SIEMENS

SINAMICS

SINAMICS S120

Руководство по вводу в эксплуатацию

Выпуск 04/2014

Answers for industry.

SIEMENS

SINAMICS

S120
Руководство по вводу в эксплуатацию

Справочник по пуску в эксплуатацию

Предисловие

Основные указания по безопасности 1

Подготовка к вводу в эксплуатацию 2

Ввод в эксплуатацию 3

Диагностика 4

Приложение A

Действительно для:
Версия микропрограммного обеспечения 4.7

(IH1), 04/2014
6SL3097-4AF00-0PP4

Правовая справочная информация

Система предупреждений

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

⚠ОПАСНОСТЬ

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

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

⚠ВНИМАНИЕ

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

ЗАМЕТКА

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

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

Квалифицированный персонал

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

Использование изделий Siemens по назначению

Соблюдайте следующее:

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Товарные знаки

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

Исключение ответственности

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

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ГЕРМАНИЯ

Номер заказа документа: 6SL3097-4AF00-0PP4
℗ 04/2014 Возможны изменения

Copyright © Siemens AG 2004 - 2014.
Все права защищены

Предисловие

Документация SINAMICS

Документация SINAMICS подразделяется на следующие категории:

- Общая документация/каталоги
- Документация пользователя
- Документация изготовителя / сервисная документация

Дополнительная информация

По следующей ссылке можно найти информацию по темам:

- Заказ документации/Обзор документации
- Дополнительные ссылки для загрузки документации
- Использование документации в режиме онлайн (поиск и ознакомление со справочной информацией)

  http://www.siemens.com/motioncontrol/docu

По вопросам, касающимся технической документации (например, предложения, поправки), обращайтесь к нам по электронной почте:

docu.motioncontrol@siemens.com

My Documentation Manager

По следующей ссылке можно найти информацию по индивидуальному составлению документации на основе контента Siemens и ее адаптации к собственной документации по оборудованию:
http://www.siemens.com/mdm

Обучение

По следующей ссылке можно найти информацию по SITRAIN - системе обучения от Siemens по продуктам, системам и решениям по управлению привода и техники автоматизации:

http://www.siemens.com/sitrain

FAQ

Часто задаваемые вопросы можно найти на страницах Service&Support в **поддержке продукта**:

http://support.automation.siemens.com

SINAMICS

Информацию по SINAMICS можно найти по адресу:

http://www.siemens.com/sinamics

Этапы использования и необходимая документация/ПО (пример)

Таблица 1 Этапы использования и доступные документы/инструменты

Этап использования	Документ/инструмент
Общая информация	SINAMICS S коммерческая документация
Планирование/ проектирование	• ПО для проектирования SIZER • Руководства по проектированию для двигателей
Принятие решения/ заказ	Каталоги SINAMICS S120 • SIMOTION, SINAMICS S120 и двигатели для производственных машин (каталог PM 21) • SINAMICS и двигатели для одноосевых приводов (каталог D 31) • SINUMERIK & SINAMICS Системы автоматизации для станков (каталог NC 61) • SINUMERIK 840D sl тип 1B Системы автоматизации для станков (каталог NC 62)
Установка/монтаж	• SINAMICS S120 Справочник по оборудованию "Управляющие модули и дополнительные системные компоненты" • SINAMICS S120 Справочник по оборудованию "Силовые части книжного формата" • SINAMICS S120 Справочник по оборудованию "Силовые части формата шасси" • SINAMICS S120 Справочник по оборудованию "Электропривод переменного тока" • SINAMICS S120M Справочник по оборудованию "Децентрализованная приводная техника" • SINAMICS HLA Справочник по системе "Гидравлический привод"
Ввод в эксплуатацию	• ПО для ввода в эксплуатацию STARTER • SINAMICS S120 Советы по началу работы • Руководство по вводу в эксплуатацию SINAMICS S120 • SINAMICS S120 Руководство по вводу в эксплуатацию CANopen • Описание функций SINAMICS S120 • SINAMICS S120 Описание функций Safety Integrated • Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150 • SINAMICS HLA Справочник по системе "Гидравлический привод"
Использование/ эксплуатация	• Руководство по вводу в эксплуатацию SINAMICS S120 • Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150 • SINAMICS HLA Справочник по системе "Гидравлический привод"
Обслуживание/сервис	• Руководство по вводу в эксплуатацию SINAMICS S120 • Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150
Список литературы	• Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150

Целевая группа

Настоящая документация предназначена для изготовителей машин, специалистов по вводу в эксплуатацию и сервисного персонала, использующих приводную систему SINAMICS.

Назначение

Настоящее руководство предоставляет необходимую для ввода в эксплуатацию и сервисного обслуживания SINAMICS S120 информацию, объясняет принцип действий и требуемые вмешательства оператора.

Стандартный объем

Объем функций, описанных в данной документации, может отличаться от объема функций поставленной приводной системы.

- Приводная система может иметь дополнительные функции, не описанные в данной документации. Однако это не дает права требовать наличия этих функция при новой поставке или в случае сервисного обслуживания.
- В документации могут быть описаны функции, отсутствующие в той или иной модификации приводной системы. Функции поставленной приводной системы указаны исключительно в документации по заказу.
- Дополнения и изменения, вносимые изготовителем оборудования, должны им же и документироваться.

Также из соображений наглядности в данную документацию не включена вся подробная информация о всех типах изделия. Данная документация не в состоянии учесть все возможные типы установки, эксплуатации и сервисного обслуживания.

Техническая поддержка

Телефоны в конкретных странах для технических консультаций можно найти в Интернете по адресу **Контакт**:

http://www.siemens.com/automation/service&support

Свидетельство о соответствии ЕС

Свидетельство о соответствии ЕС Директиве по электромагнитной совместимости можно найти в Интернете по адресу:

http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/21901735/67385845

В качестве альтернативы свидетельство о соответствии ЕС может быть получено в региональном представительстве Siemens.

Декларацию соответствия нормам ЕЭС для директивы по низкому напряжению можно найти в Интернете по адресу:

http://support.automation.siemens.com

Ввести там в качестве искомого понятия номер **22383669**.

Примечание

Устройства SINAMICS соответствуют в эксплуатационном состоянии и при использовании в сухих рабочих помещениях Директиве по низкому напряжению 2006/95/EG.

Примечание

Устройства SINAMICS S выполняют в конфигурациях, указанных в соответствующей Декларации соответствия нормам ЕЭС по ЭМС, а также при соблюдении требований Директивы по конструированию ЭМС руководства по проектированию с заказным номером 6FC5297-0AD30-0□P□, директиву по электромагнитной совместимости 2004/108/EG.

Примечание

Руководство по вводу в эксплуатацию описывает заданное состояние, поддержание которого обеспечивает требуемую надежную эксплуатацию и соблюдение предельных значений ЭМС.

При отклонениях от требований руководства по вводу в эксплуатацию с помощью подходящих мероприятий, к примеру, измерений, обеспечить или подтвердить, что требуемая надежная работа и соблюдение предельных значений ЭМС гарантируются.

Предельные значения ЭМС в Южной Корее

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
For sellers or other users, please bear in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device.
This device is intended to be used in areas other than at home.

Обязательные для Кореи предельные значения ЭМС соответствуют предельным значениям производственного стандарта ЭМС для электрических приводов с регулируемой скоростью EN 61800-3 категории C2 или класса предельных значений A, группы 1 по EN 55011. С помощью дополнительных мероприятий возможно соблюдение предельных значений согласно категории C2 или по классу предельных значений A, группы 1. Для этого могут потребоваться дополнительные мероприятия, например, использование дополнительного фильтра радиопомех (ЭМС-фильтр) .
Меры по правильному монтажу установки согласно требованиям ЭМС подробно описаны в настоящем справочнике, а также в руководстве по проектированию «Директивы по конструированию ЭМС».
Помните, что главной информацией для выбора необходимых для соблюдения стандартов/норм является информация на шильдике, размещенном на устройстве.

Запасные части

Запасные части можно найти в Интернете по адресу:
http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/16612315

Протоколы испытаний

Функции Safety Integrated компонентов SINAMICS, как правило, сертифицируются независимыми учреждениями. Текущий список уже сертифицированных компонентов можно получить по запросу в Вашем представительстве Siemens. По вопросам еще не завершенных на настоящий момент сертификаций обращайтесь к вашему контактному лицу на Siemens.

Объяснение символов

Символ	Значение
	Защитное заземление (PE)
	Масса (к примеру, M 24 B)
	Рабочее заземление Выравнивание потенциалов

Формы записи

В настоящей документации используются следующие формы записи и сокращения:

Формы записи для ошибок и предупреждений (примеры):

- F12345 Ошибка 12345 (по-английски: Fault)
- A67890 Предупреждение 67890 (по-английски: Alarm)

Формы записи для параметров (примеры):

- p0918 Настраиваемый параметр 918
- r1024 Параметр для наблюдения 1024
- p1070[1] Настраиваемый параметр 1070 индекс 1
- p2098[1].3 Настраиваемый параметр 2098 индекс 1 бит 3
- p0099[0...3] Настраиваемый параметр 99 индекс от 0 до 3
- r0945[2](3) Параметр для наблюдения 945 индекс 2 для приводного объекта 3
- p0795.4 Настраиваемый параметр 795 бит 4
-

Оглавление

Предисловие 5

1 Основные указания по безопасности 17

1.1 Общие указания по безопасности 17

1.2 Правила техники безопасности при работе с электромагнитными полями (EMF) 22

1.3 Обращение с электростатически-чувствительными деталями (ЭЧД) 22

1.4 Промышленная безопасность 23

1.5 Остаточные риски приводных систем (Power Drive Systems) 24

2 Подготовка к вводу в эксплуатацию 27

2.1 Условия ввода в эксплуатацию 27

2.2 Контрольный список по вводу SINAMICS S в эксплуатацию 29

2.3 Компоненты PROFIBUS 32

2.4 Компоненты PROFINET 33

2.5 Системные правила, время считывания и кабельная разводка DRIVE-CLiQ 34
2.5.1 Обзор границ системы и нагрузки на систему 34
2.5.2 Системные правила 35
2.5.3 Правила, относящиеся к времени считывания 37
2.5.3.1 Правила установки времени выборки 37
2.5.3.2 Правила для режима с тактовой синхронизацией 40
2.5.3.3 Предустановка времени выборки 41
2.5.3.4 Установка частоты импульсов 43
2.5.3.5 Установка времени выборки 44
2.5.3.6 Обзор важных параметров 45
2.5.4 Правила соединения с DRIVE-CLiQ 46
2.5.4.1 Обязательные правила подключения DRIVE-CLiQ 46
2.5.4.2 Рекомендуемые правила подключения 48
2.5.4.3 Правила для автоматической конфигурации 51
2.5.4.4 Изменение автономной топологии в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER 52
2.5.4.5 Модульная модель устройства: Offline-коррекция заданной топологии 53
2.5.5 Указание по числу регулируемых приводов 56
2.5.5.1 Количество приводов зависит от типа регулирования и времени цикла 56
2.5.5.2 Смешивание тактов при серво- и векторном управлении 62

2.6 Примеры поддерживаемых топологий 65
2.6.1 Пример топологии: Приводы с векторным управлением 65
2.6.2 Пример топологии: Параллельные модули двигателей с векторным управлением 67
2.6.3 Пример топологии: Силовые модули 68
2.6.4 Примеры топологий: Приводы в сервоуправлении 70
2.6.4.1 Пример: время считывания 125 мкс 70
2.6.4.2 Примеры: время считывания 62,5 мкс и 31,25 мкс 71
2.6.5 Пример топологии: Приводы с управлением U/f (векторное управление) 72

2.7 Диагностика DRIVE-CLiQ ... 73
2.8 Включение/выключение приводной системы ... 74
3 Ввод в эксплуатацию ... 79
3.1 Процесс ввода в эксплуатацию ... 79
3.2 ПО для ввода в эксплуатацию STARTER ... 81
3.2.1 Общие сведения о STARTER ... 81
3.2.1.1 Вызов STARTER ... 81
3.2.1.2 Пояснения к пользовательскому интерфейсу ... 82
3.2.1.3 Принципиальный порядок действий при использовании соединений BICO в STARTER ... 83
3.2.2 Важные функции инструмента ввода в эксплуатацию STARTER ... 92
3.2.2.1 Восстановление заводской установки ... 92
3.2.2.2 Загрузка проекта в целевое устройство ... 93
3.2.2.3 Создание и копирование блоков данных (Offline) ... 93
3.2.2.4 Сохраните данные в энергонезависимую память ... 94
3.2.2.5 Загрузка проекта в PG/PC ... 94
3.2.2.6 Установка и коррекция функций безопасности ... 95
3.2.2.7 Активация защиты от записи ... 95
3.2.2.8 Активация защиты ноу-хау ... 96
3.2.3 Переход в режим Online: STARTER через PROFIBUS ... 98
3.2.4 Переход в режим Online: STARTER через Ethernet ... 100
3.2.5 Переход в режим Online: STARTER через PROFINET IO ... 106
3.3 Составление проекта в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER ... 113
3.3.1 Создание проекта в режиме Offline ... 113
3.3.2 Создание проекта в режиме Online ... 117
3.4 Первый ввод в эксплуатацию сервоуправления книжного формата ... 122
3.4.1 Постановка задачи ... 122
3.4.2 Разводка компонентов (пример) ... 124
3.4.3 Поток сигналов примера ввода в эксплуатацию ... 125
3.4.4 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (пример) ... 126
3.5 Первый ввод в эксплуатацию векторного управления U/f книжного формата ... 132
3.5.1 Постановка задачи ... 132
3.5.2 Разводка компонентов (пример) ... 133
3.5.3 Поток сигналов примера ввода в эксплуатацию ... 134
3.5.4 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (пример) ... 135
3.6 Первый ввод в эксплуатацию векторного управления формата шасси ... 143
3.6.1 Постановка задачи ... 143
3.6.2 Разводка компонентов (пример) ... 145
3.6.3 Поток сигналов примера ввода в эксплуатацию ... 146
3.6.4 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (пример) ... 147
3.7 Первый ввод в эксплуатацию векторного управления электропривода переменного тока блочного формата ... 156
3.7.1 Постановка задачи ... 156
3.7.2 Разводка компонентов (пример) ... 157
3.7.3 Быстрый ввод в эксплуатацию с помощью BOP (пример) ... 158

3.8 Первый ввод в эксплуатацию сервоуправления электропривода переменного тока блочного формата 161
3.8.1 Постановка задачи 161
3.8.2 Разводка компонентов (пример) 162
3.8.3 Быстрый ввод в эксплуатацию с помощью BOP (пример) 163
3.9 Ввод в эксплуатацию силовых частей при параллельном включении 166
3.10 Обучение устройств 172
3.11 Выбор и конфигурирование датчиков 174
3.11.1 Выбор датчика 174
3.11.2 Конфигурация датчика 176
3.11.3 Пример: Ввод в эксплуатацию и замена датчика DRIVE-CLiQ 181
3.12 Ввод в эксплуатацию линейных двигателей SIMOTICS L-1FN3 183
3.12.1 Контрольные журналы ввода в эксплуатацию 184
3.12.2 Общие указания по настройке коммуникаций 186
3.12.3 Настройка параметров двигателя и датчика 188
3.12.4 Настройка параметров и проверка датчиков температуры 202
3.12.5 Определение смещения угла коммутации/выдержка допуска 206
3.12.5.1 Проверка смещения угла коммутации с помощью STARTER 207
3.12.5.2 Проверка смещения угла коммутации с помощью осциллоскопа 208
3.12.6 Особый случай параллельного включения 219
3.12.7 Оптимизация регулирования 220
3.13 Ввод в эксплуатацию асинхронных двигателей (ASM) 221
3.14 Ввод в эксплуатацию синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов 224
3.14.1 Юстировка датчика при работе 229
3.14.2 Автоматическая юстировка датчика 230
3.14.3 Идентификация положения полюсов 232
3.14.4 Обзор важных параметров 234
3.15 Ввод в эксплуатацию синхронных двигателей с независимым возбуждением 234
3.16 Ввод в эксплуатацию встроенных моментных двигателей SIMOTICS T-1FW6 235
3.16.1 Контрольные журналы ввода в эксплуатацию 236
3.16.2 Общие указания по настройке коммуникаций 238
3.16.3 Настройка параметров двигателя и датчика 240
3.16.4 Настройка параметров и проверка датчиков температуры 254
3.16.5 Определение смещения угла коммутации/выдержка допуска 258
3.16.5.1 Проверка смещения угла коммутации с помощью STARTER 259
3.16.5.2 Проверка смещения угла коммутации с помощью осциллоскопа 260
3.16.6 Особый случай параллельного включения 272
3.16.7 Оптимизация регулирования 273
3.17 Ввод в эксплуатацию датчиков SSI 274
3.17.1 Указания по вводу в эксплуатацию датчиков SSI 274
3.17.2 Идентификация датчиков SSI без инкрементальных дорожек 278
3.17.3 Обзор важных параметров 281
3.18 Ввод в эксплуатацию 2-полюсного резольвера как абсолютного датчика 282
3.19 Датчики температуры для компонентов SINAMICS 283

3.20 Базовая панель оператора 20 (BOP20) ... 294
3.20.1 Управление с BOP20 (базовая панель оператора 20) ... 294
3.20.1.1 Общая информация по BOP20 ... 294
3.20.1.2 Индикация и управление с помощью BOP20 ... 298
3.20.1.3 Индикация неполадок и предупреждений ... 303
3.20.1.4 Управление приводом через BOP20 ... 304
3.20.2 Важные функции через BOP20 ... 305

4 Диагностика ... 307

4.1 Диагностика через LED ... 307
4.1.1 Управляющие модули ... 307
4.1.1.1 Описание состояний светодиодов CU320-2 ... 307
4.1.1.2 Описание состояний светодиодов CU310-2 ... 313
4.1.2 Силовые части ... 318
4.1.2.1 Активный модуль питания книжного формата ... 318
4.1.2.2 Модуль питания Basic книжного формата ... 319
4.1.2.3 Модули питания Smart книжного формата 5 кВт и 10 кВт ... 320
4.1.2.4 Модули питания Smart книжного формата 16 кВт и 55 кВт ... 321
4.1.2.5 Однодвигательный модуль / двухдвигательный модуль / блок питания ... 322
4.1.2.6 Модуль торможения книжного формата ... 323
4.1.2.7 Модуль питания Smart книжного компактного формата ... 324
4.1.2.8 Модуль двигателя книжного компактного формата ... 325
4.1.2.9 Интерфейсный модуль управления в активном модуле питания формата "шасси" ... 326
4.1.2.10 Интерфейсный модуль управления в модуле питания Basic формата "шасси" ... 327
4.1.2.11 Интерфейсный модуль управления в модуле питания Smart формата "шасси" ... 328
4.1.2.12 Интерфейсный модуль управления в модуле двигателя формата "шасси" ... 329
4.1.2.13 Интерфейсный модуль управления в силовом модуле формата "шасси" ... 330
4.1.3 дополнительные модули ... 331
4.1.3.1 Модуль контроля ... 331
4.1.3.2 Модуль датчика для установки в шкаф SMC10 / SMC20 ... 331
4.1.3.3 Модуль датчика шкафного типа SMC30 ... 332
4.1.3.4 Модуль датчика шкафного типа SMC40 ... 333
4.1.3.5 Плата связи CBC10 для CANopen ... 334
4.1.3.6 Плата связи Ethernet CBE20 ... 335
4.1.3.7 Плата связи Ethernet CBE25 ... 337
4.1.3.8 Модуль измерения напряжения VSM10 ... 339
4.1.3.9 DRIVE-CLiQ хаб DMC20 ... 340
4.1.4 Терминальный модуль ... 341
4.1.4.1 Терминальный модуль TM15 ... 341
4.1.4.2 Терминальный модуль TM31 ... 342
4.1.4.3 Терминальный модуль TM120 ... 343
4.1.4.4 Терминальный модуль TM150 ... 344
4.1.4.5 Терминальный модуль TM41 ... 344
4.1.4.6 Терминальный модуль TM54F ... 345

4.2 Диагностика через STARTER ... 347
4.2.1 Генератор функций ... 347
4.2.2 Функция трассировки ... 351
4.2.2.1 Отдельная трассировка ... 351
4.2.2.2 Многократная трассировка ... 354
4.2.2.3 Пусковая трассировка ... 357
4.2.2.4 Обзор важных предупреждений и сообщений о неисправностях ... 358
4.2.3 Функция измерения ... 359

4.2.4 Измерительные гнезда 361
4.3 Диагностический буфер 366
4.4 Диагностика не введенных в эксплуатацию осей 369
4.5 Сообщения - неполадки и предупреждения 372
4.5.1 Общая информация по неполадкам и предупреждениям 372
4.5.2 Буфер для неполадок и предупреждений 374
4.5.3 Конфигурирование сообщений 378
4.5.4 Обзор важных параметров и функциональных схем 381
4.5.5 Распространение ошибок 382
4.5.6 Классы предупреждений 382
4.6 Обработка ошибок для датчиков 384
A Приложение 387
A.1 Перечень сокращений 387
A.2 Обзор документации 396
A.3 Доступность аппаратных компонентов 397
A.4 Доступность программных функций 401
Индекс 405

Основные указания по безопасности

1

1.1 Общие указания по безопасности

⚠ОПАСНОСТЬ

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

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

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

Предусмотрено шесть этапов обеспечения безопасности:

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

По завершении работ восстановите работоспособность в обратном порядке.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Неправильное обращение с оборудованием может привести к его повреждению.

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

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

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни вследствие поражения электрическим током при отсутствии заземления

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

- Заземлите устройство в соответствии с предписаниями.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни из-за возгорания двигателя при перегрузке изоляции

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

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

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность несчастного случая вследствие отсутствия или нечитаемости предупреждающих табличек

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

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

ЗАМЕТКА

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

Опасность для жизни при незадействованных функциях безопасности

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

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

Примечание

Важные указания, относящиеся к функциям Safety Integrated

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

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни из-за электромагнитных полей

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

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

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

1.3 Обращение с электростатически-чувствительными деталями (ЭЧД)

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

ЗАМЕТКА

Повреждение вследствие воздействия электрических полей или электростатического разряда

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

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

1.4 Промышленная безопасность

Примечание

Промышленная безопасность

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

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

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные рабочие состояния из-за вмешательств на программном уровне

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

- Постоянно обновляйте ПО.

  Информацию и бюллетени по этой теме можно найти по этому адресу (http://support.automation.siemens.com).
- Интегрируйте компоненты автоматизации и приводов в единую концепцию промышленной безопасности установки или машины, соответствующую актуальному уровню развития техники.

  Дополнительную информацию можно найти по этому адресу (http://www.siemens.com/industrialsecurity).
- В единой концепции промышленной безопасности должны быть учтены все используемые продукты.

