установленный в p1744, то в этом случае устанавливается r1408.11 (согласование частоты вращения с рассогласованием частоты вращения).

Если в диапазоне низких частот вращения (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).



Рисунок 9-29 Защита от опрокидывания

Функциональная схема

FP 6730 Регулирование тока - Интерфейс для модуля двигателя (ASM, p0300 = 1)

FP 8012 Сообщения и контроль - Сообщения о моменте вращения, двигатель заблокирован/ опрокинулся

Параметры

- r1408 CO/BO: Слово состояния регулирования регулятора тока
- p1744 Модель двигателя - Порог частоты вращения - Обнаружение опрокидывания
- p1745 Модель двигателя - Пороговое значение ошибки - Обнаружение опрокидывания
- p1755 Модель двигателя - Переключающие частоты вращения в режиме без датчика
- p1756 Модель двигателя, скорость переключения, гистерезис, режим без датчика
- p2178 Двигатель опрокинут, время задержки

9.4.5 Тепловая защита двигателя

9.4.5.1 Описание

Описание

Первоочередная задача при тепловой защите двигателя заключается в обнаружении критических состояний. После превышения порогов предупреждения предлагаются возможности параметрирования реакций (p0610), позволяющие продолжать эксплуатацию (например, с пониженной мощностью) и предотвращающие немедленное отключение.

- Эффективная защита возможна и без датчика температуры (p0600 = 0 или p4100 = 0). При этом температуры различных частей двигателя (статор, сердечник, ротор) определяются косвенно, с помощью температурной модели.
- Благодаря подключению датчиков температуры, температура на двигателе определяется напрямую. В результате при повторном включении или после отказа сети в распоряжении сразу же появляются точные начальные температуры.

9.4.5.2 Соединение датчика температуры на клеммной колодке заказчика TM31

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 и после завершения ввода в эксплуатацию, источник для внешнего датчика на клеммной колодке заказчика установлен (p0603 = {TM31} r4105).
- Установка типа датчика температуры КТУ: p4100 = 2.

Регистрация температуры с помощью РТС

Подключение осуществляется к клеммной колодке заказчика (ТМ31), клемма Х522:7/8. Пороговое значение для переключения на предупреждение или ошибку составляет 1650 Ом. При превышении порога осуществляется переход с искусственно созданного значения температуры $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ на $+250\text{ }^{\circ}\text{C}$, и данное значение передается на дальнейшую обработку.

- Активация регистрации температуры двигателя через внешний датчик: р0600 = 10. При наличии клеммной колодки заказчика ТМ31 и после завершения ввода в эксплуатацию, источник для внешнего датчика на клеммной колодке заказчика установлен (р0603 = {ТМ31} r4105).
- Установка типа датчика температуры РТС: р4100 = 1.

Регистрация температуры через РТ1000

Подключение осуществляется к клеммной колодке заказчика (ТМ31), клемма Х522:7/8. Измеренное значение температуры ограничивается диапазоном от $-99\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+188,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ и предоставляется для дальнейшей обработки.

- Активация регистрации температуры двигателя через внешний датчик: р0600 = 10. При наличии клеммной колодки заказчика ТМ31 и после завершения ввода в эксплуатацию, источник для внешнего датчика на клеммной колодке заказчика установлен (р0603 = {ТМ31} r4105).
- Установка типа датчика температуры РТ1000: р4100 = 6.

9.4.5.3 Соединение датчика температуры на модуле датчика

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: р0600 = 1.
- Установка типа датчика температуры КТУ: р0601 = 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 Ом.

- Активация регистрации температуры двигателя через датчик 1: р0600 = 1.
- Установка типа датчика температуры РТС: р0601 = 1.

Регистрация температуры через РТ1000

Подключение выполняется 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 РТС: p0601 = 6.

9.4.5.4 Соединение датчика температуры непосредственно на интерфейсном модуле управления

Регистрация температуры с помощью КТУ

Подключение выполняется в направлении пропускания диода на интерфейсном модуле управления на клеммах X41:3 (Temp-) и X41:4 (Temp+).

- Активация регистрации температуры двигателя через модуль двигателя: p0600 = 11.
- Установка типа датчика температуры КТУ: p0601 = 2.

Регистрация температуры с помощью РТС

Подключение выполняется на интерфейсном модуле управления на клеммах X41:3 (Temp-) и X41:4 (Temp+). Пороговое значение для переключения на предупреждение или ошибку составляет 1650 Ом.

- 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 Ом.

- Активация регистрации температуры двигателя через модуль двигателя: p0600 = 11.
- Установка типа датчика температуры «биметаллический NC»: p0601 = 4.

Регистрация температуры через РТ100

Подключение выполняется на интерфейсном модуле управления на клеммах X41:3 (Temp-) и X41:4 (Temp+). Установка смещения температуры для измеренного значения РТ100 может быть выполнена через p0624.

- Активация регистрации температуры двигателя через модуль двигателя: p0600 = 11.
- Установка типа датчика температуры РТ100: p0601 = 5.

Регистрация температуры через РТ1000

Подключение выполняется на интерфейсном модуле управления на клеммах Х41:3 (Temp-) и Х41:4 (Temp+).

- Активация регистрации температуры двигателя через модуль двигателя: р0600 = 11.
- Установка типа датчика температуры РТ1000: р0601 = 6.

9.4.5.5 Обработка датчика температуры

Определение температуры с помощью КТУ, РТ100 или РТ1000

- При достижении порога предупреждения (устанавливается через р0604, состояние при поставке после ввода в эксплуатацию 120 °С) выводится предупреждение А07910.

С помощью параметра р0610 можно установить, как должен реагировать привод на выданное предупреждение:

- 0: Отсутствие реакции, только предупреждение, без уменьшения I_{max}
 - 1: Предупреждение со снижением I_{max} и ошибка (F07011)
 - 2: Предупреждение и ошибка (F07011), без снижения I_{max}
 - 12: Предупреждение и ошибка (F07011), без снижения I_{max}, сохранение температуры
- При достижении порога ошибки (установка через р0605, состояние при поставке после ввода в эксплуатацию 155 °С) в комбинации с установкой в р0610 выводится ошибка F07011.

Регистрация температуры через РТС или биметаллический NC

- После срабатывания РТС или биметаллического NC выводится предупреждение А07910.
- По истечении времени ожидания в р0606 выводится ошибка F07011.

Контроль датчика на обрыв провода или короткое замыкание

- Контроль датчика на короткое замыкание в кабеле датчика возможен для датчиков РТС, РТ1000 или КТУ84. Контроль на обрыв цепи возможен для датчика РТ1000 или КТУ84:
если значение температуры в контроле температуры двигателя находится вне предусмотренного диапазона от -140 °С до +250 °С, налицо обрыв провода или короткое замыкание провода датчика, выдается предупреждение А07015 «Предупреждение датчика температуры двигателя». По истечении времени ожидания в р0607 выводится ошибка F07016 «Датчик температуры двигателя, ошибка».
- Ошибка F07016 может быть скрыта через р0607 = 0. Если подключен асинхронный двигатель, привод продолжает работу с рассчитанными данными тепловой модели двигателя.
- При обнаружении, что установленный в р0600 датчик температуры двигателя не подключен, выдается предупреждение А07820 «Датчик температуры не подключен».

9.4.5.6 Тепловые модели двигателя

Тепловые модели двигателя используются для обеспечения тепловой защиты двигателя и без датчика температуры или при отключенном датчике температуры (р0600 = 0).

Также имеет смысл одновременное использование термочувствительного элемента и тепловой модели двигателя. Например, очень быстрое нарастание температуры, не распознанное своевременно датчиками, может повредить двигатель. Ситуация может возникнуть у двигателей с низкой теплоемкостью.

В зависимости от тепловой модели, увеличение температуры либо соотносится с разными компонентами двигателя (статор, ротор), либо рассчитывается из тока двигателя и тепловой постоянной времени. Комбинация из тепловой модели двигателя с дополнительными датчиками температуры также может использоваться.

ВНИМАНИЕ

Материальный ущерб вследствие перегрева при работе двигателя без датчика

Тепловая модель двигателя не может полностью заменить собой датчик. При неправильном монтаже, повышенной температуре окружающей среды или неправильном параметрировании тепловая модель не обеспечивает защиты. Тепловые модели двигателей без датчиков температуры не могут определить или учесть температур окружающей среды или начальной температуры двигателя. Это может привести к перегреву двигателя и, тем самым, материальному ущербу.

- Не используйте тепловые модели двигателя, если возможно повышение температуры окружающей среды или повышенная начальная температура двигателя.

Тепловая модель двигателя 1 (для синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов)

Благодаря тепловой модели двигателя I^2t в дополнение к регистрации через датчик температуры нагрев обмоток двигателя определяется через динамические нагрузки двигателя.

В параметре r0632 отображается тепловая модель двигателя. Она рассчитывается на основании следующих значений:

- Несглаженная величина фактического значения тока (r0068[0])
- Ток состояния покоя двигателя (p0318)
- Тепловая постоянная времени модели двигателя I^2t (p0611)
- Измеренная температура двигателя (r0035) или наружная температура на двигателе (p0613, p0625) при работе без датчика температуры
- Температура двигателя при номинальной нагрузке (p0605, при расширении p0627)

Ввод модели двигателя в эксплуатацию

Тепловая модель двигателя I^2t активируется через p0612.0 = 1, расширения модели двигателя можно дополнительно активировать через p0612.8 = 1.

Примечание

При вводе двигателя в эксплуатацию тепловая модель двигателя 1 (p0612.0 = 1) вместе с расширениями (p0612.8 = 1) активируется автоматически.

Условия автоматической активации:

- Использование синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов
 - Датчик двигателя отсутствует
 - Тепловая модель двигателя (другая) не активирована
-

Важные настройки

Ниже даны пояснения к наиболее важным параметрам тепловой модели двигателя 1 или расширения этой модели.

При дополнительной активации расширения соответствующие параметры расширения получают значения параметров перед активацией расширения.

| Параметры следующих настроек | | Пояснение |
|-----------------------------------|---------------|---|
| p0612.8 = 0 | p0612.8 = 1 | |
| r0605 | p5390 | Порог предупреждения Если температура модели двигателя (r0632) превышает порог предупреждения, выводится предупреждение A07012 «привод: тепловая модель двигателя 1/3 перегрев». |
| r0615 | p5391 | Порог неисправности Если температура модели двигателя (r0632) превышает порог неисправности, выводится сообщение о неисправности F07011 «привод: перегрев двигателя». |
| r0605 | p0627 + 40 °C | Расчетная температура (обмотка) Определяет номинальный перегрев обмотки статора относительно температуры окружающего воздуха. |
| 1,333 (фиксированное значение) | p5350 | Коэффициент превышения Определяет коэффициент превышения потерь в обмотках в состоянии покоя. |
| p0612 = 0x1 | p0612 = 0x101 | Активация Активирует модель двигателя и дополнительно расширение. |
| r0632 | r0632 | Текущая температура Показывает температуру обмотки статора согласно тепловой модели двигателя. |
| r0034 | r0034 | Нагрузка на двигатель Показывает текущую нагрузку двигателя. |

Учет температуры окружающего воздуха

Если для тепловой модели двигателя 1 не настроен датчик температуры, модель двигателя 1 автоматически использует для расчетов температуру окружающего воздуха 20 °C. Температуру окружающего воздуха, отличающуюся от этой стандартной температуры, можно задать следующим образом:

1. Активируйте настройку p0612.12 = 1.
При этом будет разблокирован параметр p0613. Заводская настройка составляет 20 °C.
2. Если в модели двигателя необходимо учесть температуру окружающего воздуха, отличающуюся от заводских настроек, введите предполагаемую температуру окружающего воздуха в p0613.

Примечание

При вводе двигателя в эксплуатацию настройка p0612.12 = 1 автоматически активируется. Тогда, при необходимости, значение p0613 можно изменить.

Тепловая модель двигателя 2 (для асинхронных двигателей)

Тепловая модель двигателя 2 используется в асинхронных двигателях. Это тепловая модель 3 масс.

Благодаря этому и при работе без датчика температуры или с отключенным датчиком температуры ($r0600 = 0$) возможна тепловая защита двигателя.

Ввод модели двигателя в эксплуатацию

Тепловая модель 3 масс активируется с $r0612.1 = 1$. Расширение делает модель двигателя точнее, это можно дополнительно активировать через $r0612.9 = 1$.

Примечание

При вводе двигателя в эксплуатацию расширение тепловой модели двигателя ($r0612.9 = 1$) активируется автоматически.

Настройки для модели двигателя

Общая масса двигателя вводится через $r0344$.

Модель 3 масс делит общую массу двигателя следующим образом:

- $r0617$ = Термически-активная масса стали (статор: шихтованный сердечник и корпус) в процентах от $r0344$
- $r0618$ = Термически-активная масса меди (статор: обмотки) в процентах от $r0344$
- $r0619$ = Термически-активная масса ротора в процентах от $r0344$

Данные температуры:

- $r0625$ = Температура окружающей среды
- $r0626$ = Перегрев стали статора
- $r0627$ = Перегрев обмотки статора
- $r0628$ = Перегрев обмотки ротора

Температуры двигателя рассчитываются на основе измеренных значений двигателя. Рассчитанные температуры отображаются в следующих параметрах:

- $r0630$ Тепловая модель двигателя - Температура окружающей среды
- $r0631$ Тепловая модель двигателя - Температура стали статора
- $r0632$ Тепловая модель двигателя - Температура обмотки статора
- $r0633$ Тепловая модель двигателя - Температура ротора

При работе с датчиком КТУ или РТ1000 вычисленное значение температуры модели 3 масс последовательно отслеживается к измеренному значению температуры. После отключения датчика температуры ($r0600 = 0$ или $r0601 = 0$) расчет продолжается с последним измеренным значением температуры.

9.4.5.7 Функциональная схема

| | |
|---------|--|
| FP 8016 | Тепловой контроль двигателя, Mot_temp ZSW F/A |
| FP 8017 | Тепловая модель двигателя 1 (I ² t) |
| FP 8018 | Тепловая модель двигателя 2 |
| FP 9576 | TM31 - Обработка температуры (КТУ/PTC) |

9.4.5.8 Параметры

Обработка сигналов датчика температуры

- r0035 СО: Температура двигателя
- r0600 Датчик температуры двигателя для контроля
- r0601 Датчик температуры двигателя, тип датчика
- r0603 Температура двигателя, источник сигнала
- r0604 Перегрев двигателя, порог предупреждения
- r0605 Перегрев двигателя, порог ошибки
- r0606 Перегрев двигателя, ступенчатая выдержка времени
- r0607 Ошибка датчика температуры, ступенчатая выдержка времени
- r0610 Перегрев двигателя, реакция
- r0614 Адаптация теплового сопротивления, коэффициент уменьшения
- r0624 Двигатель, температура, смещение PT100
- r4100 TM31 обработка температуры, тип датчика
- r4105 СО: TM31 обработка температуры, фактическое значение

Тепловая модель двигателя 1 (для синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов)

- r0034 СО: Нагрузка на двигатель
- r0068[0] СО: величина фактического значения тока, не сглаженная
- r0318 Ток состояния покоя двигателя
- r0605 Перегрев двигателя, порог ошибки
- r0610 Перегрев двигателя, реакция
- r0611 Тепловая постоянная времени модели двигателя I²t
- r0612 Конфигурация тепловой модели двигателя
- r0613 Mot_temp_mod 1/3 температура окружающей среды
- r0615 Модель двигателя I²t, порог ошибки
- r0625 Наружная температура на двигателе
- r0627 Двигатель, перегрев обмотки статора

- p0632 Тепл_мод_двиг Температура обмотки статора
- p5350 Mot_temp_mod 1/3 состояние покоя, коэффициент превышения
- p5390 Mot_temp_mod 1/3 порог предупреждения
- p5391 Mot_temp_mod 1/3 порог неисправности

Тепловая модель двигателя 2 (для асинхронных двигателей)

- p0344 Масса двигателя
- p0612 Конфигурация тепловой модели двигателя
- p0617 Статор, релевантная по температуре часть стали
- p0618 Статор, релевантная по температуре часть меди
- p0619 Ротор, релевантная по температуре масса
- p0625 Наружная температура на двигателе
- p0626 Двигатель, перегрев стали статора
- p0627 Двигатель, перегрев обмотки статора
- p0628 Двигатель, перегрев обмотки ротора
- r0630 Тепл_мод_двиг Температура окружающей среды
- r0631 Тепл_мод_двиг Температура стали статора
- r0632 Тепл_мод_двиг Температура обмотки статора
- r0633 Тепл_мод_двиг Температура ротора

9.4.6 Регистрация температуры с помощью TM150

9.4.6.1 Описание

Терминальный модуль 150 (TM150) имеет 6 4-полюсных клемм подключения для датчиков температуры. Датчики температуры с использованием технологии 1x2, 1x3 или 1x4 проводов являются подключаемыми. При 2x2-проводной технологии может обрабатываться 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.

Примечание

РТС и биметаллический NC

Индикация в r4105[0...11] не соответствует действительному температурному значению.

Таблица 9- 13 Выбор типов датчиков

| Значение r4100[0...11] | Датчик температуры | Диапазон индикации температуры r4105[0...11] |
|------------------------|---------------------|--|
| 0 | Обработка отключена | - |
| 1 | Термисторы РТС | -50 °C или +250 °C |
| 2 | КТУ84 | -99 °C до +250 °C |
| 4 | Биметаллический NC | -50 °C или +250 °C |
| 5 | РТ100 | -99 °C до +250 °C |
| 6 | РТ1000 | -99 °C до +250 °C |

Измерение сопротивления линий

При использовании датчиков с 2 проводами (технология 1x2, 2x2 проводов) для повышения точности измерения может измеряться и сохраняться нагрузочное сопротивление.

Принцип действий по определению сопротивления линии:

1. Выбрать метод измерения (1x2 / 2x2) для соответствующего клеммного блока (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

Сопротивление кабеля

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.

9.4.6.2 Измерение до 6 каналов

Регистрация температуры датчиком с использованием технологии 2 проводов

С r4108[0–5] = 0 регистрируется датчик с 2-проводной технологией на 4-проводном разъеме на клеммах 1(+) и 2(-).
Клеммы 3 и 4 остаются открытыми.

Регистрация температуры датчиком с использованием технологии 3 проводов

Через r4108[0–5] = 2 регистрируется 3-проводной датчик на 4-проводном разъеме на клеммах 3(+) и 4(-).
Измерительный проводник подключается к клемме 1(+).
Клеммы 2(-) и 4(-) должны быть закорочены.

Регистрация температуры датчиком с использованием технологии 4 проводов

Через r4108[0–5] = 3 регистрируется 4-проводной датчик на 4-проводном разъеме на клеммах 3(+) и 4(-).
Измерительный проводник подключается к клеммам 1(+) и 2(-).

9.4.6.3 Измерение до 12 каналов

Регистрация температуры двумя датчиками с использованием технологии 2 проводов

С r4108[0–5] = 1 регистрируется два датчика с 2-проводной техникой.
Первый датчик подключается к клеммам 1(+) и 2(-).
Второй датчик (номер = первый датчик + 6) подключается к клеммам 3(+) и 4(-).

При подключении двух датчиков с использованием 2-проводной техникой к клемме X531 первый датчик относится к температурному каналу 1, второй датчик относится к каналу 7 (1 + 6).

Примечание**Схема соединений для 12 температурных каналов**

Температурным датчикам на ТМ150 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: p4108[0] = 1 \triangleq датчик 1 к каналу 0 и датчик 2 к каналу 6
- 2x2 провода на клемме X532: p4108[1] = 1 \triangleq датчик 1 к каналу 1 и датчик 2 к каналу 7
- 1x3 провода на клемме X533: p4108[2] = 2 \triangleq датчик 1 на канале 2
- 1x3 провода на клемме X534: p4108[3] = 2 \triangleq датчик 1 на канале 3
- 1x4 провода на клемме X535: p4108[4] = 3 \triangleq датчик 1 на канале 4
- 1x2 провода на клемме X536: p4108[5] = 0 \triangleq датчик 1 к каналу 5

9.4.6.4**Создание групп датчиков температуры**

При помощи r4111[0...2] температурные каналы могут объединяться в группы. Для каждой группы предоставляются следующие расчетные значения из действительных температурных значений (r4105[0...11]):

- Максимальное значение: r4112[0...2], (индекс 0,1,2 = группа 0,1,2)
- Минимальное значение: r4113[0...2]
- Среднее значение: r4114[0...2]

Пример:

Температурное значение каналов 0, 3, 7 и 9 будет объединено в группу 1:

- r4111[1].0 = 1
- r4111[1].3 = 1
- r4111[1].7 = 1
- r4111[1].9 = 1

Расчетные значения группы 1 находятся в распоряжении для последующего соединения в следующих параметрах:

- r4112[1] = Максимум
- r4113[1] = Минимум
- r4114[1] = Среднее значение

Примечание

Создание групп температурных каналов

Объединить только постоянно измеряющие датчики температуры в группы. Коммутирующим датчикам температуры РТС и биметаллическому NC, в зависимости от состояния, назначены только две температуры -50°C и $+250^{\circ}\text{C}$. В рамках одной группы с постоянно измеряемыми датчиками температуры расчет максимальных/минимальных/средних значений путем учета включающихся датчиков температуры сильно искажен.

9.4.6.5 Анализ температурных каналов

Для каждого из 12 температурных каналов через $r4102[0-23]$ соответственно устанавливается порог предупреждения и неисправности (прямые индексы параметров: пороги предупреждений, не прямые индексы параметров: пороги неисправностей). Температурные пороги устанавливаются для каждого канала от -99°C до $+251^{\circ}\text{C}$. 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.

Время сглаживания для температурных каналов

У длинных или неэкранированных температурных проводов могут возникать паразитные вводы излучений, которые приводят к ошибочному отключению привода. Во избежание этого можно для каждого температурного канала в TM150 индивидуально настроить время сглаживания сигнала температуры.

Сглаживание происходит посредством фильтра нижних частот 1-го порядка. Эффективная константа времени сглаживания зависит от количества одновременно активных температурных каналов и отображается в параметре r4120[0-11].

Настраиваемая константа времени сглаживания вычисляется по следующей формуле: константа времени сглаживания (r4122) $\geq 2 \times$ число активных каналов $\times 50$ мс

Настройка времени сглаживания (на примере датчика 5)

- Активировать время сглаживания: r4119[5] = 1.
- Ввести константу времени сглаживания: r4122[5] = 1.

Константа времени сглаживания вычисляется по приведенной выше формуле. Для этого нужно знать, у скольких каналов вы хотите настроить время сглаживания. Реализованное время сглаживания отображается после ввода в r4122 для выбранного канала температуры (r4120[0-11]).

9.4.6.6 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) |

9.4.6.7 Параметры

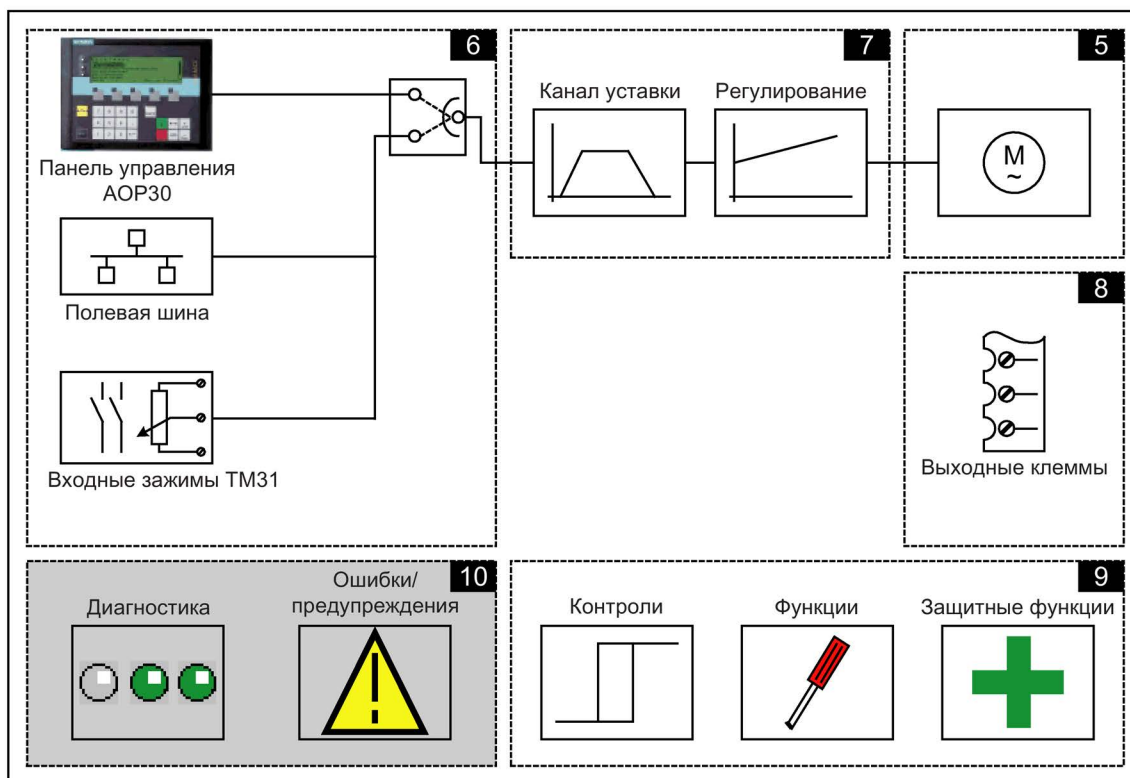
- r4100[0...11] TM150, тип датчика
- r4101[0...11] TM150, сопротивление датчика
- r4102[0...23] TM150, порог сообщения о неисправности/порог предупреждения
- r4103[0...11] TM150, время задержки
- r4104.0...23 BO: TM150 обработка температуры, состояние
- r4105[0...11] CO: TM150, действительное значение температуры
- r4108[0...5] TM150, метод измерения клеммного блока
- r4109[0...11] TM150, измерение сопротивления провода
- r4110[0...11] TM150, значение сопротивления провода
- r4111[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
- r4117[0...2] TM150, группа воздействия ошибки датчика
- r4118[0...11] TM150, порог сообщения о неисправности/порог предупреждения - гистерезис
- r4119[0...11] TM150, активировать/деактивировать сглаживание
- r4120[0-11] TM150, факт. время сглаживания в мс
- r4121 TM150, фильтр номинальной частоты сети
- r4122[0-11] TM150, постоянная времени сглаживания

Диагностика / Неисправности и предупреждения

10.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Указания по доступным вариантам диагностики и устранению причин неисправностей



10.2 Диагностика

Описание

В данном разделе описаны методы подхода для локализации причин неисправностей и необходимые для устранения меры.

Примечание

Ошибки или неисправности

При возникновении ошибок или неисправностей на устройстве необходимо тщательно проверить возможные причины и принять соответствующие меры. При невозможности выявления причин ошибок или при обнаружении неисправных деталей необходимо связаться с сервисной службой филиала Siemens по месту вашего нахождения или торговым предприятием и точно описать суть ошибки. Адреса контактных лиц приведены в предисловии.

10.2.1 Диагностика по светодиодам

Управляющий модуль

Таблица 10- 1 Описание светодиодов управляющего модуля CU320-2 DP

| Светодиод | Цвет | Состояние | Описание |
|--|------------------------|---|--|
| RDY (READY) | --- | ВЫКЛ | Питание блока электроники отсутствует или находится вне диапазона допустимых отклонений. |
| | Зеленый | Светится постоянно | Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. |
| | | Мигает с частотой 0,5 Гц | Ввод в эксплуатацию/сброс |
| | | Мигает с частотой 2 Гц | Запись на карту памяти. |
| | | Мигающий свет 0,5 с вкл, 3 с выкл | Активен режим энергосбережения PROFIenergy (в комбинации CBE20) |
| | 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]). Примечание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124[0] = 1. | |

| Светодиод | Цвет | Состояние | Описание |
|---|-----------|--|---|
| COM PROFIdrive циклический режим | --- | ВЫКЛ | Циклическая коммуникация (еще) не установлена. Примечание: 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 электроники вне допустимого диапазона допуска. Компонент не готов к работе. Отсутствует вставная плата «Option Board» или не был создан соответствующий объект привода. |
| | Зеленый | Светится постоянно | Опциональная плата готова к работе. |
| | | Мигает с частотой 0,5 Гц | Зависит от используемой опциональной платы ¹⁾ . |
| | Красный | Светится постоянно | Зависит от используемой опциональной платы ¹⁾ . |
| | | Мигает с частотой 0,5 Гц | Зависит от используемой опциональной платы ¹⁾ . |
| Мигает с частотой 2 Гц | | Имеется по крайней мере один сбой этого компонента. Опциональная плата не готова к работе (например, после включения). | |
| RDY и COM | 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. |

¹⁾ Возможный индивидуальный режим работы светодиода OPT описан в разделе соответствующей опциональной платы.

Таблица 10- 2 Описание светодиодов управляющего модуля CU320-2 PN

| Светодиод | Цвет | Состояние | Описание |
|---|--|-----------------------------------|---|
| RDY (READY) | --- | ВЫКЛ | Питание блока электроники отсутствует или находится вне диапазона допустимых отклонений. |
| | Зеленый | Светится постоянно | Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. |
| | | Мигает с частотой 0,5 Гц | Ввод в эксплуатацию/сброс |
| | | Мигает с частотой 2 Гц | Запись на карту памяти. |
| | | Мигающий свет 0,5 с вкл, 3 с выкл | Активен режим энергосбережения PROFlenergy |
| | 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]). Примечание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124[0] = 1. |
| COM PROFldrive циклический режим | --- | ВЫКЛ | Циклическая коммуникация (еще) не установлена. Примечание: PROFldrive 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», и подсоединен 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 электроники вне допустимого диапазона допуска. Компонент не готов к работе. Отсутствует вставная плата «Option Board» или не был создан соответствующий объект привода. |
| | Зеленый | Светится постоянно | Опциональная плата готова к работе. |
| | | Мигает с частотой 0,5 Гц | Зависит от используемой опциональной платы ¹⁾ . |
| | Красный | Светится постоянно | Зависит от используемой опциональной платы ¹⁾ . |

| Светодиод | Цвет | Состояние | Описание |
|-----------|-----------|--------------------------|--|
| | | Мигает с частотой 0,5 Гц | Зависит от используемой опциональной платы ¹⁾ . |
| | | Мигает с частотой 2 Гц | Имеется по крайней мере один сбой этого компонента. Опциональная плата не готова к работе (например, после включения). |
| RDY и COM | 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. |

¹⁾ Возможный индивидуальный режим работы светодиода OPT описан в разделе соответствующей опциональной платы.