1.5 Остаточные риски приводных систем (Power Drive Systems)

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

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

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

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

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

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

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

Примечание

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

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

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

Подготовка к вводу в эксплуатацию 2

Перед вводом в эксплуатацию учесть перечисленные в данной главе условия:

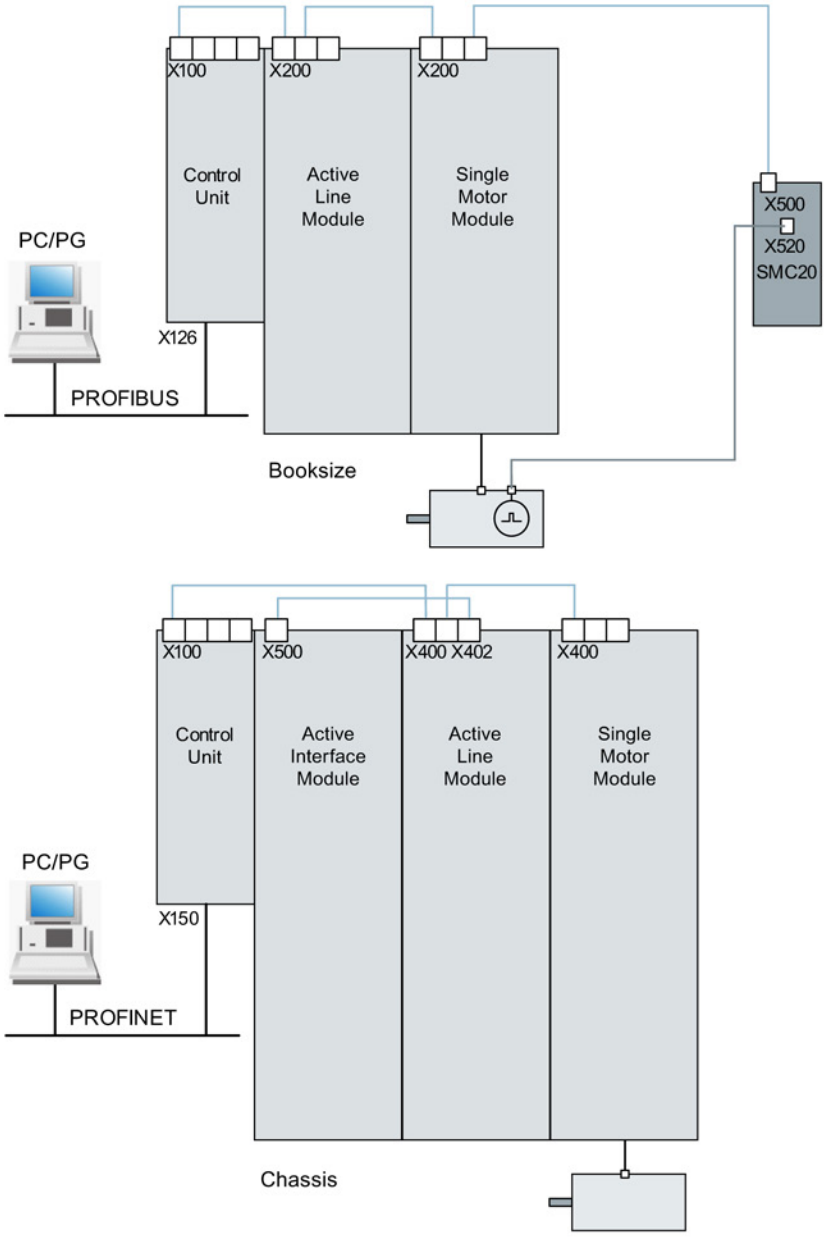
- Условия для ввода в эксплуатацию должны быть выполнены (в следующей главе).
- Релевантный контрольный список должен быть обработан.
- Необходимые для коммуникации шинные компоненты должны быть подключены.
- Правила разводки DRIVE-CLiQ должны быть соблюдены.
- Реакции ВКЛ-ВЫКЛ привода

2.1 Условия ввода в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию приводной системы SINAMICS S потребуются:

- Программатор (PG/PC)
- ПО для ввода в эксплуатацию STARTER
- Коммуникационный интерфейс, например, PROFIBUS, PROFINET, Ethernet
- Полностью подключенная приводная группа (см. Справочник по оборудованию SINAMICS S120)

Рисунок ниже показывает пример установки с компонентами книжного формата и формата шасси, а также с коммуникацией PROFIBUS и PROFINET



Изображение 2-1 Структура компонентов (пример)

2.2 Контрольный список по вводу SINAMICS S в эксплуатацию

Контрольный список (1) по вводу в эксплуатацию силовых частей книжного формата

Использовать следующий контрольный список. Перед началом работ ознакомиться с указаниями по безопасности в справочниках по оборудованию.

Таблица 2- 1 Контрольный список для ввода в эксплуатацию книжного формата

Испытание	OK
Соответствуют ли условия окружающей среды предписанным?	
Правильно ли смонтирован компонент в предназначенных для этого местах крепежа?	
Обеспечен ли предписанный поток воздуха для охлаждения устройств?	
Будут ли соблюдены свободные пространства для вентиляции компонентов?	
Карта памяти вставлена в управляющий модуль правильно?	
Все ли необходимые компоненты спроектированной приводной группы имеются, смонтированы и подключены?	
Отвечают ли контуры контроля температуры заданным параметрам безопасного электрического разделения?	
Были ли соблюдены правила топологии DRIVE-CLiQ?	
Были ли силовые кабели со стороны сети и двигателя подобрать и разведены в соответствии с окружающей обстановкой и условиями проводки?	
Соблюдены ли макс. допустимые длины кабелей между преобразователем частоты и двигателем в зависимости от используемых кабелей?	
Соблюдены ли правила и момент затяжки для подключения силовых кабелей к клеммам компонента?	
Затянуты ли все прочие винты предписанным моментом?	
Все работы по монтажу проводки полностью завершены?	
Все ли штекеры правильно вставлены или прикручены?	
Все ли крышки промежуточного контура закрыты и зафиксированы?	
Экраны заземлены правильно и с большим поверхностным контактом?	

Контрольный список (2) по вводу в эксплуатацию силовых частей формата «шасси»

Использовать следующий контрольный список. Перед началом работ ознакомиться с указаниями по безопасности в справочниках по оборудованию.

Таблица 2- 2 Контрольный список для ввода в эксплуатацию формата «шасси»

Выполняемая работа	OK
Соответствуют ли условия окружающей среды предписанным?	
Компоненты смонтированы в электрошкафы правильно?	
Обеспечен ли предписанный поток воздуха для охлаждения устройств?	
Выполнены ли мероприятия по недопущению замкнутой циркуляции воздуха между входом и выходом воздуха для компонентов формата «шасси»?	
Будут ли соблюдены свободные пространства для вентиляции компонентов?	

Выполняемая работа	OK
Карта памяти вставлена в управляющий модуль правильно?	
Все ли необходимые компоненты спроектированной приводной группы имеются, смонтированы и подключены?	
Отвечают ли контуры контроля температуры заданным параметрам безопасного электрического разделения?	
Были ли соблюдены правила топологии DRIVE-CLiQ?	
Были ли силовые кабели со стороны сети и двигателя подобрать и разведены в соответствии с окружающей обстановкой и условиями проводки?	
Соблюдены ли макс. допустимые длины кабелей между преобразователем частоты и двигателем в зависимости от используемых кабелей?	
Соединено ли заземление двигателя напрямую с заземлением модуля двигателя (короткий путь)?	
Подключены ли двигатели экранированными силовыми кабелями?	
Заземлены ли экраны силовых кабелей как можно ближе к клеммной коробке с большой площадью контакта?	
Соблюдены ли правила и момент затяжки для подключения силовых кабелей к клеммам компонента?	
Затянуты ли все прочие винты предписанным моментом?	
Выбрана ли достаточная общая мощность DC-шины?	
Правильно ли выбраны параметры шины / кабельной разводки соединения DC между питанием и модулями двигателей согласно нагрузке и монтажным условиям?	
Были ли кабели между низковольтным распределительным устройством и силовой частью защищены сетевыми предохранителями? Учитывать защиту проводки[1].	
Обеспечена ли разгрузка от натяжений кабелей?	
При внешнем вспомогательном питании: Подключены ли кабели вспомогательного питания согласно справочнику по оборудованию?	
Подключены ли кабели цепи управления согласно желаемой конфигурации интерфейсов и заземлен ли экран?	
Разведены ли цифровые и аналоговые сигналы с помощью разных кабелей?	
Было ли соблюдено расстояние до силовых кабелей?	
Правильно ли заземлен электрошкаф в предназначенных для этого местах?	
Согласовано ли напряжение питания вентиляторов в компонентах формата «шасси» с соответствующими напряжениями сети?	
При работе от незаземленных сетей: Была ли удалена соединительная скоба для базового подавления помех на модуле питания или на силовом модуле?	
Не превышает ли интервал времени до первого ввода в эксплуатацию или время простоя активных компонентов 2 лет [2]?	
Работает ли привод от системы управления / щита управления верхнего уровня?	

[1] Рекомендуется использовать комбинированные предохранители для защиты проводки и для защиты полупроводников (VDE 636, часть10 и часть 40 / EN 60269-4). Соответствующие предохранители могут быть взяты из каталога.

[2] Если время простоя составляет более 2 лет , то необходимо выполнить формовку конденсаторов промежуточного контура (см. Справочник по оборудованию «Техническое и сервисное обслуживание»). Дата изготовления определяется по заводской табличке.

Контрольный список (3) по вводу в эксплуатацию силовых модулей блочного формата

Использовать следующий контрольный список. Перед началом работ ознакомиться с указаниями по безопасности в справочниках по оборудованию.

Таблица 2- 3 Контрольный список для ввода в эксплуатацию блочного формата

Испытание	OK
Соответствуют ли условия окружающей среды предписанным?	
Правильно ли смонтирован компонент в предназначенных для этого местах крепежа?	
Обеспечен ли предписанный поток воздуха для охлаждения устройств?	
Будут ли соблюдены свободные пространства для вентиляции компонентов?	
Карта памяти вставлена в управляющий модуль правильно?	
Все ли необходимые компоненты спроектированной приводной группы имеются, смонтированы и подключены?	
Отвечают ли контуры контроля температуры заданным параметрам безопасного электрического разделения?	
Были ли силовые кабели со стороны сети и двигателя подобрать и разведены в соответствии с окружающей обстановкой и условиями проводки?	
Соблюдены ли макс. допустимые длины кабелей между преобразователем частоты и двигателем в зависимости от используемых кабелей?	
Соблюдены ли правила и момент затяжки для подключения силовых кабелей к клеммам компонента?	
Затянуты ли все прочие винты предписанным моментом?	
Все работы по монтажу проводки полностью завершены?	
Все ли штекеры правильно вставлены или прикручены?	
Экраны заземлены правильно и с большим поверхностным контактом?	

2.3 Компоненты PROFIBUS

Для коммуникации через PROFIBUS потребуются следующие компоненты.

- Коммуникационные модули для соединения PG/PC через интерфейс PROFIBUS.
  - Подсоединение PROFIBUS к PG/PC, например, через USB (USB V2.0).
    Структура: Разъем USB (USB V2.0) + адаптер с 9-полюсной розеткой SUB-D для подключения к PROFIBUS.
    При использовании с драйвером SIMATIC NET PC Software Edition 2008 + SP2
    Номер для заказа: 6GK1571-1AA00

Соединительный кабель

Соединительный кабель между адаптером PROFIBUS и PG/PC, к примеру,

- Кабель CP 5xxx, заказной номер: 6ES7901-4BD00-0XA0
- Кабель MPI (SIMATIC S7), заказной номер: 6ES7901-0BF00-0AA0

Длины кабелей

Таблица 2- 4 Допустимые длины кабелей PROFIBUS

Скорость передачи данных в бодах [бит/сек]	Макс. длина кабеля [м]
от 9,6 k до 187,5 k	1000
500 k	400
1500 k	200
от 3000 k до 12000 k	100

2.4 Компоненты PROFINET

Для коммуникации через PROFINET потребуются следующие компоненты:

- Коммуникационные модули для соединения PG/PC через интерфейс PROFINET.

  Примечание

  Кабели, которые разрешается использовать при вводе в эксплуатацию

  Для ввода в эксплуатацию с помощью инструмента ввода в эксплуатацию STARTER можно использовать Ethernet-интерфейс на системе управляющего модуля с кабелем с перекрестными соединениями от CAT5.

  PROFINET-модуль CBE20 поддерживает все стандартные Ethernet-кабели и кабели с перекрестными соединениями от CAT5/5e. При этом в случае использования интерфейса Ethernet X127 обязателен кабель с перекрестными соединениями.

- Соединительный кабель
  Соединительный кабель между интерфейсом PROFINET и PG/PC, например,
  - Industrial Ethernet FC TP Standard Cable GP 2 x 2 (макс. до 100 м)

    Стандартный шинный кабель с жесткими жилами и специальной конструкцией для быстрого монтажа
  - Industrial Ethernet FC TP Flexible Cable GP 2 x 2 (макс. до 85 м)
  - Industrial Ethernet FC Trailing Cable GP 2 x 2 (макс. до 85 м)
  - Industrial Ethernet FC Trailing Cable 2 x 2 (макс. до 85 м)
  - Industrial Ethernet FC Marine Cable 2 x 2 (макс. до 85 м)
- Штекер
  Штекер между интерфейсом PROFINET и PG/PC, например,
  - Industrial Ethernet FC RJ45 Plug 145 для управляющего модуля

2.5 Системные правила, время считывания и кабельная разводка DRIVE-CLiQ

2.5.1 Обзор границ системы и нагрузки на систему

Число и тип отрегулированных осей, вводов питания и терминальных модулей, а также дополнительно активированных функций может масштабироваться через конфигурирование микропрограммного обеспечения.

Имеющиеся в системе программные и функции управления циклически выполняются с разным временем выборки (p0115, p0799, p4099). Это время выборки предустанавливается автоматически при конфигурировании приводного устройства (см. главу Предварительная установка (Страница 41)). Возможна последующая регулировка пользователем.

Число регулируемых приводов, вводов питания и терминальных модулей, которые могут работать с выбранным управляющим модулем, зависит от некоторых системных правил, установленного времени выборки, тип регулирования и активированных дополнительных функций.

Кроме того, еще имеются зависимости и правила, относящиеся к используемым компонентам и выбранной кабельной разводке DRIVE-CLiQ.

В следующих подразделах детально описаны существующие правила. Затем имеются указания по количеству управляемых приводов и некоторые примеры топологий.

Со стандартными тактами могут работать стандартные количественные основы:

- 12 осей с управлением U/f с 500 мкс
- 6 векторных осей с 500 мкс
- 6 сервоосей с 125 мкс
- 3 векторные оси с 250 мкс
- 3 сервооси с 62,5 мкс
- 1 сервоось с 31,25 мкс (одноосевой модуль)

Перевод оси с 125 мкс на 62,5 мкс ведет в большинстве случаев к потере оси. Это правило можно использовать также при тактовой смеси для грубой оценки количественной структуры.

Отдельно для сложных проектов, например, с высокой динамикой приводов или большим числом осей при дополнительном использовании специальных функций, рекомендуется проверка в инструменте конфигурирования SIZER. Инструмент конфигурирования SIZER рассчитывает возможность реализации проекта.

В конечном счете индикатор загруженности в r9976 показывает, отлажена ли топология. Если загрузка больше 100 %, это отображается в виде неисправности F01054. В этом случае следует отказаться от одной или нескольких осей или уменьшить объем функций.

2.5.2 Системные правила

Всего на одном управляющем модуле допускается наличие макс. 24 приводных объектов (Drive Object = DO).

Управляющие модули:

- Управляющий модуль CU310-2 является 1-осевым блоком регулирования для эксплуатации модуля питания AC/AC блочного формата (PM240-2 и PM340) и формата «шасси». Дополнительно к ним могут подсоединяться терминальные модули, модули датчиков и модуль-концентраторы.
- Управляющий модуль CU320-2 является многоосевым блоком регулирования для эксплуатации модулей питания и модулей двигателей книжного формата, формата шасси и блочного формата. Дополнительно к ним могут подсоединяться терминальные модули, модули датчиков и модуль-концентраторы.

Модули двигателей/типы регулирования:

Для управляющего модуля CU310-2 действует:

- Управляющий модуль CU310-2 является 1-осевым блоком регулирования (сервоуправление, векторное управление или векторное регулирование управления U/f) для монтажа на силовой модуль PM240-2 и PM340 или для эксплуатации максимально с одним силовым модулем AC/AC формата «шасси» (через разъем DRIVE-CLiQ X100).

Для управляющего модуля CU320-2 действует:

- Управляющий модуль CU320-2 является многоосевым блоком регулирования для эксплуатации модулей питания и модулей двигателей книжного формата, формата шасси и блочного формата (PM240-2 и PM340 через CUA).
- У многоосевых модулей считается каждая отдельная ось (1 двухдвигательный модуль = 2 модуля двигателя).
- Разрешается одновременная эксплуатации не более 6 приводных объектов в сервоуправлении и HLA-регулировании.
- Одновременно может присутствовать не более 12 приводных объектов типа VECTOR.
  - В векторном управлении разрешается одновременная эксплуатации не более 6 приводных объектов.
  - С управлением U/f разрешается одновременная эксплуатация не более 12 приводных объектов.
- Смешанный режим — типы управления:

  Допускается:
  - Комбинированный режим сервоуправления и управления U/f.
  - Комбинированный режим векторного управления и управления U/f.
  - Комбинированный режим HLA- и сервоуправления.
  - Комбинированный режим HLA- и векторного управления и управления U/f.

  Не допускается:
  - Комбинированный режим сервоуправления и векторного управления.
  - Комбинированный режим HLA и векторного управления и управления U/f.

Для параллельного включения модулей двигателя действует:

- Параллельное включение разрешено только в формате шасси и только в режиме работы векторное управление и управление U/f.
- В одном параллельном включении разрешается макс. 4 модуля двигателя. Все параллельно подключенные модули двигателей должны обладать одинаковой мощностью.
- Для одного параллельного подключения создается один объект привода.
- Разрешается только одно параллельное включение управляющих модулей.

Модули питания:

Для управляющего модуля CU310-2 действует:

- Эксплуатация модулей питания не допускается

Для управляющего модуля CU320-2 действует:

- Допускается соответственно только один приводной объект типов модуль питания Smart (SLM), модуль питания Basic (BLM) и активный модуль питания (ALM).
- Комбинированный режим работы одного активного модуля питания с одним модулем питания Smart (SLM) или с одним модулем питания Basic (BLM) не допускается.
- Комбинированный режим работы одного приводного объекта типа модуль питания Smart (SLM) с одним приводным объектом типа модуль питания Basic (BLM) допускается.
- Одному активному модулю питания (ALM) или модулю питания Smart (SLM) формата шасси должен соответствовать один активный модуль измерения напряжения (VSM). Нарушение этого правила ведет к появлению аварийного сообщения F05061.
- Дополнительно 2 модуля измерения напряжения могут работать с функциональным модулем «Сетевой трансформатор» с активным модулем питания (ALM).

Для параллельного включения модулей питания действует:

- Допускается одно параллельное подключение для модулей питания формата шасси и для активных модулей питания (ALM) класса мощности 120 кВт книжного формата.
- В одном параллельном включении разрешается макс. 4 модуля питания.
- В книжном формате разрешается параллельное подключение не более 2 активных модулей питания (ALM) класса мощности 120 кВт.
- Работа модулей питания разной мощности в рамках одного параллельного включения не разрешена.
- Каждому активному модулю питания (ALM) при параллельном подключении должен соответствовать активный модуль измерения напряжения (VSM). Нарушение этого правила ведет к появлению аварийного сообщения F05061.
- При использовании модуля питания Smart (SLM) по крайней мере одному модулю питания Smart (SLM) параллельного подключения должен соответствовать один активный модуль измерения напряжения (VSM). Нарушение этого правила ведет к появлению аварийного сообщения F05061.

Терминальные модули:

Управляющий модуль CU320-2:

- В сумме не более 16 приводных объектов типов TM15 Base, TM31, TM15, TM17, TM41, TM120 или TM150 могут работать одновременно.
- Можно подключить (в дополнение к этому) не более одного терминального модуля F (TM54F).

Управляющий модуль CU310-2:

- В сумме не более 8 приводных объектов типов TM15 Base, TM31, TM15, TM17, TM41, TM120 или TM150 могут работать одновременно.
- Для приводных объектов типов TM15, TM17 и TM41 разрешается одновременная работа не более 3.
- Можно подключить (в дополнение к этому) не более одного терминального модуля F (TM54F).

Модуль DRIVE-CLiQ (хаб):

- Разрешается одновременная работа не более 8 приводных объектов для модулей DRIVE-CLiQ (DMC20 или DME20). (Здесь DMC20/DME20 не считаются дважды).

2.5.3 Правила, относящиеся к времени считывания

2.5.3.1 Правила установки времени выборки

Действуют следующие правила установки времени выборки:

Общие правила:

- Все значения установленного времени выборки должны быть кратными 125 мкс.
- На управляющем модуле возможно макс. два тактовых уровня, у которых наименьшее время выборки не делится без остатка друг на друга. Все значения установленного времени выборки должны быть целым кратным значением наименьшего времени считывания одного из двух тактовых уровней.

  Пример 1:

  – Наименьшее время считывания тактового уровня 1: Активный модуль питания с 250 мкс
  – Наименьшее время считывания тактового уровня 2: 1 приводной объект VECTOR с 455 мкс (p0113 = 1,098 кГц)

  Эта установка допустима.
  Дополнительные значения времени выборки должны быть целым кратным от 250 мкс или 455 мкс.

Терминальные модули, клеммный блок, управляющий модуль:

- Для цифровых и аналоговых входов/выходов этих компонентов в качестве минимального времени считывания (p0799, p4099, p0115) может быть установлено 125 мкс.

Частоты импульсов и время выборки регулятора тока:

- Значения времени выборки регулятора тока приводов и вводов питания должны быть синхронными с установленной частотой импульсов силового блока (см. также p1800 в Справочнике по параметрированию SINAMICS S120/S150). Увеличение частоты импульсов требует уменьшения времени считывания и вызывает большее снижение номинальных значений параметров в силовом блоке.

Модули питания:

- Для активных модулей питания (ALM) и модулей питания Smart (SLM) книжного формата можно установить только время выборки регулятора тока 125 мкс или 250 мкс.
- Для активных модулей питания (ALM) и модулей питания Smart (SLM) формата шасси допустимое время выборки регулятора тока зависит от соответствующего модуля. Можно выбрать только время выборки регулятора тока 250 мкс, но можно также выбрать время выборки регулятора тока 400 мкс или 375 мкс (375 мкс для p0092 = 1).
- Для модулей питания Basic (BLM) можно установить только время выборки регулятора тока 2000 мкс (формат шасси) или 250 мкс (книжный формат).

Модули двигателей:

- Для однодвигательных модулей книжного формата может быть установлено время выборки регулятора тока мин. в 31,25 мкс (31,25 мкс ≤ p0115[0] ≤ 500 мкс).
- Для двухдвигательных модулей книжного формата может быть установлено время выборки регулятора тока мин. в 62,5 мкс (62,5 мкс ≤ p0115[0] ≤ 500 мкс).
- Для модулей двигателей формата шасси может быть установлено время выборки регулятора тока мин. в 125 мкс (125 мкс ≤ p0115[0] ≤ 500 мкс).
- Для модулей двигателей блочного формата может быть установлено время выборки регулятора тока в 62,5 мкс, 125 мкс, 250 мкс или 500 мкс (разрешены только частоты импульсов с шагом 2 кГц).
- Для модуля HLA может быть установлено время выборки регулятора тока мин. в 62,5 мкс (62,5 мкс ≤ p0115[0] ≤ 250 мкс).

Сервоуправление/HLA-регулирование:

- Для сервоприводов может быть установлено время выборки регулятора тока от 31,25 мкс до 250 мкс (31,25 мкс ≤ p0115[0] ≤ 250 мкс).
- Для HLA-приводов может быть установлено время выборки регулятора тока от 62,5 мкс до 250 мкс (62,5 мкс ≤ p0115[0] ≤ 250 мкс).
- Самое быстрое время выборки приводного объекта в сервоуправлении или HLA получается следующим образом:
  - T_i = 31,25 мкс: точно 1 приводной объекта в сервоуправлении
  - T_i = 62,5 мкс: макс. 3 приводных объекта в сервоуправлении или HLA
  - T_i = 125 мкс: макс. 6 приводных объектов в сервоуправлении или HLA

Векторное управление/U/f-управление

- Для векторных приводов может быть установлено время выборки регулятора тока от 125 мкс до 500 мкс (125 мкс ≤ p0115[0] ≤ 500 мкс). Это относится также для работы с U/f-управлением.
- Для векторного управления и векторного регулирования управления U/f и использования синусоидального фильтра (p0230 > 0) на основании расчета параметров синусного фильтра разрешается изменять время выборки регулятора тока затронутого DO только с целым шагом предустановленного значения..
- Самое быстрое время выборки приводного объекта в векторном управлении получается следующим образом:
  - T_i = 250 мкс: макс. 3 приводных объекта в векторном управлении
  - T_i = 375 мкс: макс. 4 приводных объекта в векторном управлении
  - T_i = 400 мкс: макс. 5 приводных объекта в векторном управлении
  - T_i = 500 мкс: макс. 6 приводных объекта в векторном управлении

Примечание

Ограничение числа осей для шасси в векторном управлении

При активной ф-модуляции/оптимизированных последовательностях импульсов и активной вобуляции разрешена только половина числа осей.

- Самое быстрое время выборки приводного объекта в управлении U/f получается следующим образом:
  - T_i = 500 мкс: макс. 12 приводных объектов в управлении U/f
- В смешанном режиме векторного управления с векторным U/f возможно макс. 11 осей (ALM, TB и TM возможны дополнительно).

Функции Safety:

- Для сервоосей с тактом регулятора тока T_{IReg} ≤ 62,5 мкс с функциональностью «Safety без датчика» допустимы только однодвигательные модули.