Клеммная колодка заказчика TM31

Таблица 10- 3 Описание светодиодов TM31

| Светодиод | Цвет | Состояние | Описание |
|-----------|---|--------------------------|--|
| READY | --- | ВЫКЛ | Питание блока электроники 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 как минимум одна неисправность этого компонента. Примечание: Светодиод управляется 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 компонентов через светодиод активировано (p0154). Примечание: обе возможности зависят от состояния светодиодов при активации через p0154 = 1. |

Интерфейсный модуль управления - Интерфейсный модуль в силовом модуле

Таблица 10- 4 Описание светодиодов «READY» и «DC LINK» на интерфейсном модуле управления

| Светодиод, состояние | | Описание |
|--|-------------------|--|
| READY | DC LINK | |
| Выкл | Выкл | Питание блока электроники отсутствует или находится вне диапазона допустимых отклонений. |
| Зеленый | --- ¹⁾ | 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 выходит за пределы поля допуска. |
| Оранжевый | Оранжевый | Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ. |
| Красный | --- ¹⁾ | Имеется как минимум одна неисправность этого компонента. Примечание: Светодиод управляется независимо от переназначения соответствующих сообщений. |
| Мигает с частотой 0,5 Гц: Зеленый/Красный | --- ¹⁾ | Выполняется загрузка микропрограммного обеспечения. |
| Мигает с частотой 2 Гц: Зеленый/Красный | --- ¹⁾ | Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание POWER ON. |
| Мигает с частотой 2 Гц: Зеленый/Оранжевый или Красный/Оранжевый | --- ¹⁾ | Распознавание компонентов через светодиод активировано (p0124). Примечание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активировании через параметр p0124 = 1. |

¹⁾ Независимо от состояния светодиода «DC LINK»

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

Контакт с находящимися под напряжением деталями промежуточного контура

Независимо от состояния светодиода «DC LINK» всегда может иметь место опасное напряжение промежуточного контура, которое при прикосновении к находящимся под напряжением деталям приведет к тяжелым травмам, в том числе со смертельным исходом.

- Соблюдайте предупреждающие указания на компоненте.

SMC30 - Анализ датчика

Таблица 10- 6 Описание светодиодов SMC30

| Светодиод | Цвет | Состояние | Описание |
|---|------------------------|--|---|
| READY | --- | ВЫКЛ | Питание блока электроники 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 как минимум одна неисправность этого компонента. Примечание: Светодиод управляется 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 компонентов через светодиод активировано (p0144). Примечание: обе возможности зависят от состояния светодиодов при активации через p0144 = 1. | |
| OUT>5 В | --- | ВЫКЛ | Питание блока электроники отсутствует или находится вне диапазона допустимых отклонений. Электропитание ≤ 5 В. |
| | Оранжевый | Светится постоянно | Имеется питание блока электроники для измерительной системы. Электропитание > 5 В. Внимание: Необходимо убедиться в том, 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. |

Терминальный модуль TM150

Таблица 10- 7 Описание светодиодов TM150

| Светодиод | Цвет | Состояние | Описание |
|---|------------------------|--|---|
| READY | - | Выкл | Питание блока электроники 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 как минимум одна неисправность этого компонента. Примечание: Светодиод управляется 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 компонентов через светодиод активировано (p0154). Примечание: обе возможности зависят от состояния светодиодов при активации через p0154 = 1. | |

10.2.2 Диагностика через параметры

Все объекты: **Важные диагностические параметры (подробности см. в «Справочнике по параметрированию»)**

| Параметры | 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 см. в «Справочнике по параметрированию»)**

| Параметры | 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 по параметрированию». |
| r0037 | 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. |

| Параметры | 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. |

VECTOR: Важные диагностические параметры (подробности см. в «Справочнике по параметрированию»)

| Параметры | 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 | CO: Фактическое значение частоты вращения, сглаженное |
| | Индикация сглаженного фактического значения частоты вращения/скорости двигателя. |
| r0024 | CO: Выходная частота, сглаженная |
| | Индикация сглаженной частоты преобразователя. |
| r0026 | CO: Напряжение промежуточного контура, сглаженное |
| | Индикация сглаженного фактического значения промежуточного контура. |
| r0027 | CO: Фактическое значение тока, сглаженное |
| | Индикация сглаженного фактического значения тока. |
| r0031 | Фактическое значение вращающего момента, сглаженное |
| | Индикация сглаженного фактического значения вращающего момента. |
| r0034 | CO: Нагрузка на двигатель |
| | Индикация загрузки двигателя по термической модели двигателей I ² t. |
| r0035 | CO: Температура двигателя |

| Параметры | Название |
|-----------|--|
| | Описание |
| | При r0035 не равно -200.0 °C означает: <ul style="list-style-type: none"> • Данная индикация температуры действительна. • Подключен датчик КТУ. • Для асинхронного двигателя активирована тепловая модель двигателя (p0600 = 0 или p0601 = 0). При r0035 равно -200.0 °C означает: <ul style="list-style-type: none"> • Данная индикация температуры недействительна (неисправность датчика температуры). • Подключен датчик РТС. Для синхронного двигателя активирована тепловая модель двигателя (p0600 = 0 или p0601 = 0). |
| r0037 | СО: Силовой блок - температуры |
| | 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 частоты вращения |
| | Индикация актуального действительного значения частоты вращения регулировки частоты вращения и управления U/f. |
| r0066 | СО: Выходная частота |
| | Индикация выходной частоты модуля двигателя. |
| r0070 | СО: Фактическое значение напряжения промежуточного контура |
| | Индикация измеренного фактического значения напряжения промежуточного контура. |
| r0072 | СО: Выходное напряжение |
| | Индикация актуального выходного напряжения силового блока (модули двигателя). |
| r0082 | СО: Фактическое значение активной мощности |
| | Индикация текущей активной мощности. |
| 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 напряжение питающей сети |
| | Индикация номинального сетевого напряжения силового блока. |
| r0209 | Силовой блок - максимальный ток |
| | Индикация максимального выходного тока силового блока. |

TM31: Важные диагностические параметры (подробности см. в «Справочнике по параметрированию»)

| Параметры | Название |
|-----------|---|
| | Описание |
| r0002 | Индикация работы TM31 |
| | Индикация работы терминального модуля 31 (TM31). |
| r4021 | TM31, цифровые входы, фактическое значение на клеммах |
| | Индикация фактического значения на клеммах цифрового входа TM31. Данный параметр отображает фактическое значение без учета режима имитации цифровых входов. |
| r4022 | СО/ВО: TM31, цифровые входы, состояние |
| | Индикация состояния цифровых входов TM31. Данный параметр отображает состояние цифровых входов с учетом режима имитации цифровых входов. |
| r4047 | TM31, цифровые выходы, состояние |
| | Индикация состояния цифровых выходов TM31. Учитывается инвертирование с помощью r4048. |

10.2.3 Индикация ошибок и устранение

Устройство обладает множеством защитных функций, предохраняющих привод в аварийной ситуации от повреждения (неисправности и предупреждения).

Индикация неисправностей/предупреждений

Привод извещает об ошибках путем уведомления о соответствующих неисправностях и/или предупреждений на панели управления AOP30. При этом неисправности отображаются путем загорания красного светодиода «FAULT» и появляющегося окна неисправностей на дисплее. F1-Справка дает информацию о причинах и способах устранения. С помощью F5-Подтвержд. возможно квитирование сохраненной неисправности.

Имеющиеся предупреждения отображаются миганием желтого светодиода «АВАРИЙНОЕ СООБЩЕНИЕ», и кроме того, отображается соответствующее указание их причины в статусной строке панели управления.

Любая неисправность и предупреждение записываются в буфер неисправностей/буфер предупреждений с указанием времени «поступления». Штемпель времени соответствует относительному системному времени в миллисекундах (r0969).

В AOP30 ошибки могут сохраняться с указанием даты и времени, если были произведены соответствующие настройки «Настройка даты/времени - синхронизация AOP -> привод».

Что такое неисправность?

Неисправность - это сообщение привода об ошибке или нестандартном (нежелательном) состоянии. Причиной тому может быть внутренняя неисправность преобразователя, а также внешняя неисправность, вызванная, например, контролем температуры обмотки асинхронного двигателя. Неисправности отображаются на дисплее и могут сообщаться через PROFIdrive в вышестоящую систему управления. Дополнительно в состоянии при поставке релейному выходу присвоено сообщение «Неполадка преобразователя». После устранения причины неисправности необходимо подтвердить сообщение о неисправности.

Что такое предупреждение?

Предупреждение - это реакция на ошибочное состояние, обнаруженное приводом, которое не приводит к отключению привода и которое не требуется подтверждать. В соответствии с этим предупреждения подтверждаются автоматически, то есть после исчезновения причины они автоматически сбрасываются.

10.3 Обзор предупреждений и сообщений о неисправностях

Привод извещает о случаях ошибок путем уведомления о соответствующих неисправностях и/или предупреждений. Возможные неисправности или предупреждения собраны в списке неисправностей/предупреждений. В данном списке отображены следующие критерии:

- Номер неисправности/предупреждения об ошибке
- Реакция привода по умолчанию
- Описание возможных причин неисправности/предупреждения
- Описание возможных действий для устранения ошибки
- Подтверждение неисправности по умолчанию после устранения ее причины

Примечание

Список ошибок и предупреждений

Список неполадок и предупреждений находится в Справочнике таблиц!

Там также описаны возможные ответные реакции на ошибки (ВЫКЛ1, ВЫКЛ2,...).

Техобслуживание и уход

11.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Работы по техобслуживанию и уходу, подлежащие периодическому выполнению, для поддержания готовности устройства
- Замена компонентов устройства в случае сервисного обслуживания
- Формовка конденсаторов промежуточного контура
- Обновление микропрограммного обеспечения устройств

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение базовых указаний по безопасности и пренебрежение остаточными рисками

Несоблюдение базовых указаний по безопасности и остаточных рисков в главе 1 может стать причиной тяжелых травм или смерти.

- Придерживайтесь базовых указаний по безопасности.
- При оценке риска необходимо учитывать остаточные риски.



ОПАСНО

Поражение электрическим током вследствие остаточного заряда конденсаторов промежуточного контура

Конденсаторы промежуточного контура сохраняют опасное напряжение до 5 минут после отключения питания.

Прикосновение к деталям, находящимся под напряжением, приведет к смерти или тяжелым травмам.

- Открывайте устройство только через 5 минут.
- До начала работ измерьте напряжение на клеммах DCP и DCN промежуточного контура.

11.2 Техническое обслуживание

Поскольку встроенное 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 встроенного устройства. Необходимо периодически удалять загрязнения или заменять изнашивающиеся детали.

Обычно выполнению подлежат следующие работы.

11.2.1 Чистка

Отложения пыли

Отложения пыли внутри встроенного устройства должны тщательно удаляться квалифицированным персоналом с соблюдением необходимых предписаний по безопасности через регулярные интервалы времени не менее одного раза в год. Чистка должна производиться при помощи кисточки и пылесоса, а в недоступных местах - сухим сжатым воздухом (макс. 1 бар).

Вентиляция

При монтаже устройств в шкафу следует обязательно оставлять свободными вентиляционные шлицы шкафа. 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

Временные интервалы для проведения техобслуживания

Фактические интервалы, через которые необходимо повторять техобслуживание, зависят от условий монтажа и эксплуатации.

Фирма Siemens предлагает возможность заключения контракта на техническое обслуживание. Информацию вы получите в вашем филиале и вашем центре по сбыту.

11.3 Поддержание в исправном состоянии

11.3.1 Поддержание в исправном состоянии

К уходу относятся меры, служащие для сохранения и восстановления заданного состояния устройства.

Необходимые инструменты

Для требующихся по обстоятельствам работ по замене необходимы следующие инструменты:

- Стандартный комплект инструментов с отвертками, гаечными ключами, торцовыми ключами и т. п.
- Динамометрический ключ от 1,5 Нм до 100 Нм
- Удлинитель 600 мм для торцовых ключей

Моменты затяжки для винтовых соединений

При затягивании токопроводящих соединений (соединения промежуточного контура, двигателя, шины, кабельные наконечники) и других соединений (заземления, защитные провода, стальные соединения) действуют следующие моменты затяжки.

Таблица 11- 1 Моменты затяжки для винтовых соединений

| Резьба | Заземления, защитные провода, стальные соединения | Алюминиевые соединения, пластик, шины, кабельные наконечники |
|--------|---|--|
| 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 |

Примечание

Винтовые соединения для защитной крышки

Винтовые соединения для защитной крышки из макролона разрешается затягивать с моментом не более 2,5 Нм.

11.3.2 Монтажное устройство

Описание

Монтажное устройство предназначено для монтажа и демонтажа силовых блоков.

Устройство для монтажа является вспомогательным устройством, которое размещается перед модулем и крепится на модуле. Посредством телескопических шин устройство может подгоняться при смене блока к соответствующей высоте встраивания силовых блоков. После удаления механических и электрических соединений силовой блок может быть извлечен из модуля. При этом силовой блок перемещается и опирается на направляющие устройства.



Рисунок 11-1 Монтажное устройство

Артикул

Номер артикула устройства для монтажа 6SL3766-1FA00-0AA0.

11.3.3 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.

ВНИМАНИЕ

Повреждение устройства вследствие несоблюдения правил транспортировки

Несоблюдение правил транспортировки может привести к возникновению механических нагрузок на корпус силового блока или шины и повреждению устройства.

- При транспортировке силовых блоков используйте ножничное подъемное приспособление, которое обеспечивает вертикальное расположение тросов или цепей.
- Не используйте шины силовых блоков для крепления подъемного устройства.

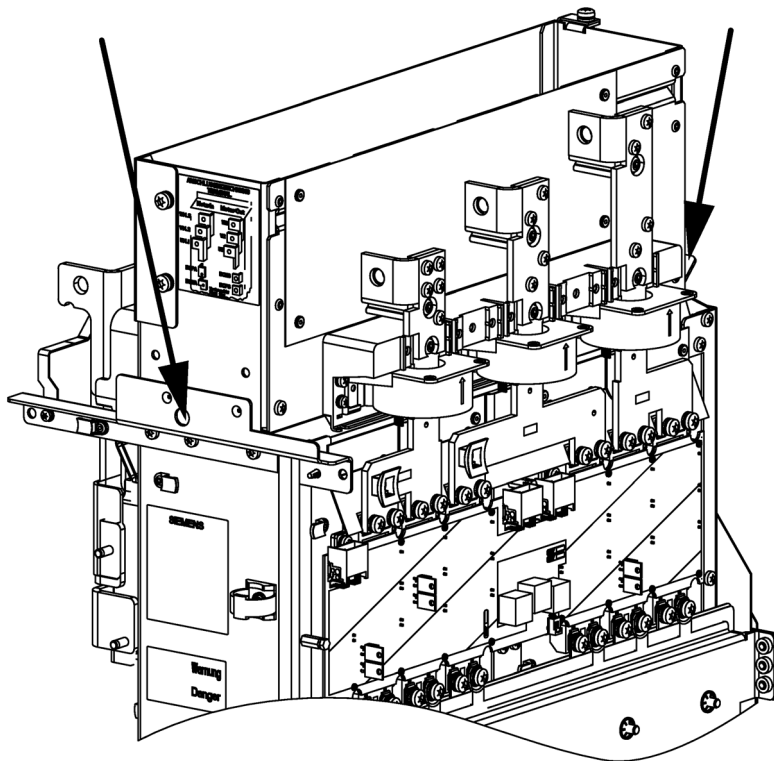


Рисунок 11-2 Крановые петли на силовом блоке типоразмеров FX, GX

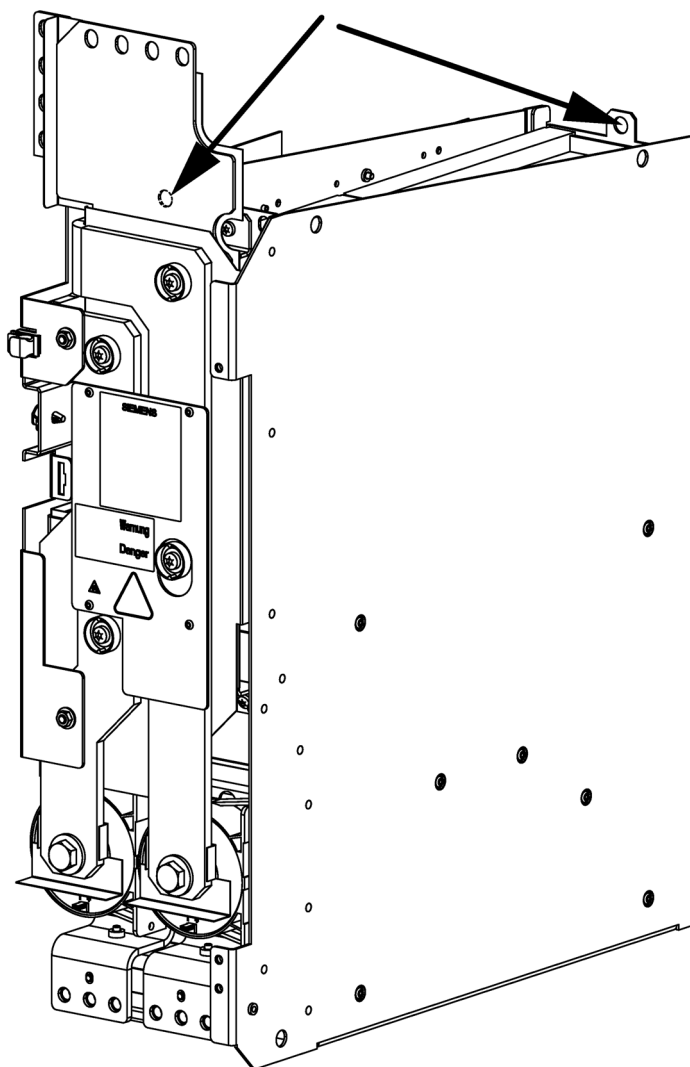


Рисунок 11-3 Крановые петли на силовом блоке типоразмеров HX, JX

Примечание

Передняя петля на силовом блоке типоразмеров HX, JX

На силовом блоке типоразмера HX, JX передняя петля находится за токовой шиной.

11.4 Замена деталей

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение правил транспортировки или монтажа устройств и деталей

Несоблюдение правил транспортировки или монтажа устройств может привести к тяжелым или даже смертельным травмам и значительному материальному ущербу.

- Производите транспортировку, монтаж и демонтаж устройств и деталей только при наличии достаточной квалификации.
- Принимайте во внимание, что некоторые устройства и компоненты тяжелые, и их центр тяжести смещен вперед, что требует соблюдения необходимых мер предосторожности.

Масса силовых блоков указана в соответствующем разделе.

11.4.1 Замена интерфейсного модуля управления, Типоразмер FX

Замена интерфейсного модуля управления

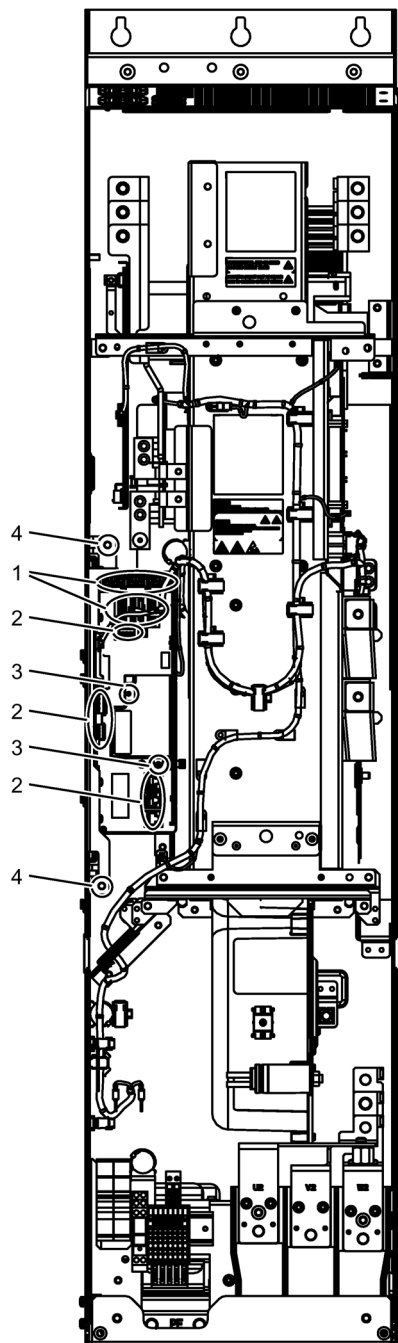


Рисунок 11-4 Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер FX

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- 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 интерфейсного модуля управления (2 винта).

При извлечении интерфейсного модуля управления необходимо последовательно удалить еще 5 штекеров (2 вверху, 3 внизу).

ВНИМАНИЕ

Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже

При извлечении интерфейсного модуля управления возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя.

- При извлечении интерфейсного модуля управления не допускайте повреждения сигнальных кабелей.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Момент затяжки стопорных винтов интерфейсного модуля управления (M6 x 16, позиция ④): 6 Нм.

Примечание

Образцы для встройки

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).

11.4.2 Замена интерфейсного модуля управления, Типоразмер GX

Замена интерфейсного модуля управления

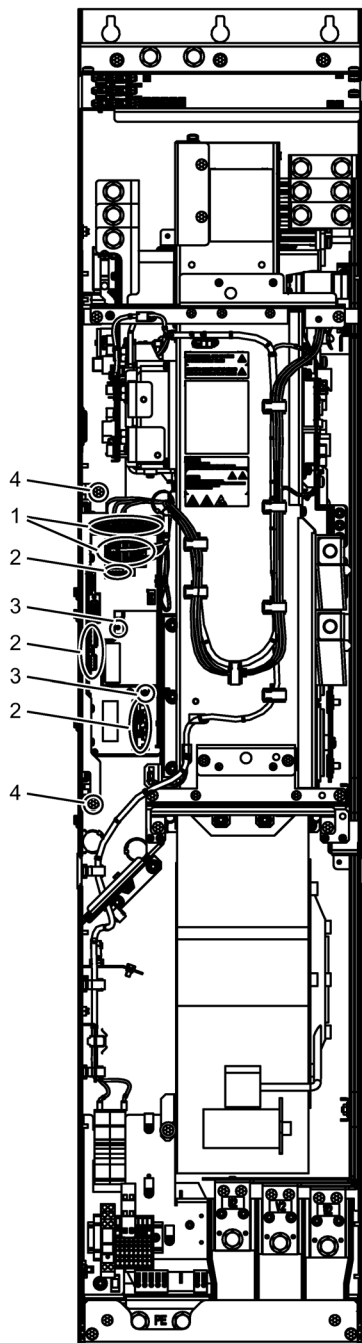


Рисунок 11-5 Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер GX

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- 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 интерфейсного модуля управления (2 винта).

При извлечении интерфейсного модуля управления необходимо последовательно удалить еще 5 штекеров (2 вверху, 3 внизу).

ВНИМАНИЕ

Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже

При извлечении интерфейсного модуля управления возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя.

- При извлечении интерфейсного модуля управления не допускайте повреждения сигнальных кабелей.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Момент затяжки стопорных винтов интерфейсного модуля управления (M6 x 16, позиция ④): 6 Нм.

Примечание

Образцы для встройки

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 НХ

Замена интерфейсного модуля управления

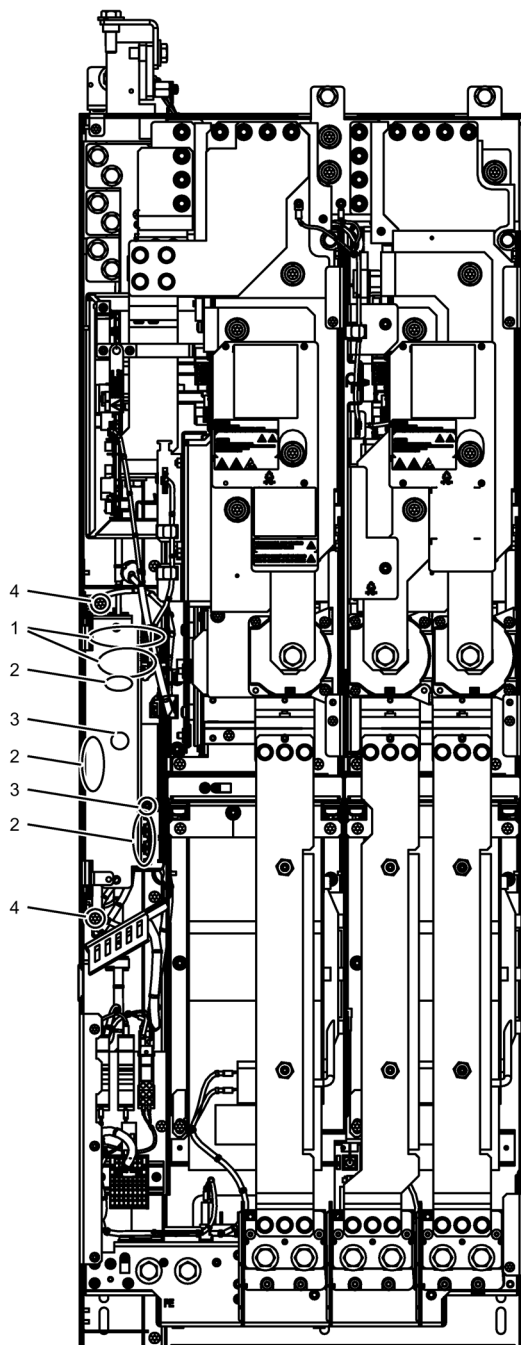


Рисунок 11-6 Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер НХ

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- 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 интерфейсного модуля управления (2 винта).

При извлечении интерфейсного модуля управления необходимо последовательно удалить еще 5 штекеров (2 вверху, 3 внизу).

ВНИМАНИЕ

Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже

При извлечении интерфейсного модуля управления возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя.

- При извлечении интерфейсного модуля управления не допускайте повреждения сигнальных кабелей.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Момент затяжки стопорных винтов интерфейсного модуля управления (M6 x 16, позиция ④): 6 Нм.

Примечание

Образцы для встройки

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 JX

Замена интерфейсного модуля управления

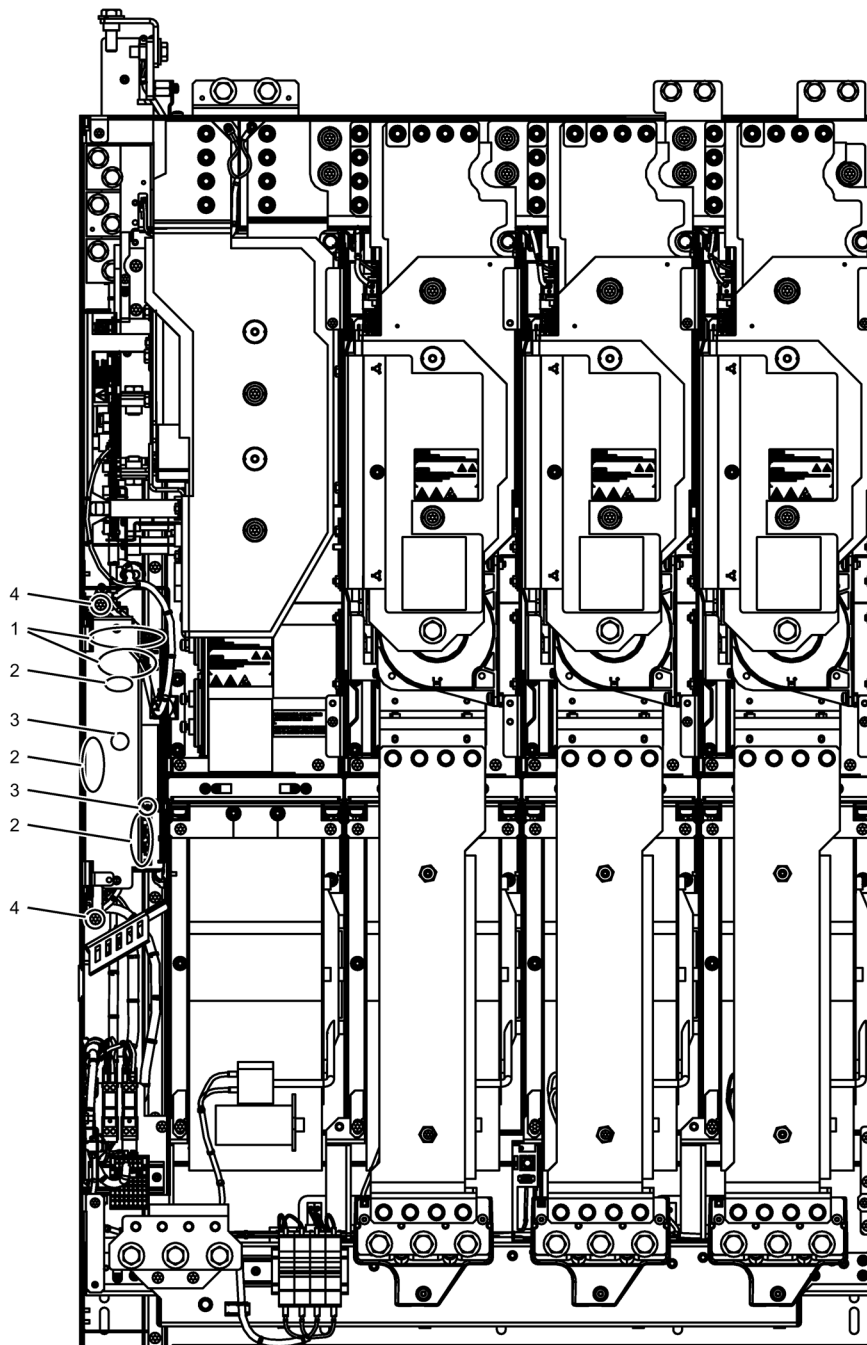


Рисунок 11-7 Замена интерфейсного модуля управления, типоразмер JX

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- 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 интерфейсного модуля управления (2 винта).

При извлечении интерфейсного модуля управления необходимо последовательно удалить еще 5 штекеров (2 вверху, 3 внизу).

ВНИМАНИЕ

Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже

При извлечении интерфейсного модуля управления возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя.

- При извлечении интерфейсного модуля управления не допускайте повреждения сигнальных кабелей.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Момент затяжки стопорных винтов интерфейсного модуля управления (M6 x 16, позиция ④): 6 Нм.

Примечание

Образцы для встройки

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 силового блока, Типоразмер FX

Замена силового блока

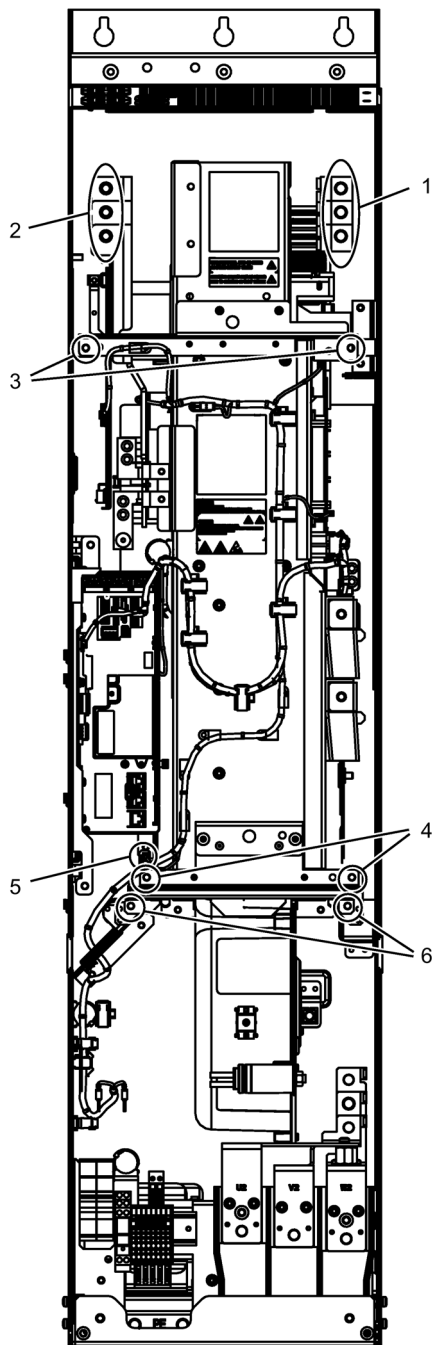


Рисунок 11-8 Замена силового блока, типоразмер FX

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- 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 отводом двигателя (3 винта).
2. Отсоединить разъем сетевого питания (3 винта).
3. Удалить верхние стопорные винты (2 винта).
4. Удалить нижние стопорные винты (2 винта).
5. Отсоединить штекер термоэлемента.
6. Ослабить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.