2.5.3.2 Правила для режима с тактовой синхронизацией

Примечание

Условные обозначения для PROFIBUS

T_{dp} = PROFIBUS-такт (также DP-такт)

T_{mapc} = цикл мастер-приложения

T_i = Input Time (время ввода фактического значения)

T_o = Output Time (время задания заданного значения)

Для режима с тактовой синхронизацией должны соблюдаться следующие граничные условия:

- PROFIBUS-такт T_{dp} должен быть целым кратным от 250 мкс.
- PROFIBUS-такт T_{dp} должен быть целым кратным такту регулятора тока.
- Моменты времени T_i (время ввода фактического значения) и T_o (время задания заданного значения) должны быть целым кратным от 125 мкс.
- Моменты времени T_i и T_o должны быть целым кратным такту регулятора тока.
- T_{mapc} является целым кратным такту регулятора частоты вращения.
- T_i и T_o всегда задаются для одной линии PROFIBUS, поэтому этим затронуты все приводы одного управляющего модуля и они работа.т с одинаковой установкой.
- С p0092 = 1 (режим с тактовой синхронизацией, настройка по умолчанию/контроль) такты регулятора для режима PROFIdrive с тактовой синхронизацией задаются заранее при первоначальном вводе в эксплуатацию.
  - Для сервоуправления такты регулятора тока устанавливаются по Таблица 2-9 Частоты импульсов и такты регуляторов тока при сервоуправлении (Страница 57).
  - Для векторного управления такты регулятора тока устанавливаются по Таблица 2-11 Частоты импульсов и такты регуляторов тока при векторном управлении (Страница 58).
- Необходимо соблюдать правила установки такта измерения фактического значения Safety и такта контроля Safety (Подробную информацию см. SINAMICS S120 Справочник по функциям «Технология безопасности Safety Integrated»):
  - Такт контроля (p9500) должен быть целым кратным такту измерения фактического значения (p9511). При p9511 = 0 в качестве такта измерения фактического значения используется такт PROFIBUS с тактовой синхронизацией T_{dp}.
  - Такт измерения фактического значения ≥ 4 x такту регулятора тока.
  - DP-такт должен быть по крайней мере на 1 такт регулятора тока больше суммы T_i и T_o.

На основании указанных выше условий следует, что установка T_i, T_o и T_{dp} является наименьшим общим кратным (НОК) тактов регуляторов тока всех осей в PROFIBUS с тактовой синхронизацией и определяется 125 мкс.

Если режим тактовой синхронизации невозможен из-за неправильных установок времени выборки, то выводится соответствующее сообщение (A01223, A01224).

Установки такта SINAMICS Link

SINAMICS Link разрешает только 3 установки такта:

Таблица 2- 5 Установки при активированной тактовой синхронизации

T_i [мкс]	T_o [мкс]	T_{dp} [мкс]
500	500	500
500	1000	1000
1500	1500	1500

2.5.3.3 Предустановка времени выборки

Время выборки функций предустанавливается автоматически при конфигурировании приводного устройства.

Эти предустановки зависят от выбранного режима работы (векторное управление/ сервоуправление) и от активированных функций.

Если режим тактовой синхронизации возможен с системой управления, параметр p0092 перед автоматическим конфигурированием должен быть установлен на «1», чтобы время выборки было соответственно предустановлено. Если режим тактовой синхронизации невозможен из-за неправильных установок времени выборки, то выводится соответствующее сообщение (A01223, A01224).

Если приложение потребует изменения предустановленного времени выборки, установка времени выборки возможна через параметры p0112, p0113 или непосредственно через p0115, p0799, p4099.

Примечание

Изменение предустановленного времени выборки рекомендуется только для специалистов.

Время выборки регулятора тока (p0115[0]) предустанавливается автоматически следующим образом при первоначальном вводе в эксплуатацию на значения по умолчанию:

Таблица 2- 6 Заводские установки

Исполнение	Количество	p0112	p0115[0]	p1800
Активное питание				
Книжный формат	1	2 (Low)	250 мкс	-
Шасси 400 В / ≤ 300 кВт 690 В / ≤ 330 кВт	 1 1	 2 (Low) 2 (Low)	 250 мкс 250 мкс	 - -
Шасси 400 В / > 300 кВт 690 В / > 330 кВт	 1 1	 0 (эксперт) 1 (xLow)	 375 мкс (p0092 = 1) 400 мкс (p0092 = 0)	 - -

Исполнение	Количество	p0112	p0115[0]	p1800
Питание Smart				
Книжный формат	1	2 (Low)	250 мкс	-
Шасси 400 В / ≤ 355 кВт 690 В / ≤ 450 кВт	 1 1	 2 (Low) 2 (Low)	 250 мкс 250 мкс	 - -
Шасси 400 В / > 355 кВт 690 В / > 450 кВт	 1 1	 0 (эксперт) 1 (xLow)	 375 мкс (p0092 = 1) 400 мкс (p0092 = 0)	 - -
Питание Basic				
Книжный формат	1	4 (High)	250 мкс	-
Шасси	1	2 (Low)	2000 мкс	-
SERVO				
Книжный формат	1 ... 6	3 (стандарт)	125 мкс	4 кГц
Шасси	1 ... 6	1 (xLow)	250 мкс	2 кГц
Блочный формат	1 ... 5	3 (стандарт)	125 мкс	4 кГц
VECTOR				
Книжный формат	1 ... 3 только n_reg 1 ... 6 только U/f	3 (стандарт)	250 мкс	4 кГц
Шасси 400 В / ≤ 250 кВт				2 кГц
Книжный формат	4 ... 12	0 (эксперт)	500 мкс	4 кГц
Шасси 400 В / ≤ 250 кВт				2 кГц
Шасси > 250 кВт 690 В	1 ... 4 только n_reg 1 ... 5 только U/f 1 ... 6 только n_reg	0 (эксперт) 1 (xLow) 0 (эксперт)	375 мкс (p0092 = 1) 400 мкс (p0092 = 0) 500 мкс (p0092 = 1)	1,333 кГц 1,25 кГц 2 кГц

Примечание

Если к управляющему модулю подключен силовой модуль блочного формата, то время выборки всех приводов Vector устанавливается согласно правилам для силовых модулей блочного формата (только 250 мкс или 500 мкс возможно).

2.5.3.4 Установка частоты импульсов

Для приведенных ниже функций время считывания настраивается в параметре p0112 в мкс для соответствующей конфигурации регулирования и, в зависимости от требований производительности, принимается в p0115[0...6]:

- регулятора тока (p0115[0])
- регулятора частоты вращения (p0115[1])
- регулятора потока (p0115[2])
- канала заданного значения (p0115[3])
- регулятора положения (p0115[4])
- позиционера (p0115[5])
- технологического регулятора (p0115[6])

Уровни производительности распространяются от xLow до xHigh. Подробную информацию по установке времени выборки можно найти в Справочнике по параметрированию SINAMICS S120/S150.

Установка частоты импульсов с помощью STARTER в режиме Online

Мин. частота импульсов вводится в p0113. В режиме тактовой синхронизации (p0092 = 1) параметры могут быть установлены только таким образом, чтобы полученный такт регулятора тока был бы целым кратным 125 мкс. Требуемая частота импульсов может быть установлена после ввода в эксплуатацию (p0009 = p0010 = 0) в p1800.

Таблица 2- 7 Частота импульсов в режиме тактовой синхронизации

Тип управления	p0115[0] Такт регулятора тока / мкс	p0113 Частота импульсов / кГц
Сервоуправление	250	2
	125	4
Векторное управление	500	1
	250	2

Активная частота импульсов (p1800) соответственно предустанавливается в зависимости от p0113 при выходе из ввода в эксплуатацию (p0009 = p0010 = 0) и после может быть изменена.

2.5.3.5 Установка времени выборки

Если потребуется время выборки, которое не может быть установлено через p0112 > 1, то время выборки может быть установлено в экспертном режиме напрямую через p0115.

Если p0115 изменяется Online, то значения более высоких индексов согласуются автоматически.

Примечание

Не изменяйте время выборки в автономном режиме STARTER, поскольку в этом случае при неправильном параметрировании загрузка проекта отменяется.

Выполнение и проверка настроек

1. Активируйте в экспертном списке управляющего модуля базовую конфигурацию привода с помощью p0009 = 3.
2. Активируйте в экспертном списке приводного объекта экспертный режим с помощью p0112 = 0.
3. Определите для приводного объекта такт регулятора тока следующим образом: p0115[0] = такт регулятора тока.
   Используйте для такта регулятора тока только значения из «Таблица 2-9 Частоты импульсов и такты регуляторов тока при сервоуправлении (Страница 57) и Таблица 2-11 Частоты импульсов и такты регуляторов тока при векторном управлении (Страница 58)».
4. Завершите в экспертном списке управляющего модуля установку такта с помощью p0009 = 0.

   Затем выполняется запуск. При этом выполняется автоматическая настройка такта регулятора частоты вращения и такта регулятора потока. Они остаются целым кратным такту регулятора тока.
5. Затем проконтролируйте максимальную скорость p1082, установленную частоту импульсов p1800 и запустите автоматический расчет параметров регуляторов (p0340 = 4).

2.5.3.6 Обзор важных параметров

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- p0009 Ввод устройства в эксплуатацию — фильтр параметров
- p0092 Режим с тактовой синхронизацией, настройка по умолчанию/контроль
- p0097 Выбор типа приводных объектов
- r0110 [0...2] Базовое время считывания
- p0112 Время считывания — предустановка p0115
- p0113 Минимальная частота импульсов, выбор
- r0114[0...9] Минимальная частота импульсов, рекомендованная
- p0115[0...6] Время считывания для внутренних контуров регулирования
- r0116[0...1] Такт объекта привода, рекомендованный
- p0118 Регулятор тока, запаздывание вычислений
- p0340[0...n] Автоматический расчет параметров двигателя/регулирования
- p0799 CU Входы/Выходы Время считывания
- p1082[0...n] Макс. скорость
- p1800 Заданное значение частоты модуляции
- p4099 Входы/выходы, время считывания
- r9780 SI такт контроля (управляющий модуль)
- r9880 SI такт контроля (модуль двигателя)
- r9976[0...7] Загруженность системы

2.5.4 Правила соединения с DRIVE-CLiQ

Для разводки межсоединений компонентов с DRIVE-CLiQ действуют правила. Различаются обязательные правила DRIVE-CLiQ и рекомендованные правила, которые следует соблюдать, чтобы не пришлось более изменять топологию, составленную в ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.

Макс. число компонентов DRIVE-CLiQ и возможный вид их разводки зависит от следующих факторов:

- обязательных правил разводки DRIVE-CLiQ
- Число и тип активированных приводов и функций на соответствующем управляющем модуле
- вычислительных возможностей соответствующего управляющего модуля
- установленных тактов обработки и коммуникации

Наряду с обязательными правилами разводки и некоторыми дополнительными рекомендациями далее приводятся примеры топологий для соединений DRIVE-CLiQ.

Используя эти примеры, можно удалять, заменять на другие или добавлять компоненты. После замены компонентов на другой тип или добавления дополнительных компонентов, необходимо проверить эту топологию с помощью инструмента конфигурирования SIZER.

Если реальная топология не соответствует топологии, создаваемой инструментом для ввода в эксплуатацию STARTER в автономном режиме, то необходимо согласовать автономную топологию перед загрузкой.

2.5.4.1 Обязательные правила подключения DRIVE-CLiQ

Перечисленные ниже общие правила DRIVE-CLiQ являются обязательными для безопасной работы привода:

- В топологии DRIVE-CLiQ разрешается точно только одному управляющему модулю играть роль DRIVE-CLiQ-Master.
- На одной линии DRIVE-CLiQ исходя из одного порта управляющего модуля допускается наличие макс. 14 участников DRIVE-CLiQ.

Примечание

Один двухдвигательный модуль, один DMC20, один DME20, один TM54F и один CUA32 соответствуют двум участникам DRIVE-CLiQ. Это же относится и к двухдвигательным модулям, на которых сконфигурирован только один привод.

- Кольцевые и двойные разводки компонентов не допускаются.
- Топология привода с не поддерживаемыми (типом и версией микропрограммного обеспечения управляющего модуля) компонентами DRIVE-CLiQ не допускаются.

- Времена выборки (p0115[0] и p4099) всех компонентов, подключенных на одной ветви DRIVE-CLiQ, должны делиться между собой целочисленно, или установленные для компонентов все времена выборки должны быть целым кратным общему «базовому такту».
  - Пример 1: На одной ветви DRIVE-CLiQ совместно могут работать один модуль питания с 250 мкс и модуль двигателя с 125 мкс («базовый такт»: 125 мкс)
  - Пример 2: На одной ветви DRIVE-CLiQ совместно могут работать один модуль питания с 250 мкс и один модуль двигателя с 375 мкс («базовый такт»: 125 мкс)

  Если на приводном объекте необходимо изменить время выборки регулятора тока T_i на время выборки, не соответствующее времени выборки других приводных объектов на линии DRIVE-CLiQ, то предлагаются следующие возможные решения:
  - Вставьте измененный приводной объект в отдельную ветвь DRIVE-CLiQ. Обратите при этом внимание,что на одном управляющем модуле допускается всего два тактовых уровня.
  - Измените время выборки регулятора тока или время выборки входов/выходов других приводных объектов так, чтобы они снова подходили бы к измененному времени выборки.
- Для управляющего модуля CU310-2 соединение с силовыми модулями AC/AC формата шасси осуществляется через разъем DRIVE-CLiQ X100.

Правила и указания по предотвращению перегрузок

В целом, необходимо избегать перегрузки линии DRIVE-CLiQ и ее компонентов в результате подсоединения слишком большого количества компонентов при малом времени выборки. Относительно этого имеются следующие правила и указания:

- К линии DRIVE-CLiQ с компонентами со временем выборки T_i = 31,25 мкс разрешается подключать компоненты, которые допущены для этого времени выборки. Разрешены следующие компоненты:
  - Однодвигательные модули книжного формата
  - Модули датчиков SMC20, SMI20, SMI24, SME20, SME25, SME120 и SME125
  - Высокочастотные демпферные модули (ВЧ-демпферные модули)
  - Для дополнительных компонентов следует использовать дополнительные линии DRIVE-CLiQ.
- Для времени выборки регуляторов тока 31,25 мкс и 62,5 мкс требуется следующее распределение осей к соединениям DRIVE-CLiQ:
  - Розетка DRIVE-CLiQ X100: Infeed, ось 2, 4, 6, ...
  - Розетка DRIVE-CLiQ X101: Ось 1, 3, 5, ...
- Модуль фильтра при такте регулятора тока 31,25 мкс должен быть подключен напрямую к розетке DRIVE-CLiQ управляющего модуля.
- Разрешается работа не более 4 модулей двигателя с расширенными функциями Safety (dbSI-1/2) на одной линии DRIVE-CLiQ (для такта регулятора тока T_{IReg} = 125 мкс на всех осях). На этой линии DRIVE-CLiQ кроме модулей питания и модулей датчиков не разрешается работа дополнительных компонентов DRIVE-CLiQ.

Для CU-Link и управляющих модулей CX32 и NX10/NX15 действует:

- В топологии с CU-Link ведущее устройство SINUMERIK-NCU DRIVE-CLiQ для NX или ведущее устройство SIMOTION D4xx для CX32.
- Управляющие модули CX32 и NX10/NX15 являются ведущими устройствами для компонентов более низкого уровня.
- Подключение к управляющему модулю получается из адреса Profibus CX/NX (10 → X100, 11 → X101, 12 → X102, 13 → X103, 14 → X104, 15 → X105).
- Комбинации управляющих модулей SIMOTION-Master и управляющих модулей SINUMERIK-Slave недопустимы.
- Комбинации управляющих модулей SINUMERIK-Master и управляющих модулей SIMOTION-Slave недопустимы.

2.5.4.2 Рекомендуемые правила подключения

Для кабельной разводки DRIVE-CLiQ следует соблюдать также следующие рекомендуемые правила:

Общая информация:

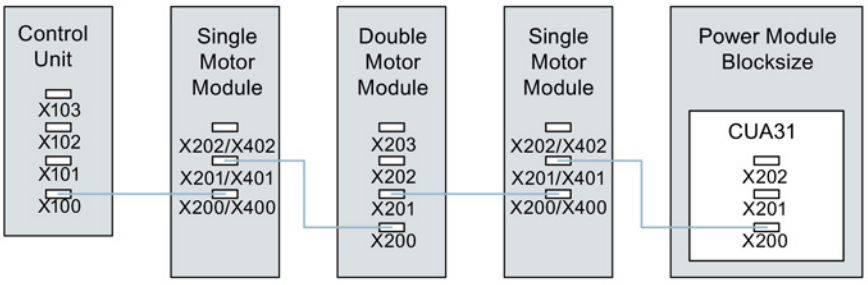
- Для всех компонентов DRIVE-CLiQ за исключением управляющего модуля действует: Розетки DRIVE-CLiQ Xx00 являются входами DRIVE-CLiQ (канал восходящей связи), другие розетки DRIVE-CLiQ являются выходами (канал нисходящей связи).
  - Кабель DRIVE-CLiQ от управляющего модуля должен быть подключен к розетке DRIVE-CLiQ X200 первой силового блока книжного формата или к X400 первой силового блока формата «шасси».
  - Соединения DRIVE-CLiQ между силовыми частями должны подключаться от розеток DRIVE-CLiQ X201 к X200 или X401 к X400 следующего компонента соответственно.

Модули питания:

- Отдельный модуль питания должен быть подключен напрямую к управляющему модулю (рекомендуемая розетка DRIVE-CLiQ: X100).
  - Несколько модулей питания должно быть соединено в ряд.

Модули двигателей:

- На одной линии DRIVE-CLiQ управляющего модуля (также и для векторного U/f-управления) не должно быть подключено более 6 модулей двигателей.
- При векторном управлении модули двигателей должны подключаться прямо к управляющему модулю.
  - Если розетка DRIVE-CLiQ X100 уже занята модулем питания, необходимо использовать розетку DRIVE-CLiQ X101
  - Несколько модулей двигателей должны быть соединены в ряд.
  - Если на X100 уже имеется модуль питания, необходимо модуль двигателя подсоединить в ряд к розетке X201 модуля питания.
  - Несколько модулей двигателей должны быть соединены в ряд.
- При сервоуправлении модуль питания и модули двигателей должны быть совместно подключены к одной линии DRIVE-CLiQ.
  - Несколько модулей двигателей должны быть соединены в ряд.
  - Если уже имеется модуль питания, необходимо первый модуль двигателя подсоединить в ряд к розетке X201 модуля питания.
  - Если модуль питания отсутствует, первый модуль двигателя должен быть подключен прямо к управляющему модулю (рекомендуемая розетка DRIVE-CLiQ: X100).
- Если (например, на основании заданного времени выборки регулятора тока) необходимо распределить модули двигателей по двум линиям DRIVE-CLIQ, необходимо использовать следующую розетку более высокого уровня DRIVE-CLiQ управляющего модуля.
  Пример векторного управления формата шасси:
  - Активный модуль питания, такт регулятора тока 400 мкс: X100
  - Модули двигателей, такт регулятора тока 250 мкс: X101
  - Модули двигателей, такт регулятора тока 400 мкс: X102
- К свободным розеткам DRIVE-CLiQ в пределах одной линии DRIVE-CLiQ (с последовательно соединенными модулями двигателей) всегда должен быть подключен только один конечный участник, к примеру, модуль датчика или терминальный модуль, без дальнейшего подключения к дополнительным компонентам.
- В смешанном режиме сервоуправления и векторного управления U/f для модулей двигателей должны использоваться раздельные линии DRIVE-CLiQ.
- Силовой модуль с CUA31/CUA32 всегда должен подключаться к середине или к концу линии DRIVE-CLiQ.



Изображение 2-2 Пример линии DRIVE-CLiQ

Датчики, модули датчиков

- Датчик двигателя и модуль датчика должны подсоединиться к соответствующему модулю двигателя.

  Подключение датчика двигателя через DRIVE-CLiQ:

  – Однодвигательный модуль книжного формата к клемме X202
  – Двухдвигательный модуль книжного формата двигатель X1 к клемме X202 и двигатель X2 к клемме X203
  – Однодвигательный модуль формата шасси к клемме X402
  – Силовой модуль блочного формата с CUA31: датчик к клемме X202
  – Силовой модуль блочного формата с CU310-2: Датчик к клемме X100 или к клемме X501 терминального модуля
  – Силовой модуль шасси на клеммах X402

- Если возможно, модули датчиков прямых измерительных систем должны подключаться к свободным розеткам DRIVE-CLiQ управляющего модуля, а не к линии DRIVE-CLiQ модулей двигателей.

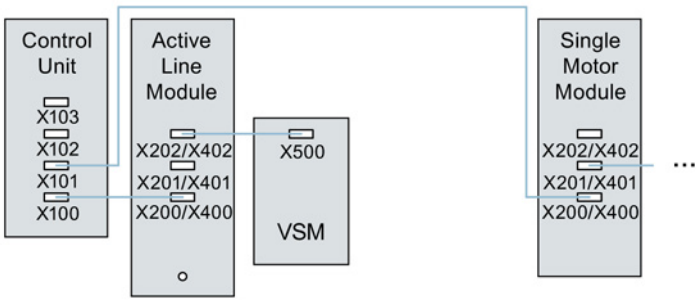
Примечание

При звездообразной разводке модулей двигателей это ограничение не действует.

Модули измерения напряжения:

- Модуль измерения напряжения (VSM) должен быть подключен к розетке DRIVE-CLiQ X202 (книжный формат) или X402 (шасси) соответствующего модуля питания/модуля двигателя.

  – Если розетка DRIVE-CLiQ X202/X402 недоступна, то выбрать свободную розетку DRIVE-CLiQ модуля питания/модуля двигателя.



Изображение 2-3 Пример топологии с VSM с компонентами книжного формата и формата «шасси»

Терминальные модули:

- Терминальные модули должны подключаться к розетке DRIVE-CLiQ X103 управляющего модуля в ряд.
- TM54F не должен работать вместе с модулями питания или модулями двигателей в одной линии DRIVE-CLiQ.
- Если возможно, терминальные модули должны подключаться к свободным розеткам DRIVE-CLiQ управляющего модуля, а не к линии DRIVE-CLiQ модулей двигателей.

Примечание

При звездообразной разводке модулей двигателей это ограничение не действует.

2.5.4.3 Правила для автоматической конфигурации

При «Автоматической конфигурации» (автоматический ввод в эксплуатацию) программное обеспечение управляющего модуля определяет приводные объекты для подключенных модулей питания, модулей двигателей и терминальных модулей. При этом для модулей двигателей тип регулирования устанавливается через параметр p0097.

Дополнительно к этому, следующие кабельные разводки DRIVE-CLiQ поддерживают автоматическое согласование компонентов с приводными объектами.

- Датчик, подключенный прямо или через модуль датчика к модулю двигателя, назначается для этого приводного объекта датчиком двигателя (датчик 1).
- Если дополнительно к датчику двигателя второй датчик подключен к модулю двигателя, он назначается для привода датчиком 2. Датчик, подключенный к клемме X202 или X402, является в этом случае датчиком двигателя (датчик 1).
- Если к модулю двигателя подключен TM120 или TM150, температурные каналы TM подсоединяются к системе контроля температуры двигателя привода. В этом случае датчик двигателя разрешается подключать также и к TM120 или TM150.
- Если к модулю питания подключен модуль измерения напряжения (VSM), он согласуется с вводом питания приводного объекта.

  Рекомендуемое подключение:

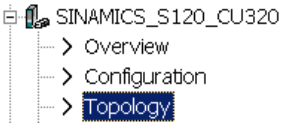
  – Книжный формат, к клемме X202
  – Формат шасси, к клемме X402
- Если к модулю двигателя подключен модуль измерения напряжения (VSM), он согласуется с приводным объектом.

Примечание

Если к модулю двигателя подключены два VSM, первый (p0151[0]) согласуется с системой измерения напряжения сети (см. p3801), а второй с системой измерения напряжения двигателя (см. p1200).

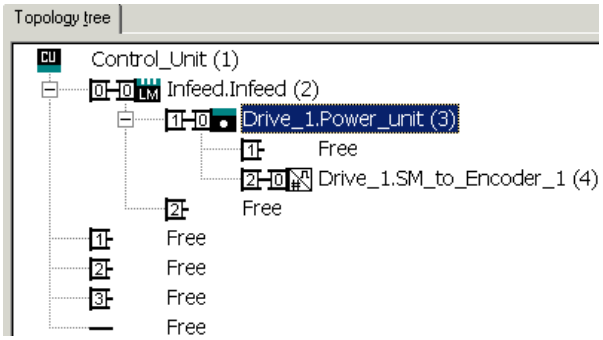
2.5.4.4 Изменение автономной топологии в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER

Топологию устройства можно изменить в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER посредством перетаскивания компонентов в древовидной структуре топологии (Drag&Drop).