Примечание

Силовой блок весит примерно 70 кг!

| |
|---|
| ВНИМАНИЕ |
| Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже |
| При извлечении силового блока возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя. |
| <ul style="list-style-type: none">• При извлечении силового блока не допускайте повреждения сигнальных кабелей. |

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Примечание

Образцы для встройки

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

Примечание

Соединительная скоба к модулю базового подавления помех

На запасном силовом блоке установлена соединительная скоба к модулю базового подавления помех и дополнительно закреплена желтая предупреждающая табличка.

Соблюдайте соответствующие указания в главе «Удаление соединительной скобы к модулю базового подавления помех при работе в незаземленной сети (сети IT)».

11.4.6 Замена силового блока, Типоразмер GX

Замена силового блока

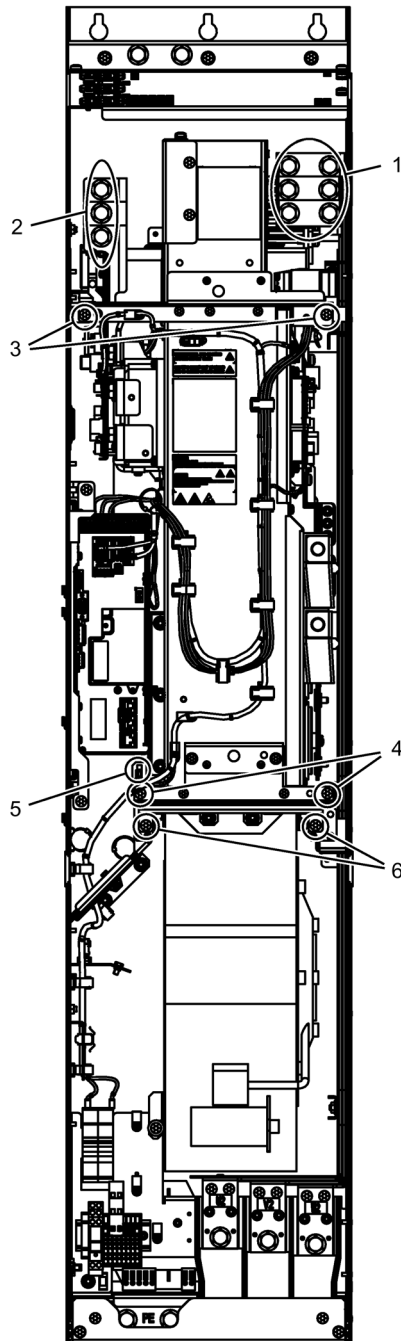


Рисунок 11-9 Замена силового блока, типоразмер GX

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- 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 отводом двигателя (3 винта).
2. Отсоединить разъем сетевого питания (3 винта).
3. Удалить верхние стопорные винты (2 винта).
4. Удалить нижние стопорные винты (2 винта).
5. Отсоединить штекер термозлемента.
6. Ослабить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.

Примечание

Силовой блок весит примерно 102 кг!

| |
|---|
| ВНИМАНИЕ |
| Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже |
| При извлечении силового блока возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя. |
| <ul style="list-style-type: none">• При извлечении силового блока не допускайте повреждения сигнальных кабелей. |

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Примечание

Образцы для встройки

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

Примечание

Соединительная скоба к модулю базового подавления помех

На запасном силовом блоке установлена соединительная скоба к модулю базового подавления помех и дополнительно закреплена желтая предупреждающая табличка.

Соблюдайте соответствующие указания в главе «Удаление соединительной скобы к модулю базового подавления помех при работе в незаземленной сети (сети IT)».

11.4.7 Замена силового блока, Типоразмер НХ

Замена левого силового блока

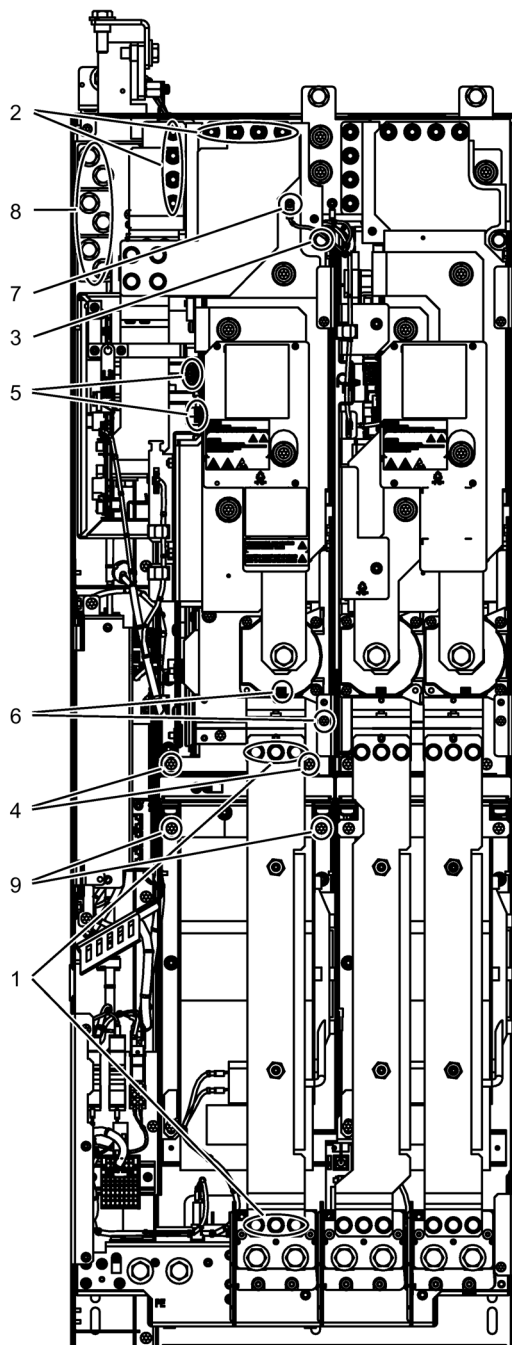


Рисунок 11-10 Замена силового блока, типоразмера НХ, левый силовой блок

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- 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. Отсоединить штекерные соединения световодов и сигнальных кабелей (3 штекера)
6. Расцепить соединение трансформатора тока и соответствующее соединение PE (1 штекер)
7. Отключить соединение с регистрацией промежуточного контура (1 гайка)
8. Расцепить силовые соединения (6 винтов)
9. Ослабить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.

Примечание

Силовой блок весит примерно 94 кг!

| |
|---|
| ВНИМАНИЕ |
| Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже |
| При извлечении силового блока возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя. |
| <ul style="list-style-type: none">• При извлечении силового блока не допускайте повреждения сигнальных кабелей. |

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Примечание

Образцы для встройки

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

Примечание

Соединительная скоба к модулю базового подавления помех

На запасном силовом блоке установлена соединительная скоба к модулю базового подавления помех и дополнительно закреплена желтая предупреждающая табличка.

Соблюдайте соответствующие указания в главе «Удаление соединительной скобы к модулю базового подавления помех при работе в незаземленной сети (сети IT)».

Замена правого силового блока

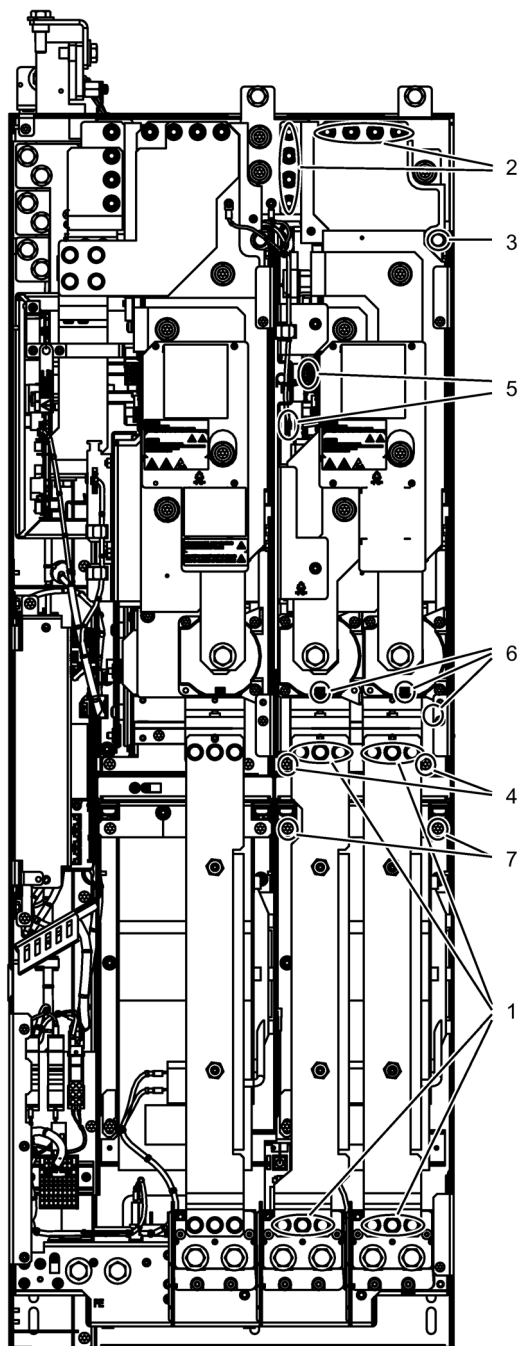


Рисунок 11-11 Замена силового блока, типоразмер НХ, правый силовой блок

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- 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 соединения световодов и сигнальных кабелей (3 штекера)
6. Расцепить соединение трансформатора тока и соответствующее соединение РЕ (2 штекер)
7. Ослабить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.

Примечание

Силовой блок весит примерно 88 кг!

| |
|---|
| ВНИМАНИЕ |
| Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже |
| При извлечении силового блока возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя. |
| • При извлечении силового блока не допускайте повреждения сигнальных кабелей. |

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Примечание

Образцы для встройки

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 JX

Замена левого силового блока

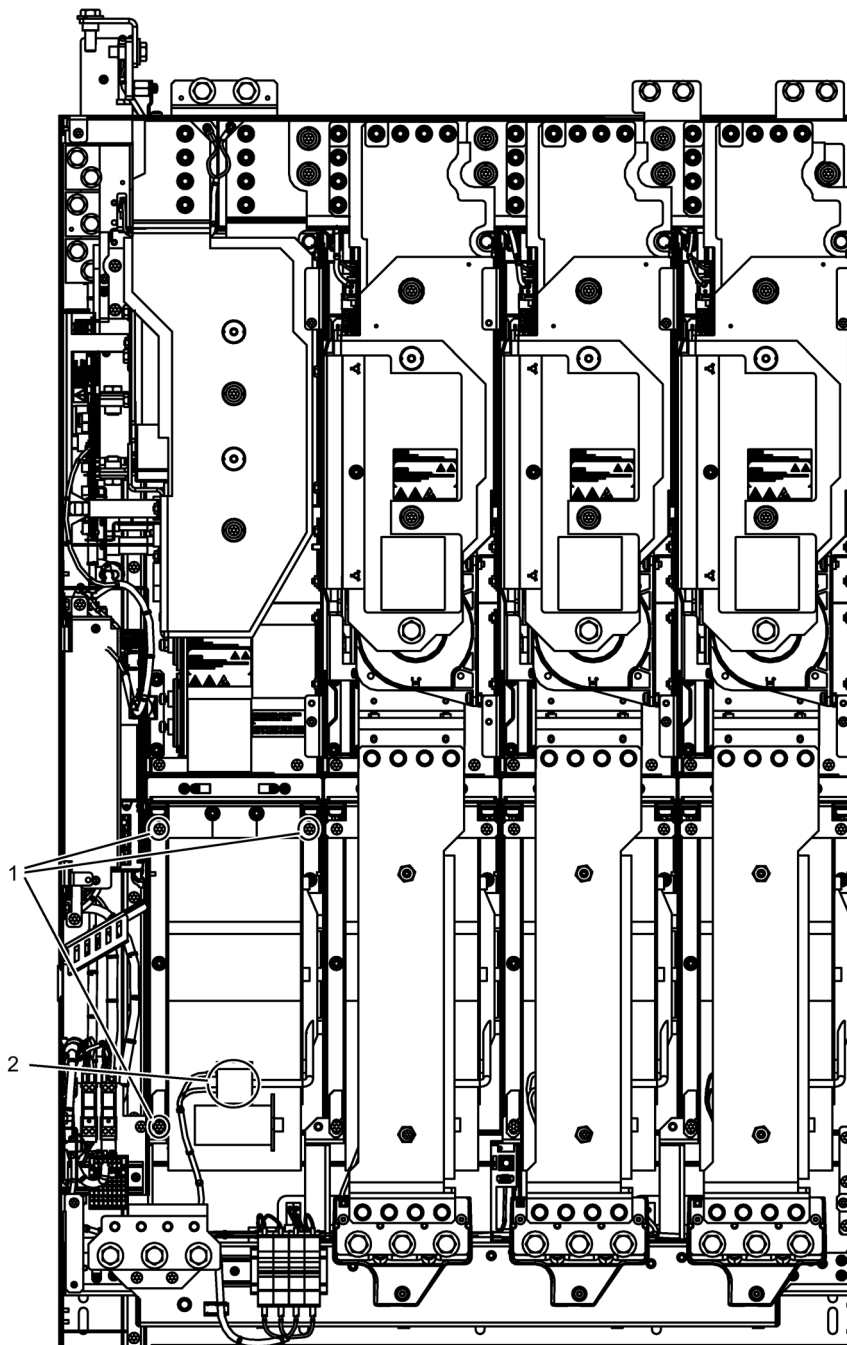


Рисунок 11-12 Замена силового блока, типоразмер JX, левый силовой блок

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- Обеспечить свободный доступ к силовому блоку
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Отключить промежуточный контур (8 гаек)
2. Удалить верхний стопорный винт (1 винт)
3. Удалить нижние стопорные винты (2 винта)
4. Отсоединить штекерные соединения световодов и сигнальных кабелей (2 штекера)
5. Отключить сетевое питание (6 винтов)
6. Ослабить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.

Примечание

Силовой блок весит примерно 102 кг!

| |
|---|
| ВНИМАНИЕ |
| Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже |
| При извлечении силового блока возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя. |
| <ul style="list-style-type: none">• При извлечении силового блока не допускайте повреждения сигнальных кабелей. |

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Примечание

Образцы для встройки

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Осторожно вставить штекерные разъемы, после чего проверить плотность посадки.

Примечание

Соединительная скоба к модулю базового подавления помех

На запасном силовом блоке установлена соединительная скоба к модулю базового подавления помех и дополнительно закреплена желтая предупреждающая табличка.

Соблюдайте соответствующие указания в главе «Удаление соединительной скобы к модулю базового подавления помех при работе в незаземленной сети (сети IT)».

Замена правого силового блока

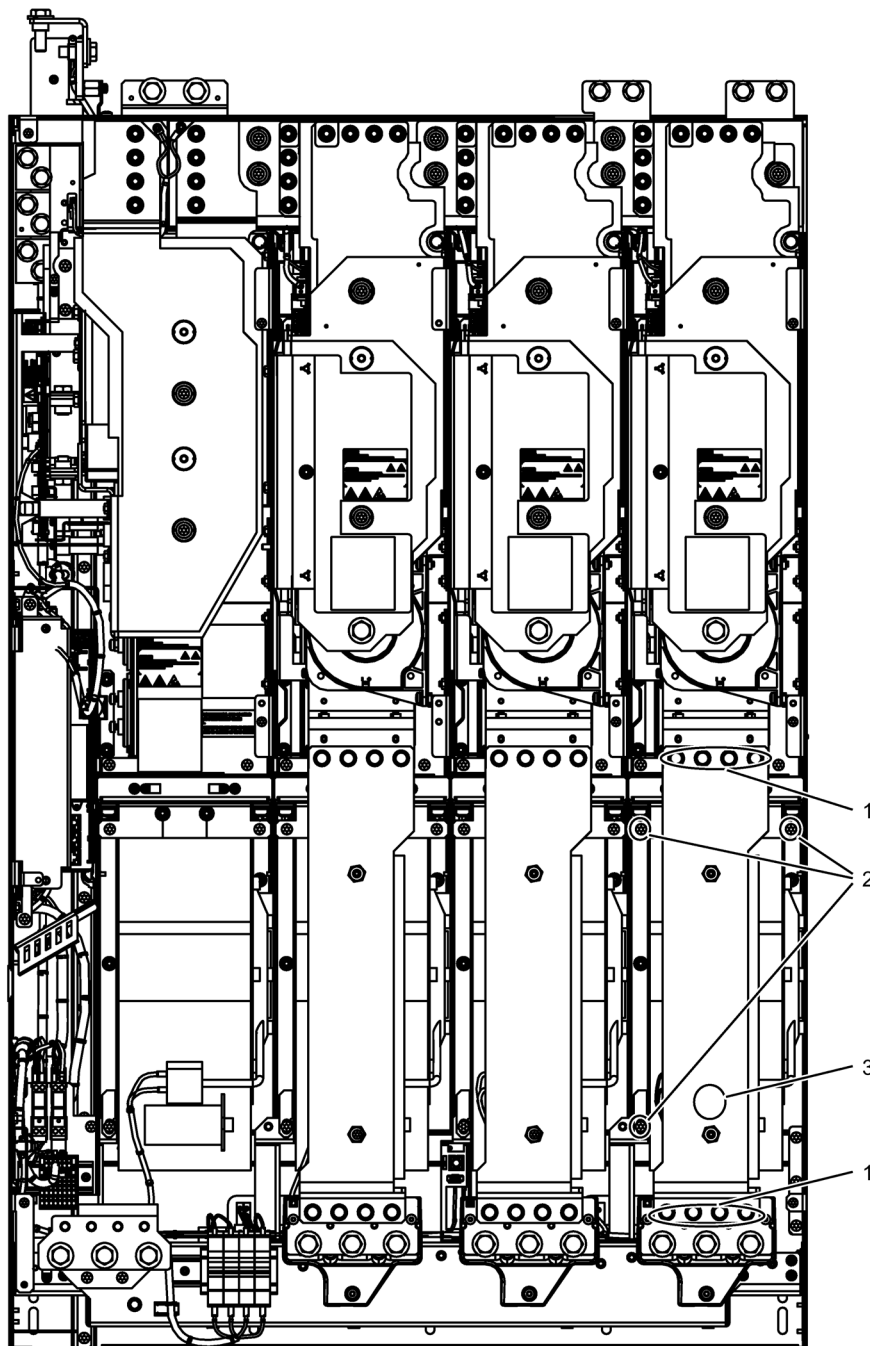


Рисунок 11-13 Замена силового блока, типоразмер JX, правый силовой блок

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- 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 соединения световодов и сигнальных кабелей (2 штекера)
6. Расцепить соединение трансформатора тока и соответствующее соединение РЕ (1 штекер)
7. Ослабить 2 стопорных винта вентилятора и закрепить на этом месте устройство для монтажа силового блока.

После этого можно извлечь силовой блок.

Примечание

Силовой блок весит примерно 90 кг!

| |
|---|
| ВНИМАНИЕ |
| Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже |
| При извлечении силового блока возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя. |
| <ul style="list-style-type: none">• При извлечении силового блока не допускайте повреждения сигнальных кабелей. |

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Примечание

Образцы для встройки

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 вентилятора, Типоразмер FX

Замена вентилятора

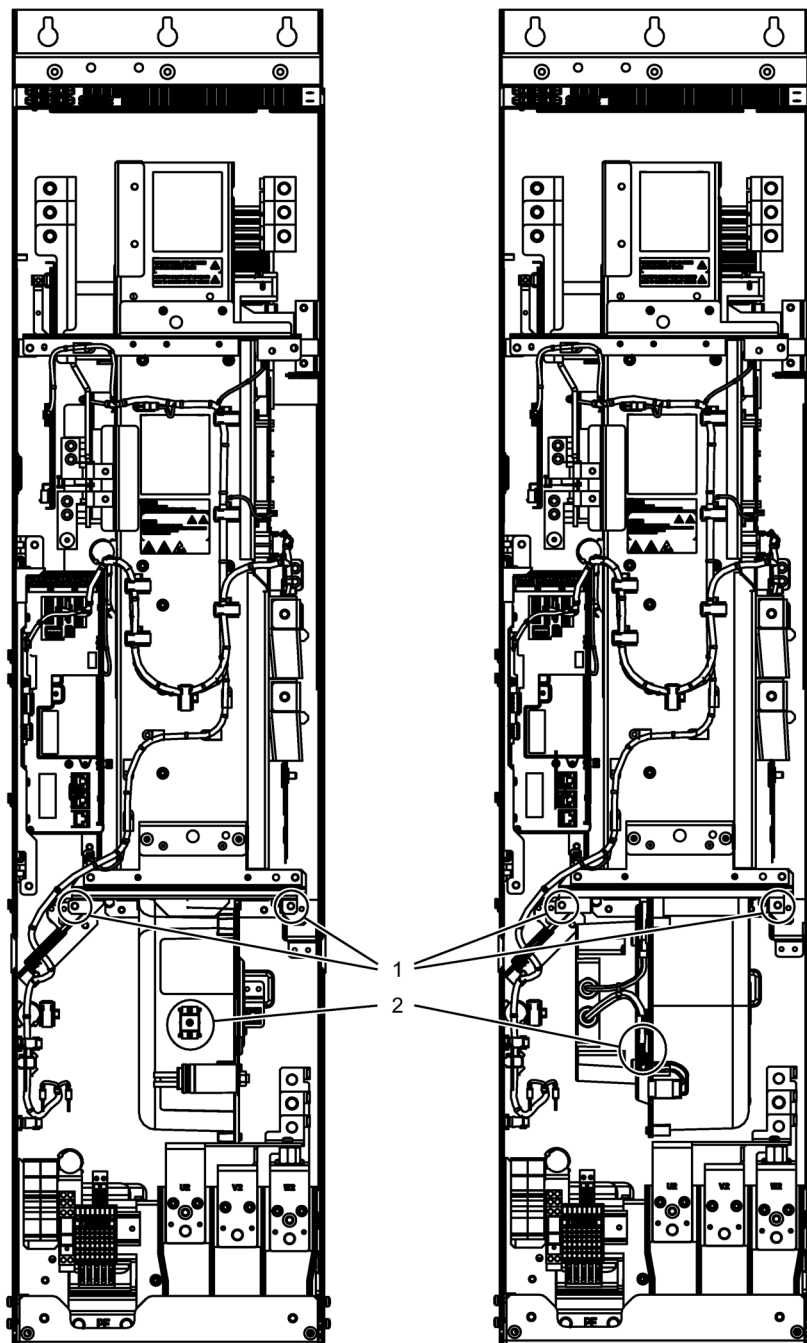


Рисунок 11-14 Замена вентилятора, типоразмер FX (слева: устройства от 85 А ... 210 А, Справа: устройства с 260 А)

Описание

Срок службы вентиляторов устройства составляет обычно 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны заменяться своевременно для обеспечения техготовности шкафного устройства.

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Удалить стопорные винты вентилятора (2 винта)
2. Отсоединить подводку (1 x «L», 1 x «N»)

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ

Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже

При извлечении вентилятора возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя.

- При извлечении вентилятора не допускайте повреждения сигнальных кабелей.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Примечание

Соблюдать моменты затяжки

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

Сброс счетчика рабочего времени

После замены вентилятора через r0251 = 0 необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

11.4.10 Замена вентилятора, Типоразмер GX

Замена вентилятора

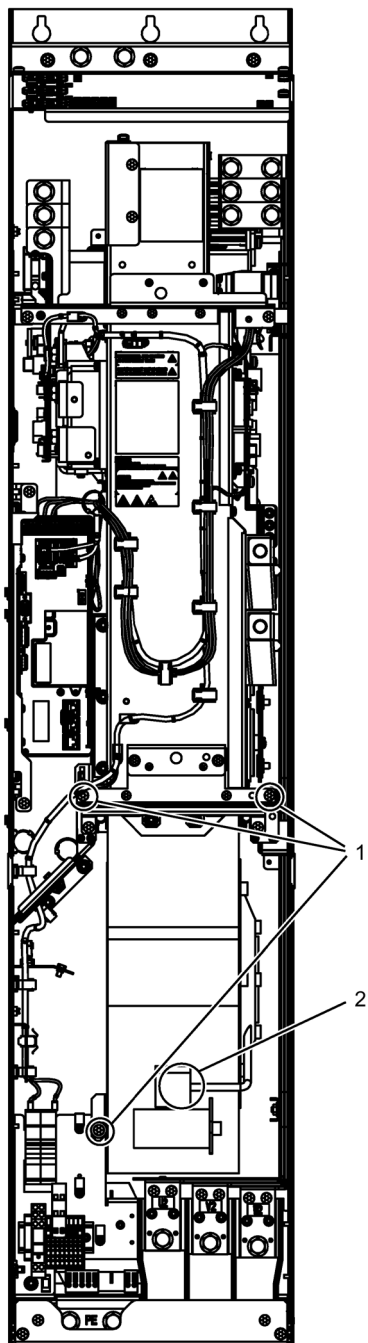


Рисунок 11-15 Замена вентилятора, типоразмер GX

Описание

Срок службы вентиляторов устройства составляет обычно 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны быть заменены своевременно для обеспечения техготовности встроенного устройства.

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Удалить стопорные винты вентилятора (3 винта)
2. Отсоединить подводку (1 x «L», 1 x «N»)

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ

Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже

При извлечении вентилятора возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя.

- При извлечении вентилятора не допускайте повреждения сигнальных кабелей.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Примечание

Соблюдать моменты затяжки

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

Сброс счетчика рабочего времени

После замены вентилятора через r0251 = 0 необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

11.4.11 Замена вентилятора, Типоразмер НХ

Замена вентилятора, Левый силовой блок

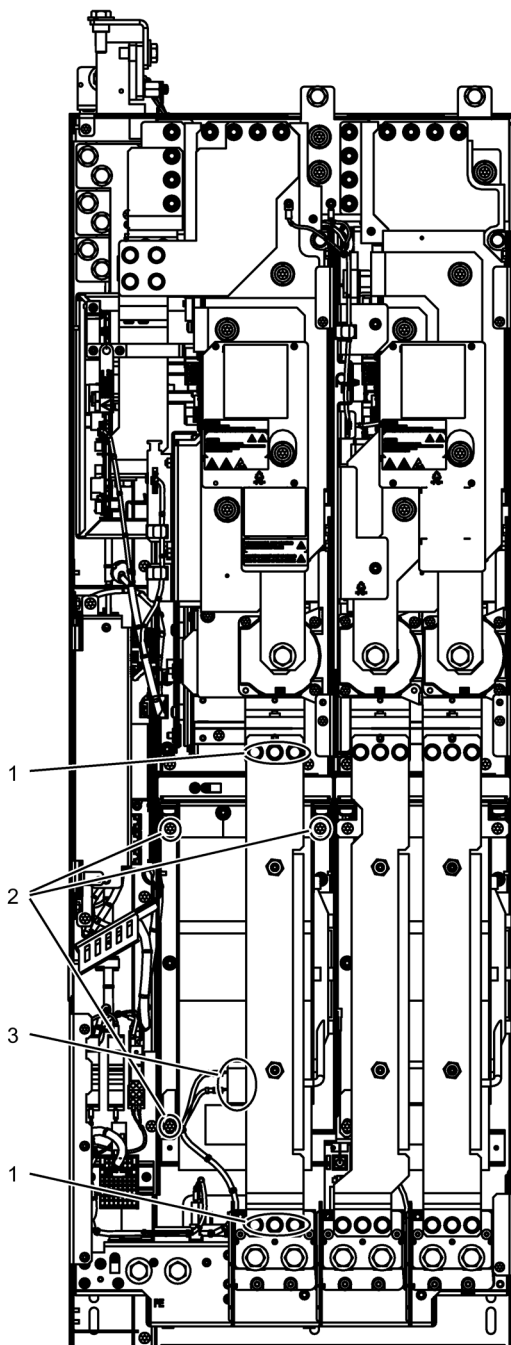


Рисунок 11-16 Замена вентилятора, типоразмер НХ, левый силовой блок

Описание

Срок службы вентиляторов устройства составляет обычно 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны быть заменены своевременно для обеспечения техготовности встроенного устройства.

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Демонтируйте медную шину (6 винтов)
2. Удалить стопорные винты вентилятора (3 винта)
3. Отсоединить подводку (1 x «L», 1 x «N»)

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ

Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже

При извлечении вентилятора возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя.

- При извлечении вентилятора не допускайте повреждения сигнальных кабелей.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Примечание

Соблюдать моменты затяжки

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

Сброс счетчика рабочего времени

После замены вентилятора через r0251 = 0 необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

Замена вентилятора, Правый силовой блок

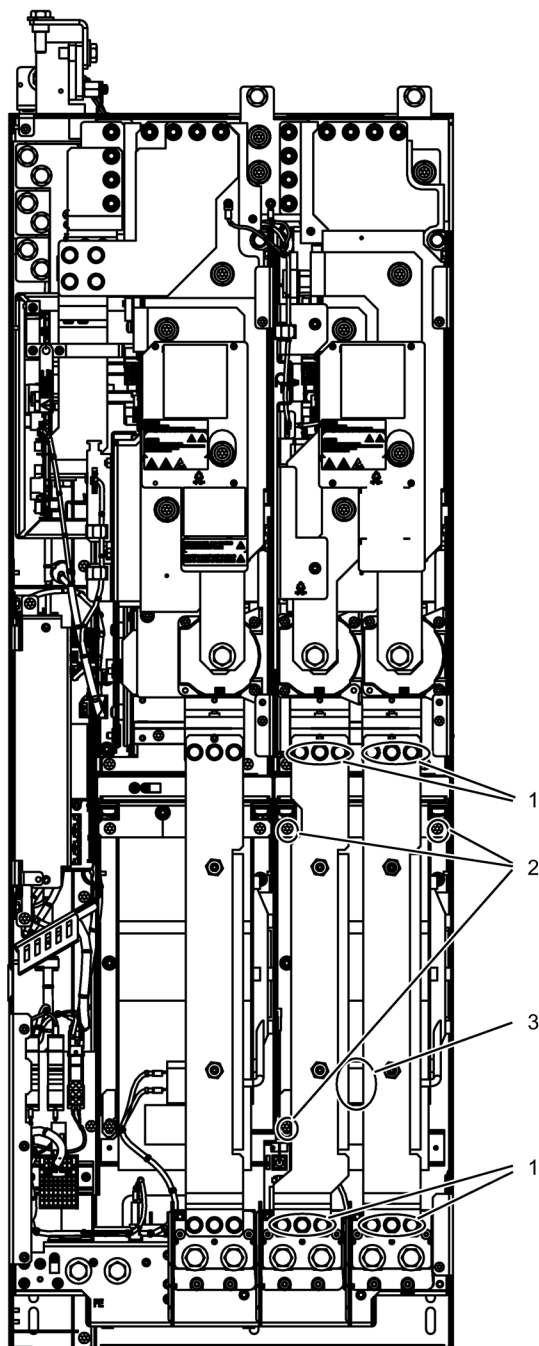


Рисунок 11-17 Замена вентилятора, типоразмер НХ, правый силовой блок

Описание

Срок службы вентиляторов устройства составляет обычно 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны быть заменены своевременно для обеспечения техготовности встроенного устройства.

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Демонтируйте медную шину (12 винтов)
2. Удалить стопорные винты вентилятора (3 винта)
3. Отсоединить подводку (1 x «L», 1 x «N»)

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ

Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже

При извлечении вентилятора возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя.

- При извлечении вентилятора не допускайте повреждения сигнальных кабелей.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Примечание

Соблюдать моменты затяжки

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

Сброс счетчика рабочего времени

После замены вентилятора через r0251 = 0 необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

11.4.12 Замена вентилятора, Типоразмер JX

Замена вентилятора, Левый силовой блок

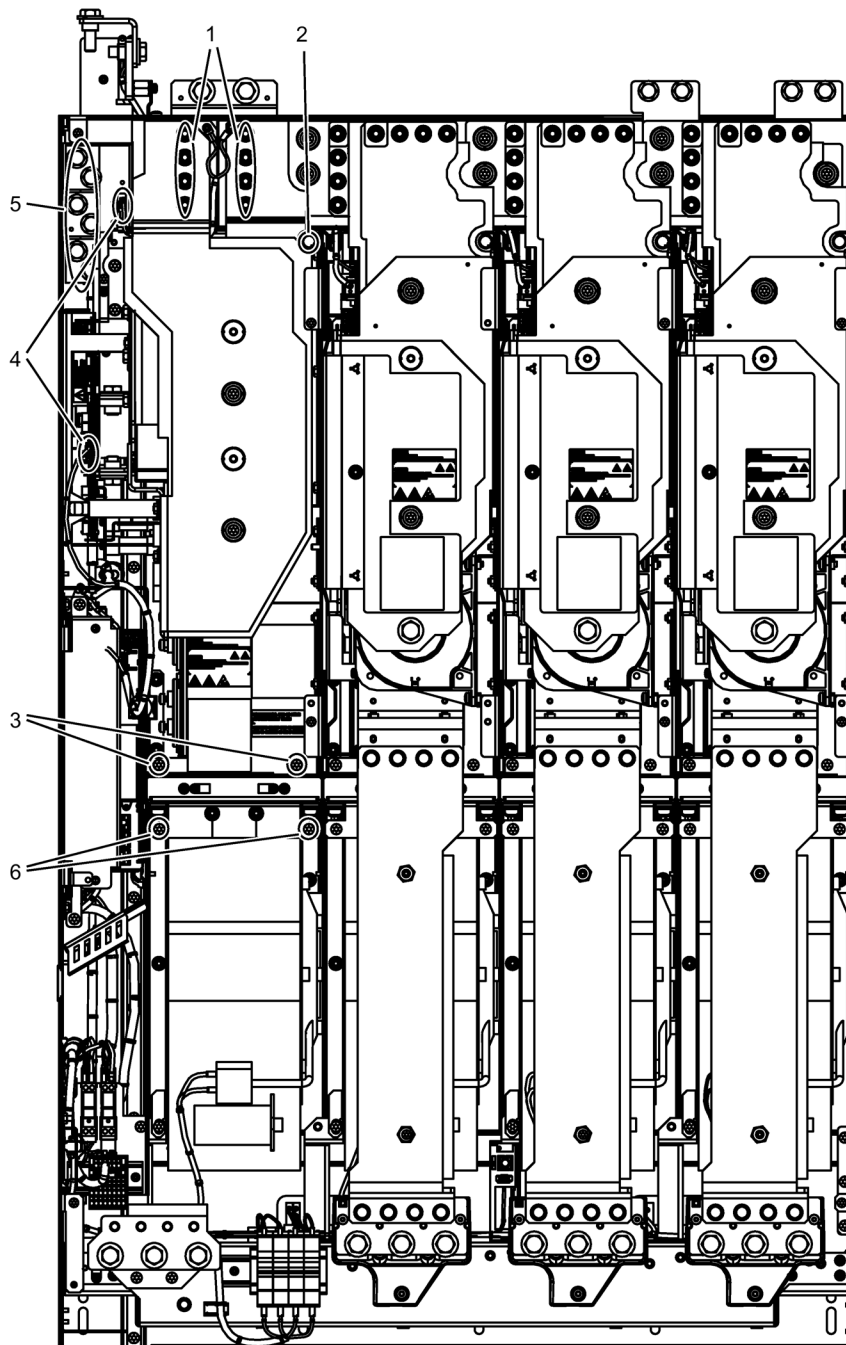


Рисунок 11-18 Замена вентилятора, типоразмер JX, левый силовой блок

Описание

Срок службы вентиляторов устройства составляет обычно 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны быть заменены своевременно для обеспечения техготовности встроенного устройства.

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Удалить стопорные винты вентилятора (3 винта)
2. Отсоединить подводку (1 x «L», 1 x «N»)

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ

Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже

При извлечении вентилятора возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя.

- При извлечении вентилятора не допускайте повреждения сигнальных кабелей.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Примечание

Соблюдать моменты затяжки

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

Сброс счетчика рабочего времени

После замены вентилятора через r0251 = 0 необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

Замена вентилятора, Правый силовой блок

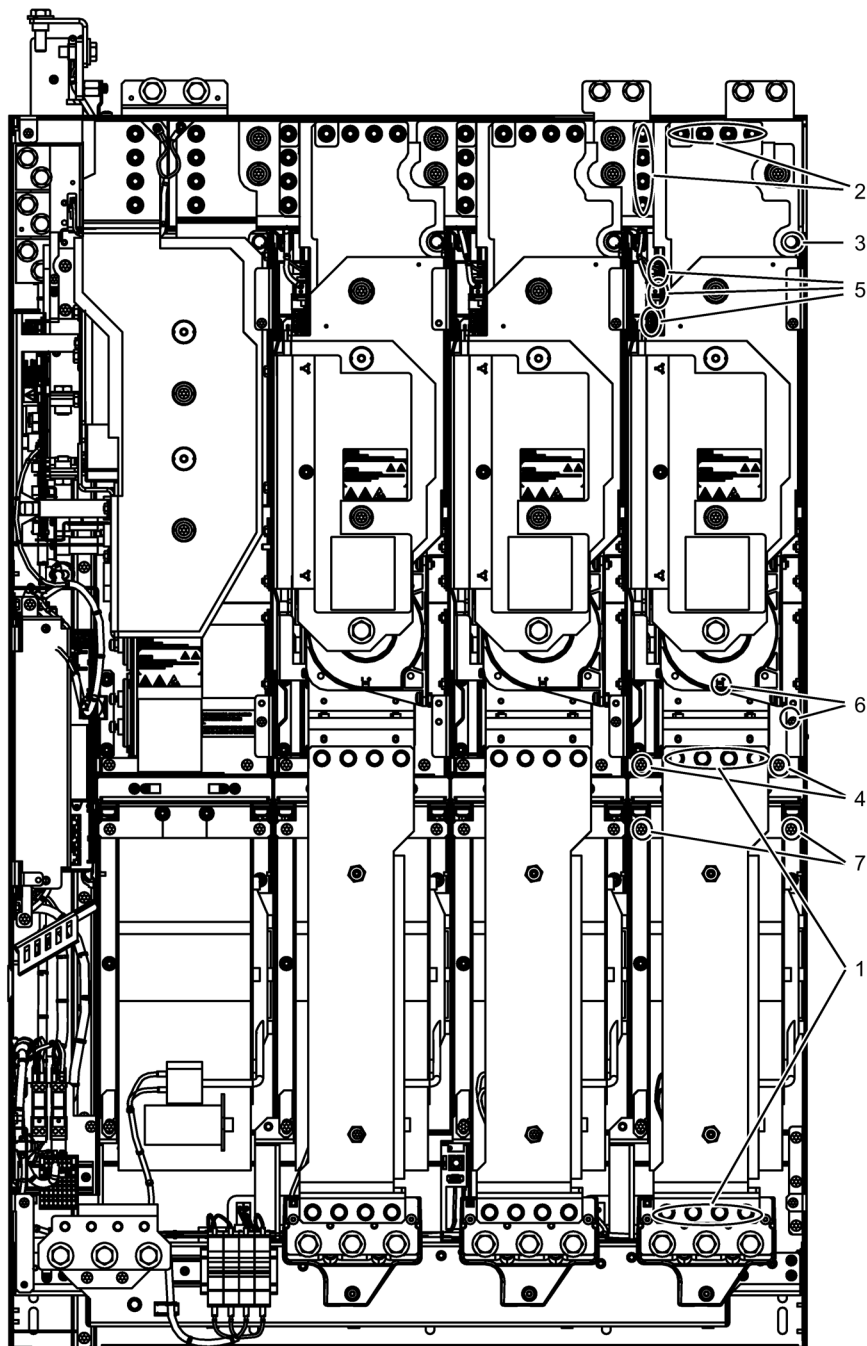


Рисунок 11-19 Замена вентилятора, типоразмер JX, правый силовой блок

Описание

Срок службы вентиляторов устройства составляет обычно 50 000 часов. Однако фактический срок службы зависит от дополнительных факторов, как например, температуры окружающей среды и степени защиты шкафа, и поэтому в отдельных случаях может отличаться от этого значения.

Вентиляторы должны быть заменены своевременно для обеспечения техготовности встроенного устройства.

Подготовительные работы

- Отключить электропитание встроенного устройства
- Обеспечить свободный доступ
- Снять защитную крышку

Этапы демонтажа

Нумерация этапов демонтажа соответствует цифрам на рисунке.

1. Удалить шину (8 винтов)
2. Удалить стопорные винты вентилятора (3 винта)
3. Отсоединить подводку (1 x «L», 1 x «N»)

Теперь можно осторожно извлечь вентилятор.

ВНИМАНИЕ

Выход устройства из строя вследствие повреждения сигнальных кабелей при демонтаже

При извлечении вентилятора возможно повреждение сигнальных кабелей, что может привести к выходу устройства из строя.

- При извлечении вентилятора не допускайте повреждения сигнальных кабелей.

Порядок монтажа

Монтаж осуществляется в порядке, обратном порядку демонтажа.

Примечание

Соблюдать моменты затяжки

Обязательно соблюдать моменты затяжки, указанные в таблице «Моменты затяжки для винтовых соединений».

Примечание

Сброс счетчика рабочего времени

После замены вентилятора через r0251 = 0 необходимо сбросить счетчик рабочего времени вентилятора.

11.5 Формовка конденсаторов промежуточного контура

Описание

После простоя шкафного устройства более двух лет необходимо новая формовка конденсаторов промежуточного контура.

Если ввод в эксплуатацию осуществляется в течение двух лет после изготовления, формовка конденсаторов промежуточного контура не требуется. Время изготовления определяется по заводскому номеру на табличке с паспортными данными, смотрите раздел «Обзор устройства».

ВНИМАНИЕ

Материальный ущерб вследствие невыполнения формовки

Не выполненная формовка устройства после простоя в течение более двух лет может привести к повреждению устройства при работе под нагрузкой.

- Выполните формовку устройства после простоя в течение более двух лет.

Примечание

Время хранения

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 r0852 на «0» (заводская установка «1»).
 - Включите преобразователь (с помощью цифрового входа 0 клиентской клеммной колодки).
 - По истечении времени ожидания выключите преобразователь и установите r0852 вновь на первоначальную настройку.

Примечание

Формовка для AOP30

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

После включения электроники возможно автоматическое обновление микропрограммного обеспечения замененных компонентов DRIVE-CLiQ.

- 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).

Примечание

Не выключать преобразователь

Для этого не следует выключать преобразователь, так как в противном случае придется перезапускать обновление микропрограммного обеспечения.

- 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 встроенных устройств

В результате обновления микропрограммного обеспечения устройств, например, путем установки новой карты памяти с новой версией микропрограммного обеспечения, в определенных обстоятельствах требуется также обновление микропрограммного обеспечения компонентов DRIVE-CLiQ, находящихся во встраиваемом 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 светодиод соответствующего компонента медленно мигает зеленым-красным (0,5 Гц).
3. По завершении обновления микропрограммного обеспечения отдельного компонента DRIVE-CLiQ светодиод этого компонента быстро мигает зеленым-красным (2 Гц).
4. После полного завершения обновления микропрограммного обеспечения светодиод управляющего модуля быстро мигает оранжевым цветом (2 Гц).
5. В завершение автоматического обновления микропрограммного обеспечения необходимо выполнить POWER ON (выключить и включить устройство).

Примечание

Во время обновления питание компонентов не должно прерываться, так как в противном случае придется перезапустить обновление микропрограммного обеспечения.

Технические данные

12.1 Содержание настоящей главы

В настоящей главе рассматриваются следующие темы:

- Общие и специальные технические данные устройств.
- Информация об ограничениях по использованию устройств в неблагоприятных климатических окружающих условиях (снижение мощности).

12.2 Общие данные

Таблица 12- 1 Общие технические данные

| Электрические данные | |
|--|--|
| Формы сети | Заземленные сети TN/TT или незаземленные сети IT (в сетях 690 В заземленный внешний провод запрещен) |
| Частота сети | 47 ... 63 Гц |
| Выходная частота | 0 ... 300 Гц |
| Коэффициент мощности сети Основная гармоника Общий | ≥ 0,96 0,75 ... 0,93 |
| КПД преобразователя | > 98 % |
| Ном. ток короткого замыкания согласно IEC, в комбинации с указанными предохранителями | <ul style="list-style-type: none"> • 1,1 ... 447 кВт: 65 кА • 448 ... 671 кВт: 84 кА • 672 ... 1193 кВт: 170 кА • >1194 кВт: 200 кА |
| Ном. ток короткого замыкания SCCR по UL508C (до 600 В), в комбинации с указанными предохранителями | <ul style="list-style-type: none"> • 1,1 ... 447 кВт: 65 кА • 448 ... 671 кВт: 84 кА • 672 ... 1193 кВт: 170 кА • >1194 кВт: 200 кА |
| Переключение на входе | 1 раз каждые 3 минуты |
| Категория перенапряжения | III по EN 61800-5-1 |
| Электромагнитная совместимость (ЭМС) | |
| Эмиссия помех <ul style="list-style-type: none"> • Стандарт • с сетевым фильтром | <ul style="list-style-type: none"> • Категория C3 (второе окружение) согласно EN 61800-3 • Категория C2 (первое ^{*)} и второе окружение) согласно EN 61800-3 ¹⁾ <p>^{*)} Для использования в первом окружении монтаж и ввод в эксплуатацию должен осуществляться специалистом.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: Специалист это лицо или организация, обладающие необходимым опытом для монтажа и/или ввода в эксплуатацию приводных систем, включая аспекты ЭМС.</p> |
| Помехоустойчивость | Использование в первом и втором окружениях согласно EN 61800-3 |
| Механические данные | |
| Степень защиты | IP20 для типоразмера FX и GX IP00 для типоразмера HX и JX |
| Класс защиты | I по EN 61800-5-1 |
| Тип охлаждения | Усиленное воздушное охлаждение AF по EN 60146 |
| Уровень шума L _{pA} (1 м) | ≤ 73 дБ(А) при частоте сети 50 Гц ≤ 75 дБ(А) при частоте сети 60 Гц |
| Защита от прикосновения | EN 50274 и DGUV, регламент 3, при использовании по прямому назначению |

| Соответствие стандартам | | | |
|---|---|--|---|
| Стандарты/нормы | EN 60146-1, EN 61800-2, EN 61800-3, EN 61800-5-1, EN 60204-1, EN 60529 ²⁾ | | |
| Маркировка CE | Согласно «Директиве по электромагнитной совместимости № 2014/30/EU», «Директиве по низковольтному оборудованию № 2014/35/EU» и «Директиве по машинам и оборудованию № 2006/42/EG» | | |
| Сертификация | cULus (файл ном.: E192450) (только до 3 AC 600 В) | | |
| Условия окружающей среды | при хранении | при транспортировке | при работе |
| Температура окружающей среды | -25 ... +55 °С | -25 ... +70 °С начиная с -40 °С на 24 часа | 0 ... +40° С до + 55° С с ухудшением характеристик |
| Относительная влажность воздуха ²⁾ (образование конденсата недопустимо) соответствует классу | 5 ... 95 % 1К4 по EN 60721-3-1 | 5 ... 95 % при 40 °С 2К3 по EN 60721-3-2 | 5 ... 95 % 3К3 по EN 60721-3-3 |
| Класс окружающей среды/химические вредные вещества ²⁾ | 1С2 по EN 60721-3-1 | 2С2 по EN 60721-3-2 | 3С2 по EN 60721-3-3 |
| Органические/биологические воздействия ²⁾ | 1В1 по EN 60721-3-1 | 2В1 по EN 60721-3-2 | 3В1 по EN 60721-3-3 |
| Механически активные вещества ²⁾ | 1S1 по EN 60721-3-1 | 2S1 по EN 60721-3-2 | 3S1 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 ²⁾ - отклонение - ускорение соответствует классу | 1,5 мм при 5–9 Гц 5 м/с ² при > 9–200 Гц 1М2 по EN 60721-3-1 | 3,1 мм при 5 ... 9 Гц 10 м/с ² при > 9 ... 200 Гц 2М2 по EN 60721-3-2 | 0,075 мм при 10 ... 58 Гц 10 м/с ² при > 58 ... 200 Гц - |
| Ударная нагрузка ²⁾ - ускорение соответствует классу | 40 м/с ² при 22 мс 1М2 по EN 60721-3-1 | 100 м/с ² при 11 мс 2М2 по EN 60721-3-2 | 100 м/с ² при 11 мс 3М4 по EN 60721-3-3 |
| Функциональная безопасность | | | |
| Уровень полноты безопасности (SIL) | SIL 2 согласно IEC 61508 и IEC 61800-5-2 | | |
| Уровень производительности (PL) и категория | PL d и категория 3 согласно EN ISO 13849-1 | | |

Отклонения от указанных классов *отмечены курсивом*.

¹⁾ действительно для кабелей длиной до 100 м.

²⁾ Указанные стандарты EN являются европейскими редакциями международных стандартов IEC с аналогичными наименованиями.

12.2.1 Данные с ухудшенными характеристиками

12.2.1.1 Снижение номинальных значений тока в зависимости от температуры окружающей среды

Допустимый выходной ток в зависимости от температуры окружающей среды

Устройства и соответствующие системные компоненты рассчитаны для работы при температуре окружающей среды 40 °С и высоте места установки до 2000 м над уровнем моря. При эксплуатации устройств при более высоких температурах окружающей среды, чем 40 °С, требуется снижение выходного тока. Температуры окружающей среды выше 55 °С недопустимы. В следующей таблице приведены значения допустимого выходного тока в зависимости от температуры окружающей среды.

Таблица 12- 2 Коэффициенты снижения ном. параметров тока в зависимости от окружающей температуры (температура приточного воздуха)

| Высота места установки над уровнем моря в метрах | Коэффициент снижения ном. параметров тока (в % от номинального тока) при температуре окружающей среды (температуре приточного воздуха) в | | | | | | | |
|--|--|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| | 20 °С | 25 °С | 30 °С | 35 °С | 40 °С | 45 °С | 50 °С | 55 °С |
| 0 ... 2000 | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 93,3 % | 86,7 % | 80,0 % |

12.2.1.2 Высота места установки от 2000 до 5000 м над уровнем моря

При эксплуатации преобразователей SINAMICS G130 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.

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 преобразователе за счет снижения выходного тока. При этом температуры окружающей среды ниже 40 °С могут использоваться в качестве компенсации, что учтено в таблицах. В следующих таблицах приведены допустимые выходные токи в зависимости от температуры окружающей среды. Допустимая компенсация между высотой места установки и температурами окружающей среды ниже 40 °С (температура приточного воздуха на входе воздуха преобразователя) учтена в указанных значениях. Значения действительны при условии обеспечения указанного в технических параметрах потока холодного воздуха через устройства благодаря установке шкафа.

Таблица 12-3 Снижение номинальных значений тока в зависимости от температуры окружающей среды (температура приточного воздуха на входе воздуха преобразователя) и высоты места установки

| Высота места установки над уровнем моря в метрах | Коэффициент снижения ном. параметров тока (в % от номинального тока) при температуре окружающей среды (температуре приточного воздуха) в | | | | | | | |
|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 20 °С | 25 °С | 30 °С | 35 °С | 40 °С | 45 °С | 50 °С | 55 °С |
| 0 ... 2000 | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 100 % | 93,3 % | 86,7 % | 80,0 % |
| ... 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 % | | | | | | | |

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 один или несколько преобразователей.
- Кабели между разделительным трансформатором и преобразователем или преобразователями должны быть проложены таким образом, чтобы исключить прямое попадание молнии, т. е. запрещено использовать воздушную проводку.
- Допускаются следующие формы сети:
 - TN-сети с заземленной нейтралью (не заземленный внешний провод).
 - IT-сети (эксплуатация с замыканием на землю должна быть по возможности ограничена до минимума).

12.2.1.3 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.

Таблица 12- 4 Коэффициент коррекции выходного тока в зависимости от частоты импульсов для устройств с номинальной частотой импульсов 2 кГц

| Номер артикула | Типовая мощность | Выходной ток при 2 кГц | Коэффициент ухудшения при частоте импульсов | | | | |
|---|------------------|------------------------|---|-------|-------|---------|-------|
| | | | 2,5 кГц | 4 кГц | 5 кГц | 7,5 кГц | 8 кГц |
| 6SL3310-... | [кВт] | [А] | | | | | |
| Напряжение питающей сети 3-фазн. 380 ... 480 В | | | | | | | |
| 1GE32-1AA3 | 110 | 210 | 95 % | 82 % | 74 % | 54 % | 50 % |
| 1GE32-6AA3 | 132 | 260 | 95 % | 83 % | 74 % | 54 % | 50 % |
| 1GE33-1AA3 | 160 | 310 | 97 % | 88 % | 78 % | 54 % | 50 % |
| 1GE33-8AA3 | 200 | 380 | 96 % | 87 % | 77 % | 54 % | 50 % |
| 1GE35-0AA3 | 250 | 490 | 94 % | 78 % | 71 % | 53 % | 50 % |

Таблица 12- 5 Коэффициент коррекции выходного тока в зависимости от частоты импульсов для устройств с номинальной частотой импульсов 1,25 кГц

| Номер артикула | Типовая мощность | Выходной ток при 1,25 кГц | Коэффициент ухудшения при частоте импульсов | | | | |
|---|------------------|---------------------------|---|---------|-------|-------|---------|
| | | | 2 кГц | 2,5 кГц | 4 кГц | 5 кГц | 7,5 кГц |
| 6SL3310-... | [кВт] | [А] | | | | | |
| Напряжение питающей сети 3-фазн. 380 ... 480 В | | | | | | | |
| 1GE36-1AA3 | 315 | 605 | 83 % | 72 % | 64 % | 60 % | 40 % |
| 1GE37-5AA3 | 400 | 745 | 83 % | 72 % | 64 % | 60 % | 40 % |
| 1GE38-4AA3 | 450 | 840 | 87 % | 79 % | 64 % | 55 % | 40 % |
| 1GE41-0AA3 | 560 | 985 | 92 % | 87 % | 70 % | 60 % | 50 % |
| Напряжение питающей сети 3-фазн. 500 ... 600 В | | | | | | | |
| 1GF31-8AA3 | 110 | 175 | 92 % | 87 % | 70 % | 60 % | 40 % |
| 1GF32-2AA3 | 132 | 215 | 92 % | 87 % | 70 % | 60 % | 40 % |
| 1GF32-6AA3 | 160 | 260 | 92 % | 88 % | 71 % | 60 % | 40 % |
| 1GF33-3AA3 | 200 | 330 | 89 % | 82 % | 65 % | 55 % | 40 % |
| 1GF34-1AA3 | 250 | 410 | 89 % | 82 % | 65 % | 55 % | 35 % |
| 1GF34-7AA3 | 315 | 465 | 92 % | 87 % | 67 % | 55 % | 35 % |
| 1GF35-8AA3 | 400 | 575 | 91 % | 85 % | 64 % | 50 % | 35 % |
| 1GF37-4AA3 | 500 | 735 | 87 % | 79 % | 64 % | 55 % | 35 % |
| 1GF38-1AA3 | 560 | 810 | 83 % | 72 % | 61 % | 55 % | 35 % |

| Номер артикула | Типовая мощность | Выходной ток при 1,25 кГц | Коэффициент ухудшения при частоте импульсов | | | | |
|--|------------------|---------------------------|---|---------|-------|-------|---------|
| | | | 2 кГц | 2,5 кГц | 4 кГц | 5 кГц | 7,5 кГц |
| 6SL3310-... | [кВт] | [А] | | | | | |
| Напряжение питающей сети 3-фазн. 660 ... 690 В | | | | | | | |
| 1GH28-5AA3 | 75 | 85 | 93 % | 89 % | 71 % | 60 % | 40 % |
| 1GH31-0AA3 | 90 | 100 | 92 % | 88 % | 71 % | 60 % | 40 % |
| 1GH31-2AA3 | 110 | 120 | 92 % | 88 % | 71 % | 60 % | 40 % |
| 1GH31-5AA3 | 132 | 150 | 90 % | 84 % | 66 % | 55 % | 35 % |
| 1GH31-8AA3 | 160 | 175 | 92 % | 87 % | 70 % | 60 % | 40 % |
| 1GH32-2AA3 | 200 | 215 | 92 % | 87 % | 70 % | 60 % | 40 % |
| 1GH32-6AA3 | 250 | 260 | 92 % | 88 % | 71 % | 60 % | 40 % |
| 1GH33-3AA3 | 315 | 330 | 89 % | 82 % | 65 % | 55 % | 40 % |
| 1GH34-1AA3 | 400 | 410 | 89 % | 82 % | 65 % | 55 % | 35 % |
| 1GH34-7AA3 | 450 | 465 | 92 % | 87 % | 67 % | 55 % | 35 % |
| 1GH35-8AA3 | 560 | 575 | 91 % | 85 % | 64 % | 50 % | 35 % |
| 1GH37-4AA3 | 710 | 735 | 87 % | 79 % | 64 % | 55 % | 35 % |
| 1GH38-1AA3 | 800 | 810 | 83 % | 72 % | 61 % | 55 % | 35 % |

Примечание

Коэффициенты коррекции для частот импульсов в диапазоне между постоянными значениями

Для частот импульсов в диапазоне между постоянными значениями соответствующие коэффициенты коррекции можно определить путем линейной интерполяции.

12.2.2 Перегрузочная способность

Преобразователь обладает перегрузочным резервом для преодоления, например, начального пускового момента.

Поэтому для приводов с требованиями перегрузки для соответствующей требуемой нагрузки необходимо заложить соответствующий ток базовой нагрузки.

Перегрузки действительны при условии, что преобразователь до и после перегрузки будет работать без превышения своего тока базовой нагрузки, причем в основе лежит продолжительность нагрузочного цикла в 300 сек.

Еще одним условием является то, что преобразователь работает с заданной на заводе частотой импульсов при выходной частоте >10 Гц.

Дополнительную информацию по допустимой перегрузке можно найти в справочнике по проектированию низковольтного оборудования.

Легкая перегрузка

В основе тока базовой нагрузки для легкой перегрузки I_L лежит нагрузочный цикл 110 % на 60 сек. или 150 % на 10 сек.

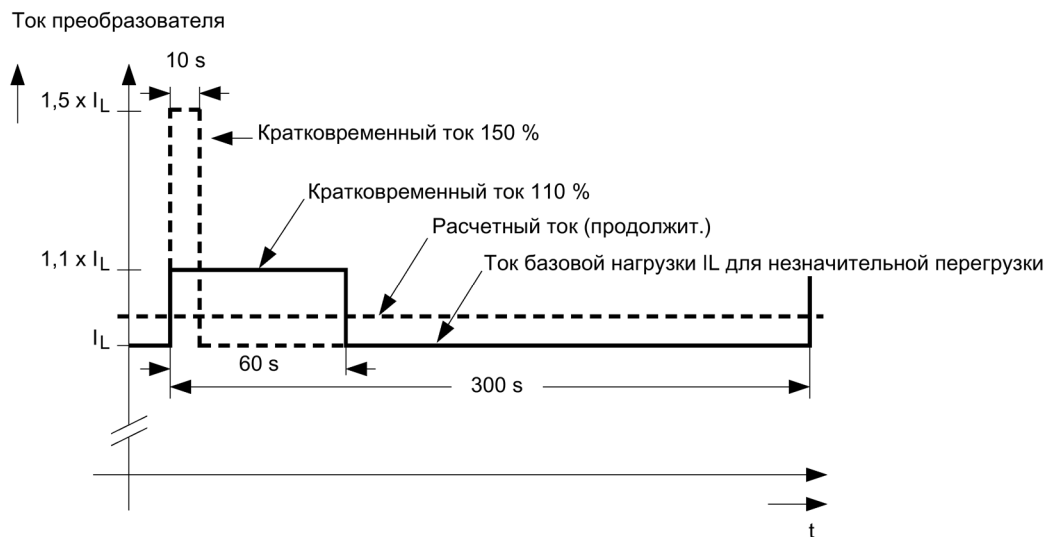


Рисунок 12-1 Легкая перегрузка

Сильная перегрузка

В основе тока базовой нагрузки для сильной перегрузки I_H лежит нагрузочный цикл 150 % на 60 сек. или 160 % на 10 сек.

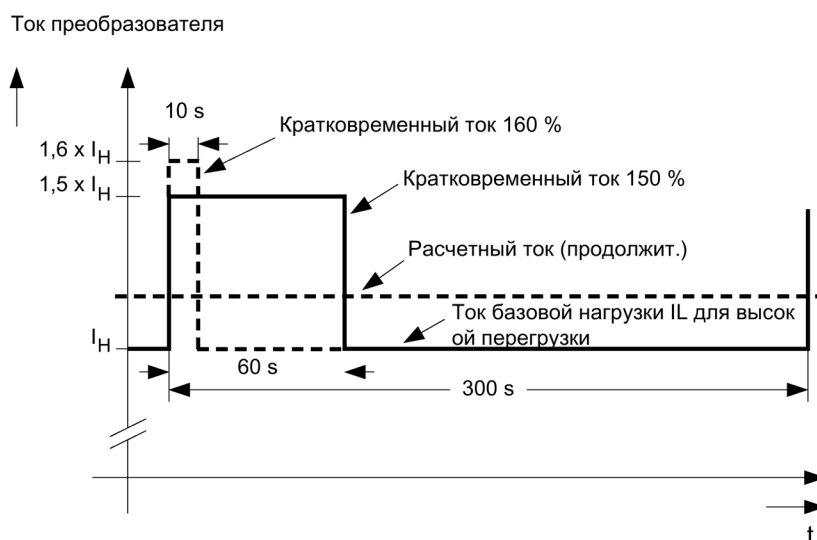


Рисунок 12-2 Сильная перегрузка

12.2.3 Данные по мощности потерь в режиме частичной нагрузки

Данные по мощности потерь в режиме частичной нагрузки можно найти в Интернете по адресу: Режим частичной нагрузки (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/94059311>).