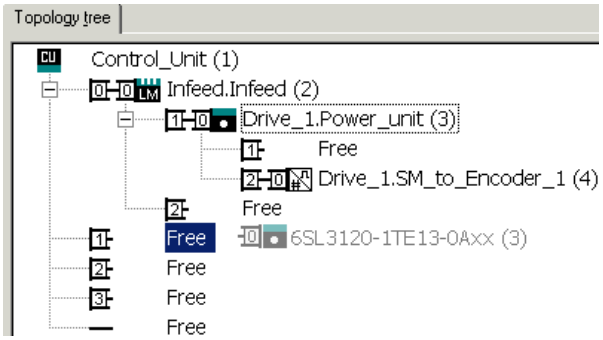


Пример: Изменение топологии DRIVE-CLiQ

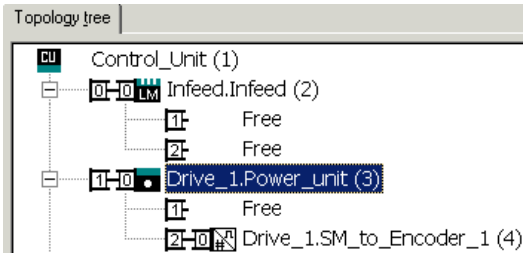
1. Выберите компонент DRIVE-CLiQ.



2. Перетяните компонент при нажатой клавише мыши к нужному интерфейсу DRIVE-CLiQ и отпустите клавишу мыши.



Топология в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER изменена.



2.5.4.5 Модульная модель устройства: Offline-коррекция заданной топологии

Топология базируется на модульной модели устройства. Модель устройства создается автономно в макс. модификации как заданная топология. Это делается при помощи инструмента ввода в эксплуатацию STARTER

Макс. модификация это макс. конфигурация определенного типа машины. В макс. модификации все компоненты машины, которые могут использоваться, предварительно сконфигурированы в заданной топологии.

Деактивация компонентов/ обращение с отсутствующими компонентами

В более ограниченной конфигурации машины необходимо отметить в топологии STARTER не используемые приводные объекты и датчики. Для этого установить для соответствующих приводных объектов и датчиков параметры p0105 или p0145 = 2 (Компонент деактивирован и отсутствуют). Установленный в созданном offline проекте на значение «2» компонент изначально никогда не может быть вставлен в фактической топологии.

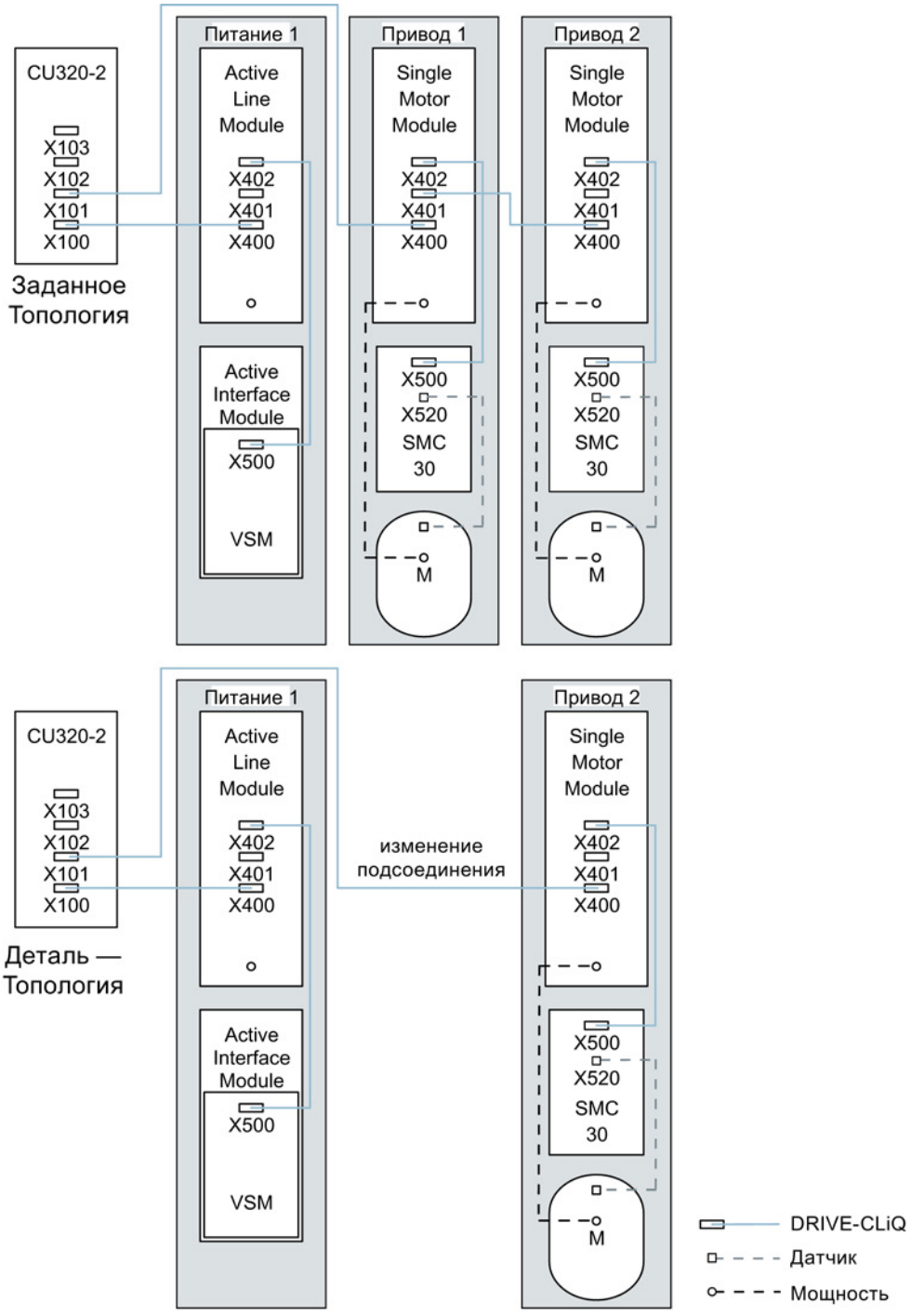
Частичная топология также может использоваться, чтобы продолжить работу машины после отказа компонента до поставки запасной части. Но для этого источник BICO от этого приводного объекта не может быть соединен с другими приводными объектами.

Пример частичной топологии

Исходной точкой является машина, автономно созданная при помощи инструмента ввода в эксплуатацию STARTER. Для этой машины «Привод 1» не был реализован.

1. Удалить приводной объект «Привод 1» «offline» через p0105 = 2 из заданной топологии.
2. Переподсоединить кабель DRIVE-CLiQ из управляющего модуля непосредственно в «Привод 2».
3. Передать проект через «Загрузка в приводное устройство».

4. Выполните «Копировать RAM в ROM».



Изображение 2-4 Пример частичной топологии

⚠ВНИМАНИЕ

SI имеет статус ошибки

Если привод сгруппированной для Safety Integrated структуры деактивируется через p0105, r9774 выводится неправильно, поскольку сигналы деактивированного привода более не актуализируются.

Поэтому перед деактивацией нужно исключить соответствующий привод из группы.
См. также: SINAMICS S120 Справочник по функциям «Технология безопасности Safety Integrated»

Активация/деактивация компонентов

Аналогично в экспертном списке можно активировать/деактивировать приводные объекты с помощью параметра p0105 и датчики с p0145[0...n]. Если компонент временно не нужен, то измените параметры компонента p0105 или p0145 с «1» на «0». Деактивированные компоненты остаются вставленными, но деактивированы. Ошибки для деактивированных компонентов не отображаются.

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- p0105 Активация/деактивация приводного объекта
- r0106 Приводной объект активен/неактивен
- p0125 Активировать/деактивировать компонент силового блока
- r0126 Компонент силового блока активен/неактивен
- p0145[0...n] Активировать/деактивировать интерфейс датчика
- r0146 Интерфейс датчика активен/неактивен
- p9495 BICO поведение с деактивированными приводными объектами
- p9496 BICO поведение при активации приводных объектов
- r9498[0...29] BICO BI/CI-параметры деактивированных приводных объектов
- r9499[0...29] BICO BO/CO-параметры деактивированных приводных объектов
- r9774.0...31 CO/BO: SI состояние (группа STO)

2.5.5 Указание по числу регулируемых приводов

2.5.5.1 Количество приводов зависит от типа регулирования и времени цикла

Количество осей, которые могут работать с одним управляющим модулем, зависит от времени цикла и типа регулирования. Далее перечислено количество используемых осей и соответствующее время цикла для каждого типа регулирования. Прочее доступное оставшееся время вычисления может быть использовано для опций (к примеру, DCC).

Такт при сервоуправлении и HLA

Таблица ниже содержит перечень числа осей, которые могут работать с одним управляющим модулем в сервоуправлении и HLA. Число осей также зависит от такта регулятора:

Таблица 2- 8 Установка времени выборки для сервоуправления

Такт [мкс]		Количество		Двигатель/прям. измерительные системы	TM[1]/ТВ
Регулятор тока	Регулятор частоты вращения	Оси	питание		
125	125	6	1 [250 мкс]	6 / 6	3 [2000 мкс]
62,5	62,5	3	1 [250 мкс]	3 / 3	3 [2000 мкс]
31,25[2]	31,25[2]	1	1 [250 мкс]	1 / 1	3 [2000 мкс]

1) Действительно для TM31 или TM15IO; для TM54F, TM41, TM15, TM17, TM120, TM150 в зависимости от установленного времени выборки возможны ограничения.

2) На тактовом уровне 31,25 мкс дополнительно могут быть установлены следующие объекты: Sensor Module External (SME) и SMC20 с актуальным микропрограммным и аппаратным обеспечением поддерживается. Они определяются по окончанию заказного номера ... 3.
На этом тактовом уровне дополнительные оси не работают.

Устанавливаемые частоты импульсов и такты регуляторов тока при сервоуправлении

Устанавливаемые в зависимости от выбранного такта регулятора тока частоты импульсов отображаются в r0114. Из-за интегрированного измерения тока следует предпочитать частоты импульсов, являющиеся целым кратным половины частоты развертки регулятора тока. В противном случае ток не будет измеряться синхронно с частотой импульсов и фактическое значение тока будет неровным. Это ведет к нестабильности в регулирующих контурах и увеличению потерь в двигателе (как например, частота импульсов 5,333 кГц и такт регулятора тока 62,5 мкс).

Рекомендуемые настройки в таблице отмечены **XX**; все остальные настройки отмечены X.

Таблица 2- 9 Частоты импульсов и такты регуляторов тока при сервоуправлении

Частота повторений импульсов [кГц]	**Так регулятора тока [мкс]**										
	250,0	**187,5**	**150,0**	**125,0**	**100,0**	**93,75**	**75,0**	**62,5**	**50,0**	**37,5**	**31,25**
16,0	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-	**XX**
13,333	-	-	X	-	-	-	X	-	-	**XX**	-
12,0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10,666	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	X
10,0	-	-	-	-	X	-	-	-	**XX**	-	-
8,888	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
8,0	X	-	-	X	-	-	-	**XX**	-	-	X
6,666	-	-	X	-	-	-	**XX**	-	X	X	-
6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
5,333	-	X	-	-	-	**XX**	-	X	-	X	-
5,0	-	-	-	-	**XX**	-	-	-	X	-	-
4,444	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
4,0	X	-	-	**XX**	-	-	-	X	-	-	-
3,555	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
3,333	-	-	**XX**	-	X	-	X	-	-	-	-
3,2	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
2,666	-	**XX**	-	X	-	-	-	-	-	-	-
2,5	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
2,222	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
2,133	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
2,0	**XX**	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
1,777	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,666	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
1,6	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
1,333	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание

Смешение тактов

Подробная информация относительно смешения тактов при сервоуправлении приведена в главе Смешивание тактов при серво- и векторном управлении (Страница 62).

Такт для векторного управления

Таблица ниже содержит перечень числа осей, которые могут работать с одним управляющим модулем в векторном управлении. Число осей также зависит от такта регулятора:

Таблица 2- 10 Установка времени выборки для векторного управления

Такт [мкс]		Количество		Двигатель/прям. измерительные системы	TM[1]/TB
Регулятор тока	Регулятор частоты вращения	Оси	питание[2]		
500 мкс	2000 мкс	6	1 [250 мкс]	6 / 6	3 [2000 мкс]
400[3] мкс	1600 мкс	5	1 [250 мкс]	5 / 5	3 [2000 мкс]
250 мкс	1000 мкс	3	1 [250 мкс]	3 / 3	3 [2000 мкс]

1) Действительно для TM31 или TM15IO; для TM54F, TM41, TM15, TM17, TM120, TM150 в зависимости от установленного времени выборки возможны ограничения.

2) Для силовых блоков формата «шасси» такт УП зависит от мощности модуля и может составлять 400 мкс, 375 мкс или 250 мкс.

3) Эта установка приведет к снижению остаточного времени вычисления.

Устанавливаемые частоты импульсов и такты регуляторов тока при векторном управлении

Устанавливаемые в зависимости от выбранного такта регулятора тока частоты импульсов отображаются в r0114.

Таблица 2- 11 Частоты импульсов и такты регуляторов тока при векторном управлении

Частота повторений импульсов [кГц]	Так регулятора тока [мкс]											
	500,0	375,0	312,5	250,0	218,75	200,0	187,5	175,0	156,25	150,0	137,5	125,0
16,0	X	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	X
15,0	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
14,545	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
14,0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13,714	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
13,333	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
12,8	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
12,0	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
11,428	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
10,666	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
10,0	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
9,6	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9,142	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
8,0	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
7,272	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-

Частота повторений импульсов [кГц]	Так регулятора тока [мкс]											
	500,0	375,0	312,5	250,0	218,75	200,0	187,5	175,0	156,25	150,0	137,5	125,0
6,666	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
6,4	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
6,0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5,714	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
5,333	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
5,0	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
4,571	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
4,0	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X
3,636	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
3,333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
3,2	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
2,857	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
2,666	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-
2,5	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
2,285	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
2,0	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
1,6	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,333	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Возможно смешение макс. 2 тактовых уровней.

Примечание

Смешение тактов

Подробная информация относительно смешения тактов при сервоуправлении приведена в главе Смешивание тактов при серво- и векторном управлении (Страница 62).

Примечание

Ограничение для формата шасси

Если одновременно активируются ф-модуляция с p1802 ≥ 7 и вобуляция с p1810.2 = 1, то количественная основа для векторного управления уменьшается вдвое. Тогда возможно макс. 3 оси при такте регулятора тока 500 мкс, 2 оси при 400 мкс или 1 ось при 250 мкс.

Такт при управлении U/f

Таблица ниже содержит перечень числа осей, которые могут работать с одним управляющим модулем в управлении U/f. Число осей зависит от такта регулятора тока:

Таблица 2- 12 Установка времени выборки при управлении U/f

Такт [мкс]		Количество		Двигатель/прям. измерительные системы	TM/TB
Регулятор тока	Регулятор частоты вращения	Приводы	Питание		
500	2000	12	1 [250 мкс]	- / -	3 [2000 мкс]

Комбинированный режим сервоуправления и управления U/f

В комбинированном режиме сервоуправления и U/f-управления одна ось при сервоуправлении при 125 мкс потребляет такую расчетную мощность, как 2 оси при U/f-управлении при 500 мкс. В сочетании с сервоуправлением допускается использование не более 11 осей (1 с сервоуправлением + 10 с векторным управлением U/f).

Таблица 2- 13 Число осей в комбинированном режиме сервоуправления

Число осей в сервоуправлении				Число осей в управлении U/f	
6	125 мкс	3	62,5 мкс	0	-
5	125 мкс	-	-	2	500 мкс
4	125 мкс	2	62,5 мкс	4	500 мкс
3	125 мкс	-	-	6	500 мкс
2	125 мкс	1	62,5 мкс	8	500 мкс
1	125 мкс	-	-	10	500 мкс
0	-	0	-	12	500 мкс

Комбинированный режим векторного управления и управления U/f

В комбинированном режиме векторного управления и U/f-управления одна ось при векторном управлении при 250 мкс потребляет такую расчетную мощность, как 2 оси при U/f-управлении при 500 мкс. В сочетании с векторным управлением допускается использование не более 11 осей (1 с векторным управлением + 10 с управлением U/f).

Таблица 2- 14 Число осей в комбинированном режиме векторного управления

Число осей в векторном управлении				Число осей в управлении U/f	
6	500 мкс	3	250 мкс	0	-
5	500 мкс	-	-	2	500 мкс
4	500 мкс	2	250 мкс	4	500 мкс
3	500 мкс	-	-	6	500 мкс
2	500 мкс	1	250 мкс	8	500 мкс
1	500 мкс	-	-	10	500 мкс
0	-	0	-	12	500 мкс

Такт CU310-2 при сервоуправлении

Таблица 2- 15 Установка времени выборки для сервоуправления

Такт [мкс]		Количество		Через DQ[2)]	Прищелкнут	TM[1)]/TB
Регулятор тока	Регулятор частоты вращения	Оси	Питание	Модуль двигателя	Силовой модуль	
125	125	1	-	-	1	3 [2000 мкс]
62,5	62,5	1	-	-	1	3 [2000 мкс]

1) Действительно для TM15, TM17 или TM41; для TM54F, TM31, TM120, TM150 в зависимости от установленного времени выборки возможны ограничения.

2) DQ = DRIVE-CLiQ

При «прищелкивании» управляющего модуля 310-2 к силовому модулю PM340 или PM240-2 мин. возможный такт регулятора тока равен 62,5 мкс.

Использование DCC

Имеющееся остаточное время вычисления может использоваться для DCC. При этом действуют следующие граничные условия:

- На каждую сохраненную ось с сервоуправлением при 125 мкс (≙ 2 оси U/f с 500 мкс) можно запроектировать не более 75 DCC-блоков при интервале времени 2 мс.
- 50 DCC-блоков при интервале времени 2 мс соответствуют 1,5 U/f-осям с 500 мкс.

Подробные сведения по обращению со стандартными DCC-блоками содержатся в руководстве «SINAMICS/SIMOTION Описание редактора DCC».

Использование EPOS

Таблица ниже содержит перечень числа осей, которые могут работать с SINAMICS S120 при использовании системы простого позиционирования (EPOS). Число осей зависит от такта регулятора тока.

Таблица 2- 16 Время выборки при использовании EPOS

Такт [мкс]		Такт [мс]		Количество	
Регулятор тока	Регулятор частоты вращения	Регулятор положения	Позиционер	Оси	Питание
250	250	2	8	6	1 [250 мкс]
250	250	1	4	5	1 [250 мкс]
125	125	1	4	4	1 [250 мкс]

Вычислительная сложность для функционального модуля EPOS (с 1 мс регулятор положения/4 мс позиционер) соответствует той же вычислительной сложности 0,5 U/f-оси с 500 мкс.

Использование CUA31/CUA32

Указания по использованию адаптера управляющего модуля CUA31 или CUA32:

- CUA31/32 это первый компонент в топологии CUA31/32: 5 осей
- CUA31/32 это **не** первый компонент в топологии CUA31/32: 6 осей
- При такте регулятора тока в 62,5 мкс с одним CUA31/32 возможна только 1 ось.

2.5.5.2 Смешивание тактов при серво- и векторном управлении

Граничные условия

Действуют правила установки времени выборки (см. Правила установки времени выборки (Страница 37)) и правила для режима с тактовой синхронизацией (см. Правила для режима с тактовой синхронизацией (Страница 40))

На основании этих условий следует, что установка T_i, T_o и T_{dp} является наименьшим общим кратным (НОК) тактов регуляторов тока всех осей в PROFIBUS с тактовой синхронизацией и определяется 125 мкс.

Такты регуляторов тока при смешении тактов

Базовый такт для установки T_i, T_o и T_{dp} является наименьшим общим кратным тактов регуляторов тока и регуляторов частоты вращения всех осей в PROFIBUS с тактовой синхронизацией. При смешении тактов необходимо найти компромисс между базовым тактом для установки T_i, T_o и T_{dp} и желаемой частотой импульсов.

Таблица 2- 17 Примеры смешения тактов при сервоуправлении

Смешение тактов: Такты регуляторов тока [мкс]		Базовый такт для T_i, T_o [мкс]	Базовый такт для T_{dp}, T_{mapc}[мкс]
250,00	+ 125,00	250	250
187,50	+ 125,00	375	750
150,00	+ 125,00	750	750
125,00	+ 125,00	125	250
100,00	+ 125,00	500	500
93,75	+ 125,00	375	750
75,00	+ 125,00	375	750
62,50	+ 125,00	125	250
50,00	+ 125,00	250	250
37,50	+ 125,00	750	750
31,25	+ 125,00	125	250

Базовые такт ты для PROFIBUS с тактовой синхронизацией с 125 мкс

Таблица 2- 18 Примеры смешения тактов при векторном управлении

Смешение тактов: Такты регуляторов тока [мкс]		**Базовый такт для T_i, T_o [мкс]**	**Базовый такт для T_{dp} [мкс]**	**Базовый такт для T_{mapc} [мкс]**
500,00	+ 250,00	500	500	2000
375,00	+ 250,00	750	750	3000
312,50	+ 250,00	1250	1250	5000
250,00	+ 250,00	250	250	1000
218,75	+ 250,00	1750	1750	7000
200,00	+ 250,00	1000	1000	4000
187,50	+ 250,00	750	750	3000
175,00	+ 250,00	1750	1750	7000
156,25	+ 250,00	1250	1250	5000
150,00	+ 250,00	750	750	3000
137,50	+ 250,00	2750	2750	11000
125,00	+ 250,00	250	250	1000

Базовые такты для PROFIBUS с тактовой синхронизацией с 250 мкс

Примечание

При установке такта регулятора тока такт регулятора частоты вращения предустанавливается автоматически:

- Сервоуправление: Такт регулятора частоты вращения = такт регулятора тока
- Векторное управление: Такт регулятора частоты вращения = такт регулятора тока x 4

Можно изменить предустановку такта регулятора частоты вращения, чтобы воздействовать на T_{mapc}. Так можно, например, увеличить такт регулятора тока с 800 мкс до 1000 мкс, чтобы T_{mapc} устанавливалось кратным от 1000 мкс.

Асинхронное участие в PROFIBUS с тактовой синхронизацией

При смешении тактов на PROFIBUS с тактовой синхронизацией часто происходит увеличение базовых тактов со следующими последствиями:

- Так как PROFIBUS с тактовой синхронизацией более не может использоваться с настройкой по умолчанию, необходимо выполнить согласование с HW Konfig.
- Увеличенные заданные значения для T_i, T_o и T_{dp} отрицательно воздействуют на динамику контура управления по положению.

Через параметр p2049 у вас имеется возможность, несмотря на смешение тактов, вовлечь асинхронную ось с отличающимся тактом регулятора тока в работу PROFIBUS с тактовой синхронизацией. При этом настройка по умолчанию HW Konfig может сохраниться.

Однако при этом преимущества режима тактовой синхронизации будут утеряны для асинхронной оси:

- Заданные значения начинают действовать в моменты времени, отличные от T_o, т. е. интерполяция режима с регулированием по положению не возможна с другими осями.
- Фактические значения будут считаны в моменты времени, отличные от T_i, т. е. эти фактические значения нельзя использовать для управления другими осями.

  Критическим применением здесь может стать, например, шпиндель, который вместе с управляемой по положению осью Z нарезает ход резьбы с использованием запрограммированного шага резьбы, причем система управления изменяет глубину подачи в зависимости от позиции шпинделя.