12.3 Технические данные

Примечание

Примечания к техническим данным

Данные по току, напряжению и мощности в этих таблицах являются номинальными значениями.

Предохранители рабочей категории gG защищают кабели к устройству.

Сечения соединений определены для проложенных горизонтально в воздухе трехжильных кабелей из меди при окружающей температуре 40 °C (в соответствии с DIN VDE 0276-1000 или IEC 60364-5-52 с допустимой рабочей температурой 70 °C (например, Protodur NYY или NYCWY) и рекомендованной защите проводки согласно DIN VDE 0100 часть 430 или IEC 60364-4-43.

ВНИМАНИЕ

Повреждение оборудования вследствие недопустимой температуры кабелей

Неправильная прокладка кабелей может привести к короткому замыканию вследствие повреждения изоляции, вызванного высокими температурами.

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 Силовой модуль

Силовой модуль, 3-фазн. 380 ... 480 В

Таблица 12- 6 Силовой модуль, 3-фазн. 380 ... 480 В, часть 1

| Артикул | 6SL3310- | 1GE32-1AA3 | 1GE32-6AA3 | 1GE33-1AA3 |
|---|---|---|--------------------------|--------------------------|
| Типовая мощность - при I _L при 50 Гц при 400 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц при 400 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц при 460 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц при 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 - Ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - Ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾ | A A A | 210 205 178 | 260 250 233 | 310 302 277 |
| Входной ток - Ном. входной ток - Входной ток, макс. - Ток вспомогательного питания 24 В= ⁵⁾ | A A A | 229 335 0,8 | 284 410 0,8 | 338 495 0,9 |
| Подводимое напряжение - Напряжение сети - Питание блока электроники - Выходное напряжение | V _{АСэфф} V _{DC} V _{АСэфф} | 3-фазн. 380 ... 480 В ±10 % (-15 % < 1 мин) 24 (20,4 ... 28,8) 3-фазн. 0 до сетевого напряжения | | |
| Мощность потерь | кВт | 2,46 | 3,27 | 4 |
| Расход охлаждающего воздуха | м³/с | 0,17 | 0,23 | 0,36 |
| Длина кабеля, макс. между силовым модулем и двигателем - экранированный - неэкранированный | м м | 300 450 | 300 450 | 300 450 |
| Уровень шума L _{рА} (1 м) при 50/60 Гц | дБ(A) | 64/67 | 71/71 | 69/73 |
| Подключение к сети (U1, V1, W1) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм² | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 240 |
| Соединение двигателя (U2/T1, V2/T2, W2/T3) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм² | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 240 |
| PE1 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм² | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 240 |
| PE2 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм² | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 240 |
| Степень защиты | | IP20 | IP20 | IP20 |
| Размеры - Ширина - Высота - Глубина | мм мм мм | 326 1400 356 | 326 1400 356 | 326 1533 545 |
| Типоразмер | | FX | FX | GX |
| Вес, ок. | кг | 104 | 104 | 176 |

| Артикул | 6SL3310- | 1GE32-1AA3 | 1GE32-6AA3 | 1GE33-1AA3 |
|---|----------|------------|------------|------------|
| Рекомендованные предохранители | | | | |
| - Защита проводки | | | | |
| Без защиты полупроводниковых компонентов | | 3NA3144 | 3NA3250 | 3NA3254 |
| Номинальный ток | A | 250 | 300 | 355 |
| Типоразмер по IEC 60269 | | 2 | 3 | 3 |
| - Защита проводки и полупроводниковых компонентов ⁶⁾ | | 3NE1230-2 | 3NE1331-2 | 3NE1334-2 |
| Номинальный ток | A | 315 | 350 | 500 |
| Типоразмер по IEC 60269 | | 1 | 2 | 2 |
| Мин. ток короткого замыкания ⁷⁾ | A | 3000 | 3600 | 4400 |

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 50 Гц 400 В.
- 2) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 60 Гц 460 В.
- 3) 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»).
- 4) 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»).
- 5) Если вспомогательное питание должно быть выполнено отдельно от питания нагрузки, например, если регулирование должно поддерживать коммуникацию даже при отсутствии сетевого напряжения.
- 6) Для установки сертифицированной по UL системы обязательно необходимы указанные предохранители.
- 7) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств типа 3NE1.

Таблица 12- 7 Силовой модуль, 3-фазн. 380 ... 480 В, часть 2

| Артикул | 6SL3310- | 1GE33-8AA3 | 1GE35-0AA3 | 1GE36-1AA3 |
|---|---|---|--------------------------|--------------------------|
| Типовая мощность - при I _L при 50 Гц при 400 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц при 400 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц при 460 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц при 460 В ²⁾ | кВт кВт л.с. л.с. | 200 160 300 250 | 250 200 400 350 | 315 250 500 350 |
| Выходной ток - Номинальный ток I _N - Ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - Ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾ | А А А | 380 370 340 | 490 477 438 | 605 590 460 |
| Входной ток - Ном. входной ток - Входной ток, макс. - Ток вспомогательного питания 24 В= ⁵⁾ | А А А | 395 606 0,9 | 509 781 0,9 | 629 967 1,0 |
| Подводимое напряжение - Напряжение сети - Питание блока электроники - Выходное напряжение | V _{АСэфф} V _{DC} V _{АСэфф} | 3-фазн. 380 ... 480 В ±10 % (-15 % < 1 мин) 24 (20,4 ... 28,8) 3-фазн. 0 до сетевого напряжения | | |
| Мощность потерь | кВт | 4,54 | 5,78 | 7,8 |
| Расход охлаждающего воздуха | м ³ /с | 0,36 | 0,36 | 0,78 |
| Длина кабеля, макс. между силовым модулем и двигателем - экранированный - неэкранированный | м м | 300 450 | 300 450 | 300 450 |
| Уровень шума L _{рА} (1 м) при 50/60 Гц | дБ(А) | 69/73 | 69/73 | 70/73 |
| Подключение к сети (U1, V1, W1) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 |
| Соединение двигателя (U2/T1, V2/T2, W2/T3) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 |
| PE1 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 | Винт M12 2 x 240 |
| PE2 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 |
| Степень защиты | | IP20 | IP20 | IP00 |
| Размеры - Ширина - Высота - Глубина | мм мм мм | 326 1533 545 | 326 1533 545 | 503 1506 540 |
| Типоразмер | | GX | GX | HX |
| Вес, ок. | кг | 176 | 176 | 294 |

| Артикул | 6SL3310- | 1GE33-8AA3 | 1GE35-0AA3 | 1GE36-1AA3 |
|---|----------|------------|------------|------------|
| Рекомендованные предохранители | | | | |
| - Защита проводки | | | | |
| Без защиты полупроводниковых компонентов | | 3NA3260 | 3NA3372 | 3NA3475 |
| Номинальный ток | A | 400 | 630 | 800 |
| Типоразмер по IEC 60269 | | 3 | 3 | 4 |
| - Защита проводки и полупроводниковых компонентов ⁶⁾ | | 3NE1334-2 | 3NE1436-2 | 3NE1438-2 |
| Номинальный ток | A | 500 | 630 | 800 |
| Типоразмер по IEC 60269 | | 2 | 3 | 3 |
| Мин. ток короткого замыкания ⁷⁾ | A | 4400 | 8000 | 10000 |

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 50 Гц 400 В.
- 2) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 60 Гц 460 В.
- 3) 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»).
- 4) 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»).
- 5) Если вспомогательное питание должно быть выполнено отдельно от питания нагрузки, например, если регулирование должно поддерживать коммуникацию даже при отсутствии сетевого напряжения.
- 6) Для установки сертифицированной по UL системы обязательно необходимы указанные предохранители.
- 7) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств типа 3NE1.

Таблица 12- 8 Силовой модуль, 3-фазн. 380 ... 480 В, часть 3

| Артикул | 6SL3310- | 1GE37-5AA3 | 1GE38-4AA3 | 1GE41-0AA3 |
|---|---|---|--------------------------|--------------------------|
| Типовая мощность - при I _L при 50 Гц при 400 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц при 400 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц при 460 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц при 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 _N - Ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - Ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾ | А А А | 745 725 570 | 840 820 700 | 985 960 860 |
| Входной ток - Ном. входной ток - Входной ток, макс. - Ток вспомогательного питания 24 В= ⁵⁾ | А А А | 775 1188 1,0 | 873 1344 1,0 | 1024 1573 1,25 |
| Подводимое напряжение - Напряжение сети - Питание блока электроники - Выходное напряжение | V _{АСэфф} V _{DC} V _{АСэфф} | 3-фазн. 380 ... 480 В ±10 % (-15 % < 1 мин) 24 (20,4 ... 28,8) 3-фазн. 0 до сетевого напряжения | | |
| Мощность потерь | кВт | 9,1 | 9,6 | 13,8 |
| Расход охлаждающего воздуха | м ³ /с | 0,78 | 0,78 | 1,48 |
| Длина кабеля, макс. между силовым модулем и двигателем - экранированный - неэкранированный | м м | 300 450 | 300 450 | 300 450 |
| Уровень шума L _{рА} (1 м) при 50/60 Гц | дБ(А) | 70/73 | 70/73 | 72/75 |
| Подключение к сети (U1, V1, W1) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | 2 x винт M12 4 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 | 3 x винт M12 6 x 240 |
| Соединение двигателя (U2/T1, V2/T2, W2/T3) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | 2 x винт M12 4 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 | 3 x винт M12 6 x 240 |
| PE1 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M12 2 x 240 | Винт M12 2 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 |
| PE2 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | 2 x винт M12 4 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 | 3 x винт M12 6 x 240 |
| Степень защиты | | IP00 | IP00 | IP00 |
| Размеры - Ширина - Высота - Глубина | мм мм мм | 503 1506 540 | 503 1506 540 | 909 1510 540 |
| Типоразмер | | HX | HX | JX |
| Вес, ок. | кг | 294 | 294 | 530 |

| Артикул | 6SL3310- | 1GE37-5AA3 | 1GE38-4AA3 | 1GE41-0AA3 |
|---|----------|------------|------------|------------|
| Рекомендованные предохранители | | | | |
| - Защита проводки | | | | |
| Без защиты полупроводниковых компонентов | | 3ТФ3475 | 3ТФ3365 | 3ТФ3472 |
| Номинальный ток | A | 800 | 2 ч 500 | 2 ч 630 |
| Типоразмер по IEC 60269 | | 4 | 3 | 3 |
| - Защита проводки и полупроводниковых компонентов ⁶⁾ | | 3ТУ1448-2 | 3ТУ1436-2 | 3ТУ1437-2 |
| Номинальный ток | A | 850 | 2 ч 630 | 2 ч 710 |
| Типоразмер по IEC 60269 | | 3 | 3 | 3 |
| Миню ток короткого замыкания ⁷⁾ | A | 10500 | 16000 | 18400 |

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 50 Гц 400 В.
- 2) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 60 Гц 460 В.
- 3) 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»).
- 4) 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»).
- 5) Если вспомогательное питание должно быть выполнено отдельно от питания нагрузки, например, если регулирование должно поддерживать коммуникацию даже при отсутствии сетевого напряжения.
- 6) Для установки сертифицированной по UL системы обязательно необходимы указанные предохранители.
- 7) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств типа 3NE1.

Силовой модуль, 3-фазн. 500 ... 600 В

Таблица 12- 9 Силовой модуль, 3-фазн. 500 ... 600 В, часть 1

| Артикул | 6SL3310- | 1GF31-8AA3 | 1GF32-2AA3 | 1GF32-6AA3 |
|---|--|--|--------------------------|--------------------------|
| Типовая мощность - при I_L при 50 Гц при 500 В ¹⁾ - при I_N при 50 Гц при 500 В ¹⁾ - при I_L при 60 Гц при 575 В ²⁾ - при I_N при 60 Гц при 575 В ²⁾ | кВт кВт л.с. л.с. | 110 90 150 150 | 132 110 200 200 | 160 132 250 200 |
| Выходной ток - Номинальный ток I_N - Ток базовой нагрузки I_L ³⁾ - Ток базовой нагрузки I_N ⁴⁾ | А А А | 175 171 157 | 215 208 192 | 260 250 233 |
| Входной ток - ном. входной ток - входной ток, макс. - ток вспомогательного питания 24 В= ⁵⁾ | А А А | 191 279 0,9 | 224 341 0,9 | 270 410 0,9 |
| Подводимое напряжение - Напряжение сети - Питание блока электроники - Выходное напряжение | $V_{ACэфф}$ V_{DC} $V_{ACэфф}$ | 3-фазн. 500 ... 600 В $\pm 10\%$ (-15 % < 1 мин) 24 (20,4 ... 28,8) 3-фазн. 0 до сетевого напряжения | | |
| Мощность потерь | кВт | 3,0 | 3,4 | 3,9 |
| Расход охлаждающего воздуха | м ³ /с | 0,36 | 0,36 | 0,36 |
| Длина кабеля, макс. между силовым модулем и двигателем - экранированный - неэкранированный | м м | 300 450 | 300 450 | 300 450 |
| Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц | дБ(А) | 69/73 | 69/73 | 69/73 |
| Подключение к сети (U1, V1, W1) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 |
| Соединение двигателя (U2/T1, V2/T2, W2/T3) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 |
| PE1 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 |
| PE2 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 |
| Степень защиты | | IP20 | IP20 | IP20 |
| Размеры - Ширина - Высота - Глубина | мм мм мм | 326 1533 545 | 326 1533 545 | 326 1533 545 |
| Типоразмер | | GX | GX | GX |
| Вес, ок. | кг | 176 | 176 | 176 |

| Артикул | 6SL3310- | 1GF31-8AA3 | 1GF32-2AA3 | 1GF32-6AA3 |
|---|----------|------------|------------|------------|
| Рекомендованные предохранители | | | | |
| - Защита проводки | | | | |
| Без защиты полупроводниковых компонентов | | 3NA3244-6 | 3NA3252-6 | 3NA3354-6 |
| Номинальный ток | A | 250 | 315 | 355 |
| Типоразмер по IEC 60269 | | 2 | 2 | 3 |
| - Защита проводки и полупроводниковых компонентов ⁶⁾ | | 3NE1227-2 | 3NE1230-2 | 3NE1331-2 |
| Номинальный ток | A | 250 | 315 | 350 |
| Типоразмер по IEC 60269 | | 1 | 1 | 2 |
| Мин. ток короткого замыкания ⁷⁾ | A | 2400 | 3000 | 3600 |

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 50 Гц 500 В.
- 2) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 60 Гц 575 В.
- 3) 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»).
- 4) 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»).
- 5) Если вспомогательное питание должно быть выполнено отдельно от питания нагрузки, например, если регулирование должно поддерживать коммуникацию даже при отсутствии сетевого напряжения.
- 6) Для установки сертифицированной по UL системы обязательно необходимы указанные предохранители.
- 7) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств типа 3NE1.

Таблица 12- 10 Силовой модуль, 3-фазн. 500 ... 600 В, часть 2

| Артикул | 6SL3310- | 1GF33-3AA3 | 1GF34-1AA3 | 1GF34-7AA3 |
|---|---|---|--------------------------|--------------------------|
| Типовая мощность - при I _L при 50 Гц при 500 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц при 500 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц при 575 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц при 575 В ²⁾ | кВт кВт л.с. л.с. | 200 160 300 250 | 250 200 400 350 | 315 250 450 450 |
| Выходной ток - Номинальный ток I _N - Ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - Ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾ | А А А | 330 320 280 | 410 400 367 | 465 452 416 |
| Входной ток - Ном. входной ток - Входной ток, макс. - Ток вспомогательного питания 24 В= ⁵⁾ | А А А | 343 525 0,9 | 426 655 1,0 | 483 740 1,0 |
| Подводимое напряжение - Напряжение сети - Питание блока электроники - Выходное напряжение | V _{АСэфф} V _{DC} V _{АСэфф} | 3-фазн. 500 ... 600 В ±10 % (-15 % < 1 мин) 24 (20,4 ... 28,8) 3-фазн. 0 до сетевого напряжения | | |
| Мощность потерь | кВт | 4,9 | 6,4 | 7,3 |
| Расход охлаждающего воздуха | м ³ /с | 0,36 | 0,78 | 0,78 |
| Длина кабеля, макс. между силовым модулем и двигателем - экранированный - неэкранированный | м м | 300 450 | 300 450 | 300 450 |
| Уровень шума L _{рА} (1 м) при 50/60 Гц | дБ(А) | 69/73 | 70/73 | 70/73 |
| Подключение к сети (U1, V1, W1) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 |
| Соединение двигателя (U2/T1, V2/T2, W2/T3) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 |
| PE1 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | Винт M12 2 x 240 | Винт M12 2 x 240 |
| PE2 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 |
| Степень защиты | | IP20 | IP00 | IP00 |
| Размеры - Ширина - Высота - Глубина | мм мм мм | 326 1533 545 | 503 1506 540 | 503 1506 540 |
| Типоразмер | | GX | HX | HX |
| Вес, ок. | кг | 176 | 294 | 294 |

| Артикул | 6SL3310- | 1GF33-3AA3 | 1GF34-1AA3 | 1GF34-7AA3 |
|---|----------|------------|------------|------------|
| Рекомендованные предохранители | | | | |
| - Защита проводки | | | | |
| Без защиты полупроводниковых компонентов | | 3NA3365-6 | 3NA3365-6 | 3NA3252-6 |
| Номинальный ток | A | 500 | 500 | 2 x 315 |
| Типоразмер по IEC 60269 | | 3 | 3 | 2 |
| - Защита проводки и полупроводниковых компонентов ⁶⁾ | | 3NE1334-2 | 3NE1334-2 | 3NE1435-2 |
| Номинальный ток | A | 500 | 500 | 560 |
| Типоразмер по IEC 60269 | | 2 | 2 | 3 |
| Мин. ток короткого замыкания ⁷⁾ | A | 5200 | 5200 | 6200 |

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 50 Гц 500 В.
- 2) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 60 Гц 575 В.
- 3) 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»).
- 4) 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»).
- 5) Если вспомогательное питание должно быть выполнено отдельно от питания нагрузки, например, если регулирование должно поддерживать коммуникацию даже при отсутствии сетевого напряжения.
- 6) Для установки сертифицированной по UL системы обязательно необходимы указанные предохранители.
- 7) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств типа 3NE1.

Таблица 12- 11 Силовой модуль, 3-фазн. 500 ... 600 В, часть 3

| Артикул | 6SL3310- | 1GF35-8AA3 | 1GF37-4AA3 | 1GF38-1AA3 |
|---|---|---|--------------------------|--------------------------|
| Типовая мощность - при I _L при 50 Гц при 500 В ¹⁾ - при I _N при 50 Гц при 500 В ¹⁾ - при I _L при 60 Гц при 575 В ²⁾ - при I _N при 60 Гц при 575 В ²⁾ | кВт кВт л.с. л.с. | 400 315 600 500 | 500 450 700 700 | 560 500 800 700 |
| Выходной ток - Номинальный ток I _N - Ток базовой нагрузки I _L ³⁾ - Ток базовой нагрузки I _N ⁴⁾ | А А А | 575 560 514 | 735 710 657 | 810 790 724 |
| Входной ток - Ном. входной ток - Входной ток, макс. - Ток вспомогательного питания 24 В= ⁵⁾ | А А А | 598 918 1,0 | 764 1164 1,25 | 842 1295 1,25 |
| Подводимое напряжение - Напряжение сети - Питание блока электроники - Выходное напряжение | V _{АСэфф} V _{DC} V _{АСэфф} | 3-фазн. 500 ... 600 В ±10 % (-15 % < 1 мин) 24 (20,4 ... 28,8) 3-фазн. 0 до сетевого напряжения | | |
| Мощность потерь | кВт | 8,1 | 12,0 | 13,3 |
| Расход охлаждающего воздуха | м ³ /с | 0,78 | 1,48 | 1,48 |
| Длина кабеля, макс. между силовым модулем и двигателем - экранированный - неэкранированный | м м | 300 450 | 300 450 | 300 450 |
| Уровень шума L _{рА} (1 м) при 50/60 Гц | дБ(А) | 70/73 | 73/75 | 73/75 |
| Подключение к сети (U1, V1, W1) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | 2 x винт M12 4 x 240 | 3 x винт M12 6 x 240 | 3 x винт M12 6 x 240 |
| Соединение двигателя (U2/T1, V2/T2, W2/T3) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | 2 x винт M12 4 x 240 | 3 x винт M12 6 x 240 | 3 x винт M12 6 x 240 |
| PE1 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M12 2 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 |
| PE2 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | 2 x винт M12 4 x 240 | 3 x винт M12 6 x 240 | 3 x винт M12 6 x 240 |
| Степень защиты | | IP00 | IP00 | IP00 |
| Размеры - Ширина - Высота - Глубина | мм мм мм | 503 1506 540 | 909 1510 540 | 909 1510 540 |
| Типоразмер | | HX | JX | JX |
| Вес, ок. | кг | 294 | 530 | 530 |

| Артикул | 6SL3310- | 1GF35-8AA3 | 1GF37-4AA3 | 1GF38-1AA3 |
|---|----------|------------|------------|------------|
| Рекомендованные предохранители | | | | |
| - Защита проводки | | | | |
| Без защиты полупроводниковых компонентов | | 3NA3354-6 | 3NA3365-6 | 3NA3365-6 |
| Номинальный ток | A | 2 x 355 | 2 x 500 | 2 x 500 |
| Типоразмер по IEC 60269 | | 3 | 3 | 3 |
| - Защита проводки и полупроводниковых компонентов ⁶⁾ | | 3NE1447-2 | 3NE1448-2 | 3NE1434-2 |
| Номинальный ток | A | 670 | 850 | 2 x 500 |
| Типоразмер по IEC 60269 | | 3 | 3 | 2 |
| Мин. ток короткого замыкания ⁷⁾ | A | 8400 | 10500 | 10400 |

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 50 Гц 500 В.
- 2) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 60 Гц 575 В.
- 3) 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»).
- 4) 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»).
- 5) Если вспомогательное питание должно быть выполнено отдельно от питания нагрузки, например, если регулирование должно поддерживать коммуникацию даже при отсутствии сетевого напряжения.
- 6) Для установки сертифицированной по UL системы обязательно необходимы указанные предохранители.
- 7) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств типа 3NE1.

Силовой модуль, 3-фазн. 660 ... 690 В

Таблица 12- 12 Силовой модуль, 3-фазн. 660 ... 690 В, часть 1

| Артикул | 6SL3310- | 1GH28-5AA3 | 1GH31-0AA3 | 1GH31-2AA3 |
|--|--|--|---------------------|---------------------|
| Типовая мощность - При I_L при 50 при Гц 690 В ¹⁾ - При I_N при 50 Гц при 690 В ¹⁾ | кВт кВт | 75 55 | 90 75 | 110 90 |
| Выходной ток - Номинальный ток I_N - Ток базовой нагрузки I_L ²⁾ - Ток базовой нагрузки I_N ³⁾ | А А А | 85 80 76 | 100 95 89 | 120 115 107 |
| Входной ток - Ном. входной ток - Входной ток, макс. - Ток вспомогательного питания 24 В = ⁴⁾ | А А А | 93 131 0,8 | 109 155 0,8 | 131 188 0,8 |
| Подводимое напряжение - Напряжение сети - Питание блока электроники - Выходное напряжение | $V_{АСэфф}$ V_{DC} $V_{АСэфф}$ | 3-фазн. 660 ... 690 В $\pm 10\%$ (-15 % < 1 мин) 24 (20,4 ... 28,8) 3-фазн. 0 до сетевого напряжения | | |
| Мощность потерь | кВт | 1,5 | 1,8 | 2,4 |
| Расход охлаждающего воздуха | м ³ /с | 0,17 | 0,17 | 0,17 |
| Длина кабеля, макс. между силовым модулем и двигателем - экранированный - неэкранированный | м м | 300 450 | 300 450 | 300 450 |
| Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц | дБ(А) | 64/67 | 64/67 | 64/67 |
| Подключение к сети (U1, V1, W1) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 185 |
| Соединение двигателя (U2/T1, V2/T2, W2/T3) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 185 |
| PE1 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 185 |
| PE2 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 185 |
| Степень защиты | | IP20 | IP20 | IP20 |
| Размеры - Ширина - Высота - Глубина | мм мм мм | 326 1400 356 | 326 1400 356 | 326 1400 356 |
| Типоразмер | | FX | FX | FX |
| Вес, ок. | кг | 104 | 104 | 104 |

| Артикул | 6SL3310- | 1GH28-5AA3 | 1GH31-0AA3 | 1GH31-2AA3 |
|---|----------|------------|------------|------------|
| Рекомендуемые предохранители | | | | |
| - Защита проводки | | | | |
| Без защиты полупроводниковых компонентов | | 3NA3132-6 | 3NA3132-6 | 3NA3136-6 |
| Номинальный ток | A | 125 | 125 | 160 |
| Типоразмер согласно IEC 60269 | | 1 | 1 | 1 |
| - Защита проводки и полупроводниковых компонентов | | 3NE1022-2 | 3NE1022-2 | 3NE1224-2 |
| Номинальный ток | A | 125 | 125 | 160 |
| Типоразмер согласно IEC 60269 | | 00 | 00 | 1 |
| Мин. ток короткого замыкания ⁵⁾ | A | 1050 | 1050 | 1200 |

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 50 Гц 690 В.
- 2) 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»).
- 3) 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»).
- 4) Если вспомогательное питание должно быть выполнено отдельно от питания нагрузки, например, если регулирование должно поддерживать коммуникацию даже при отсутствии сетевого напряжения.
- 5) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств типа 3NE1.

Таблица 12- 13 Силовой модуль, 3-фазн. 660 ... 690 В, часть 2

| Артикул | 6SL3310- | 1GH31-5AA3 | 1GH31-8AA3 | 1GH32-2AA3 |
|--|--|--|---------------------|---------------------|
| Типовая мощность - При I_L при 50 при Гц 690 В ¹⁾ - При I_N при 50 Гц при 690 В ¹⁾ | кВт кВт | 132 110 | 160 132 | 200 160 |
| Выходной ток - Номинальный ток I_N - Ток базовой нагрузки I_L ²⁾ - Ток базовой нагрузки I_N ³⁾ | А А А | 150 142 134 | 175 171 157 | 215 208 192 |
| Входной ток - Ном. входной ток - Входной ток, макс. - Ток вспомогательного питания 24 В= ⁴⁾ | А А А | 164 232 0,8 | 191 279 0,9 | 224 341 0,9 |
| Подводимое напряжение - Напряжение сети - Питание блока электроники - Выходное напряжение | $V_{ACэфф}$ V_{DC} $V_{ACэфф}$ | 3-фазн. 660 ... 690 В $\pm 10\%$ (-15 % < 1 мин) 24 (20,4 ... 28,8) 3-фазн. 0 до сетевого напряжения | | |
| Мощность потерь | кВт | 2,5 | 3,8 | 4,8 |
| Расход охлаждающего воздуха | м ³ /с | 0,17 | 0,36 | 0,36 |
| Длина кабеля, макс. между силовым модулем и двигателем - экранированный - неэкранированный | м м | 300 450 | 300 450 | 300 450 |
| Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц | дБ(А) | 64/67 | 69/73 | 69/73 |
| Подключение к сети (U1, V1, W1) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 |
| Соединение двигателя (U2/T1, V2/T2, W2/T3) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 |
| PE1 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 |
| PE2 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 185 | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 |
| Степень защиты | | IP20 | IP20 | IP20 |
| Размеры - Ширина - Высота - Глубина | мм мм мм | 326 1400 356 | 326 1533 545 | 326 1533 545 |
| Типоразмер | | FX | GX | GX |
| Вес, ок. | кг | 104 | 176 | 176 |

| Артикул | 6SL3310- | 1GH31-5AA3 | 1GH31-8AA3 | 1GH32-2AA3 |
|---|----------|------------|------------|------------|
| Рекомендуемые предохранители | | | | |
| - Защита проводки | | | | |
| Без защиты полупроводниковых компонентов | | 3NA3240-6 | 3NA3244-6 | 3NA3252-6 |
| Номинальный ток | A | 200 | 250 | 315 |
| Типоразмер согласно IEC 60269 | | 2 | 2 | 2 |
| - Защита проводки и полупроводниковых компонентов | | 3NE1225-2 | 3NE1227-2 | 3NE1230-2 |
| Номинальный ток | A | 200 | 250 | 315 |
| Типоразмер согласно IEC 60269 | | 1 | 1 | 1 |
| Мин. ток короткого замыкания ⁵⁾ | A | 1600 | 2400 | 3000 |

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 50 Гц 690 В.
- 2) 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»).
- 3) 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»).
- 4) Если вспомогательное питание должно быть выполнено отдельно от питания нагрузки, например, если регулирование должно поддерживать коммуникацию даже при отсутствии сетевого напряжения.
- 5) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств типа 3NE1.

Таблица 12- 14 Силовой модуль, 3-фазн. 660 ... 690 В, часть 3

| Артикул | 6SL3310- | 1GH32-6AA3 | 1GH33-3AA3 | 1GH34-1AA3 |
|---|---|---|---------------------|-------------------------|
| Типовая мощность - При I _L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - При I _N при 50 Гц при 690 В ¹⁾ | кВт кВт | 250 200 | 315 250 | 400 315 |
| Выходной ток - Номинальный ток I _N - Ток базовой нагрузки I _L ²⁾ - Ток базовой нагрузки I _N ³⁾ | А А А | 260 250 233 | 330 320 280 | 410 400 367 |
| Входной ток - Ном. входной ток - Входной ток, макс. - Ток вспомогательного питания 24 В= ⁴⁾ | А А А | 270 410 0,9 | 343 525 0,9 | 426 655 1,0 |
| Подводимое напряжение - Напряжение сети - Питание блока электроники - Выходное напряжение | V _{АСэфф} V _{DC} V _{АСэфф} | 3-фазн. 660 ... 690 В ±10 % (-15 % < 1 мин) 24 (20,4 ... 28,8) 3-фазн. 0 до сетевого напряжения | | |
| Мощность потерь | кВт | 5,0 | 5,8 | 7,5 |
| Расход охлаждающего воздуха | м ³ /с | 0,36 | 0,36 | 0,78 |
| Длина кабеля, макс. между силовым модулем и двигателем - экранированный - неэкранированный | м м | 300 450 | 300 450 | 300 450 |
| Уровень шума L _{РА} (1 м) при 50/60 Гц | дБ(А) | 69/73 | 69/73 | 70/73 |
| Подключение к сети (U1, V1, W1) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 |
| Соединение двигателя (U2/T1, V2/T2, W2/T3) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 |
| PE1 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 | Винт M12 2 x 240 |
| PE2 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | Винт M10 2 x 240 | Винт M10 2 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 |
| Степень защиты | | IP20 | IP20 | IP00 |
| Размеры - Ширина - Высота - Глубина | мм мм мм | 326 1533 545 | 326 1533 545 | 503 1506 540 |
| Типоразмер | | GX | GX | HX |
| Вес, ок. | кг | 176 | 176 | 294 |

| Артикул | 6SL3310- | 1GH32-6AA3 | 1GH33-3AA3 | 1GH34-1AA3 |
|---|----------|------------|------------|------------|
| Рекомендуемые предохранители | | | | |
| - Защита проводки | | | | |
| Без защиты полупроводниковых компонентов | | 3NA3354-6 | 3NA3365-6 | 3NA3365-6 |
| Номинальный ток | A | 355 | 500 | 500 |
| Типоразмер согласно IEC 60269 | | 3 | 3 | 3 |
| - Защита проводки и полупроводниковых компонентов | | 3NE1331-2 | 3NE1334-2 | 3NE1334-2 |
| Номинальный ток | A | 350 | 500 | 500 |
| Типоразмер согласно IEC 60269 | | 2 | 2 | 2 |
| Мин. ток короткого замыкания ⁵⁾ | A | 3600 | 5200 | 5200 |

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 50 Гц 690 В.
- 2) 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»).
- 3) 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»).
- 4) Если вспомогательное питание должно быть выполнено отдельно от питания нагрузки, например, если регулирование должно поддерживать коммуникацию даже при отсутствии сетевого напряжения.
- 5) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств типа 3NE1.

Таблица 12- 15 Силовой модуль, 3-фазн. 660–690 В, часть 4

| Артикул | 6SL3310- | 1GH34-7AA3 | 1GH35-8AA3 | 1GH37-4AA3 |
|---|---|---|-------------------------|-------------------------|
| Типовая мощность - При I _L при 50 при Гц 690 В ¹⁾ - При I _N при 50 Гц при 690 В ¹⁾ | кВт кВт | 450 400 | 560 500 | 710 560 |
| Выходной ток - Номинальный ток I _N - Ток базовой нагрузки I _L ²⁾ - Ток базовой нагрузки I _N ³⁾ | А А А | 465 452 416 | 575 560 514 | 735 710 657 |
| Входной ток - Ном. входной ток - Входной ток, макс. - Ток вспомогательного питания 24 В= ⁴⁾ | А А А | 483 740 1,0 | 598 918 1,0 | 764 1164 1,25 |
| Подводимое напряжение - Напряжение сети - Питание блока электроники - Выходное напряжение | V _{АСэфф} V _{DC} V _{АСэфф} | 3-фазн. 660 ... 690 В ±10 % (-15 % < 1 мин) 24 (20,4 ... 28,8) 3-фазн. 0 до сетевого напряжения | | |
| Мощность потерь | кВт | 8,5 | 10,3 | 12,8 |
| Расход охлаждающего воздуха | м³/с | 0,78 | 0,78 | 1,48 |
| Длина кабеля, макс. между силовым модулем и двигателем - экранированный - неэкранированный | м м | 300 450 | 300 450 | 300 450 |
| Уровень шума L _{рА} (1 м) при 50/60 Гц | дБ(А) | 70/73 | 70/73 | 73/75 |
| Подключение к сети (U1, V1, W1) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм² | 2 x винт M12 4 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 | 3 x винт M12 6 x 240 |
| Соединение двигателя (U2/T1, V2/T2, W2/T3) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм² | 2 x винт M12 4 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 | 3 x винт M12 6 x 240 |
| PE1 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм² | Винт M12 2 x 240 | Винт M12 2 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 |
| PE2 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм² | 2 x винт M12 4 x 240 | 2 x винт M12 4 x 240 | 3 x винт M12 6 x 240 |
| Степень защиты | | IP00 | IP00 | IP00 |
| Размеры - Ширина - Высота - Глубина | мм мм мм | 503 1506 540 | 503 1506 540 | 909 1510 540 |
| Типоразмер | | HX | HX | JX |
| Вес, ок. | кг | 294 | 294 | 530 |

| Артикул | 6SL3310- | 1GH34-7AA3 | 1GH35-8AA3 | 1GH37-4AA3 |
|---|----------|------------|------------|------------|
| Рекомендуемые предохранители | | | | |
| - Защита проводки | | | | |
| Без защиты полупроводниковых компонентов | | 3NA3252-6 | 3NA3354-6 | 3NA3365-6 |
| Номинальный ток | A | 2 x 315 | 2 x 355 | 2 x 500 |
| Типоразмер согласно IEC 60269 | | 2 | 3 | 3 |
| - Защита проводки и полупроводниковых компонентов | | 3NE1435-2 | 3NE1447-2 | 3NE1448-2 |
| Номинальный ток | A | 560 | 670 | 850 |
| Типоразмер согласно IEC 60269 | | 3 | 3 | 3 |
| Мин. ток короткого замыкания ⁵⁾ | A | 6200 | 8400 | 10500 |

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 50 Гц 690 В.
- 2) 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»).
- 3) 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»).
- 4) Если вспомогательное питание должно быть выполнено отдельно от питания нагрузки, например, если регулирование должно поддерживать коммуникацию даже при отсутствии сетевого напряжения.
- 5) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств типа 3NE1.

Таблица 12- 16 Силовой модуль, 3-фазн. 660 ... 690 В, часть 5

| Артикул | 6SL3310- | 1GH38-1AA3 | | |
|--|--|--|--|--|
| Типовая мощность - При I_L при 50 Гц 690 В ¹⁾ - При I_N при 50 Гц при 690 В ¹⁾ | кВт кВт | 800 710 | | |
| Выходной ток - Номинальный ток I_N - Ток базовой нагрузки I_L ²⁾ - Ток базовой нагрузки I_N ³⁾ | А А А | 810 790 724 | | |
| Входной ток - Ном. входной ток - Входной ток, макс. - Ток вспомогательного питания 24 В= ⁴⁾ | А А А | 842 1295 1,25 | | |
| Подводимое напряжение - Напряжение сети - Питание блока электроники - Выходное напряжение | $V_{ACэфф}$ V_{DC} $V_{ACэфф}$ | 3-фазн. 660 ... 690 В $\pm 10\%$ (-15 % < 1 мин) 24 (20,4 ... 28,8) 3-фазн. 0 до сетевого напряжения | | |
| Мощность потерь | кВт | 13,9 | | |
| Расход охлаждающего воздуха | м ³ /с | 1,48 | | |
| Длина кабеля, макс. между силовым модулем и двигателем - экранированный - неэкранированный | м м | 300 450 | | |
| Уровень шума L_{pA} (1 м) при 50/60 Гц | дБ(А) | 73/75 | | |
| Подключение к сети (U1, V1, W1) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | 3 х винт M12 6 х 240 | | |
| Соединение двигателя (U2/T1, V2/T2, W2/T3) Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | 3 х винт M12 6 х 240 | | |
| PE1 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | 2 х винт M12 4 х 240 | | |
| PE2 / Соединение GND Сечение вывода, макс. (IEC) | мм ² | 3 х винт M12 6 х 240 | | |
| Степень защиты | | IP00 | | |
| Размеры - Ширина - Высота - Глубина | мм мм мм | 909 1510 540 | | |
| Типоразмер | | JX | | |
| Вес, ок. | кг | 530 | | |

| Артикул | 6SL3310- | 1GH38-1AA3 | | |
|---|----------|------------|--|--|
| Рекомендуемые предохранители | | | | |
| - Защита проводки | | | | |
| Без защиты полупроводниковых компонентов | | 3NA3365-6 | | |
| Номинальный ток | A | 2 x 500 | | |
| Типоразмер согласно IEC 60269 | | 3 | | |
| - Защита проводки и полупроводниковых компонентов | | 3NE1334-2 | | |
| Номинальный ток | A | 2 x 500 | | |
| Типоразмер согласно IEC 60269 | | 2 | | |
| Мин. ток короткого замыкания ⁵⁾ | A | 10400 | | |

- 1) Номинальная мощность обычного 6-полюсного стандартного асинхронного двигателя на базе I_L или I_N при 3-фазн. 50 Гц 690 В.
- 2) 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»).
- 3) 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»).
- 4) Если вспомогательное питание должно быть выполнено отдельно от питания нагрузки, например, если регулирование должно поддерживать коммуникацию даже при отсутствии сетевого напряжения.
- 5) Необходимый минимальный ток для надежного срабатывания предусмотренных защитных устройств типа 3NE1.

12.3.2 Управляющий модуль CU320-2 DP и CU320-2 PN

Таблица 12- 17 CU320-2 DP, CU320-2 PN

| | |
|--|---|
| Макс. потребность в электроэнергии (при DC 24 В) без учета цифровых выходов, дополнительного слота для опций | 1,0 А |
| Макс. подсоединяемое сечение | 2,5 мм ² |
| Цифровые входы | 12 не находящихся под потенциалом цифровых входа 8 двунаправленных находящихся под потенциалом цифровых входов/выходов |
| Напряжение | -3 ... +30 В |
| Низкий уровень (разомкнутый цифровой вход интерпретируется как «low») | -3 ... +5 В |
| Высокий уровень | 15 ... 30 В |
| Потребляемый ток (тип. при DC 24 В) | 9 мА |
| Макс. подсоединяемое сечение | 1,5 мм ² |
| Цифровые выходы (стойкие к устойчивым коротким замыканиям) | 8 двунаправленных находящихся под потенциалом цифровых выходов/входов |
| Напряжение | DC 24 В |
| Макс. ток нагрузки на каждый цифровой выход | 500 мА |
| Макс. подсоединяемое сечение | 1,5 мм ² |
| Мощность потерь | 24 Вт |
| РЕ-соединение | к корпусу винтом М5 |
| Подключение на массу | к корпусу винтом М5 |
| Ширина | 50 мм |
| Высота | 300 мм |
| Глубина | 226 мм |
| Вес, ок. | 2,3 кг |

12.3.3 Терминальный модуль ТМ31

Таблица 12- 18 Технические данные ТМ31

| | |
|---|--|
| Макс. потребность в электроэнергии (при DC 24 В) без учета цифровых выходов | 0,5 А |
| Макс. подключаемое сечение | 2,5 мм ² |
| Цифровые входы | |
| Напряжение | -3 ... 30 В |
| Низкий уровень (разомкнутый цифровой вход интерпретируется как «low») | -3 ... 5 В |
| Высокий уровень | 15 ... 30 В |
| Потребление тока (станд. при DC 24 В) | 10 мА |
| Время прохождения сигналов цифровых входов | L -> H: 50 мкс H -> L: 100 мкс |
| Макс. подключаемое сечение | 1,5 мм ² |
| Цифровые выходы (стойкие к устойчивым коротким замыканиям) | |
| Напряжение | DC 24 В |
| Макс. ток нагрузки на каждый цифровой выход | внешнее/внутренне питание 24 В 100 мА / 20 мА |
| Макс. подключаемое сечение | 1,5 мм ² |
| Аналоговые выходы (переключение между входом напряжения и тока при помощи выключателя) | |
| В качестве входа напряжения | |
| - диапазон напряжения | -10 ... 10 В |
| - Внутреннее сопротивление Ri | 70 кОм |
| В качестве входа тока | |
| - Диапазон тока | 4 ... 20 мА, -20 ... 20 мА, 0 ... 20 мА |
| - Внутреннее сопротивление Ri | 250 Ом |
| - Разрешение | 12 бит |
| Макс. подключаемое сечение | 1,5 мм ² |
| Аналоговые выходы (стойкие к устойчивым коротким замыканиям) | |
| Диапазон напряжения | -10 ... 10 В |
| Макс. ток нагрузки | -3 ... 3 мА |
| Диапазон тока | 4 ... 20 мА, -20 ... 20 мА, 0 ... 20 мА |
| Макс. сопротивление нагрузки | 500 Ом для вывода в диапазоне -20 ... 20 мА |
| Разрешение | 12 бит |
| Макс. подключаемое сечение | 1,5 мм ² |

| Релейные выходы (переключающие контакты) | |
|---|------------------------------------|
| Макс. ток нагрузки | 8 А |
| Макс. коммутируемое напряжение | 250 В перем. тока, 30 В пост. тока |
| Макс. разрывная мощность: (при AC 250 В) | 2000 ВА |
| Макс. разрывная мощность: (при DC 30 В) | 240 Вт (омическая нагрузка) |
| Необходимый минимальный ток | 100 мА |
| Макс. подсоединяемое сечение | 2,5 мм ² |
| Мощность потерь | < 10 Вт |
| РЕ-соединение | к корпусу винтом М4 |
| Ширина | 50 мм |
| Высота | 150 мм |
| Глубина | 119 мм |
| Вес, ок. | 0,87 кг |

12.3.4 Сенсорный модуль SMC30

Таблица 12- 19 Технические данные SMC30

| | |
|---|------------------------------|
| Питание электронного блока | |
| Напряжение | DC 24 В (20,4 ... 28,8) |
| Ток | макс. 0,6 А |
| Макс. температура окружающей среды до высоты 2000 м | 55° С |
| Примечание: С высоты 2000 м макс. температура окружающей среды снижается на 7° С каждые 1000 м. | |
| Соединение РЕ / масса | к корпусу винтом М4 / 1,8 Нм |
| Вес | 0,45 кг |

Приложение

A.1

Экологическая совместимость



Для обеспечения экологически чистой утилизации и вторичной переработки выработавшего ресурс устройства обратитесь в сертифицированное предприятие по утилизации электрического и электронного оборудования и утилизируйте устройство в соответствии с правилами, действующими на территории вашей страны.

A.2 Перечень сокращений

Примечание

В следующем списке сокращений представлены сокращения, используемые для описания всего семейства приводов SINAMICS, а также их значения.

| Сокращение | Расшифровка сокращения | Значение |
|------------|---|--|
| A | | |
| A... | Alarm | Предупреждение |
| AC | Alternating Current | Переменный ток |
| ADC | Analog Digital Converter | Аналого-цифровой преобразователь |
| AI | Analog Input | Аналоговый вход |
| AIM | Active Interface Module | Модуль Active Interface Module |
| ALM | Active Line Module | Модуль Active Line Module |
| AO | Analog Output | Аналоговый выход |
| AOP | Advanced Operator Panel | Расширенная панель управления (AOP) |
| APC | Advanced Positioning Control | Расширенное управление позиционированием |
| AR | Automatic Restart | Автоматика повторного включения |
| ASC | Armature Short-Circuit | Короткое замыкание якоря |
| ASCII | American Standard Code for Information Interchange | Американский стандарт кодов для обмена информацией |
| AS-i | AS-Interface (Actuator Sensor Interface) | AS-Interface (открытая система шин в системах автоматизации) |
| ASM | Asynchrone motor | Асинхронный двигатель |
| AVS | Active Vibration Suppression | Активное гашение вибрации нагрузки |
| B | | |
| BB | Betriebsbedingung | Рабочее условие |
| BERO | - | Бесконтактный выключатель |
| BI | Binector Input | Бинекторный вход |
| BIA | Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit | Немецкий институт техники безопасности и охраны труда |
| BICO | Binector Connector Technology | Бинекторно-коннекторная технология |
| BLM | Basic Line Module | Модуль Basic Line Module |
| BO | Binector Output | Бинекторный выход |
| BOP | Basic Operator Panel | Базовая панель оператора |
| C | | |
| C | Capacitance | Емкость |
| C... | - | Сообщение системы безопасности |
| CAN | Controller Area Network | Последовательная система шин |
| CBC | Communication Board CAN | Коммуникационная плата CAN |
| CBE | Communication Board Ethernet | Коммуникационная плата PROFINET (Ethernet) |

| Сокращение | Расшифровка сокращения | Значение |
|------------|---------------------------------------|--|
| CD | Compact Disc | Компакт-диск |
| CDS | Command Data Set | Командный блок данных |
| CF Card | CompactFlash Card | Карта памяти CompactFlash |
| CI | Connector Input | Коннекторный вход |
| CLC | Clearance Control | Регулировка дистанции |
| CNC | Computerized Numerical Control | Числовое программное управление |
| CO | Connector Output | Коннекторный выход |
| CO/BO | Connector Output/Binector Output | Выходной коннектор/бинектор |
| COB-ID | CAN Object-Identification | Идентификатор объекта CAN |
| CoL | Certificate of License | Сертификат лицензии |
| COM | Common contact of a change-over relay | Средний контакт переключающего контакта |
| COMM | Commissioning | Ввод в эксплуатацию |
| CP | Communication Processor | Коммуникационный процессор |
| CPU | Central Processing Unit | Центральный процессор |
| CRC | Cyclic Redundancy Check | Контроль с помощью циклического избыточного кода |
| CSM | Control Supply Module | Модуль питания электроники |
| CU | Control Unit | Управляющий модуль |
| CUA | Control Unit Adapter | Control Unit Adapter |
| CUD | Control Unit DC | Управляющий модуль постоянного тока |
| D | | |
| DAC | Digital Analog Converter | Цифро-аналоговый преобразователь |
| DC | Direct Current | Постоянный ток |
| DCB | Drive Control Block | Блок управления приводом |
| DCBRK | DC Brake | Торможение постоянным током |
| DCC | Drive Control Chart | Drive Control Chart |
| DCN | Direct Current Negative | Постоянный ток отрицательный |
| DCP | Direct Current Positive | Постоянный ток положительный |
| DDC | Dynamic Drive Control | Динамическое управление приводом |
| DDS | Drive Data Set | Блок данных привода |
| DI | Digital Input | Цифровой вход |
| DI/DO | Digital Input/Digital Output | Двунаправленный цифровой вход/выход |
| DMC | DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet | Модуль-концентратор DRIVE-CLiQ, шкафного типа |
| DME | DRIVE-CLiQ Hub Module External | Модуль-концентратор DRIVE-CLiQ, внешний |
| DMM | Double Motor Module | Модуль Double Motor Module |
| DO | Digital Output | Цифровой выход |
| DO | Drive Object | Приводимый объект |
| DP | Decentralized Peripherals | Децентрализованное периферийное оборудование |
| DPRAM | Dual Ported Random Access Memory | Память с двусторонним доступом |
| DQ | DRIVE-CLiQ | DRIVE-CLiQ |
| DRAM | Dynamic Random Access Memory | Динамическая память |
| DRIVE-CLiQ | Drive Component Link with IQ | Интеллектуальная связь компонентов привода |
| DSC | Dynamic Servo Control | Высокоскоростное сервоуправление |
| DSM | Doppelsubmodul | Двойной подмодуль |

| Сокращение | Расшифровка сокращения | Значение |
|------------|---|---|
| DTC | Digital Time Clock | Таймер |
| Е | | |
| EASC | External Armature Short-Circuit | Внешнее короткое замыкание якоря |
| EDS | Encoder Data Set | Блок данных датчика |
| EEPROM | Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory | Электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство |
| EGB | Elektrostatisch gefährdete Baugruppen | Электростатически чувствительные платы |
| EIP | EtherNet/IP | EtherNet Industrial Protocol (Ethernet, работающий в реальном времени) |
| ELCB | Earth Leakage Circuit Breaker | Устройство защитного отключения |
| ELP | Earth Leakage Protection | Контроль замыкания на землю |
| EMC | Electromagnetic Compatibility | Электромагнитная совместимость |
| EMF | Electromotive Force | Электродвижущая сила |
| EMK | Elektromotorische Kraft | Электродвижущая сила |
| EMV | Elektromagnetische Verträglichkeit | Электромагнитная совместимость |
| EN | Europäische Norm | Европейский стандарт |
| EnDat | Encoder-Data-Interface | Интерфейс датчика |
| EP | Enable Pulses | Разблокирование импульса |
| EPOS | Einfachpositionierer | Простой позиционер |
| ES | Engineering System | Система проектирования |
| ESB | Ersatzschaltbild | Эквивалентная схема |
| ESD | Electrostatic Sensitive Devices | Электростатически чувствительные платы |
| ESM | Essential Service Mode | Аварийный режим |
| ESR | Extended Stop and Retract | Расширенный останов и отвод |
| F | | |
| F... | Fault | Отказ |
| FAQ | Frequently Asked Questions | Часто задаваемые вопросы |
| FBLOCKS | Free Blocks | Свободные функциональные блоки |
| FCC | Function Control Chart | Функциональная схема управления |
| FCC | Flux Current Control | Управление по потокосцеплению |
| FD | Function Diagram | Функциональная схема |
| F-DI | Failsafe Digital Input | Отказобезопасный цифровой вход |
| F-DO | Failsafe Digital Output | Отказобезопасный цифровой выход |
| FEPR0M | Flash-EPR0M | Энергонезависимая память для чтения и записи |
| FG | Function Generator | Генератор функций |
| FI | - | Ток утечки |
| FOC | Fiber-Optic Cable | Оптоволоконный кабель (FOC) |
| FP | Funktionsplan | Функциональная схема |
| FPGA | Field Programmable Gate Array | Вентильная матрица, программируемая пользователем |
| FW | Firmware | Микропрограммное обеспечение |

| Сокращение | Расшифровка сокращения | Значение |
|------------|---|---|
| G | | |
| GB | Gigabyte | Гигабайт |
| GC | Global Control | Глобальная контрольная телеграмма (широковещательная) |
| GND | Ground | Опорный потенциал для всех типов сигнального и рабочего напряжения, как правило, определен как 0 В (также обозначается как M) |
| GSD | Gerätstammdatei | Основной файл устройства: описывает особенности ведомого устройства PROFIBUS |
| GSV | Gate Supply Voltage | Напряжение питания шлюзов |
| GUID | Globally Unique Identifier | Глобальный уникальный идентификатор |
| H | | |
| HF | High frequency | Высокая частота |
| HFD | Hochfrequenzdrossel | Дроссель ВЧ |
| HLA | Hydraulic Linear Actuator | Гидравлический линейный привод |
| HLG | Hochlaufgeber | Задатчик интенсивности |
| HM | Hydraulic Module | Гидравлический модуль |
| HMI | Human Machine Interface | Интерфейс «человек - машина» |
| HTL | High-Threshold Logic | Высокопороговая логика |
| HW | Hardware | Аппаратное обеспечение |
| I | | |
| i. V. | In Vorbereitung | В подготовке: в настоящее время это свойство недоступно |
| I/O | Input/Output | Вход/выход |
| I2C | Inter-Integrated Circuit | Внутренняя последовательная шина данных |
| IASC | Internal Armature Short-Circuit | Внутреннее короткое замыкание якоря |
| IBN | Inbetriebnahme | Ввод в эксплуатацию |
| ID | Identifier | Идентификатор |
| IE | Industrial Ethernet | Industrial Ethernet |
| IEC | International Electrotechnical Commission | Международная комиссия по электротехнике |
| IF | Interface | Интерфейс |
| IGBT | Insulated Gate Bipolar Transistor | Биполярный транзистор с изолированным управляющим электродом |
| IGCT | Integrated Gate-Controlled Thyristor | Тиристор с интегрированным управлением |
| IL | Impulslöschung | Гашение импульсов |
| IP | Internet Protocol | Протокол Интернета |
| IPO | Interpolator | Интерполятор |
| IT | Isolé Terre | Сеть трехфазного тока с изолированной нейтралью |
| IVP | Internal Voltage Protection | Внутренний ограничитель напряжения |
| J | | |
| JOG | Jogging | Толчковый режим |
| K | | |
| KDV | Kreuzweiser Datenvergleich | Перекрестное сравнение данных |
| KHP | Know-how protection | Защита ноу-хау |

| Сокращение | Расшифровка сокращения | Значение |
|------------|--|---|
| KIP | Kinetische Pufferung | Кинетическая буферизация |
| Kp | - | Пропорциональное усиление |
| KTY84-130 | - | Датчик температуры |
| L | | |
| L | - | Буквенное обозначение индуктивности |
| LED | Light Emitting Diode | Светодиод |
| LIN | Linearmotor | Линейный двигатель |
| LR | Lageregler | Регулятор положения |
| LSB | Least Significant Bit | Младший бит |
| LSC | Line-Side Converter | Сетевой выпрямитель |
| LSS | Line-Side Switch | Сетевой выключатель |
| LU | Length Unit | Единица длины |
| LWL | Lichtwellenleiter | Оптоволоконный кабель (FOC) |
| M | | |
| M | - | Буквенное обозначение момента вращения |
| M | Masse | Опорный потенциал для всех типов сигнального и рабочего напряжения, как правило, определен как 0 В (также обозначается как GND) |
| MB | Megabyte | Мегабайт |
| MCC | Motion Control Chart | Схема управления перемещением |
| MDI | Manual Data Input | Ручной ввод данных |
| MDS | Motor Data Set | Блок данных двигателя |
| MLFB | Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung | Машиночитаемое обозначение изделия |
| MM | Motor Module | Модуль Motor Module |
| MMC | Man-Machine Communication | Человеко-машинная коммуникация |
| MMC | Micro Memory Card | Карта памяти типа Micro Memory |
| MSB | Most Significant Bit | Старший бит |
| MSC | Motor-Side Converter | Выпрямитель тока двигателя |
| MSCY_C1 | Master Slave Cycle Class 1 | Циклическое сообщение между ведущим (класс 1) и ведомым устройствами |
| MSR | Motorstromrichter | Выпрямитель тока двигателя |
| MT | Messtaster | Измерительный щуп |
| N | | |
| N. C. | Not Connected | Не подключено |
| N... | No Report | Нет сообщений или внутреннее сообщение |
| NAMUR | Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie | Германская ассоциация стандартизации для технологий измерения и управления в химической промышленности |
| NC | Normally Closed (contact) | Размыкатель |
| NC | Numerical Control | Числовое программное управление |
| NEMA | National Electrical Manufacturers Association | Комитет по стандартизации в США (Соединенные Штаты Америки) |
| NM | Nullmarke | Нулевая метка |
| NO | Normally Open (contact) | Замыкатель |
| NSR | Netzstromrichter | Сетевой выпрямитель |

| Сокращение | Расшифровка сокращения | Значение |
|------------|---|--|
| NTP | Network Time Protocol | Сетевой протокол синхронизации времени |
| NVRAM | Non-Volatile Random Access Memory | Энергонезависимое ОЗУ |
| О | | |
| OA | Open Architecture | Программный компонент, дополняющий функции приводной системы SINAMICS |
| OAIF | Open Architecture Interface | Низшая версия микропрограммного обеспечения SINAMICS, совместимая с приложением OA |
| OASP | Open Architecture Support Package | Дополняет ПО для ввода в эксплуатацию соответствующим приложением OA |
| OC | Operating Condition | Рабочее условие |
| OCC | One Cable Connection | Однокабельная технология |
| OEM | Original Equipment Manufacturer | Изготовитель оригинального оборудования |
| OLP | Optical Link Plug | Шинный разъем для световода |
| OMI | Option Module Interface | Интерфейс опциональных модулей |
| Р | | |
| p... | - | Настраиваемый параметр |
| P1 | Processor 1 | Процессор 1 |
| P2 | Processor 2 | Процессор 2 |
| PB | PROFIBUS | PROFIBUS |
| PcCtrl | PC Control | Приоритет управления для ведущего устройства |
| PD | PROFIdrive | PROFIdrive |
| PDC | Precision Drive Control | Прецизионное управление приводом |
| PDS | Power unit Data Set | Блок данных силовой части |
| PDS | Power Drive System | Приводная система |
| PE | Protective Earth | Защитное заземление |
| PELV | Protective Extra Low Voltage | Защитное малое напряжение |
| PFH | Probability of dangerous failure per hour | Средняя вероятность возникновения опасного сбоя за час |
| PG | Programmiergerät | Программирующее устройство |
| PI | Proportional Integral | Пропорционально-интегральный (ПИ) |
| PID | Proportional Integral Differential | Пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) |
| PLC | Programmable Logical Controller | Программируемый логический контроллер |
| PLL | Phase-Locked Loop | Блок синхронизации |
| PM | Power Module | Модуль Power Module |
| PMI | Power Module Interface | Power Module Interface |
| PMSM | Permanent-magnet synchronous motor | Синхронный двигатель с возбуждением от постоянного магнита |
| PN | PROFINET | PROFINET |
| PNO | PROFIBUS Nutzerorganisation | Организация пользователей PROFIBUS |
| PPI | Point to Point Interface | PPI-интерфейс |
| PRBS | Pseudo Random Binary Signal | Белый шум |
| PROFIBUS | Process Field Bus | Последовательная шина данных |
| PS | Power Supply | Электропитание |
| PSA | Power Stack Adapter | Адаптер питания |

| Сокращение | Расшифровка сокращения | Значение |
|------------|----------------------------------|--|
| PT1000 | - | Датчик температуры |
| PTC | Positive Temperature Coefficient | Положительный температурный коэффициент |
| PTP | Point To Point | точка-точка |
| PWM | Pulse Width Modulation | Широтно-импульсная модуляция |
| PZD | Prozessdaten | Технологические параметры |
| R | | |
| r... | - | Контрольные параметры (только читаемые) |
| RAM | Random Access Memory | Память для чтения и записи |
| RCCB | Residual Current Circuit Breaker | Устройство защитного отключения |
| RCD | Residual Current Device | Устройство дифференциального тока |
| RCM | Residual Current Monitor | Устройство контроля дифференциального тока |
| REL | Reluctance motor textile | Реактивный электродвигатель для текстильной промышленности |
| RESM | Reluctance synchronous motor | Синхронный реактивный электродвигатель |
| RFG | Ramp-Function Generator | Задатчик интенсивности |
| RJ45 | Registered Jack 45 | Обозначение 8-контактного разъема для передачи данных по экранированным и неэкранированным многожильным медным проводам |
| RKA | Rückkühlanlage | Система охлаждения оборотной воды |
| RLM | Renewable Line Module | Сменный модуль Line Module |
| RO | Read Only | Только чтение |
| ROM | Read-Only Memory | Постоянное запоминающее устройство |
| RPDO | Receive Process Data Object | Получение объекта данных процесса |
| RS232 | Recommended Standard 232 | Стандартный интерфейс для последовательной проводной передачи данных между передатчиком и приемником (также обозначается как EIA232) |
| RS485 | Recommended Standard 485 | Стандартный интерфейс для дифференциальной, параллельной и/или последовательной проводной системы шин (передача данных между несколькими передатчиками и приемниками, также обозначается как EIA485) |
| RTC | Real Time Clock | Часы реального времени |
| RZA | Raumzeigerapproximation | Аппроксимация пространственного вектора |
| S | | |
| S1 | - | Непрерывный режим работы |
| S3 | - | Периодический режим работы |
| SAM | Safe Acceleration Monitor | Безопасный контроль разгона |
| SBC | Safe Brake Control | Безопасное управление торможением |
| SBH | Sicherer Betriebshalt | Безопасный останов работы |
| SBR | Safe Brake Ramp | Безопасный контроль рампы торможения |
| SBT | Safe Brake Test | Безопасная проверка тормоза |
| SCA | Safe Cam | Безопасный кулачок |
| SCC | Safety Control Channel | Safety Control Channel |
| SCSE | Single Channel Safety Encoder | Одноканальный датчик |
| SD Card | SecureDigital Card | Карта памяти типа SecureDigital |
| SDC | Standard Drive Control | Стандартное управление приводом |