2.6 Примеры поддерживаемых топологий

2.6.1 Пример топологии: Приводы с векторным управлением

Пример 1

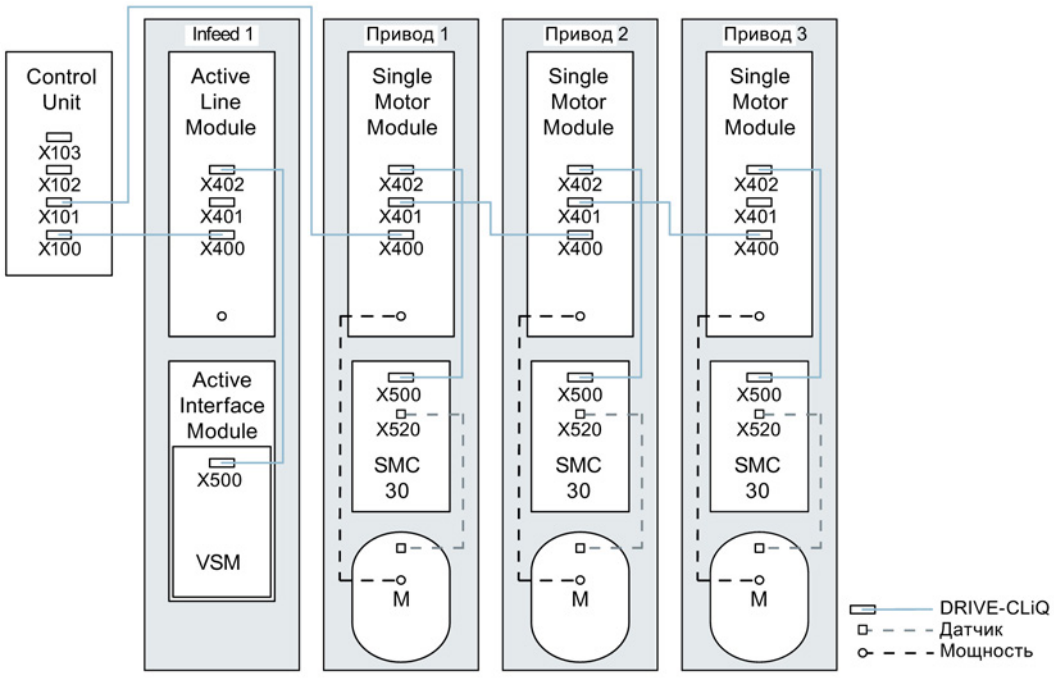
Приводная группа с тремя модулями двигателей формата «шасси» с теми же частотами импульсов или тремя модулями двигателей книжного формата в векторном управлении.

Модули двигателей формата «шасси» с идентичной частотой импульсов или модули двигателей книжного формата в векторном управлении могут быть подключены на одном интерфейсе DRIVE-CLiQ управляющего модуля.

На рисунке ниже три модуля двигателей подключаются к розетке DRIVE-CLiQ X101.

Примечание

Автономная топология, автоматически созданная в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER, должна изменяться вручную, если эта топология уже была проложена.



Изображение 2-5 Приводная группа «шасси» с идентичными частотами импульсов

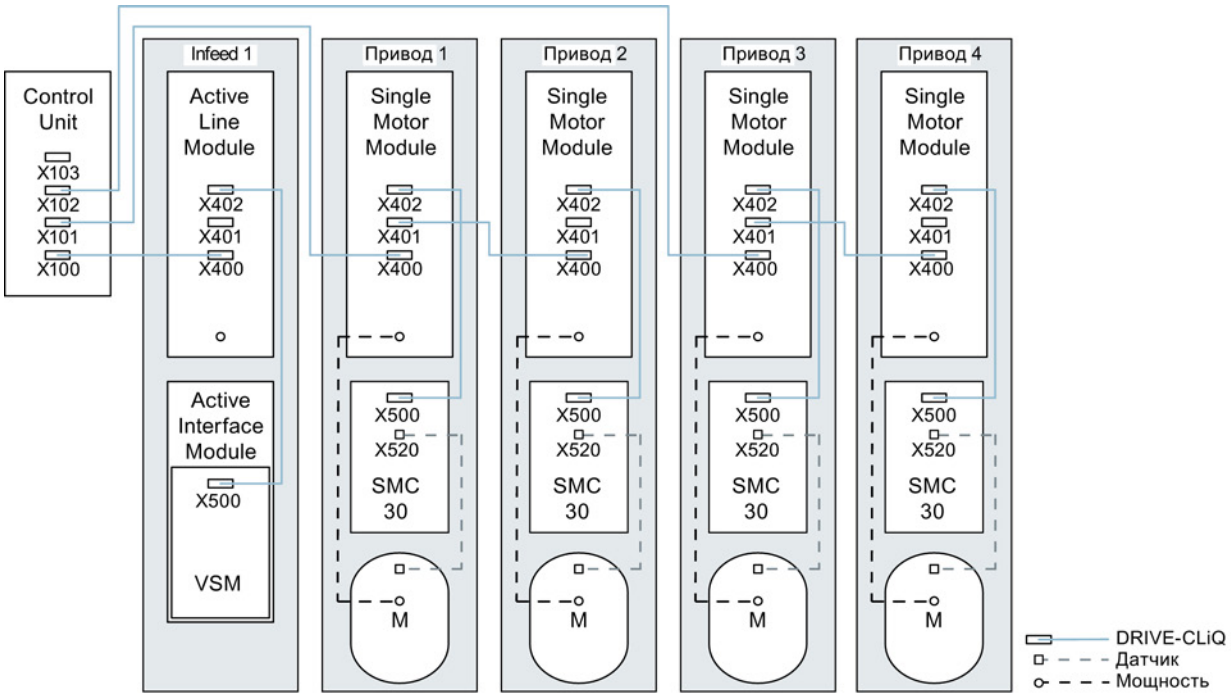
Приводная группа из четырех модулей двигателей «шасси» с различными частотами импульсов

Рекомендуется подключать модули двигателей с различными частотами импульсов к разным розеткам DRIVE-CLiQ управляющего модуля. Они могут быть подключены и на одной линии DRIVE-CLiQ.

На рисунке ниже два модуля двигателей (400 В, мощность ≤ 250 кВт, частота импульсов 2 кГц) подключаются к интерфейсу X101, и два модуля двигателей (400 В, мощность > 250 кВт, частота импульсов 1,25 кГц)) к интерфейсу X102.

Примечание

Автономная топология, автоматически созданная в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER, должна изменяться вручную, если эта топология уже была проложена.



Изображение 2-6 Приводная группа формата «шасси» с разными частотами импульсов

2.6.2 Пример топологии: Параллельные модули двигателей с векторным управлением

Приводная группа из двух подключенных параллельно модулей питания и модулей двигателей формата «шасси» одного типа

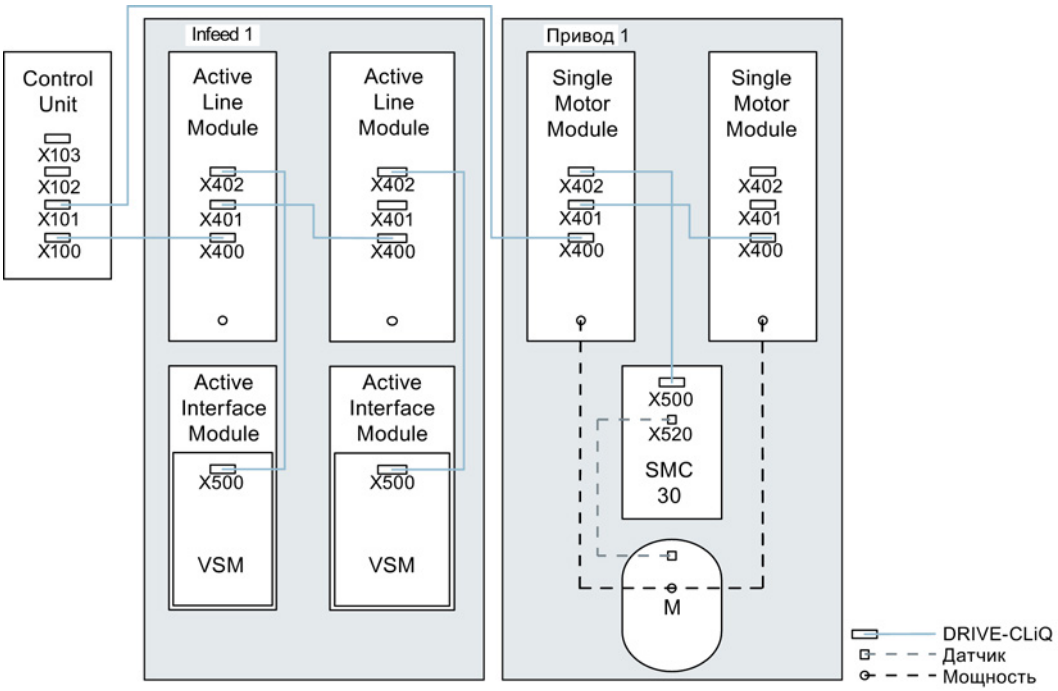
Включенные параллельно модули питания «шасси» и модули двигателей «шасси» одного типа могут быть подключены к одной розетке DRIVE-CLiQ управляющего модуля соответственно.

На рисунке ниже два активных модуля питания и два модуля двигателей подключаются к розетке X100 или X101.

Дополнительные указания см. главу «Параллельное включение силовых блоков» в справочнике по функциям SINAMICS S120.

Примечание

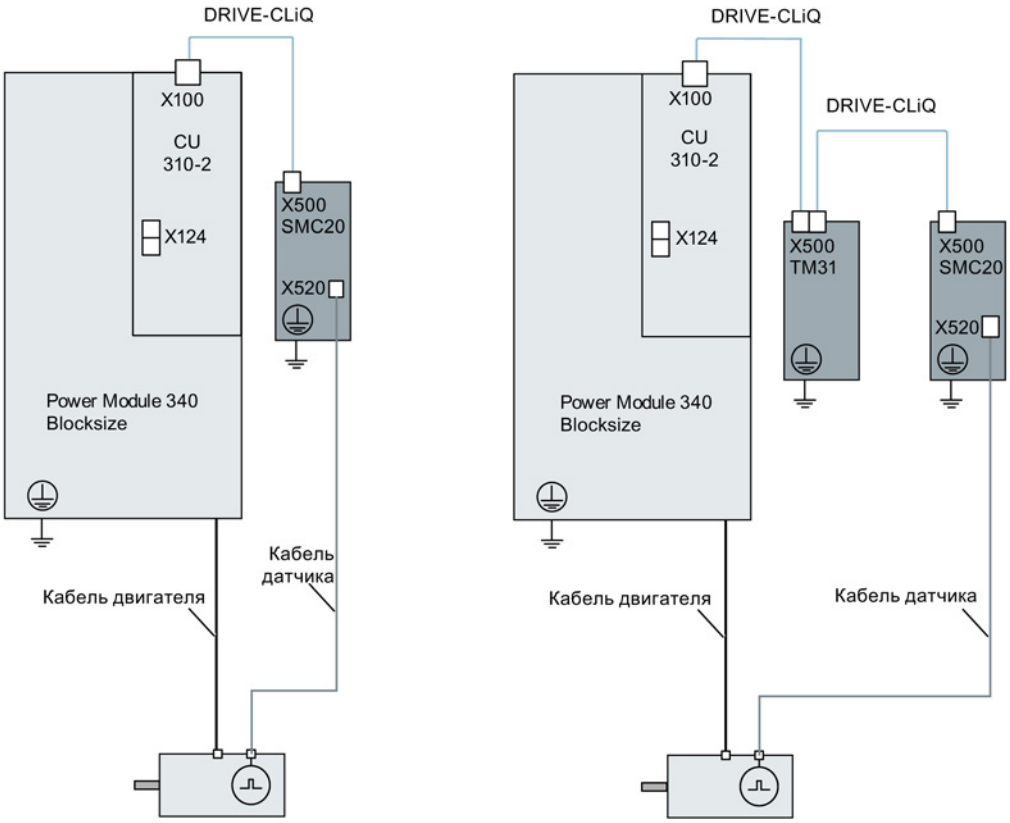
Автономная топология, автоматически созданная в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER, должна изменяться вручную, если эта топология уже была проложена.



Изображение 2-7 Приводная группа из подключенных параллельно силовых частей формата «шасси»

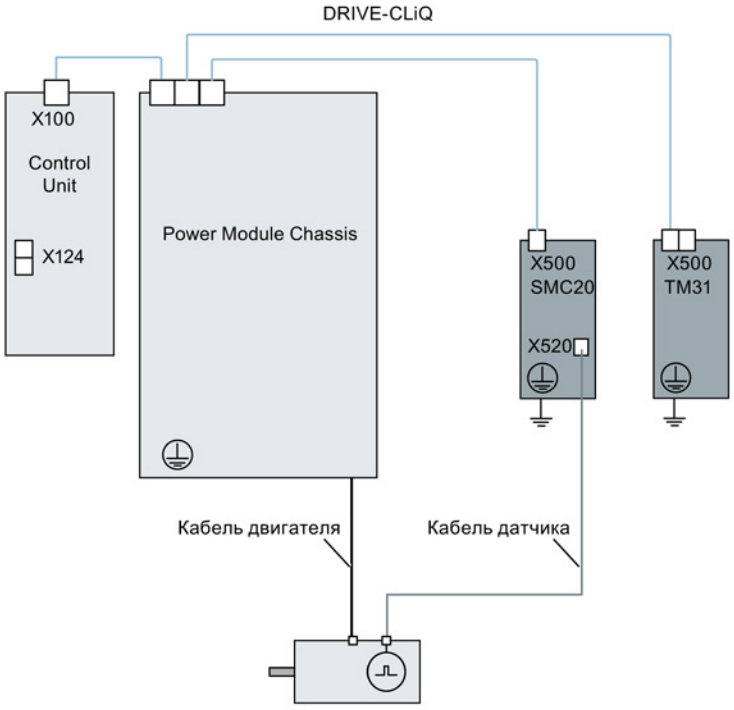
2.6.3 Пример топологии: Силовые модули

Блочный формат



Изображение 2-8 Приводные группы силовых модулей блочного формата

Шасси



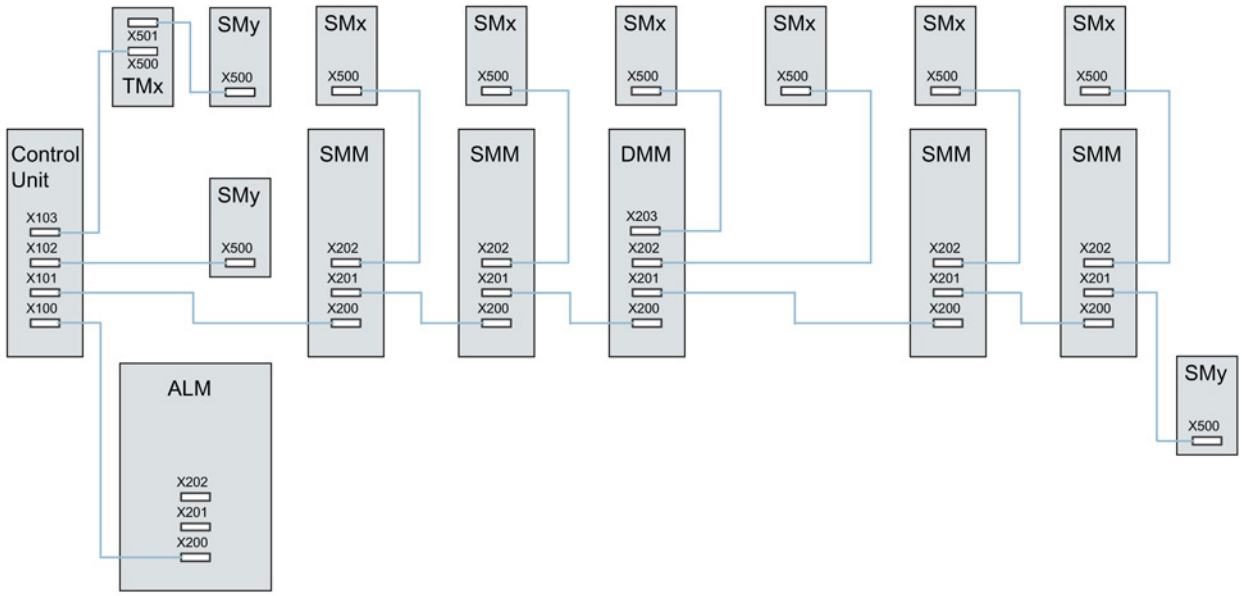
Изображение 2-9 Приводная группа силового модуля "шасси"

2.6.4 Примеры топологий: Приводы в сервоуправлении

2.6.4.1 Пример: время считывания 125 мкс

На рисунке ниже представлено число макс. регулируемых сервоприводов с дополнительными компонентами. Время выборки отдельных компонентов составляет:

- Активный модуль питания: p0115[0] = 250 мкс
- Модули двигателей: p0115[0] = 125 мкс
- Терминальный модуль/терминальная плата p4099 = 1 мс



Изображение 2-10 Пример топологии приводной группы SERVO

Легенда для примера топологии:
ALM = активный модуль питания
SMM = однодвигательный модуль
DMM = двухдвигательный модуль
SMx = датчик двигателя
SMy = прямая измерительная система
TMx = TM31, TM15DI/DO, TB30

2.6.4.2 Примеры: время считывания 62,5 мкс и 31,25 мкс

Примеры CU320-2 с временем выборки 62,5 мкс:

- Топология 1:1 x ALM (250 мкс) + 2 x Servo (62,5 мкс) + 2 x Servo (125 мкс) + 3 x TM15 Base (p4099[0] = 2000 мкс) + TM54F + 4 x расширенные функции Safety Integrated с датчиком SI Motion такт контроля (p9500) = 12 мс + SI Motion такт регулятора фактического значения (p9511) = 4 мс + 4 x прям. измерительные системы.
- Топология 2:1 x ALM (250 мкс) + 2 x Servo (62,5 мкс) + 2 x U/f (500 мкс) + 3 x TM15 Base (p4099[0] = 2000 мкс) + 2 x расширенные функции Safety Integrated с датчиком SI Motion такт контроля (p9500) = 12 мс + SI Motion такт регулятора фактического значения (p9511) = 4 мс + 2 x расширенные функции Safety Integrated без датчика + 2 x прям. измерительные системы.
- Топология 3:1 x Servo (62,5 мкс) + 4 x U/f в комбинации с Safety Integrated невозможно.

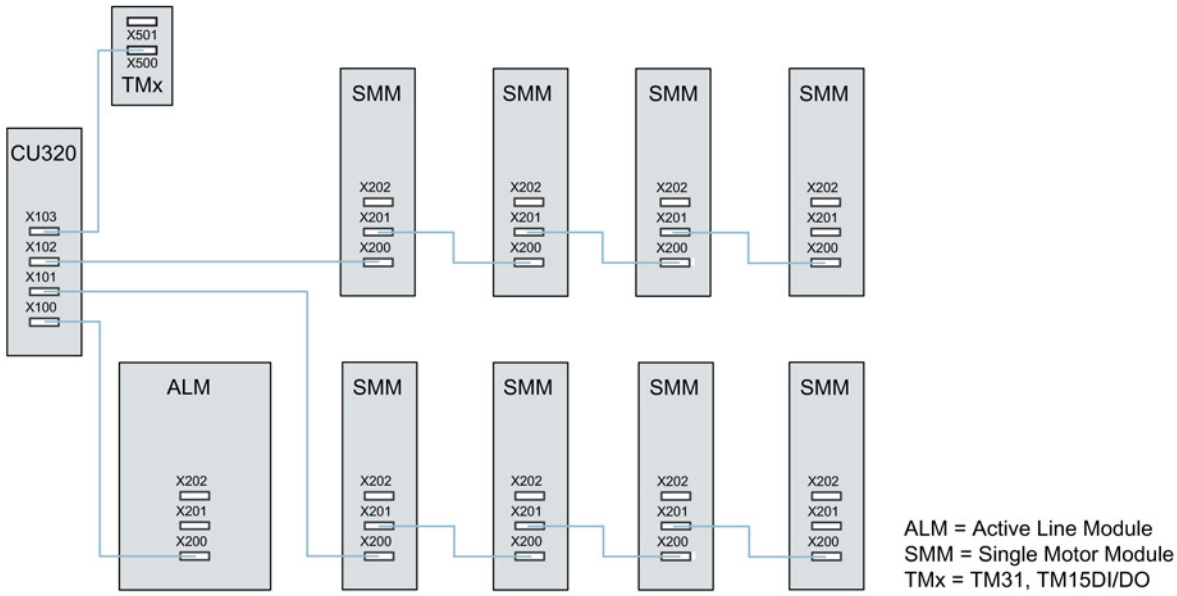
Пример CU320-2 с временем выборки 31,25 мкс:

- Топология 1:1 ALM (250 мкс) на одной линии, 1 x Servo (31,25 мкс) на одной линии, 3 x TM15 Base (p4099[0] = 2000 мкс) на одной линии и последовательно.
- Топология 2:1 ALM (250 мкс) на одной линии, 1 x Servo (31,25 мкс) на одной линии, 1 прямая измерительная система на одной линии.

2.6.5 Пример топологии: Приводы с управлением U/f (векторное управление)

На рисунке ниже представлено макс. число регулируемых векторных U/f-приводов с дополнительными компонентами. Время выборки отдельных компонентов составляет:

- Активный модуль питания: p0115[0] = 250 мкс
- Модули двигателей: p0115[0] = 500 мкс
- Терминальный модуль/терминальная плата p4099 = 2 мс



Изображение 2-11 Пример топологии векторной приводной группы с управлением U/f

2.7 Диагностика DRIVE-CLiQ

Диагностика DRIVE-CLiQ позволяет проверить разъемы и провода соединений DRIVE-CLiQ. При наличии нарушений передачи для поиска неисправного элемента можно проанализировать счетчики ошибок в узлах, участвующих в передаче.

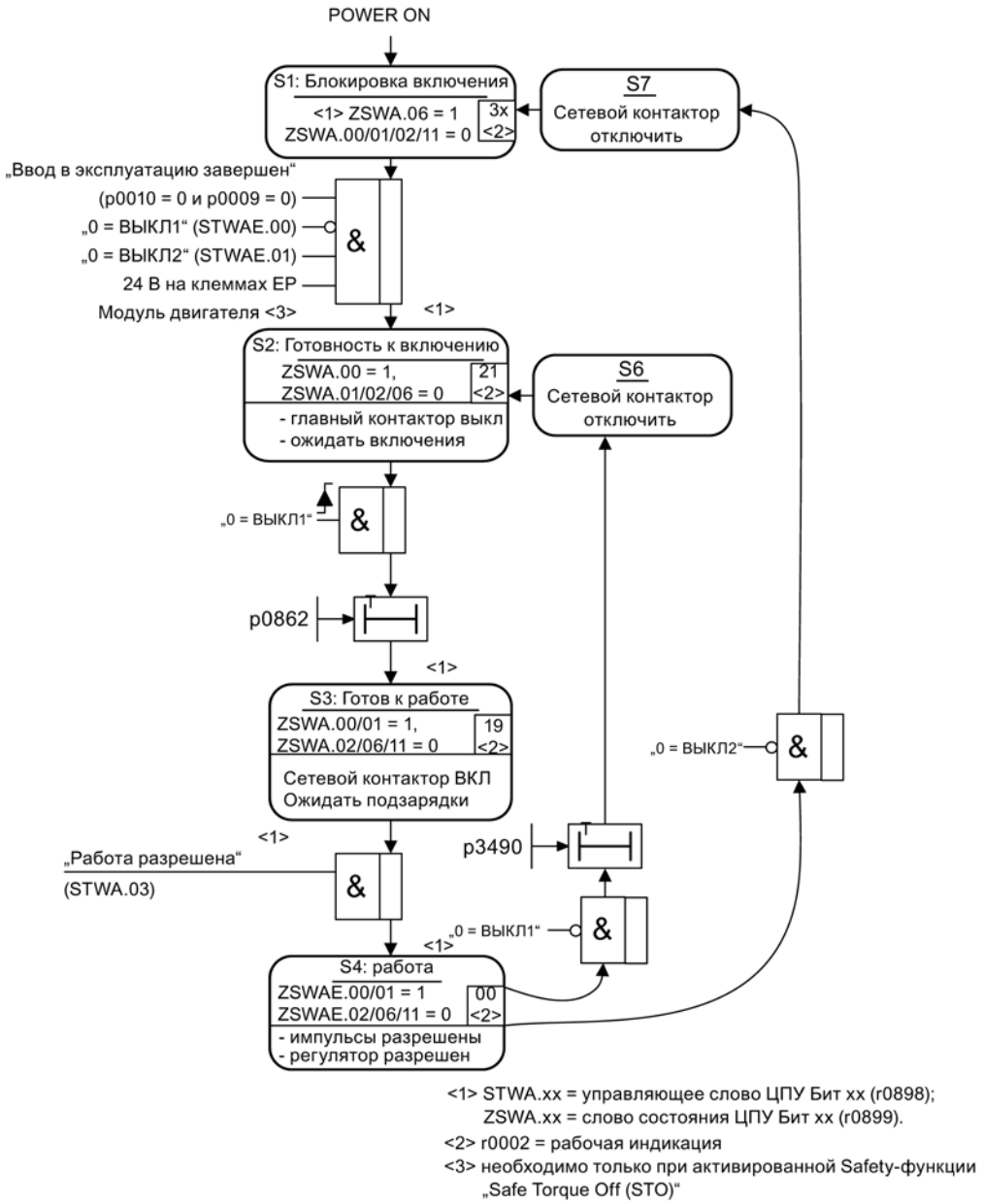
Помимо считывания счетчиков ошибок, возможна детальная диагностика отдельных соединений. При этом для выбранных соединений определяется количество ошибок в течение задаваемого интервала времени и отслеживается через параметр. Возможность переключения позволяет засекать нарушения передачи и связать их с другими событиями в приводе.

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- r9936[0...199] Диагностика DRIVE-CLiQ Счетчик ошибок Соединение
- p9937 Диагностика DRIVE-CLiQ Конфигурация
- p9938 Детальная диагностика DRIVE-CLiQ Конфигурация
- p9939 Детальная диагностика DRIVE-CLiQ Интервал времени
- p9942 Детальная диагностика DRIVE-CLiQ Отдельное соединение Выбор
- r9943 Детальная диагностика DRIVE-CLiQ Отдельное соединение Счетчик ошибок

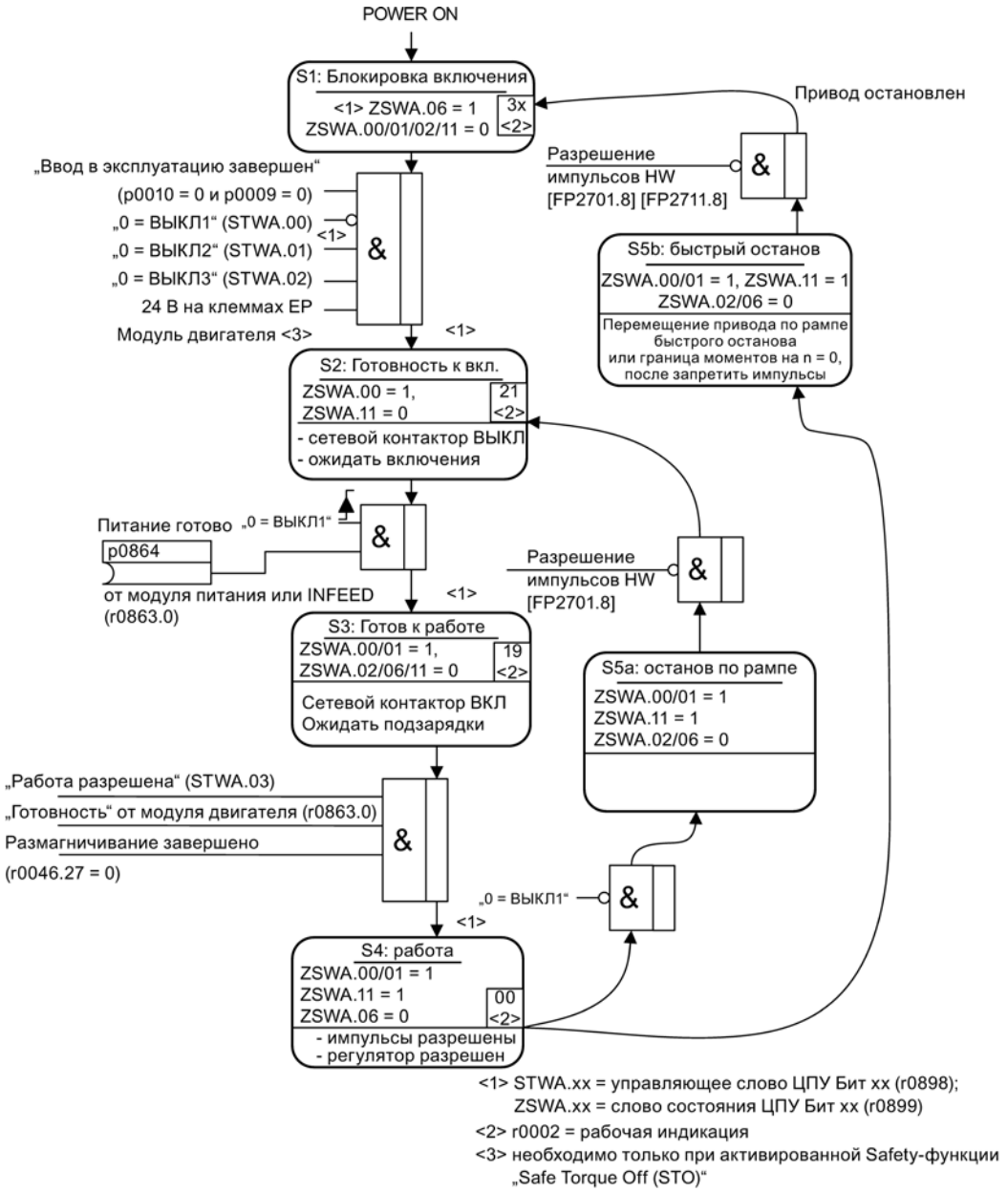
2.8 Включение/выключение приводной системы

Включение УП



Изображение 2-12 Включение УП

Включение привода



Изображение 2-13 Включение привода

Реакции Выкл

- ВЫКЛ1
  - Привод немедленно затормаживается при подаче n_зад = 0 по рампе торможения задатчика интенсивности (p1121).
  - После распознавания состояния покоя включается возможно спараметрированный стояночный тормоз двигателя (p1215). По истечении времени включения (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).
- ВЫКЛ2
  - Немедленное гашение импульсов, привод прекращает вращение.
  - Возможно спараметрированный стояночный тормоз двигателя включается сразу же.
  - Активируется блокировка включения.
- ВЫКЛ3
  - Привод немедленно затормаживается при подаче n_задан. = 0 по рампе торможения ВЫКЛ3 (p1135).
  - После распознавания состояния покоя включается возможно спараметрированный стояночный тормоз двигателя. По истечении времени включения стояночного тормоза (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.

Сигналы управления и состояния

Таблица 2- 19 Включение/выключение СЧПУ

Имя сигнала	Внутреннее управляющее слово	Входной бинектор	PROFdrive/Siemens-телеграмма 1 ... 352
0 = ВЫКЛ1	STWA.00 STWAE.00	p0840 ВКЛ/ВЫКЛ1	STW1.0
0 = ВЫКЛ2	STWA.01 STWAE.01	p0844 1-й ВЫКЛ2 p0845 2-й ВЫКЛ2	STW1.1
0 = ВЫКЛ3	STWA.02	p0848 1-й ВЫКЛ3 p0849 2-й ВЫКЛ3	STW1.2
Разрешить работу	STWA.03 STWAE.03	p0852 работа разрешена	STW1.3

Таблица 2- 20 Сигнал состояния, включение/выключение

Имя сигнала	Внутреннее статусное слово	Параметр	PROFdrive/Siemens-телеграмма 1 ... 352
Готовность к включению	ZSWA.00 ZSWAE.00	r0899.0	ZSW1.0
Готовность к работе	ZSWA.01 ZSWAE.01	r0899.1	ZSW1.1
Работа разрешена	ZSWA.02 ZSWAE.02	r0899.2	ZSW1.2
Блокировка включения	ZSWA.06 ZSWAE.06	r0899.6	ZSW1.6
Импульсы разрешены	ZSWA.11	r0899.11	ZSW2.10 [1]

[1] Имеется только в интерфейсном режиме p2038 = 0

Функциональные схемы (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- 2610 Управление процессом – устройство управления
- 2634 Управление процессом – Отсутствующие разрешения, управление сетевым контактором, логическое соединение
- 8732 Устройство управления Basic Infeed
- 8832 Устройство управления Smart Infeed
- 8932 Устройство управления Active Infeed

Ввод в эксплуатацию

3

3.1 Процесс ввода в эксплуатацию

Для ввода привода в эксплуатацию должны быть выполнены следующие шаги:

1. Создание проекта с помощью STARTER.
2. Конфигурирование приводного устройства в STARTER.
3. Сохранение проекта в STARTER.
4. Выход в STARTER в режим онлайн с целевым устройством.
5. Загрузка проекта в целевое устройство.
6. Результат: Двигатель вращается.

⚠ ОПАСНОСТЬ
Опасное напряжение после отключения После отключения всех напряжений опасное напряжение присутствует еще 5 минут на всех компонентах. Соблюдайте все указания, нанесенные на компонент!

Примечание

Требуется приемочное испытание

Создание проекта с Safety Integrated может осуществляться онлайн. Тем не менее, для ввода в эксплуатацию необходимо провести приемочное испытание, которое может быть выполнено только онлайн.

Примечание

Обновление единиц разрешается только после загрузки проекта

В инструменте ввода в эксплуатацию STARTER после переключения типа оси через p9302/p9502 с последующим POWER ON, зависящие от типа оси единицы актуализируются только после выгрузки проекта.

Примечание

Учитывать директивы по конструированию и указания по безопасности в справочниках по оборудованию SINAMICS S120.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Незапланированное ускорение отдельных приводов

Если запитка нескольких модулей двигателей осуществляется от источника питания (например, модуля питания Basic) без поддержки рекуперации или в случае сбоя электропитания / перегрузки (для SLM/ALM), то Vdc_max-управление может быть активировано только на одном модуле двигателя, привод которого должен иметь высокий момент инерции.
Для всех других модулей двигателей эта функция должна быть заблокирована или установлена на контроль.
Если Vdc_max-управление активно для нескольких модулей двигателей, то при неблагоприятном параметрировании возможно отрицательное воздействие регуляторов друг на друга. Приводы могут потерять стабильность, возможен незапланированный разгон отдельных приводов.

- Активация Vdc_max-управления:
  - Векторное управление: p1240 = 1 (заводская установка)
  - Сервоуправление: p1240 = 1
  - Управление U/f: p1280 = 1 (заводская установка)
- Блокировка Vdc_max-управления:
  - Векторное управление: p1240 = 0
  - Сервоуправление: p1240 = 0 (заводская установка)
  - Управление U/f: p1280 = 0
- Активация Vdc_max-контроля:
  - Векторное управление: p1240 = 4 или 6
  - Сервоуправление: p1240 = 4 или 6
  - Управление U/f: p1280 = 4 или 6

3.2 ПО для ввода в эксплуатацию STARTER

ПО для ввода в эксплуатацию STARTER служит для параметрирования и ввод в эксплуатацию приводных устройств семейства SINAMICS.

С помощью инструмента ввода в эксплуатацию STARTER возможны следующие операции:

- Ввод в эксплуатацию
- Тестирование (через панель управления)
- Оптимизация привода
- Диагностика
- Установка и активация функций Safety

Требования к системе

Требования к системе для инструмента ввода в эксплуатацию STARTER перечислены в файле Readme в установочной директории STARTER.

3.2.1 Общие сведения о STARTER

3.2.1.1 Вызов STARTER

Примечание

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

Вызовите приложение STARTER

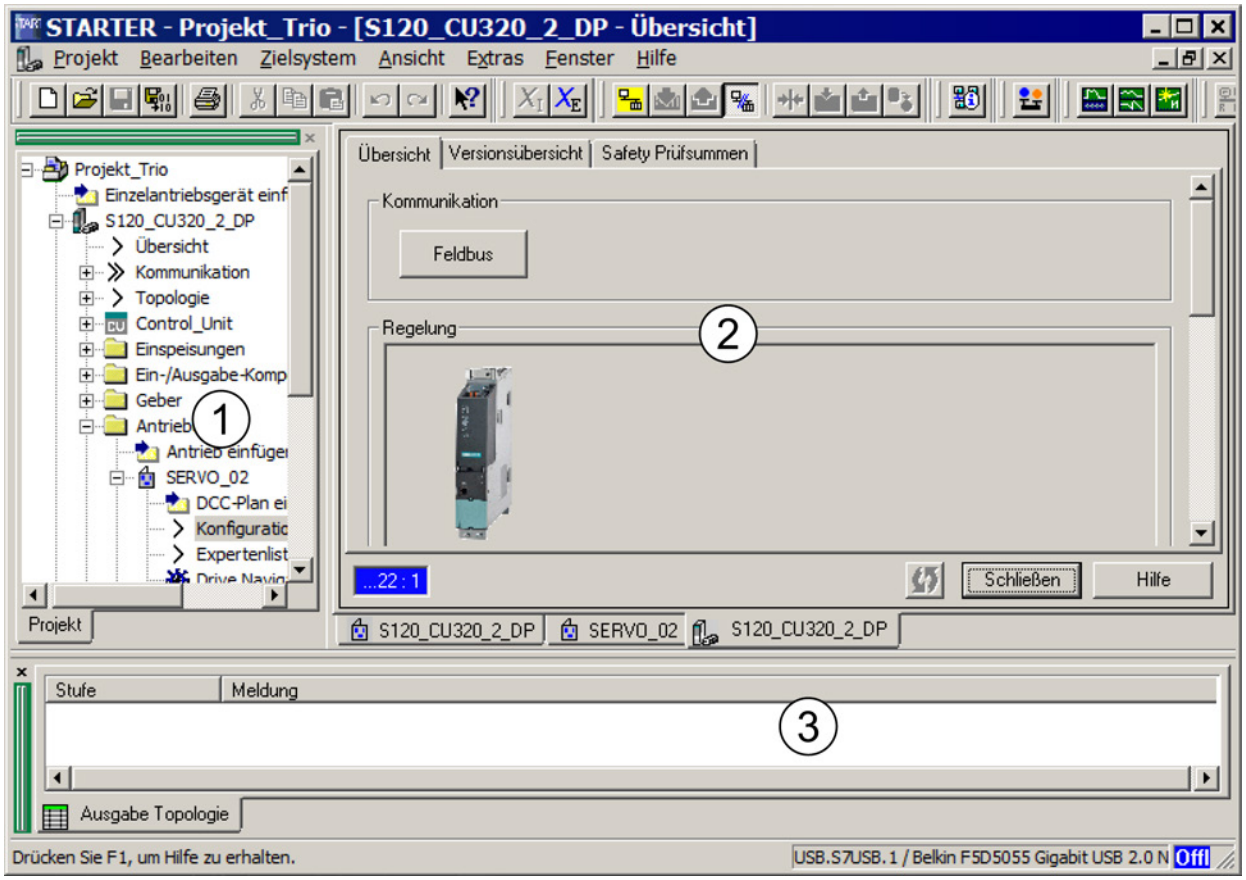
1. Щелкните на символе STARTER в вашем интерфейсе.

   или

2. выберите в меню «Пуск» системы Windows пункт «Start > STARTER > STARTER».

3.2.1.2 Пояснения к пользовательскому интерфейсу

Можно использовать инструмент ввода в эксплуатацию STARTER, чтобы создать проект. Для создания различных конфигураций используются различные области пользовательского интерфейса (см. следующий рисунок):



Изображение 3-1 Окна пользовательского интерфейса STARTER

№	Окно обслуживания	Пояснение
①	Навигатор проекта	В этой области отображаются элементы и объекты, которые вставляются в проект.
②	Рабочая область	В этом окне выполняются задачи по созданию проекта: • Во время конфигурирования привода в этом окне находятся помощники, полезные для конфигурирования приводных объектов. • Если вы, например, настраиваете параметры фильтра заданных значений частоты вращения. • После переключения на экспертный список открывается список всех параметров, которые вы можете просматривать или редактировать.
③	Детальная индикация	В этом окне отображается детальная информация, например, неисправности и предупреждения.

3.2.1.3 Принципиальный порядок действий при использовании соединений BICO в STARTER

Настройки приводов можно изменять в автономном режиме при помощи программы STARTER через соединения BICO. Параметрирование может быть выполнено через:

- Экспертный список
- Интерфейс графически ориентированных окон

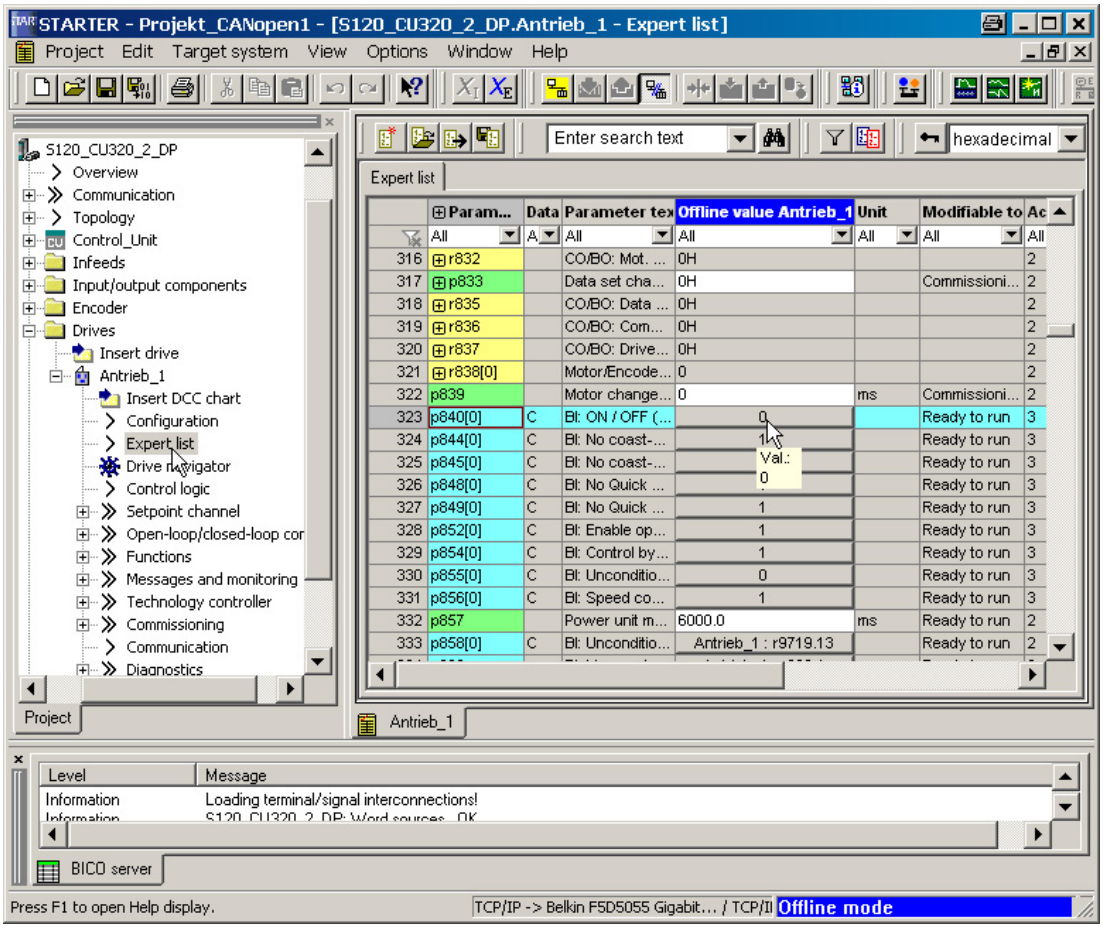
Следующие шаги по осуществлению соединений BICO в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER иллюстрируют принципиальный порядок действий.

Соединения BICO в экспертном списке

При осуществлении соединений BICO через экспертный список нужно действовать следующим образом:

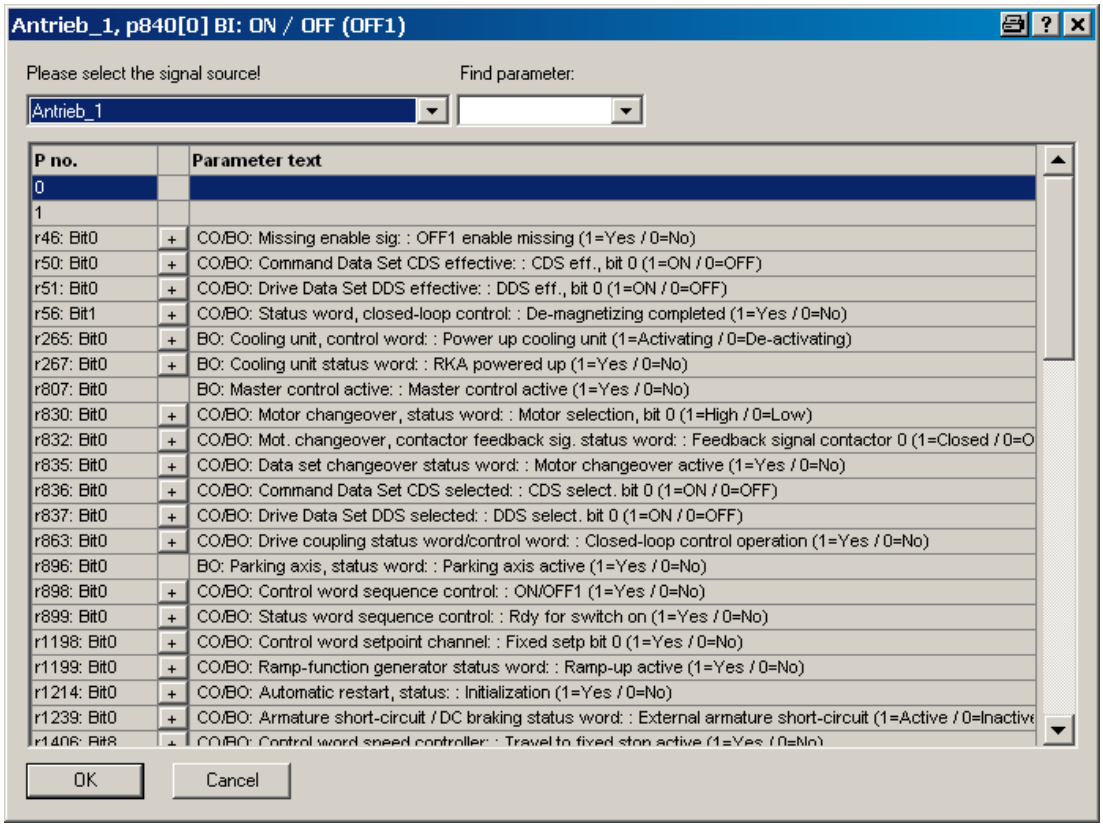
Например, можно соединить параметр p0840 управляющего слова с параметром r8890[0].

1. В навигаторе проекта выберите, например, "Antrieb_1" и вызовите экспертный список через контекстное меню "Экспертный список".
2. Найдите параметр p0840.



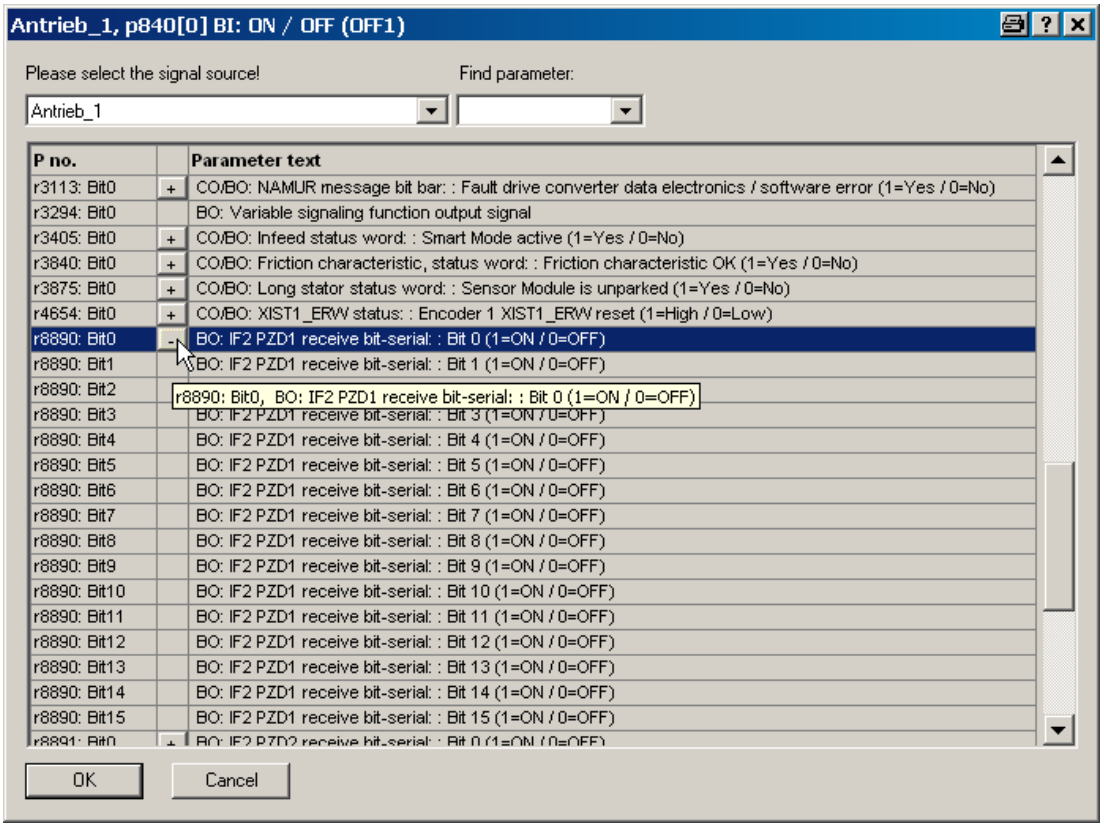
Изображение 3-2 Параметры в экспертном списке

3. Нажмите кнопку для присвоения параметра.