| Сокращение | Расшифровка сокращения | Значение |
|------------|--------------------------------------|---|
| SDI | Safe Direction | Безопасное направление движения |
| SE | Sicherer Software-Endschalter | Безопасный программный концевой выключатель |
| SESM | Separately-excited synchronous motor | Синхронный двигатель с независимым возбуждением |
| SG | Sicher reduzierte Geschwindigkeit | Скорость, уменьшенная до безопасного уровня |
| SGA | Sicherheitsgerichteter Ausgang | Противоаварийный выход |
| SGE | Sicherheitsgerichteter Eingang | Противоаварийный вход |
| SH | Sicherer Halt | Безопасный останов |
| SI | Safety Integrated | Safety Integrated (интегрированная безопасность) |
| SIC | Safety Info Channel | Safety Info Channel |
| SIL | Safety Integrity Level | Уровень полноты безопасности |
| SITOP | - | Система электропитания Siemens |
| SLA | Safely-Limited Acceleration | Разгон, ограниченный до безопасного уровня |
| SLM | Smart Line Module | Модуль Smart Line Module |
| SLP | Safely-Limited Position | Безопасно ограниченная позиция |
| SLS | Safely-Limited Speed | Скорость, ограниченная до безопасного уровня |
| SLVC | Sensorless Vector Control | Векторное управление без датчика |
| SM | Sensor Module | Модуль Sensor Module |
| SMC | Sensor Module Cabinet | Шкаф модуля Sensor Module |
| SME | Sensor Module External | Внешний модуль Sensor Module |
| SMI | SINAMICS Sensor Module Integrated | Встроенный модуль SINAMICS Sensor Module |
| SMM | Single Motor Module | Одиночный модуль Motor Module |
| SN | Sicherer Software-Nocken | Безопасный программный кулачок |
| SOS | Safe Operating Stop | Безопасный останов работы |
| SP | Service Pack | Пакет обновлений |
| SP | Safe Position | Безопасная позиция |
| SPC | Setpoint Channel | Канал заданных значений |
| SPI | Serial Peripheral Interface | Последовательный интерфейс для периферийных устройств |
| SPS | Speicherprogrammierbare Steuerung | Программируемый логический контроллер |
| SS1 | Safe Stop 1 | Безопасный останов 1 (контроль по времени, контроль по рампе) |
| SS1E | Safe Stop 1 External | Безопасный останов 1 с внешним остановом |
| SS2 | Safe Stop 2 | Безопасный останов 2 |
| SS2E | Safe Stop 2 External | Безопасный останов 2 с внешним остановом |
| SSI | Synchronous Serial Interface | Синхронный последовательный интерфейс |
| SSL | Secure Sockets Layer | Протокол защищенной передачи данных (новый TLS) |
| SSM | Safe Speed Monitor | Безопасный обратный сигнал контроля скорости |
| SSP | SINAMICS Support Package | Пакет поддержки SINAMICS |
| STO | Safe Torque Off | Безопасно отключенный момент |
| STW | Steuerwort | Управляющее слово |

| Сокращение | Расшифровка сокращения | Значение |
|------------|-------------------------------------|--|
| T | | |
| TB | Terminal Board | Терминальная плата |
| TEC | Technology Extension | Программный компонент, устанавливаемый как дополнительный технологический пакет и расширяющий функции SINAMICS (ранее приложение OA) |
| TIA | Totally Integrated Automation | Totally Integrated Automation |
| TLS | Transport Layer Security | Протокол защищенной передачи данных (ранее SSL) |
| TM | Terminal Module | Терминальный модуль |
| TN | Terre Neutre | Сеть трехфазного тока с заземленной нейтралью |
| Tn | - | Постоянная времени запаздывания |
| TPDO | Transmit Process Data Object | Передача объекта данных процесса |
| TSN | Time-Sensitive Networking | Сети с синхронизацией времени |
| TT | Terre Terre | Сеть трехфазного тока с заземленной нейтралью |
| TTL | Transistor-Transistor-Logic | Транзисторно-транзисторная логика |
| Tv | - | Время упреждения |
| U | | |
| UL | Underwriters Laboratories Inc. | Underwriters Laboratories Inc. |
| UPS | Uninterruptible Power Supply | Источник бесперебойного питания |
| USV | Unterbrechungsfreie Stromversorgung | Источник бесперебойного питания |
| UTC | Universal Time Coordinated | Всемирное координированное время |
| V | | |
| VC | Vector Control | Векторное управление |
| Vdc | - | Напряжение промежуточного контура |
| VdcN | - | Напряжение промежуточного подконтура отрицательное |
| VdcP | - | Напряжение промежуточного подконтура положительное |
| VDE | Verband Deutscher Elektrotechniker | Союз немецких электротехников |
| VDI | Verein Deutscher Ingenieure | Союз немецких инженеров |
| VPM | Voltage Protection Module | Модуль ограничения напряжения |
| Vpp | Volt peak to peak | Амплитудное напряжение |
| VSM | Voltage Sensing Module | Модуль измерения напряжения (Voltage Sensing Module/VSM) |
| W | | |
| WEA | Wiedereinschaltautomatik | Автоматика повторного включения |
| WZM | Werkzeugmaschine | Станок |
| X | | |
| XML | Extensible Markup Language | Расширяемый язык разметки (стандартный язык для веб-публикаций и управления документооборотом) |
| Z | | |
| ZK | Zwischenkreis | Промежуточный контур |
| ZM | Zero Mark | Нулевая метка |
| ZSW | Zustandswort | Слово состояния |

А.3 Макросы параметров

Макрос параметра r0015 = G130 Встроенное устройство

Этот макрос устанавливает значения по умолчанию, необходимые для работы встроенного устройства.

Таблица А- 1 Макрос параметра r0015 = G130 Встроенное устройство

| Получатель | | | Источник | | |
|------------|--|--------|-----------|---|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | Описание | DO |
| r0400[0] | Выбор типа датчика | Vector | 9999 | Определено пользователем | Vector |
| r0404[0] | Конфигурация датчика | Vector | 200008h | | Vector |
| r0405[0] | Прямоугольный датчик Дорожка А/В | Vector | 9h | Биполярный, как дорожка А/В | Vector |
| r0408[0] | Число шагов датчика | Vector | 1024 | 1024 шагов на окружение | Vector |
| r0420[0] | Подключение датчика | Vector | 0x2 | Подключение датчика = Клемма | Vector |
| r0500 | Технологическое применение | Vector | 1 | Насосы, вентиляторы | Vector |
| r0600 | Датчик температуры двигателя для контроля | Vector | 0 | Нет датчика | Vector |
| r0601 | Датчик температуры двигателя, тип датчика | Vector | 0 | Нет датчика | Vector |
| r0603[0] | CI: Температура двигателя | Vector | r4105 | Датчик на ТМ31 | ТМ31 |
| r0604 | Температура двигателя, порог предупреждения | Vector | 120 | 120° С | Vector |
| r0605 | Температура двигателя, порог сообщения о неисправности | Vector | 155 | 155° С | Vector |
| r0606 | Температура двигателя - Уровень времени | Vector | 0 | 0 сек | Vector |
| r0610 | Перегрев двигателя, реакция при превышении | Vector | 12 | сообщения, без снижения I_max, сохранение температуры | Vector |
| r0700[0] | Установка бинекторного входа по умолчанию | Vector | 70001 | PROFIdrive | Vector |
| r0864 | Питание, работа | Vector | 1 | | Vector |
| r1000[0] | Установка коннекторного входа по умолчанию | Vector | 100001 | PROFIdrive | Vector |
| r1001 | CO: Постоянное заданное значение частоты вращения 1 | Vector | 300 | 300 1/мин | Vector |
| r1002 | CO: Постоянное заданное значение частоты вращения 2 | Vector | 600 | 600 1/мин | Vector |
| r1003 | CO: Постоянное заданное значение частоты вращения 3 | Vector | 1500 | 1500 1/мин | Vector |
| r1083 | CO: Предел частоты вращения - положительное направление вращения | Vector | 6000 | 6000 1/мин | Vector |
| r1086 | CO: Предел частоты вращения - отрицательное направление вращения | Vector | -6000 | -6000 1/мин | Vector |

| Получатель | | | Источник | | |
|------------|--|--------|-----------|---|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | Описание | DO |
| p1115 | Выбор датчика разгона | Vector | 1 | Расширенный датчик разгона | Vector |
| p1120 | Датчик разгона - время разгона | Vector | 20 | 20 сек | Vector |
| p1121 | Датчик разгона, время торможения | Vector | 30 | 30 сек | Vector |
| p1135 | ВЫКЛ3 - время возврата | Vector | 10 | 10 сек | Vector |
| p1200 | Улавливание - Режим работы | Vector | 0 | Рестарт на лету не активен | Vector |
| p1240 | Регулятор Vdc - Конфигурация | Vector | 1 | Разблокировать регулятор Vdc-макс | Vector |
| p1254 | Регулятор Vdc, автоматическое определение уровня ВКЛ | Vector | 1 | Автоматическая регистрация разрешена | Vector |
| p1280 | Конфигурация регулятора Vdc (U/f) | Vector | 1 | Разблокировать регулятор Vdc-макс | Vector |
| p1300 | Режим работы управления/регулирования | Vector | 20 | Регулирование частоты вращения без датчика | Vector |
| p1911 | Количество фаз, подлежащих идентификации | Vector | 1 | Этап 1 | Vector |
| p2051[0] | CI: PROFIBUS PZD передача слова | Vector | r2089[0] | Слово состояния1 | Vector |
| p2051[1] | CI: PROFIBUS PZD передача слова | Vector | r0063[0] | n-факт не сглаж. | Vector |
| p2051[2] | CI: PROFIBUS PZD передача слова | Vector | r0068[0] | l-факт не сглаж. | Vector |
| p2051[3] | CI: PROFIBUS PZD передача слова | Vector | r0080[0] | M-факт не сглаж. | Vector |
| p2051[4] | CI: PROFIBUS PZD передача слова | Vector | r0082[0] | P-факт не сглаж. | Vector |
| p2051[5] | CI: PROFIBUS PZD передача слова | Vector | r2131 | Неисправность | Vector |
| p2080[0] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r0899.0 | Готово к включению | Vector |
| p2080[1] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r0899.1 | Готовность к работе | Vector |
| p2080[2] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r0899.2 | Работа | Vector |
| p2080[3] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r2139.3 | Неисправность | Vector |
| p2080[4] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r0899.4 | нет ВЫКЛ2 | Vector |
| p2080[5] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r0899.5 | нет ВЫКЛ3 | Vector |
| p2080[6] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r0899.6 | Блокировка включения | Vector |
| p2080[7] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r2139.7 | Предупреждение активно | Vector |
| p2080[8] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r2197.7 | нет отклонения между заданным и фактическим значением | Vector |

| Получатель | | | Источник | | |
|------------|---|--------|-----------|---|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | Описание | DO |
| p2080[9] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r0899.9 | Требуется управление | Vector |
| p2080[10] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r2199.1 | Достигнуто опорное значение | Vector |
| p2080[11] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r1407.7 | Ограничение M/I/P не активно | Vector |
| p2080[12] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | 0 | | Vector |
| p2080[13] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r2129.14 | без предупреждения при перегреве двигателя | Vector |
| p2080[14] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r2197.3 | Правое вращение | Vector |
| p2080[15] | BI: PROFIBUS передача слова состояния1 | Vector | r2129.15 | без предупреждения при терм. перегрузке силового блока | Vector |
| p2088 | PROFIBUS поразрядное инвертирование слова состояния | Vector | B800h | | Vector |
| p2128[14] | Выбор когда неисправности/предупреждения для триггера | Vector | 7910 | A7910: предупреждение, перегрев двигателя | Vector |
| p2128[15] | Выбор когда неисправности/предупреждения для триггера | Vector | 5000 | A5000: Предупреждение о терм. перегрузке силового блока | Vector |
| p2153 | Постоянная времени фильтра фактического значения частоты вращения | Vector | 20 | 20 мсек | Vector |
| p4053[0] | Постоянная времени сглаживания аналоговых входов (TM31) | TM31 | 0 | 0 мсек | TM31 |
| p4056[0] | Тип аналоговых входов | TM31 | 0 | Напряжение 0...10 В | TM31 |
| p4056[1] | Тип аналоговых входов | TM31 | 0 | Напряжение 0...10 В | TM31 |
| p4076[0] | Тип аналоговых выходов | TM31 | 1 | Напряжение 0...10 В | TM31 |
| p4076[1] | Тип аналоговых выходов | TM31 | 1 | Напряжение 0...10 В | TM31 |
| p4071[0] | Сигнал аналогового выхода 0 | TM31 | r0063 | Фактическое значение частоты вращения, сглаженное | Vector |
| p4071[1] | Сигнал аналогового выхода 1 | TM31 | r0068 | Фактическое значение тока Сумма | Vector |
| p4100 | Тип датчика температуры | TM31 | 0 | Обработка отключена | TM31 |
| p4102[0] | Порог предупреждения, регистрация температуры | TM31 | 251° С | При превышении отправляется предупреждение A35211. | TM31 |
| p4102[1] | Порог неполадки, регистрация температуры | TM31 | 251° С | При превышении отправляется сообщение о неисправности F35207. | TM31 |
| p7003 | Система обмотки | Vector | 1 | отдельные системы обмоток | Vector |

Макрос параметра p0700 = 1: PROFdrive (70001)

С помощью этого макроса интерфейс PROFdrive настраивается по умолчанию, как источник команд.

Таблица А- 2 Макрос параметра p0700 = 1: PROFdrive

| Получатель | | | Источник | | |
|------------|--------------------------------------|--------|-----------|--|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | 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 | r0722.4 | CU DI4 | CU |
| p0848[0] | нет ВЫКЛ3_1 | Vector | r2090.2 | PZD 1 Бит 2 | Vector |
| p0849[0] | нет ВЫКЛ3_2 | Vector | r0722.5 | CU DI5 | 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 | Profibus 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 | Реверсирование | Vector | r2090.11 | PZD 1 Бит 11 | Vector |
| p1140 | Разблокировать HLG | Vector | r2090.4 | PZD 1 Бит 4 | Vector |
| p1141 | Запустить HLG | Vector | r2090.5 | PZD 1 Бит 5 | Vector |
| p1142 | Разблокировка пзд | 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 | r0722.3 | CU DI3 | CU |
| p2106 | Внеш. неисправность_1 | Vector | r0722.6 | CU DI6 | CU |
| p2107 | Внеш. неисправность_2 | Vector | 1 | | Vector |
| p2112 | Внешн. предупреждение_1 | Vector | r0722.11 | CU DI11 | CU |
| p2116 | Внешн. предупреждение_2 | Vector | 1 | | Vector |
| p0738 | DI/DO8 | CU | r0899.11 | Разблокировать импульсы | Vector |
| p0748.8 | Инвертирование DI/DO8 | CU | 0 | без инвертирования | |
| p0728.8 | Настройка входа или выхода DI/DO8 | CU | 1 | Выход | |
| p0739 | DI/DO9 | CU | r2139.3 | Неисправность активна | Vector |
| p0748.9 | Инвертирование DI/DO9 | CU | 1 | инвертировано | |
| 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 | |

| Получатель | | | Источник | | |
|------------|------------------------------------|----|-----------|---------------------|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | Описание | DO |
| p0728.10 | Настройка входа или выхода DI/DO10 | CU | 1 | Выход | |
| p0741 | DI/DO11 | CU | 0 | | CU |
| p0748.11 | Инвертирование DI/DO11 | CU | 0 | без инвертирования | |
| p0728.11 | Настройка входа или выхода DI/DO11 | CU | 0 | Вход | |
| p0742 | DI/DO12 | CU | r2138.7 | Квит. Неисправность | Vector |
| p0748.12 | Инвертирование DI/DO12 | CU | 0 | без инвертирования | |
| p0728.12 | Настройка входа или выхода DI/DO12 | CU | 1 | Выход | |
| p0743 | DI/DO13 | CU | 1 | +24 В | CU |
| p0748.13 | Инвертирование DI/DO13 | CU | 0 | без инвертирования | |
| 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 | 1 | +24 В | CU |
| p0748.15 | Инвертирование DI/DO15 | CU | 0 | без инвертирования | |
| p0728.15 | Настройка входа или выхода DI/DO15 | CU | 1 | Выход | |

Макрос параметра p0700 = 2: Клеммы TM31 (70002)

С помощью этого макроса клеммная колодка TM31 настраивается по умолчанию как источник команд.

Таблица А-3 Макрос параметра p0700 = 2: Клеммы TM31

| Получатель | | | Источник | | |
|------------|--------------------------------------|--------|-----------|--|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | Описание | DO |
| p0840[0] | ВКЛ/ВЫКЛ1 | Vector | r4022.0 | TM31 DI0 | TM31 |
| p0844[0] | нет ВЫКЛ2_1 | Vector | 1 | | Vector |
| p0845[0] | нет ВЫКЛ2_2 | Vector | r4022.4 | TM31 DI4 | TM31 |
| p0848[0] | нет ВЫКЛ3_1 | Vector | 1 | | Vector |
| p0849[0] | нет ВЫКЛ3_2 | Vector | r4022.5 | TM31 DI5 | TM31 |
| 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 | Profibus 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 | | Vector |
| 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 | r4022.6 | TM31 DI6 | TM31 |
| p2107 | Внеш. неисправность_2 | Vector | 1 | | Vector |
| p2112 | Внешн. предупреждение_1 | Vector | r4022.11 | TM31 DI11 | TM31 |
| p2116 | Внешн. предупреждение_2 | Vector | 1 | | Vector |
| p0738 | DI/DO8 | CU | 0 | | 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 | 0 | | 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 | 0 | | CU |
| p0748.10 | Инвертирование DI/DO10 | CU | 0 | без инвертирования | |

| Получатель | | | Источник | | |
|------------|------------------------------------|------|-----------|-------------------------|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | Описание | DO |
| p0728.10 | Настройка входа или выхода DI/DO10 | CU | 1 | Выход | |
| p0741 | DI/DO11 | CU | 0 | | 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 | r2138.7 | Квитт. неисправности | Vector |
| p0748.12 | Инвертирование DI/DO12 | CU | 0 | без инвертирования | |
| p0728.12 | Настройка входа или выхода DI/DO12 | CU | 1 | Выход | |
| p0743 | DI/DO13 | CU | 0 | | CU |
| p0748.13 | Инвертирование DI/DO13 | CU | 0 | без инвертирования | |
| p0728.13 | Настройка входа или выхода DI/DO13 | CU | 1 | Выход | |
| p0744 | DI/DO14 | CU | 0 | | 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 | 0 | | CU |
| 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 = 3: Клеммы CU (70003)

С помощью этого макроса в качестве источника команд предварительно устанавливаются клеммы CU320.

Таблица А-4 Макрос параметра p0700 = 3: Клеммы CU

| Получатель | | | Источник | | |
|------------|--------------------------------------|--------|-----------|--|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | Описание | DO |
| p0840[0] | ВКЛ/ВЫКЛ1 | Vector | r0722.0 | CU DI0 | CU |
| p0844[0] | нет ВЫКЛ2_1 | Vector | 1 | | Vector |
| p0845[0] | нет ВЫКЛ2_2 | Vector | r0722.4 | CU DI4 | CU |
| p0848[0] | нет ВЫКЛ3_1 | Vector | 1 | | Vector |
| p0849[0] | нет ВЫКЛ3_2 | Vector | r0722.5 | CU DI5 | CU |
| 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 | Profibus PZD Выбор телеграммы | Vector | 999 | независимое проектирование телеграммы | |
| p1020 | FSW Бит 0 | Vector | r0722.1 | CU DI1 | CU |
| p1021 | FSW Бит 1 | Vector | r0722.2 | CU DI2 | CU |
| p1035 | Увеличение MOP | Vector | r0722.1 | CU DI1 | CU |
| p1036 | Уменьшение MOP | Vector | r0722.2 | CU DI2 | CU |
| p1113 | Реверсирование | Vector | 0 | | Vector |
| 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 | r0722.3 | CU DI3 | CU |
| p2106 | Внеш. неисправность_1 | Vector | r0722.6 | CU DI6 | CU |
| p2107 | Внеш. неисправность_2 | Vector | 1 | | Vector |
| p2112 | Внешн. предупреждение_1 | Vector | r0722.11 | CU DI11 | CU |
| p2116 | Внешн. предупреждение_2 | Vector | 1 | | Vector |
| p0738 | DI/DO8 | CU | r0899.11 | Разблокировать импульсы | Vector |
| p0748.8 | Инвертирование DI/DO8 | CU | 0 | без инвертирования | |
| p0728.8 | Настройка входа или выхода DI/DO8 | CU | 1 | Выход | |
| p0739 | DI/DO9 | CU | r2139.3 | Неисправность активна | Vector |
| p0748.9 | Инвертирование DI/DO9 | CU | 1 | инвертировано | |
| 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 | |

| Получатель | | | Источник | | |
|------------|------------------------------------|----|-----------|---------------------|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | Описание | DO |
| p0728.10 | Настройка входа или выхода DI/DO10 | CU | 1 | Выход | |
| p0741 | DI/DO11 | CU | 0 | | CU |
| p0748.11 | Инвертирование DI/DO11 | CU | 0 | без инвертирования | |
| p0728.11 | Настройка входа или выхода DI/DO11 | CU | 0 | Вход | |
| p0742 | DI/DO12 | CU | r2138.7 | Квит. Неисправность | Vector |
| p0748.12 | Инвертирование DI/DO12 | CU | 0 | без инвертирования | |
| p0728.12 | Настройка входа или выхода DI/DO12 | CU | 1 | Выход | |
| p0743 | DI/DO13 | CU | 1 | +24 В | CU |
| p0748.13 | Инвертирование DI/DO13 | CU | 0 | без инвертирования | |
| 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 | 1 | +24 В | CU |
| p0748.15 | Инвертирование DI/DO15 | CU | 0 | без инвертирования | |
| p0728.15 | Настройка входа или выхода DI/DO15 | CU | 1 | Выход | |

Макрос параметра p0700 = 4: PROFdrive + TM31 (70004)

С помощью этого макроса в качестве источника команд предварительно устанавливается интерфейс PROFdrive и клеммная колодка TM31.

Таблица А-5 Макрос параметра p0700 = 4: PROFdrive + TM31

| Получатель | | | Источник | | |
|------------|--------------------------------------|--------|-----------|--|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | 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 | r4022.4 | TM31 DI4 | TM31 |
| p0848[0] | нет ВЫКЛ3_1 | Vector | r2090.2 | PZD 1 Бит 2 | Vector |
| p0849[0] | нет ВЫКЛ3_2 | Vector | r4022.5 | TM31 DI5 | TM31 |
| 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 | Profibus 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 | Реверсирование | Vector | r2090.11 | PZD 1 Бит 11 | Vector |
| p1140 | Разблокировать HLG | Vector | r2090.4 | PZD 1 Бит 4 | Vector |
| p1141 | Запустить HLG | Vector | r2090.5 | PZD 1 Бит 5 | Vector |
| p1142 | Разблокировка пзд | 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 | r4022.6 | TM31 DI6 | TM31 |
| p2107 | Внеш. неисправность_2 | Vector | 1 | | Vector |
| p2112 | Внешн. предупреждение_1 | Vector | r4022.11 | TM31 DI11 | TM31 |
| p2116 | Внешн. предупреждение_2 | Vector | 1 | | Vector |
| p0738 | DI/DO8 | CU | 0 | | 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 | 0 | | 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 | 0 | | CU |
| p0748.10 | Инвертирование DI/DO10 | CU | 0 | без инвертирования | |

| Получатель | | | Источник | | |
|------------|------------------------------------|------|-----------|-------------------------|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | Описание | DO |
| p0728.10 | Настройка входа или выхода DI/DO10 | CU | 1 | Выход | |
| p0741 | DI/DO11 | CU | 0 | | 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 | r2138.7 | Квит. Неисправность | Vector |
| p0748.12 | Инвертирование DI/DO12 | CU | 0 | без инвертирования | |
| p0728.12 | Настройка входа или выхода DI/DO12 | CU | 1 | Выход | |
| p0743 | DI/DO13 | CU | 0 | | CU |
| p0748.13 | Инвертирование DI/DO13 | CU | 0 | без инвертирования | |
| p0728.13 | Настройка входа или выхода DI/DO13 | CU | 1 | Выход | |
| p0744 | DI/DO14 | CU | 0 | | 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 | 0 | | CU |
| 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 1 | Vector |
| 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 p1000 = 1: PROFdrive (100001)

С помощью этого макроса источник заданного значения настраивается по умолчанию через PROFdrive.

Таблица А- 6 Макрос параметра p1000 = 1: PROFdrive

| Сток | | | Источник | | |
|-----------|--|--------|-----------|----------------|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | Описание | DO |
| p1070 | Главное заданное значение | Vector | r2050[1] | PROFdrive 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

| Сток | | | Источник | | |
|-----------|--|--------|-----------|----------|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | Описание | DO |
| p1070 | Главное 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

| Сток | | | Источник | | |
|-----------|--|--------|-----------|------------------------|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | Описание | DO |
| p1070 | Главное заданное значение | Vector | r1050 | Потенциометр двигателя | Vector |
| p1071 | Масштабирование основного заданного значения | Vector | 1 | 100 % | Vector |
| p1075 | Дополнительное заданное значение | Vector | 0 | | Vector |
| p1076 | Масштабирование дополнительного заданного значения | Vector | 1 | 100 % | Vector |

Макрос параметра p1000 = 4: Постоянное заданное значение (100004)

С помощью этого макроса постоянное заданное значение настраивается предварительно как источник заданного значения.

Таблица А- 9 Макрос параметра p1000 = 4: Постоянная уставка

| Сток | | | Источник | | |
|-----------|--|--------|-----------|--|--------|
| Параметры | Описание | DO | Параметры | Описание | DO |
| p1070 | Главное 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 |


А.4 Конструкция распределительного шкафа


А.4.1 Общая информация

В связи с модульной концепцией описание каждой отдельной комбинации привести невозможно. Поэтому более важным моментом является описание принципов и общих правил, на основе которых могут быть собраны специальные комбинации устройств, которые совместимы друг с другом как «в электромагнитном отношении», так и механически.

По своим свойствам компоненты предназначены для монтажа в корпус. Таким корпусом, как правило, являются электрошкафы или распределительные коробки из стали, которые обеспечивают защиту от прямого контакта и других воздействий окружающей среды. Они также включены в концепцию ЭМС.

А.4.2 Указания по технике безопасности

| |
|---|
|  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| Несоблюдение базовых указаний по безопасности и пренебрежение остаточными рисками |
| Несоблюдение базовых указаний по безопасности и остаточных рисков в главе 1 может стать причиной тяжелых травм или смерти. |
| <ul style="list-style-type: none">• Придерживайтесь базовых указаний по безопасности.• При оценке риска необходимо учитывать остаточные риски. |

| |
|--|
|  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ |
| Опасность травмирования в результате попадания посторонних предметов в устройство |
| В результате падения в устройство посторонних предметов (напр.: стружки, образующейся при сверлении, концевых муфт) возможны короткое замыкание и повреждение изоляции. Это может стать причиной тяжелых травм (электрическая дуга, вспышки, вылетающие детали). |
| <ul style="list-style-type: none">• Электромонтажные и прочие работы должны выполняться только при обесточенных устройствах.• Накройте вентиляционные отверстия во время монтажа электрошкафа и снимите крышки перед включением. |

ВНИМАНИЕ**Ограничение перенапряжений**

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

Примечание**Защита от распространения огня**

Разрешается использовать преобразователь только в закрытых корпусах или в электрошкафах верхнего уровня с закрытыми защитными крышками с задействованием всех предохранительными устройствами.

Преобразователи со степенью защиты открытого типа / IP20 должны быть соответствующим образом встроены в металлический электрошкаф (или защищены другим равноценным способом), чтобы исключить распространение огня и продуктов горения вне шкафа.

Примечание**Защита от конденсата и электропроводящих загрязнений**

Для обеспечения функциональной безопасности и функций безопасности Safety Integrated необходимо установить преобразователь, например, в электрошкаф со степенью защиты IP54 согласно IEC 60529 или шкаф типа 12 согласно NEMA 250. В областях применения с особыми требованиями к обеспечению безопасности может потребоваться принятие дополнительных мер.

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

А.4.3 Директивы

В границах Европейского экономического пространства (ЕЭП) шкаф должен соответствовать следующим директивам ЕС:

Таблица А- 10 Директивы

| Инструкция | Описание |
|------------|--|
| 2014/35/EU | Директива Европейского парламента и Совета от 26.02.2014 по согласованию правовых предписаний, касающихся изготовления электрического оборудования для использования в пределах определенного диапазона напряжений (низковольтная директива) |
| 2014/30/EU | Директива Европейского парламента и Совета от 26.02.2014 декабря года по унификации правовых предписаний стран-участниц касательно электромагнитной совместимости (Директива по ЭМС) |
| 2006/42/EG | Директива Европейского парламента и Совета от 17.05.2006 по машинам и оборудованию и по изменению директивы 95/16/EG (новая редакция) (Директива по машинам и оборудованию) |

А.4.4 Максимальные длины кабелей

Таблица А- 11 Максимальные длины кабелей

| Тип | Максимальная длина [м] |
|---|--|
| Питающие кабели 24 В= ¹⁾ | 10 |
| Сигнальные кабели 24 В ¹⁾ | 30 |
| Силовой кабель между Power Module и двигателем При использовании 2 дросселей двигателя в ряд | 300 (экранированный) 450 (не экранированный) 525 (экранированный) 787 (не экранированный) |
| Кабели DRIVE-CLiQ • Внутри шкафа, например, соединение между CU320-2 и Power Module • DRIVE-CLiQ MOTION-CONNECT соединительные кабели к внешним компонентам | 70 100 |
| Силовой кабель между модулем торможения и тормозным резистором | 100 |

¹⁾ При больших длинах для защиты от перенапряжений пользователь должен предусмотреть надлежащий монтаж цепей.

Таблица А- 12 Рекомендации по защите от перенапряжений

| Питание постоянным током | Сигнальные кабели 24 В |
|---|--|
| Weidmüller Тип: PU DS 24 V № для заказа: 8682100000 | Weidmüller № арт.: MCZ OVP TAZ 24 V № для заказа: 8449160000 |
| Weidmüller GmbH & Co. KG | |

А.4.5 Конструирование согласно требованиям ЭМС и проектирование электрошкафа

Подробные указания по проектированию касательно конструирования приводов согласно требованиям ЭМС и по проектированию электрошкафов см. «Справочнике по проектированию SINAMICS Low Voltage», см. Справочник по проектированию встраиваемых устройств SINAMICS G130, G150, S120, шкафного модуля S120, S150 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/83180185>).

А.4.6 Указания по кондиционированию электрошкафа

Следует обязательно соблюдать нижеприведенные минимальные размеры свободных пространств для вентилирования. В этих зонах не должны монтироваться никакие другие компоненты и проводка.

ВНИМАНИЕ

Выход устройства из строя вследствие перегрузки устройств и компонентов

Если не соблюдены предписания по монтажу устройств SINAMICS G130, то это приведет к заметному снижению срока службы компонентов. Это может привести к преждевременному выходу из строя устройств и компонентов.

- Соблюдайте предписания по монтажу устройств и компонентов.

Следующие спецификации следует принимать во внимание при приводной системы SINAMICS G130:

- Свободное пространство для вентиляции
- Разводка кабелей
- Обдув

Таблица А- 13 Свободное пространство для вентиляции компонентов

| Компонент | Типоразмер | Отступ спереди [мм] | Отступ сверху [мм] | Отступ снизу [мм] |
|----------------|------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| Силовой модуль | FX | 40 ¹⁾ | 250 | 150 |
| Силовой модуль | GX | 50 ¹⁾ | 250 | 150 |
| Силовой модуль | HX, JX | 40 ¹⁾ | 250 | 150 |

¹⁾ Отступы относятся к области отверстий для вентиляции в передней крышке.