Изображение 3-3 Переключаемые параметры

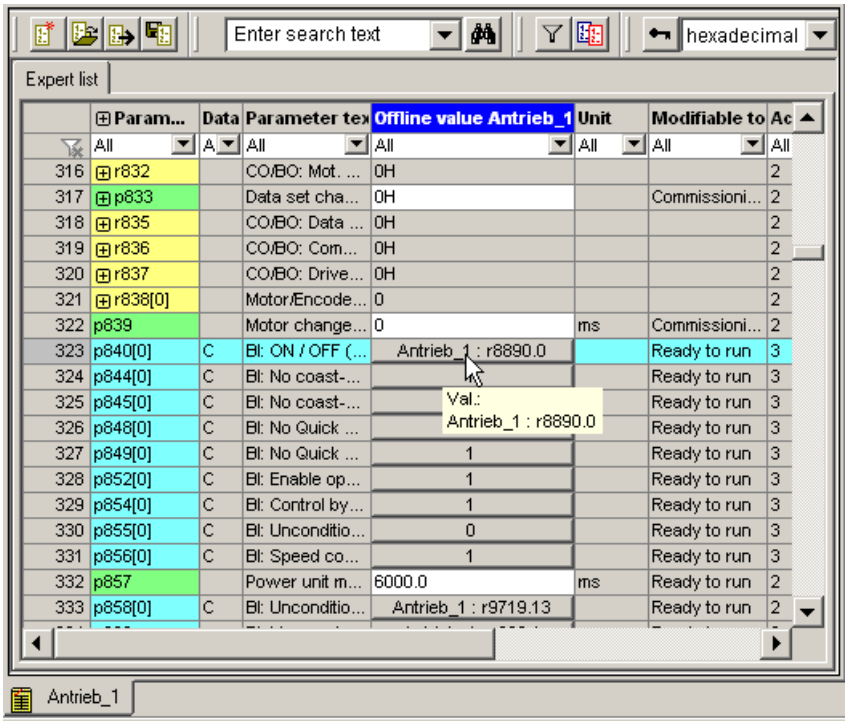
Откроется список доступных r-параметров.



Изображение 3-4 Список выбора

4. Нажмите символ "плюс" параметра r8890:бит 0.
5. Дважды щелкните на r8890: Бит0.

   Теперь в экспертном списке будет показано, что p0840 соединен с параметром r8890[0].

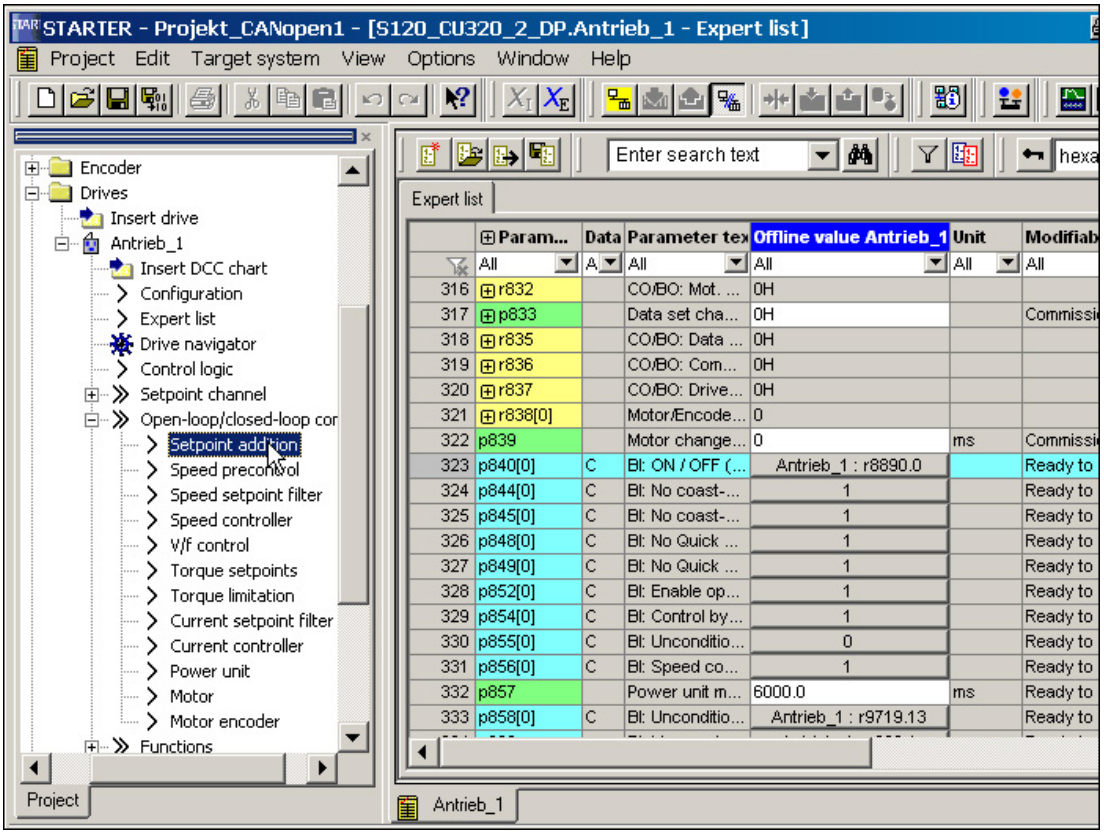


Изображение 3-5 Соединение завершено

Интерфейс графически ориентированных окон

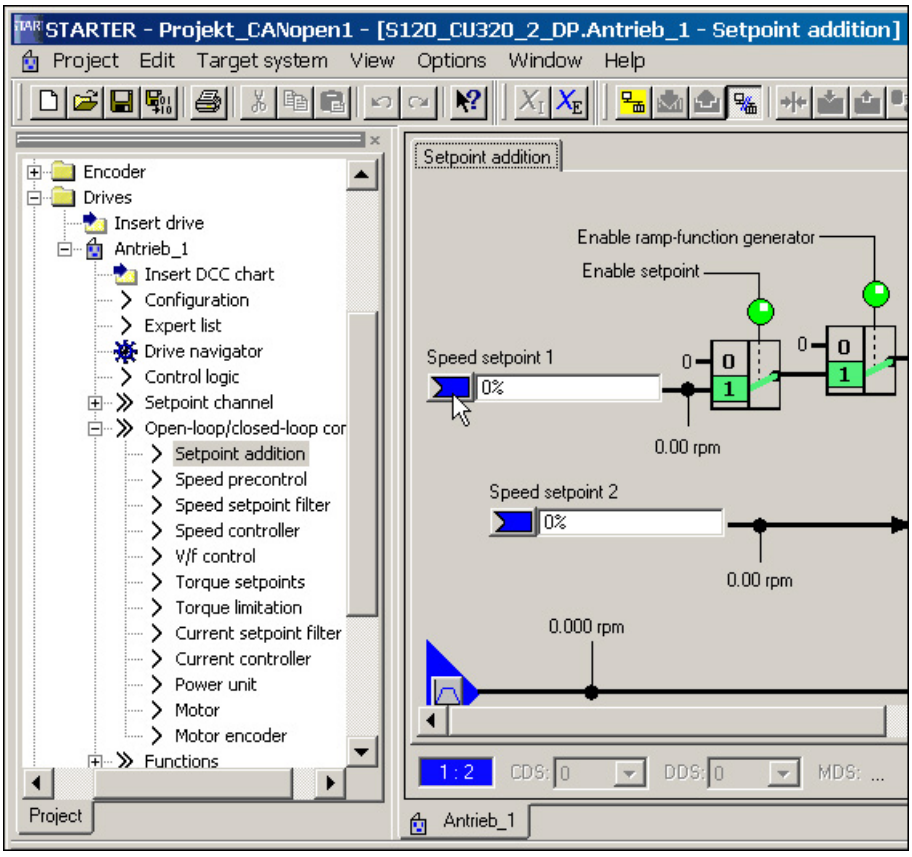
При осуществлении соединений BICO через интерфейс графически ориентированных окон нужно действовать следующим образом:

Например, для заданной скорости, которая имеет тип данных 32 бита, можно соединить параметр p1155[0] "Уставка частоты вращения 1" с параметром r8860[1].



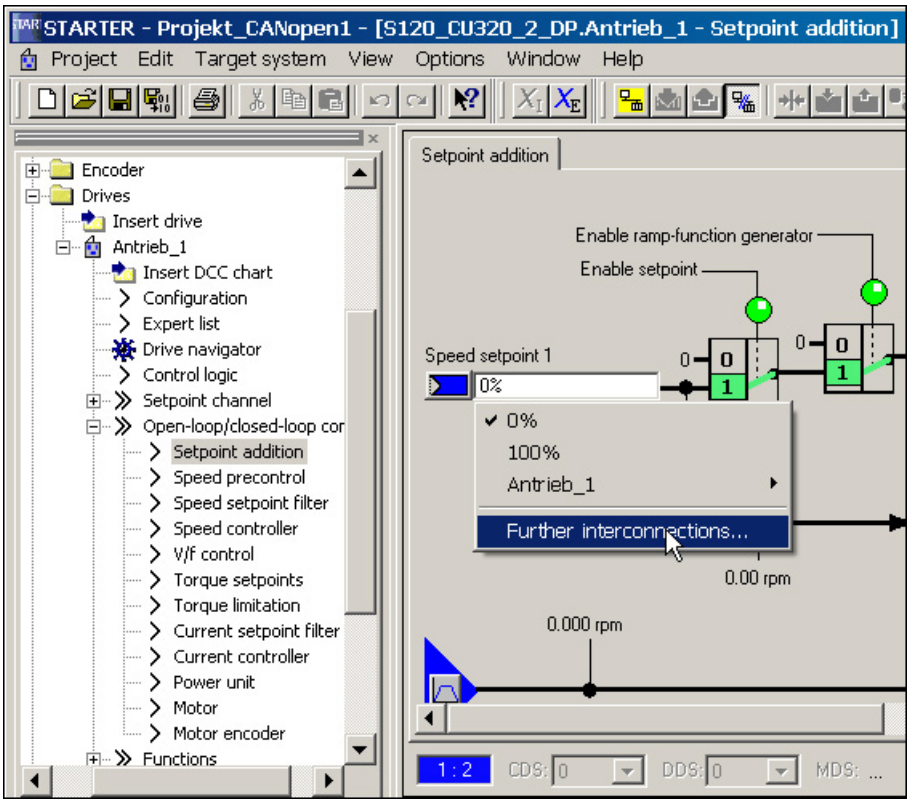
Изображение 3-6 Параметры в экспертном списке

1. Дважды щелкните в навигаторе проекта в разделе "Antrieb_1 > Система управления/регулирования" на "Суммирование заданных значений".



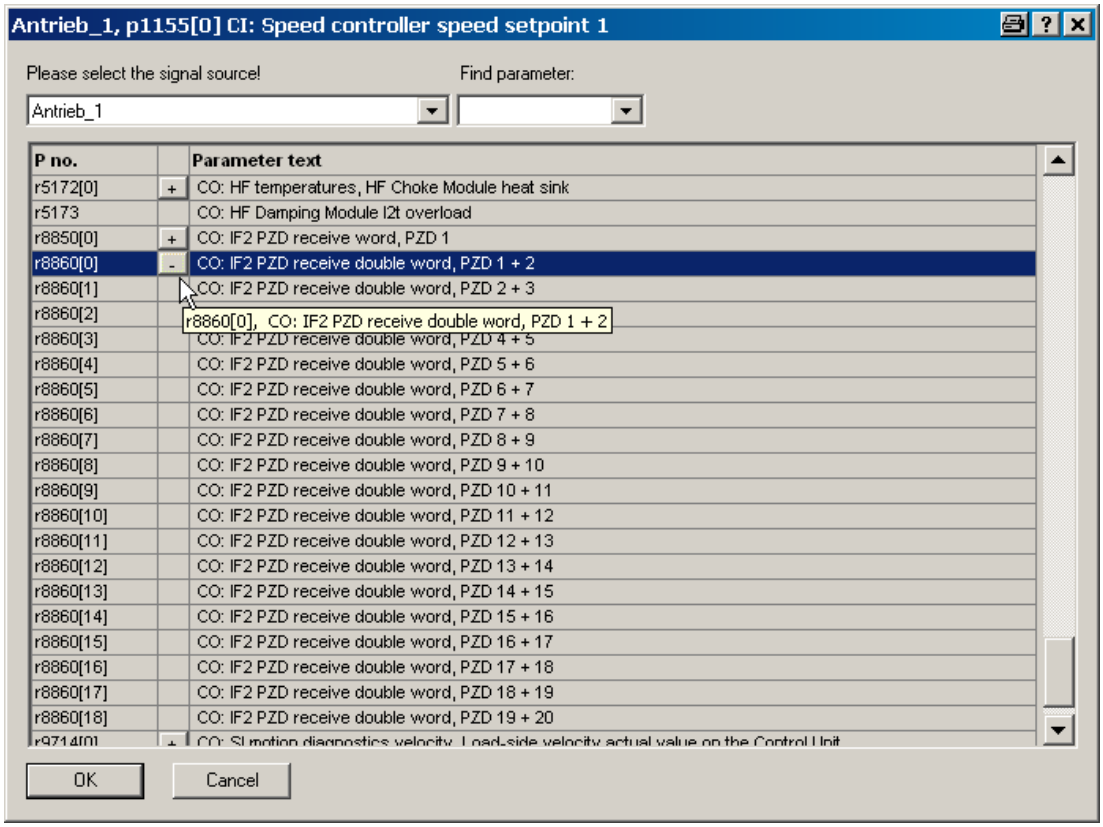
Изображение 3-7 Суммирование заданных значений

2. Щелкните слева рядом с полем "Уставка частоты вращения 1" на синее поле, после чего щелкните на выделенном пункте "Другие схемные соединения".



Изображение 3-8 Показать другие схемные соединения

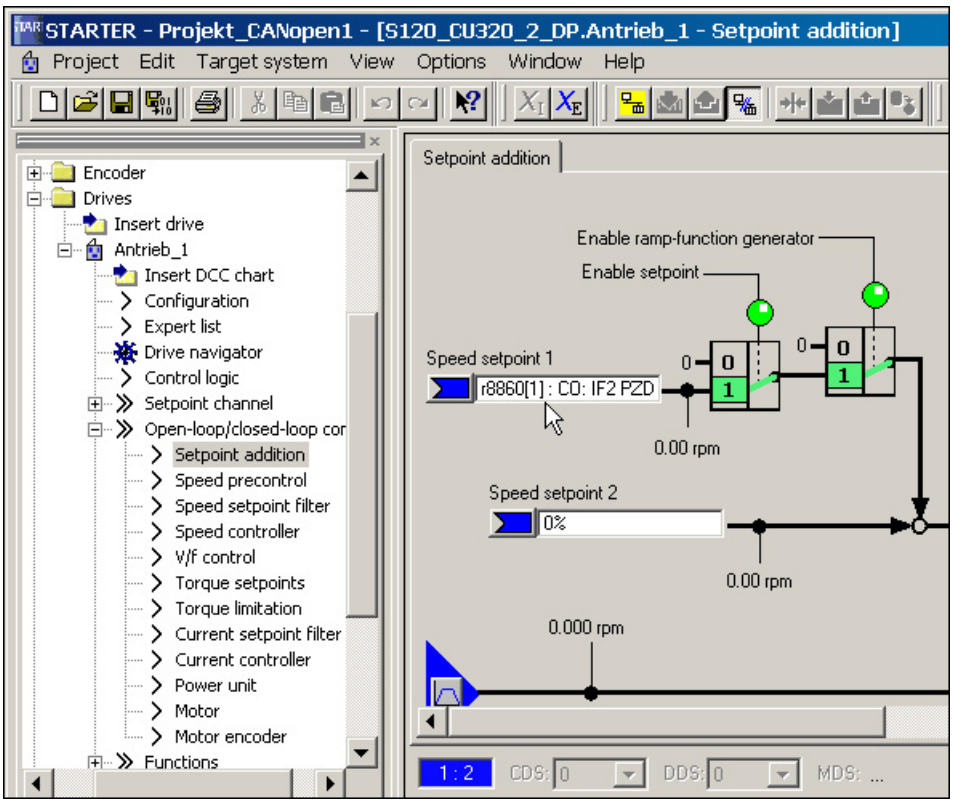
Откроется список доступных r-параметров.



Изображение 3-9 Список выбора

3. Дважды щелкните на r8860[1].

Теперь в интерфейсе графически ориентированных окон будет показано, что p1155 соединен с параметром r8860[1] .



Изображение 3-10 Соединение завершено

3.2.2 Важные функции инструмента ввода в эксплуатацию STARTER

Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER предлагает следующие функции для работы с проектами:

- Восстановление заводской установки
- Различные помощники
- Конфигурирование и параметрирование приводов
- Виртуальная панель управления для вращения двигателей
- Функции трассировки для выполнения оптимизации регулятора приводов
- Создание и копирование блоков данных
- Загрузка проекта из программатора в целевое устройство
- Копирование энергозависимых данных из RAM в ROM
- Загрузка проекта из целевого устройства в программатор
- Установка и активация функций Safety
- Активация защиты от записи
- Активация защиты ноу-хау

В дальнейшем программатор обозначается как «PG/PC». Управляющий модуль приводной системы SINAMICS обозначается как «целевое устройство».

Помощь в управлении со стороны помощников

В STARTER встроены помощники для различных функций для поддержки управления.

3.2.2.1 Восстановление заводской установки

Эта функция сбрасывает все параметры в оперативной памяти управляющего модуля на заводскую установку. Для того чтобы данные на карте памяти также были сброшены на заводскую установку, необходимо выполнить «Копировать RAM в ROM». Эта функция может быть активирована только в режиме Online. Функция активируется через:

1. Вызвать контекстное меню «Приводное устройство -> Целевое устройство -> Восстановить заводскую установку».

   В следующем окне запроса можно выбрать, должна ли заводская установка дополнительно быть сохранена в ROM.

2. Для подтверждения щелкнуть на «OK».

3.2.2.2 Загрузка проекта в целевое устройство

Эта функция загружает актуальный проект из программатора в управляющий модуль. Сначала выполняется проверка консистентности проекта. При обнаружении неконсистентностей выводятся соответствующие сообщения. Неконсистентности должны устраняться перед загрузкой. Консистентные данные передаются в рабочую память управляющего модуля. В качестве альтернативы для выполнения этой функции в Online-режиме предлагаются следующие процессы управления:

1. Отметить приводное устройство и вызывать меню «Проект > Загрузка в целевую систему».

   или

2. Отметить приводное устройство и вызывать контекстное меню «Целевое устройство > Загрузка в целевое устройство...».

   или

3. Отметить приводное устройство и вызывать меню «Целевая система > Загрузка > CPU/Загрузка приводного устройства в целевое устройство...».

   или

4. Если приводное устройство на сером фоне, щелкните на символе «CPU/Загрузка приводного устройства в целевое устройство...».

3.2.2.3 Создание и копирование блоков данных (Offline)

В маске конфигурирования привода могут добавляться блоки данных привода и командные блоки данных (DDS и CDS). Для этого необходимо нажать на соответствующие экранные кнопки. Перед копированием блоков данных необходимо выполнить все необходимые для обоих блоков данных подключения.

Прочие указания по блокам данных см. главу «Основы приводной системы» в справочнике по функциям «SINAMICS S120 Функции привода».

3.2.2.4 Сохраните данные в энергонезависимую память

Эта функция сохраняет энергозависимые данные на управляющем модуле в энергонезависимую память (карта памяти). После сохранения данные остаются и после отключения питания 24 В управляющего модуля. В качестве альтернативы для выполнения этой функции в Online-режиме предлагаются следующие процессы управления:

1. Отметьте приводное устройство и вызвать меню «Целевая система > Копировать RAM в ROM».

   или

2. Отметить приводное устройство и вызывать контекстное меню «Целевое устройство > Копировать RAM в ROM...».

   или

3. Если приводное устройство на сером фоне, щелкните на символе «Копировать RAM в ROM».

   или

4. Если требуется автоматически записывать данные в энергонезависимую память после каждой загрузки в целевое устройство, вызовите меню «Опции > Настройки...».
5. Щелкнуть на вкладке «Загрузка» и активировать опцию «После загрузки копировать RAM в ROM». Для подтверждения этой установки нажать «OK».

3.2.2.5 Загрузка проекта в PG/PC

Эта функция загружает актуальный проект в управляющем модуле в STARTER. Эта функция может быть активирована только в режиме Online. В качестве альтернативы для выполнения этой функции в Online-режиме предлагаются следующие процессы управления:

1. Отметить приводное устройство и вызывать контекстное меню «Целевое устройство > CPU/Загрузка приводного устройства в PG/PC...».

   или

2. Отметить приводное устройство и вызывать меню «Целевая система > Загрузка > CPU/Загрузка приводного устройства в PG...».

   или

3. Если приводное устройство на сером фоне, щелкните на символе «CPU/Загрузка приводного устройства в PG/PC...».

3.2.2.6 Установка и коррекция функций безопасности

Для установки, активации и управления функциями Safety Integrated в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER имеются помощники и различные маски. Функции Safety Integrated доступны Online и Offline в дереве проекта.

1. Открыть в дереве проекта следующую структуру: «Приводное устройство xy > Приводы > Привод xy > Функции > Safety Integrated».
2. Двойной щелчок на элементе «Safety Integrated».

Примечание

Дополнительную информацию по использованию функций Safety Integrated можно найти в справочнике по функциям SINAMICS S120 «Технология безопасности Safety Integrated».

3.2.2.7 Активация защиты от записи

Защита от записи не допускает непреднамеренного изменения настроек. Пароль для защиты от записи не нужен. Эта функция может быть активирована только в режиме Online.

1. Выбрать требуемое приводное устройство в навигаторе своего проекта STARTER.
2. Вызвать контекстное меню «Защита от записи приводного устройства > Активировать».

   Теперь защита от записи активирована. В экспертном списке активная защита от записи видна по серой штриховке полей ввода всех изменяемых параметров.

   Для бессрочного сохранения настроек, после изменения защиты от записи выполнить процесс сохранения «RAM в ROM».

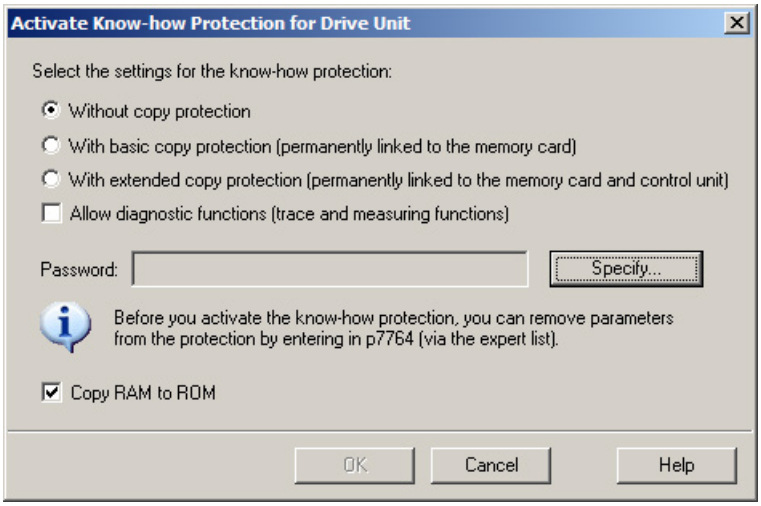
3.2.2.8 Активация защиты ноу-хау

Активация защиты ноу-хау

Функция защиты ноу-хау блокирует ознакомление со строго секретными корпоративными ноу-хау в области проектирования и параметрирования. Для защиты ноу-хау необходим пароль. Пароль должен состоять мин. из 1 и макс. из 30 символов.