Примечание

Примечания по размерным данным

Размеры относятся к внешним кромкам устройств.

Габаритные чертежи приведены в руководстве по эксплуатации.

Указания по вентиляции

Устройства SINAMICS G130 принудительно вентилируются встроенными вентиляторами. Чтобы гарантировать достаточный поток воздуха, предусмотрите соответствующие отверстия для поступающего и отработанного воздуха, например, вентиляционные отверстия в двери и кожухе на крыше.

По компонентам охлаждающий воздух должен протекать вертикально снизу (холодная область) вверх (через нагревающуюся при работе область).

Обязательно обратить внимание на правильное направление воздушного потока. Проследить далее за тем, чтобы нагретый воздух мог улетучиваться вверх.

Обязательно соблюдать размеры воздушных пространств, приведенных в таблице «Воздушные пространства для вентиляции компонентов» из предыдущей главы.

Примечание

Непосредственно на компонентах не должна находиться проводка. Вентиляционные решётки должны быть всегда свободными.

Следует избегать прямого обдува электронных устройств холодным воздухом.

ВНИМАНИЕ

Выход устройства из строя в результате образования конденсата при несоблюдении правил подвода воздуха и охлаждения

В случае несоблюдения правил подвода воздуха и охлаждения возможно образование конденсата, что может привести к выходу устройства из строя.

- Подвод воздуха, а также расположение и регулировка устройства охлаждения должны быть такими, чтобы даже при максимальной ожидаемой относительной влажности воздуха образование конденсата было бы исключено.
- При необходимости обеспечьте обогрев электрошкафа.

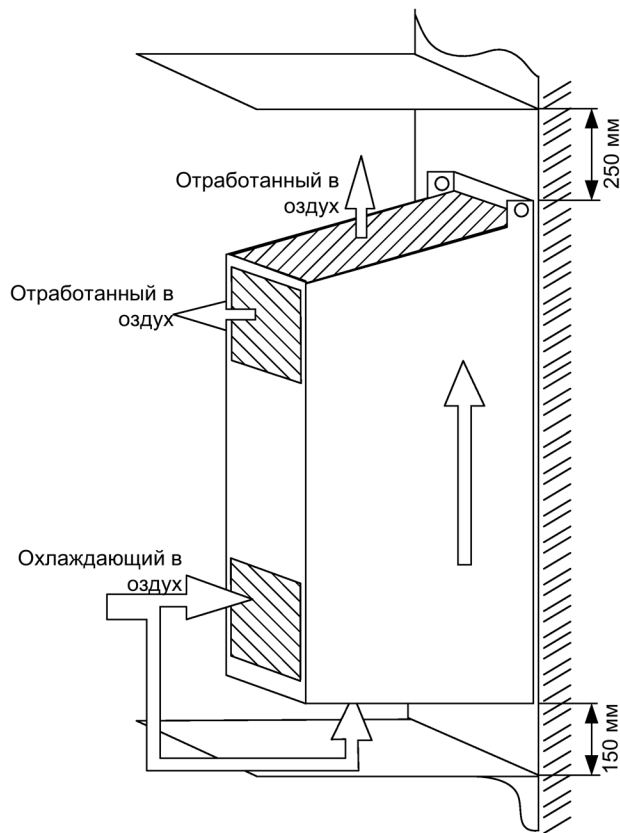


Рисунок А-1 Направление воздушного потока в силовом модуле, типоразмер FX, GX

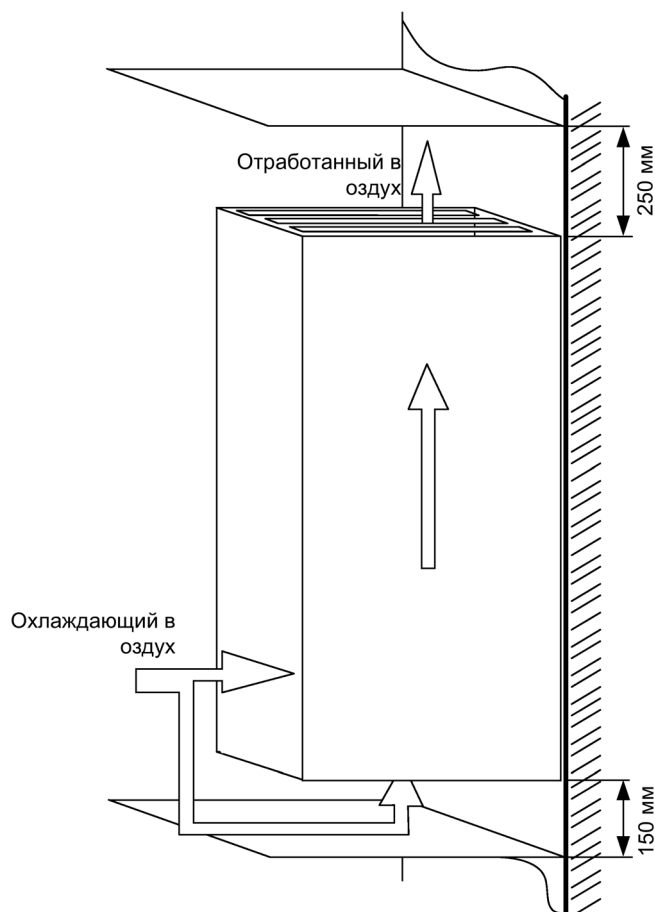


Рисунок А-2 Направление воздушного потока в силовом модуле, типоразмер НХ, JX

Следует обязательно избегать работы устройств при так называемом «коротком воздушном замыкании», так как это приведет к их выходу из строя или разрушению.

За счет подсасывающего действия вентилятора на вентиляционных щелях распределительного шкафа возникает низкое давление. Оно зависит от объема потока и гидравлического сечения щелей.

Воздух, который выходит из устройства вверх, скапливается под верхней пластиной или крышкой. Вследствие этого в таком месте возникает повышенное давление.

Внутри распределительного шкафа, вследствие разности высокого давления сверху и низкого давления снизу, возникает воздушное течение, или короткое воздушное замыкание. В зависимости от сечений щелей в дверях и крышке и объема потока воздуха оно может быть разной силы.

Вследствие воздушного течения внутри шкафа вентиляторы устройств всасывают уже предварительно нагретый воздух. Поэтому детали нагреваются в такой ситуации заметно сильнее. Кроме того, и для вентилятора это считается неблагоприятным рабочим моментом.

ВНИМАНИЕ**Выход устройства из строя вследствие замкнутой циркуляции воздуха в электрошкафу**

В результате неправильного подвода воздуха возможно возникновение замкнутой циркуляции воздуха, что может привести к перегреву в электрошкафу и выходу устройства из строя.

- Примите меры во избежание возникновения замкнутой циркуляции воздуха посредством соответствующего разделения пространства электрошкафа.

За счет секционирования можно сделать так, чтобы к верхней и нижней стороне устройства не мог течь воздух снаружи вдоль этих сторон. В первую очередь следует избегать воздушного течения сверху (нагретый отводимый воздух) вниз (хододный охлаждающий воздух). Могут выполняться разделительные мероприятия, например, применение металлических перегородок. Секционирование следует производить до боковых стенок или дверей распределительного шкафа. Оно должно быть смонтировано так, чтобы исходящий воздушный поток не прижимался к поперечинам шкафа, а обтекал их. При всех степенях защиты выше IP20 следует обязательно провести мероприятия по секционированию.

При секционировании также необходимо учитывать соседние электрошкафы и т. п.

Следует соблюдать, как минимум, заданные сечения проемов.

Заданные сечения проемов состоят из нескольких малых проемов. Чтобы падение давления и сопротивление потока на данных решетчатых отверстиях были не слишком велики, площадь сечения каждого отверстия должна составлять порядка 190 мм² (например, 7,5 мм x 25 мм или 9,5 мм x 20 мм).

Для обеспечения продолжительной эксплуатации устройств, необходимо следить за тем, чтобы в них не проникали частицы грязи и пыли. Для этого нужно использовать металлические сетки (металлическая ткань DIN 4189-St-vzk-1x0.28) или матерчатые фильтры (минимальный класс фильтра G2). Выбор фильтрующих матов определяется исходя из требуемой степени защиты и окружающих условий. Если шкафы установлены в среде, где присутствует тонкая пыль и масляные пары, следует применять фильтровальные маты тонкой очистки во избежание попадания в устройство таких загрязнений.

Если используются грязеулавливающий фильтр, то он должен быть согласован с сечениями щелей и тем самым с площадью фильтрации.

ВНИМАНИЕ**Выход устройства из строя вследствие перегрева по причине загрязнения грязеулавливающих фильтров**

Загрязнение фильтровальных холстов приводит к перегреву устройства и выходу его из строя.

- При использовании грязеулавливающих фильтров соблюдайте предписанные интервалы замены.

Если фильтровальные маты сильно загрязнены, то объем всасываемого потока снижается вследствие повышенного сопротивления потоку. Это приводит к перегрузкам встроенного в устройство вентилятора или перегреву и тем самым к повреждению самого устройства.

Приведенные в таблице сечения щелей относятся к одному устройству. Если в одном шкафу смонтировано несколько устройств, то сечение щелей соответственно увеличивается. Если нужных щелей в распределительном шкафу не получить, то распределить устройства по нескольким шкафам, которые отделены друг от друга разделительными перегородками.

Отведение нагретого воздуха должно осуществляться через верхнюю пластину или крышку или боковые щели в распределительном шкафу, расположенные на высоте верхней стороны устройства. Здесь также следует учитывать размер сечения щелей.

При степени защиты выше IP20 и применении верхней крышки может потребоваться использование «активной» крышки. В такую крышку встроены вентиляторы, которые направляют воздушный поток вперед. До отверстия для выпуска воздуха крышка закрыта.

При выборе «активной» крышки следует обратить внимание на достаточную производительность по воздуху вентиляторов, чтобы в шкафу не возникал воздушный подпор. При его наличии охлаждающая производительность снижается, что может приводить к перегреву и тем самым к выходу устройства из строя. Охлаждающая способность вентиляторов должна по меньшей мере соответствовать данным вентилятора устройства.

Таблица А- 14 Объемный расход, сечения отверстий

| Силовой модуль | | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|--|------------|--|--|--|
| Артикул | 6SL3310- | 1GE32-1AA3 1GH28-5AA3 1GH31-0AA3 1GH31-2AA3 1GH31-5AA3 | 1GE32-6AA3 | 1GE33-1AA3 1GE33-8AA3 1GE35-0AA3 1GF31-8AA3 1GF32-2AA3 1GF32-6AA3 1GF33-3AA3 1GF34-1AA3 1GH31-8AA3 1GH32-2AA3 1GH33-6AA3 1GH33-3AA3 | 1GE36-1AA3 1GE37-5AA3 1GE38-4AA3 1GF34-7AA3 1GF35-8AA3 1GH34-1AA3 1GH34-7AA3 1GH35-8AA3 | 1GE41-0AA3 1GF37-4AA3 1GF38-1AA3 1GH37-4AA3 1GH38-1AA3 |
| Расход охлаждающего воздуха | [м ³ /с] | 0,17 | 0,23 | 0,36 | 0,78 | 1,48 |
| Минимальное сечение отверстия в шкафу | | | | | | |
| - входное отверстие | [м ²] | 0,1 | 0,1 | 0,19 | 0,28 | 0,47 |
| - выходное отверстие | [м ²] | 0,1 | 0,1 | 0,19 | 0,28 | 0,47 |

Указатель

А

АОР30, 174
Аварийный режим, 462
Автоматика повторного включения, 411
Автоматическая оптимизация регулятора частоты вращения, 392
Адаптация регулятора тока, 381
Аналоговые входы, 112, 216
Аналоговые выходы, 113, 386
Ациклическая коммуникация, 229
 Задание параметра и ответ, 232
 Задание параметра и ответ параметра, 231
 Определение номеров приводных объектов, 237
 Слова ошибок в ответах параметра, 234

В

Вариант распространения, 207
Веб-сервер, 467
 Logout, 472
 Вход (Login), 471
 Начальная страница, 471
 Определенные пользователем сайты, 470
Веб-страницы третьих лиц, 5
Векторное регулирование
 с датчиком, 361
Векторное регулирование частоты
вращения/вращающего момента без датчика/с
датчиком, 353
Векторное управление
 без датчика, 354
Вентилятор
 Типоразмер FX, замена, 568
 Типоразмер GX, замена, 570
 Типоразмер HX, замена, 572
 Типоразмер JX, замена, 576
Внешнее питание DC 24 В, 71
Вобуляция частоты импульсов, 436
Время работы, 438
Вспомогательное напряжение, 114
Вспомогательное питание, 71
Вторичное использование, 617
Выбор телеграмм, определяемый
пользователем, 226
Выходные клеммы, 385

С

СВЕ20, 256
CDS (Command Data Set), 196
 копировать, 200
Command Data Set, 196
CU320-2 DP, 77
CU320-2 PN, 93
Сброс параметров, 187
 Сброс параметров через АОР30, 187
 Сброс параметров через Starter, 187
Световая сигнализация DCP, 268
Свидетельство о соответствии
 Директива по машинам и оборудованию, 5
 Директива по ЭМС, 5
Связь
 через PROFINET, 262
Связь в реальном времени, 263
Сенсорный модуль SMC30, 47
Сервис, 29
Сертификаты, 5
Сеть IT, 66
Сечения вводов, 61
Сигнальные соединения, 73
Силовой блок
 Крановые петли, 541
 Типоразмер FX, замена, 552
 Типоразмер GX, замена, 555
 Типоразмер HX, замена, 558
 Типоразмер JX, замена, 563
Сильная перегрузка, 590
Синхронизация, 447
Синхронные двигатели с возбуждением от
постоянных магнитов, 382
Слежение за задатчиком интенсивности, 341
Слова ошибок в ответах параметра, 234
Согласование регулятора частоты вращения, 370
Сообщения о неисправностях и
предупреждения, 536
Список сокращений, 618
Статика, 372
Суммирование заданных значений, 336
Схема управл. прив., 333
Счетчик часов работы, 438

D

DCC, 28, 333
DCNS, 64
DCPS, 64
DCPS, DCNS - подключение du/dt-фильтра с ограничителем максимального напряжения, 64
DDS (Drive Data Set), 197
 копировать, 200
Drive Control Chart (DCC), 28
Drive Data Set, 197
Drive Objects, 194

E

EDS (Encoder Data Set), 198
EIP, 297
Encoder Data Set, 198
EtherNet/IP, 297
 Активация X1400 (CBE20), 299
 Активация X150 (CU320-2 PN), 299
 Ввод привода в эксплуатацию, 298
 Встраивание привода в сеть Ethernet, 310
 Настройка коммуникации, 299
 Подключение приводного устройства, 298
 Создание общего модуля ввода/вывода, 297
Ethernet-интерфейс, 168, 257

H

Наборы данных, 195
Направление вращения двигателя, 63
Напряжение вентилятора, согласование, 64
Незаземленная сеть, 66
Неполадки, 536

I

I&M, 282
Identification & Maintenance, 282
IF1, 329
IF2, 329
IO-контроллер, 262
IO-супервизор, 262
IO-устройство, 262

K

K50, 117
КТУ, 512
Кабельные наконечники, 60
Канал уставки, 336

Карта памяти, 45
 Слот, 91, 105
Качество, 29
Кинетическая буферизация, 407
Классы использования, 223
Кольцевая топология, 272
 Scalance, 272
Коммуникационные интерфейсы
 Параллельный режим, 329
Коммуникация
 I&M, 282
 Используемые номера портов, 327
 Коммуникационные службы, 327
 через EtherNet/IP, 297
 через Modbus TCP, 313
 через PROFIBUS, 251
 через PROFIdrive, 221
 через SINAMICS Link, 284
Компенсация скольжения, 351
Кондиционирование электрошкафа, 643
Коннекторный вход (CI), 202
Коннекторный выход (CO), 202
Конструкция распределительного шкафа, 640
 Вентиляция, 643
 Директивы, 641
 Сечения проемов, 647
Контроль нагрузки, 495
Контроль обрыва провода, 513

M

MBAP, 319
MDS (Motor Data Set), 199
 копировать, 200
Modbus TCP, 313
 Активация через интерфейс X1400, 315
 Активация через интерфейс X150, 314
 Доступ для записи и чтения, 319
 Используемые коды функций, 319
 Коммуникация чрез блок данных 47, 322
 Настройка коммуникации для X1400, 316
 Настройка коммуникации для X150, 315
 Регистры Modbus к параметрам управляющего модуля, 316
 Таблицы отображения, 316
 Чтение и запись параметров, 321
Motor Data Set, 199
Максимальные длины кабелей, 642
Место установки, 37
Микропрограммное обеспечение, обновление, 582
Минимальная частота вращения, 338
Модель 3 масс, 516

Модель двигателя I²t, 514
 Моменты затяжки, 539
 Монтажное устройство, 540
 Монтируемый в шкаф модуль датчика SMC30
 (опция K50), 117

О

Обновление микропрограммного обеспечения, 582
 Обработка сигналов датчика температуры, 509
 КТУ, 512
 РТ100, 512
 РТС, 512
 Биметаллический NC, 512
 Контроль обрыва провода, 513
 Модель 3 масс, 516
 Модель двигателя I²t, 514
 Обработка тест-импульса, 421
 Общий регламент по защите данных, 6
 Ограничение вращающего момента, 378
 Ограничение частоты вращения, 339
 Онлайн-служба поддержки промышленного сектора
 компании Siemens (Siemens Industry Online Support)
 Приложение, 4
 Определение номеров приводных объектов, 237
 Оптимизация КПД, 400
 Метод 1, 401
 Метод 2, 402
 Оптимизация регулятора частоты вращения, 396
 Основы
 Бинекторный вход (BI), 202
 бинекторный выход (BO), 202
 Коннекторный вход (CI), 202
 Коннекторный выход (CO), 202
 Копирование набора данных двигателя
 MDS, 200
 Копирование набора команд (CDS), 200
 Копирование набора приводных данных
 (DDS), 200
 Набор данных датчика (EDS), 198
 Набор данных двигателя (MDS), 199
 Набор команд (CDS), 196
 Набор приводных данных (DDS), 197
 Наборы данных, 195
 Параметр, 191
 Подразделение параметров, 192
 Приводные объекты, 194
 Соединить сигналы, 203
 Техника BICO, 201
 Типы параметров, 191
 Основы приводной системы, 191
 Особенности, 28

Остаточные риски, 23
 Отключение модуля базового подавления помех, 66
 Открытое фактическое значение частоты
 вращения, 374
 Ошибки и предупреждения
 Перенаправление, 207
 Распространение, 207

Р

Работа от незаземленной сети, 66
 Разъем PROFIBUS, 85
 Разъем для датчика температуры
 TM31, 509
 Интерфейсный модуль управления, 511
 Модуль датчика, 510
 Распаковка, 38
 Распространение, 207
 Расширенное управление торможением, 490
 Расширенные функции контроля, 495
 Расширенный сервисный режим, 462
 Реакции при перегрузке, 504
 Реверсирование направления, 337, 441
 Регулирование V_{dc}, 406
 Регулирование вращающего момента, 376
 Регулятор скорости, 363
 Режим Online со STARTER, 258
 Режим имитации, 439
 Режим частичной нагрузки, 591
 Резервирование среды, 272
 Релейные выходы, 116
 Ремонт и обслуживание, 539
 Рестарт на лету, 414
 PROFIBUS, 251
 DPMC1 и DPMC2, 252
 Ведущие устройства класса 1 и 2, 252
 Диагностика, 246
 Нагрузочное сопротивление шины, 86
 Переключатель адреса, 87
 Соединительный штекер, 86
 Установка адреса, 87
 PROFIdrive, 221
 Ациклическая коммуникация, 229
 Классы использования, 223
 Классы сообщений, 243
 Классы сообщений PROFIBUS, 246
 Классы сообщений для PROFINET, 244
 Классы устройств, 221
 Контроллер, 222
 Приводное устройство, 222
 Супервизор, 222
 Типы коммуникации, 222

Циклическая коммуникация, 226
PROFenergy, 276
 Команды, 279
 Сертификация, 276
PROFINET
 Диагностика, 244
 Дублирование систем управления, 273
 Каналы передачи данных, 270
 Передача данных, 269
 Пример структуры дублирующей системы управления, 274
PROFINET IO, 251, 262
 Identification & Maintenance, 282
 IP-адрес, 265
 MAC-адрес, 264
 RT и IRT, 263
 Адреса, 264
 Динамическая IP-адресация, 267
 Имя устройства (NameOfStation), 266
 Присвоение IP-адреса, 265
PROFINET IO с IRT, 264
PROFINET IO с RT, 263
PT100, 512
PT1000, 512
PTC, 512

S

S5 - Переключатель напряжения / тока AI0, AI1, 113
Safety Integrated, 5
SINAMICS Link, 284
 Активация, 292
 Ввод в эксплуатацию, 288
 Время передачи, 285
 Диагностика, 295
 Начальные условия, 284
 Отказ коммуникации, 295
 Передаваемые данные, 285
 Передача данных, 288
 Получение данных, 290
 пример конфигурации, 292
 Принимаемые данные, 285
 Синхронный такт, 286
 Такт шины, 286
 Топология, 286
SMC30, 117
SMC30, примеры подключения, 126
STARTER, 130
 DEVICE, 167
 S7ONLINE, 167
 Ввод в эксплуатацию, 133
 Выбор целевых устройств, 166

 Передача проекта привода, 167
 Пользовательский интерфейс, 132
 Режим Online через PROFINET, 258
 Создание проекта, 133
 Точка доступа, 166
 Установка, 132
STARTER через Ethernet, 168
 Параметр, 173
 Установить IP-адрес привода, 170
 Установка IP-адреса интерфейса PG/PC, 169

T

Табличка с паспортными данными
 Дата изготовления, 33
Телеграммы
 Последовательность объектов, 253
Телеграммы и данные процесса, 226
Тепловая защита двигателя, 509
Тепловые контроли, 504
Тепловые модели двигателя, 513
Терминальный модуль TM31, 45, 107
Терминальный модуль TM54F, 127
Техника VICO, 201
 Соединить сигналы, 203
Техническая поддержка, 4
Технические данные, 591
 Общая информация, 584
 Силовой модуль, 3-фазн. 380 ... 480 В, 592
 Силовой модуль, 3-фазн. 500 ... 600 В, 598
Технические параметры
 Силовой модуль, 3-фазн. 660 ... 690 В, 604
Техническое обслуживание, 538
Техническое обслуживание и уход, 537
Технологический регулятор, 477
Торможение закорачиванием якоря
 внешний, 427
 внутр., 429
Торможение на постоянном токе, 430
Транспортировка, 35
TM150
 Время сглаживания для температурных каналов, 523
 Выход из строя датчика в группе, 523
 Обработка температуры, 522
 Образование группы, 521
 Регистрация температуры, 518
 Типы датчиков температуры, 519
TM31, 107
 Обзор подключений, 108
TM31, вид спереди, 107
TM54F, 127

U

U/f -управление, 344

V

Vdc_max-регулирование, 409

Vdc_min-регулирование, 407

X

X100, 80, 96

X101, 80, 96

X102, 80, 96

X103, 80, 96

X122, 81, 97

X124, 84, 100

X126, 85

X127, 88, 101

X132, 83, 99

X140, 89, 102

X1400, 257

X150, 103

X400, 76

X401, 76

X402, 76

X41, 73

X42, 75

X46, 76

X500, 109

SMC30, 121

X501, 109

X520, 110

SMC30, 122

X521, 112

SMC30, 124

X522, 113

X524, 109

SMC30, 121

X530, 111

X531

SMC30, 124

X540, 114

X541, 115

X542, 116

X9, 73

Б

Базовая модель, 369

Базовый ввод в эксплуатацию

Ввод данных датчика, 179

Ввод данных двигателя, 178

Ввод основных параметров, 182

Выбор типа двигателя, 178

Идентификация двигателя, 184

Байпас

без синхронизации, 487

с синхронизацией без перекрытия, 484

с синхронизацией с перекрытием, 481

Биметаллический NC, 512

Бинекторный вход (BI), 202

бинекторный выход (BO), 202

Блок оценки момента инерции, 497

Согласование регулятора частоты вращения, 501

Ускоренная оценка, 501

Быстрое намагничивание, 403

Г

Габаритные чертежи

Сенсорный модуль SMC30, 47

Терминальный модуль TM31, 46

Управляющий модуль CU320-2, 44

Горячая линия, 4

Д

Дата изготовления, 33

Датчик с передаточным числом, 186

Датчик температуры, 113

Двухмерный матричный штрих-код, 32

Детерминизм, 263

Диагностика, 526

Параметр, 532

Светодиоды, 526

Диагностические данные PROFIBUS, 246

Блоки данных DS0/DS1 и диагностические сообщения, 250

Диагностика канала, 249

Диагностика по характеристикам, 248

Сообщения о состоянии/состояние модуля, 248

Стандартная диагностика, 247

Диагностические каналы, 243

Длина проводов, 61

Допустимая перегрузка, 589

Дублирование систем управления, 273

Диагностические светодиоды, 274

Пример, 274

Проектирование, 274

З

Заводская настройка, 187
 Заголовок приложения Modbus, 319
 Задание параметра и ответ, 232
 Задание параметра и ответ параметра, 231
 Задатчик интенсивности, 340
 Замена
 Автоматическое обновление микропрограммного обеспечения, 581
 Вентилятор, типоразмер FX, 568
 Вентилятор, типоразмер GX, 570
 Вентилятор, типоразмер HX, 572
 Вентилятор, типоразмер JX, 576
 Интерфейсный модуль управления, типоразмер FX, 544
 Интерфейсный модуль управления, типоразмер GX, 546
 Интерфейсный модуль управления, типоразмер HX, 548
 Интерфейсный модуль управления, типоразмер JX, 550
 Крановые петли, 541
 Монтажное устройство, 540
 Силовой блок, типоразмер FX, 552
 Силовой блок, типоразмер GX, 555
 Силовой блок, типоразмер HX, 558
 Силовой блок, типоразмер JX, 563
 Сообщения об ошибках, 581
 Замена деталей, 543
 Защита ноу-хау, 453
 Активизировать, 455
 Деактивировать, 457
 Загрузка в файловую систему, 459
 Изменение пароля, 458
 Список исключений OEM, 458
 Защита от блокировки, 507
 Защита от записи, 451
 Защита от опрокидывания, 508
 Защита силовой части, 503
 Защитные функции, 503
 Электромагнитная совместимость
 Введение, 51
 Излучения помех, 52
 Конструкция по правилам ЭМС, 53
 Эксплуатационная надежность и помехоустойчивость, 51
 Электромагнитные поля, 17
 Электросхема
 Подсоединения DRIVE-CLiQ, 72
 Электросхема DRIVE-CLiQ, 72
 Элементы конструкции, подверженные воздействию электростатического заряда, 20

И

Идентификация данных двигателя, 393
 Идентификация двигателя, 392
 Измерение при вращении, 396
 Укорочено, 399
 Измерение при простое, 393
 Индикация энергосбережения, 448
 Инструмент, 38, 49, 539
 Интерфейс DRIVE-CLiQ, 80, 96, 109, 121
 Интерфейс PROFINET, 103
 Интерфейсный модуль управления
 Типоразмер FX, замена, 544
 Типоразмер GX, замена, 546
 Типоразмер HX, замена, 548
 Типоразмер JX, замена, 550
 Источники заданных значений, 216
 Аналоговые входы, 216
 Постоянные заданные значения частоты вращения, 219
 Потенциометр двигателя, 218
 Источники команд
 PROFIdrive, 208
 PROFIdrive+TM31, 214
 Клеммы CU, 212
 Клеммы TM31, 210
 Общая информация, 190
 Источники уставок
 Общая информация, 190

Л

Легкая перегрузка, 590

П

Панель управления, 174
 Параллельный режим коммуникационных интерфейсов, 329
 Параметры ухудшения характеристик, 586
 Высота места установки от 2000 до 5000 м над уровнем моря, 586
 Допустимый выходной ток в зависимости от температуры окружающей среды, 586
 Использование разделительного трансформатора, 587
 Снижение температуры окружающей среды и выходного тока, 586
 Ухудшение параметров тока в зависимости от частоты импульсов, 588
 Передаточное число, 186

- Передача данных
PROFINET, 269
- Переключение двигателей, 422
- Переключение единиц измерения, 442
- Питание блока электроники, 84, 100, 109
SMC30, 121
- Плата связи Ethernet CBE20, 256
- Повышение выходной частоты, 432
- Поглощение резонанса, 350
- Подготовка
Механический монтаж, 37
- Поддержка, 4
- Подключение силовых цепей, 60
Подключение кабелей двигателя и сетевых кабелей, 62
- Полосы пропускания, 338
- Последовательность объектов в телеграмме, 253
- Последовательный интерфейс (RS232), 89, 102
- Постоянные заданные значения, 219
- Постоянные заданные значения частоты вращения, 219
- Потенциометр двигателя, 218
предупреждение, 501
- Предупреждения, 536
- Приводные объекты (Drive Objects), 194
- Приложение,
Проверка замыкания на землю, 421
Проверка короткого замыкания, 421
Простое управление торможением, 444
- У**
- Увеличение напряжения, 347
постоянно, 348
при пуске, 349
при ускорении, 349
- Указания по безопасности
Элементы конструкции, подверженные воздействию электростатического заряда, 20
- Указания по технике безопасности
Конструкция распределительного шкафа, 640
Общие указания по технике безопасности, 15
Электромагнитные поля, 17
- Укороченное измерение при вращении, 399
- Улавливание
без датчика, 416
Быстрое улавливание, 418
Быстрое улавливание с измерением напряжения посредством VSM10, 419
с датчиком, 419
- Управление регулятором частоты вращения с упреждением, 366
- Управление торможением
простое, 444
расширенное, 490
- Управление через PROFIBUS, 254
- Управляющий модуль CU320-2, 44
- Управляющий модуль CU320-2 DP, 77
- Управляющий модуль CU320-2 PN, 93
- Утилизация, 617
- Ухудшение характеристик при повышенной частоте импульсов, 435
- Ф**
- Фильтр заданных значений тока, 380
- Фильтр фактических значений частоты вращения, 362
- Формовка конденсаторов промежуточного контура, 580
- Фрикционная характеристика, 425
- Функция байпаса, 479
- Функция контроля, 503
- Х**
- Хранение, 36
- Ц**
- Циклическая коммуникация, 226
- Цифровые входы, 110, 111
- Цифровые входы/выходы, 81, 83, 97, 99, 115
- Цифровые выходы, 389
- Ч**
- Чистка, 538
- Ш**
- Шильдик, 31

Дополнительная информация

Siemens:

www.siemens.com

Онлайн-служба технической поддержки (Industry Online Support, обслуживание и техподдержка):

www.siemens.com/online-support

IndustryMall:

www.siemens.com/industrymall

Siemens AG

Process Industries and Drives

Large Drives

Почтовый ящик 4743

90025 Нюрнберг

Германия

Scan the QR-Code
for product
information