1. Выбрать требуемое приводное устройство в навигаторе своего проекта STARTER.
2. Вызвать контекстное меню «Защита ноу-хау приводного устройства > Активировать».

   Откроется диалоговое окно «Активировать защиту ноу-хау приводного устройства».



Изображение 3-11 Активация защиты ноу-хау

3. По умолчанию активна функция «Без защиты от копирования». Если в управляющий модуль вставлена подходящая карта памяти, можно выбрать один из двух вариантов защиты от копирования:
   - С базовой защитой от копирования (жестко привязанной к карте памяти)
   - С расширенной защитой от копирования (жестко привязанной к карте памяти и управляющему модулю)

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

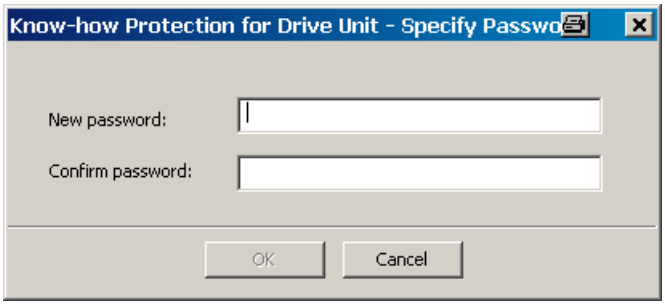
Опасность для жизни вследствие вредоносного изменения ПО при использовании сменных носителей информации

Сохранение файлов на сменные носители несет повышенный риск заражения, например, вирусами или вредоносным ПО. Ошибочное параметрирование может вызвать нарушение функционирования машины, которое, в свою очередь, может привести к травмам или даже к смертельному исходу.

- Используйте специальные средства, например, антивирусные сканеры, для защиты файлов на сменном носителе от вредоносного ПО.

4. Щелкнуть на «Установить».

   Откроется диалоговое окно «Защита ноу-хау приводного устройства – установить пароль».



Изображение 3-12 Задать пароль для защиты ноу-хау

5. Ввести в поле «Новый пароль» пароль (от 1 до 30 знаков) в первый раз. Пароль чувствителен к регистру.
6. Повторно ввести пароль в поле «Подтверждение пароля» и щелкнуть «OK», чтобы подтвердить ввод.

   Диалоговое окно закроется, а в окне «Активировать защиту ноу-хау приводного устройства» будет отображен пароль в закодированном виде.
7. Если несмотря на активную защиту ноу-хау вы хотите включить диагностические функции, активируйте опцию "Включить диагностические функции (функции трассировки и измерения)" щелчком мышью.

   В результате можно использовать функции трассировки, функции измерения и генератор функций несмотря на защиту ноу-хау.
8. Опция «Копировать RAM в ROM» активируется по умолчанию и включает постоянное сохранение защиты ноу-хау в управляющем модуле. Если вы хотите использовать защиту ноу-хау лишь временно, отключите эту опцию.
9. Щелкнуть на „OK“, чтобы подтвердить сделанные установки.

   Теперь защита ноу-хау активирована. Если при этом потребуется закодировать большие объемы данных, то индикатор выполнения покажет вам, что кодирование или активация защиты ноу-хау еще не завершены.

   Во всех защищенных параметрах экспертного списка вместо содержания будет стоять текст «С защитой ноу-хау».

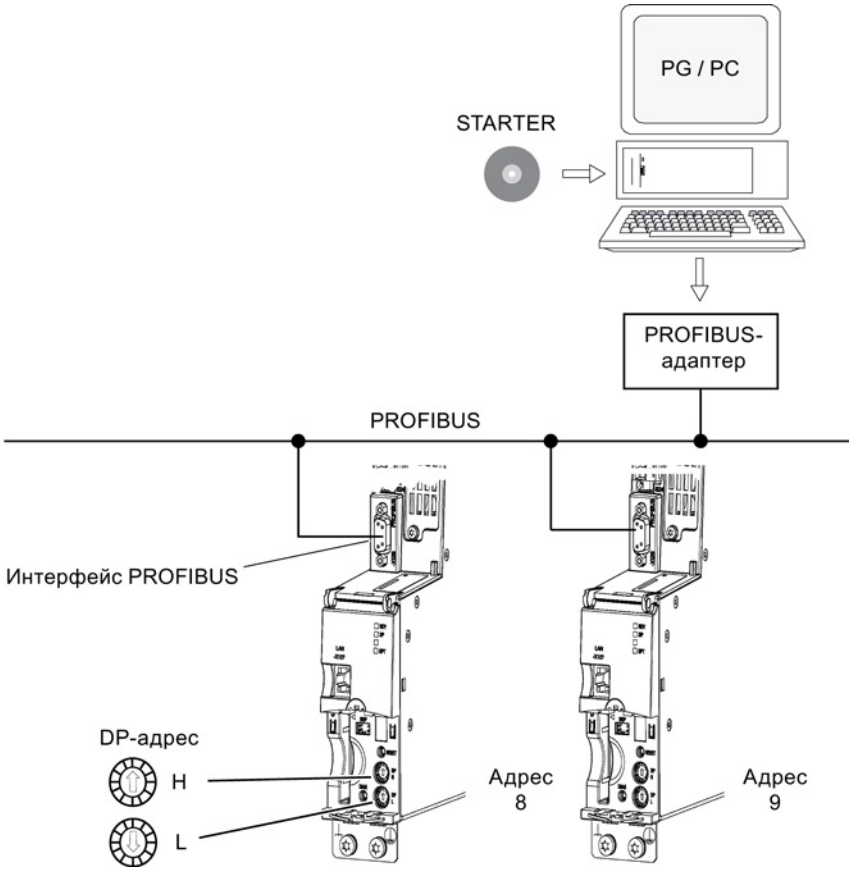
Примечание

Подробное описание функций защиты ноу-хау содержится в главе «Основы приводной системы» в справочнике по функциям «SINAMICS S120 Функции привода».

3.2.3 Переход в режим Online: STARTER через PROFIBUS

Программатор (PG/PC), на котором активирован инструмент ввода в эксплуатацию STARTER, соединен через PROFIBUS-адаптер с шиной PROFIBUS.

STARTER через PROFIBUS (пример с 2 CU320-2 DP)



Изображение 3-13 Соединение программатора с целевым устройством через PROFIBUS

Настройки STARTER для PROFIBUS

Настроить в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER коммуникацию через PROFIBUS следующим образом:

1. Вызвать меню «Опции > Установка интерфейса PG/PC...».
2. Если интерфейс еще не установлен, щелкнуть на кнопке «Выбрать».
3. Выбрать слева в блоке выбора модуль, который будет использоваться как интерфейс.
4. Щелкнуть на экранной кнопке «Установить».

   После выбранный модуль включается в список «установленных».
5. Щелкнуть на «Закрыть».
6. Вызвать меню «Опции > Установка интерфейса PG/PC... « и щелкнуть на кнопке «Свойства».
7. Включить или отключить опцию «PG/PC единственное задающее устройство на шине».

Примечание

Настройка PROFIBUS

- Скорость передачи данных в бодах
  - Подключение STARTER к работающей шине PROFIBUS:
    Используемая SINAMICS скорость передачи для PROFIBUS автоматически определяется и применяется инструментом для ввода в эксплуатацию STARTER.
  - Подключение STARTER для ввода в эксплуатацию:
    Установленная в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER скорость передачи автоматически определяется и применяется управляющим модулем.
- Адреса PROFIBUS:

  Адреса PROFIBUS для отдельных приводных устройств должны быть указаны в проекте и соответствовать установленному адресу на устройствах.

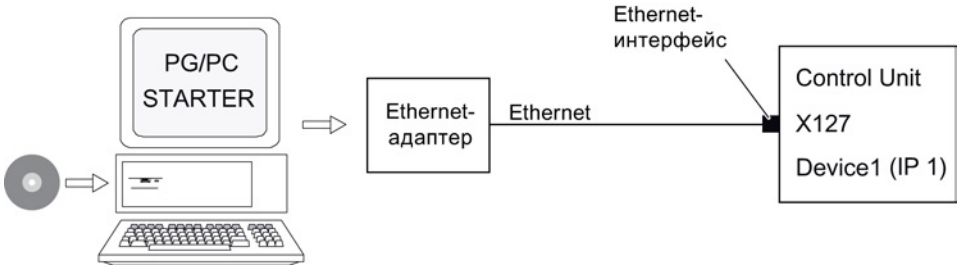
3.2.4 Переход в режим Online: STARTER через Ethernet

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 в комбинации с возможно вставленной платой расширения CBE20 не предусмотрена.

Условие

- STARTER от версии 4.1.5 или выше
- Управляющий модуль CU320-2 DP от версии «C» или CU320-2 PN

STARTER через Ethernet (пример)



Изображение 3-14 Соединение программатора с целевым устройством через Ethernet (пример)

Установка режима Online через Ethernet

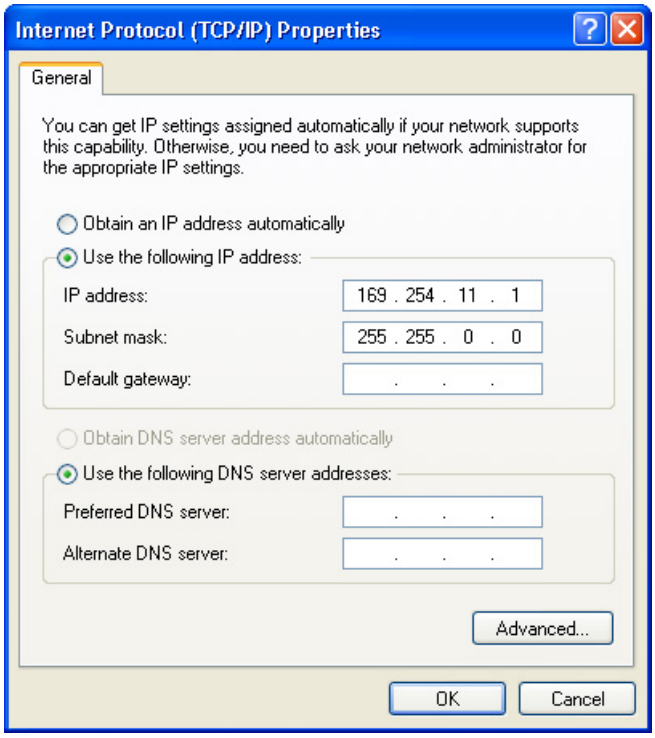
1. Установить интерфейс Ethernet в программаторе согласно инструкции изготовителя.
2. Установить IP-адрес интерфейса Ethernet в Windows:
   - Присвоить программатору свободный IP-адрес (к примеру, 169.254.11.1).
   - В состоянии при поставке IP-адрес внутреннего интерфейса Ethernet -X127 управляющего 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.

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. Щелкните в окне состояния соединения на "Свойства" и ответьте "Да" на последующий запрос подтверждения.
5. В окне свойств соединения выберите элемент "Интернет-протокол 4 (TCP/IPv4)", после чего щелкните на "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.



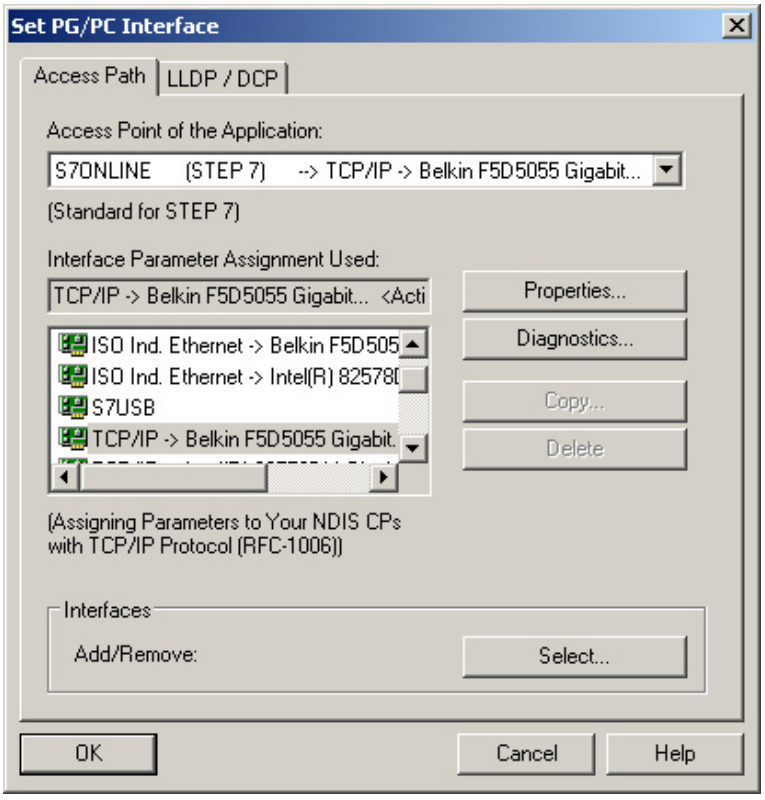
Изображение 3-15 Пример: IPv4-адрес PG/PC

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

Выполнить установки в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER

Установить в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER коммуникацию через Ethernet следующим образом (используемый нами в этом примере Ethernet-интерфейс обозначен как Belkin F5D 5055):

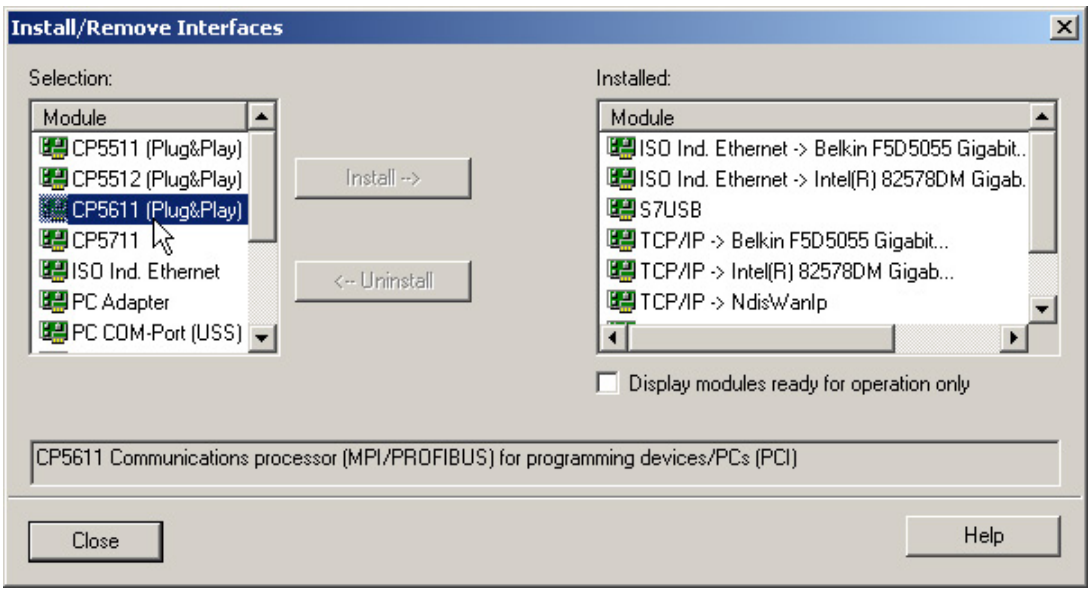
1. Вызвать меню «Опции > Установка интерфейса PG/PC...».
2. Выбрать «Точка доступа приложения» и тем самым и параметрирование интерфейсов (в примере используется точка доступа « S7ONLINE (STEP 7)» и параметрирование интерфейсов «TCP/IP(Auto)->Belkin F5D 5055»).



Изображение 3-16 Выбор Ethernet-интерфейса на программаторе

Если требуемого интерфейса еще нет в блоке выбора, то он может быть создан.

3. Щелкнуть на экранной кнопке «Выбрать».



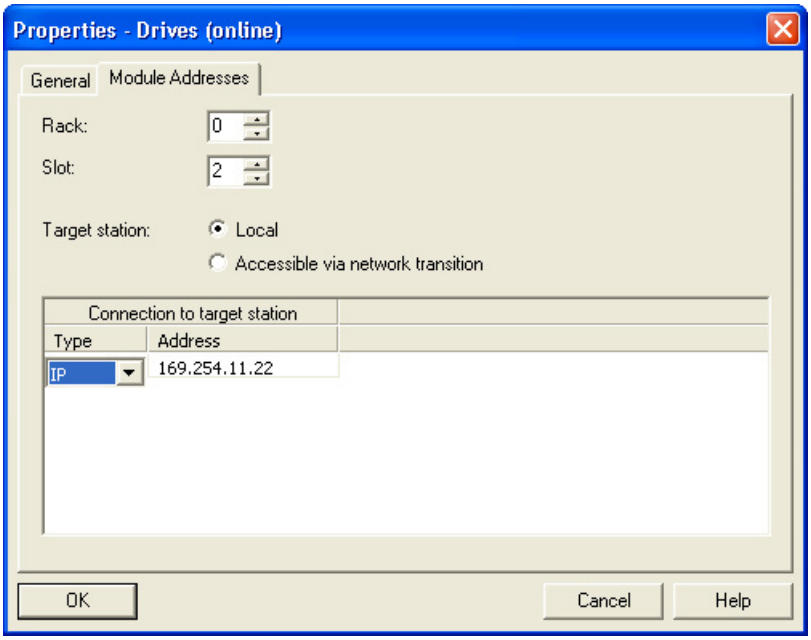
Изображение 3-17 Настройка интерфейса

4. Выбрать слева в блоке выбора модуль, который будет использоваться как интерфейс.
5. Щелкнуть на экранной кнопке «Установить».

   После выбранный модуль включается в список «установленных».
6. Щелкнуть на «Закрыть».

   IP-адрес встроенного Ethernet-интерфейса позже может быть проверен следующим образом.

7. Выбрать приводное устройство и вызывать контекстное меню «Целевое устройство > Доступ Online...».
8. После этого щелкнуть на вкладке «Адреса модуля».



Изображение 3-18 Установка Online-доступа

Задать IP-адрес и имена

Примечание

Для присвоения имени устройствам IO (к примеру, управляющему модулю) в Ethernet (компоненты SINAMICS) нужно использовать условные обозначения ST (структурированный текст). Имена должны быть однозначными в пределах Ethernet. В имени устройства IO запрещены специальные символы, за исключением «-» и «.».

Примечание

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

Задать IP-адрес с помощью функции «Доступные участники»

С помощью инструмента ввода в эксплуатацию STARTER можно присвоить Ethernet-интерфейсу IP-адрес и имя.

1. Подключить управляющий модуль к программатору.
2. Включить управляющий модуль.
3. Открыть STARTER.
4. Загрузить свой или создать новый проект.
5. Вызвать меню «Проект > Доступные участники» или щелкнуть на символе «Доступные участники», чтобы выполнить поиск доступных участников в Ethernet.

   Приводное устройство SINAMICS определяется и отображается как участник на шине Приводное устройство_1 с IP-адресом 169.254.11.22.
6. Отметить элемент участника на шине и выбрать контекстное меню «Ethernet обработать участников...».
7. Ввести в диалоге «Ethernet обработать участников» имя устройства для Ethernet-интерфейса.
   - Щелкнуть на экранной кнопке «Присвоить имя».
   - Если запись в маске подсети отсутствует, ввести в случае IP-конфигурации 255.255.0.0 в маску подсети.
   - После щелкнуть на экранной кнопке «Назначить конфигурацию IP».
   - Закрыть информационное окно «Параметры были успешно переданы».
   - Щелкнуть на экранной кнопке «Закрыть».
8. Щелкнуть на экранной кнопке «Вид/Обновить (F5)», чтобы показать IP-адрес и значение NameOfStation = «присвоенное имя» в строке для участника на шине.

   Примечание

   Если эта информация не будет отображена в строке для участника на шине, то закрыть диалог «Доступные участники» и повторить поиск доступных участников.
9. Если интерфейс Ethernet отображается как участник на шине, то отметить элемент и щелкнуть на экранной кнопке «Применить».

   Привод SINAMICS отображается как новое приводное устройство в дереве проекта. Теперь можно сконфигурировать новое приводное устройство.
10. Щелкнуть на экранной кнопке «Соединиться с выбранными целевыми устройствами» и после вызвать меню «Целевая система > Загрузить -> В целевое устройство», чтобы загрузить проект на карту памяти управляющего модуля.

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

Настройка параметров интерфейса в экспертном списке

1. Присвоение «Name of Station» с параметром p8900
2. Присвоение «IP Address of Station» с параметром p8901 (заводская установка 169.254.11.22)
3. Присвоение «Default Gateway of Station» с параметром p8902 (заводская установка 0.0.0.0)
4. Присвоение «Subnet Mask of Station» с параметром p8903 (заводская установка 255.255.0.0)
5. Активация конфигурации с p8905 = 1
6. Активация и сохранение конфигурации с p8905 = 2

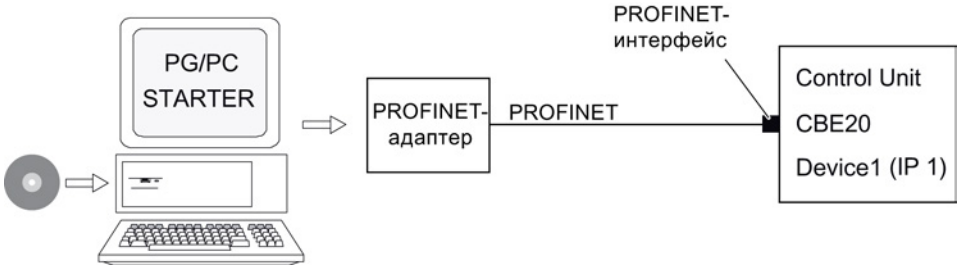
3.2.5 Переход в режим Online: STARTER через PROFINET IO

Режим Online с PROFINET IO осуществляется через TCP/IP.

Условия

- STARTER от версии ПО 4.1.5 или выше
- CU3xx PN с поддержкой PROFINET
- CU32x с CBE20

STARTER через PROFINET IO (пример)



Изображение 3-19 Соединение программатора с целевым устройством через PROFINET (пример)

Процесс: Установка режима онлайн с PROFINET

1. Установка IP-адреса в Windows

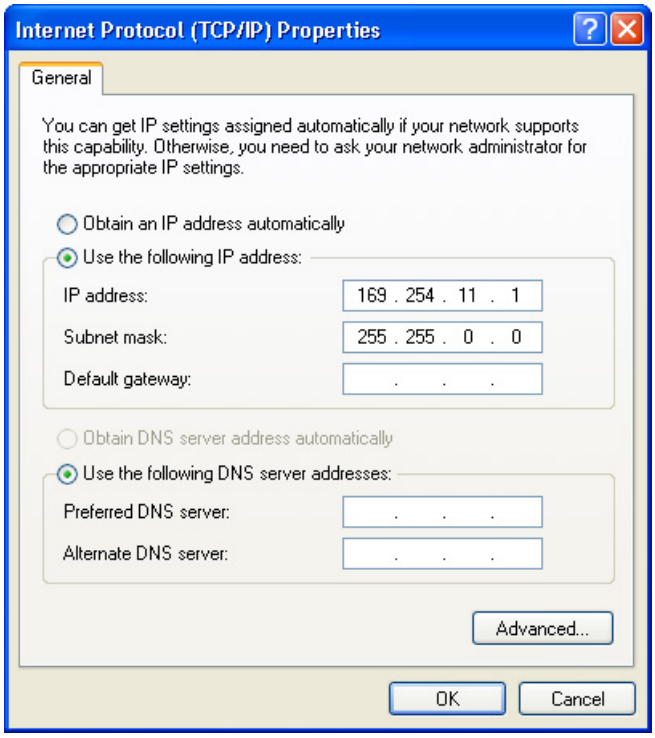
   Присвоить программатору (PC/PG) постоянный свободный IP-адрес. В нашем примере был выбран 169.254.11.1, по образцу заводской установки встроенного Ethernet-интерфейса X127 (169.254.11.22). Установить маску подсети на 255.255.0.0.
2. Установки в ПО для ввода в эксплуатацию «STARTER»
3. Выбрать режим Online в ПО для ввода в эксплуатацию 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. Щелкните в окне состояния соединения на "Свойства" и ответьте "Да" на последующий запрос подтверждения.
5. В окне свойств соединения выберите элемент "Интернет-протокол 4 (TCP/IPv4)", после чего щелкните на "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.



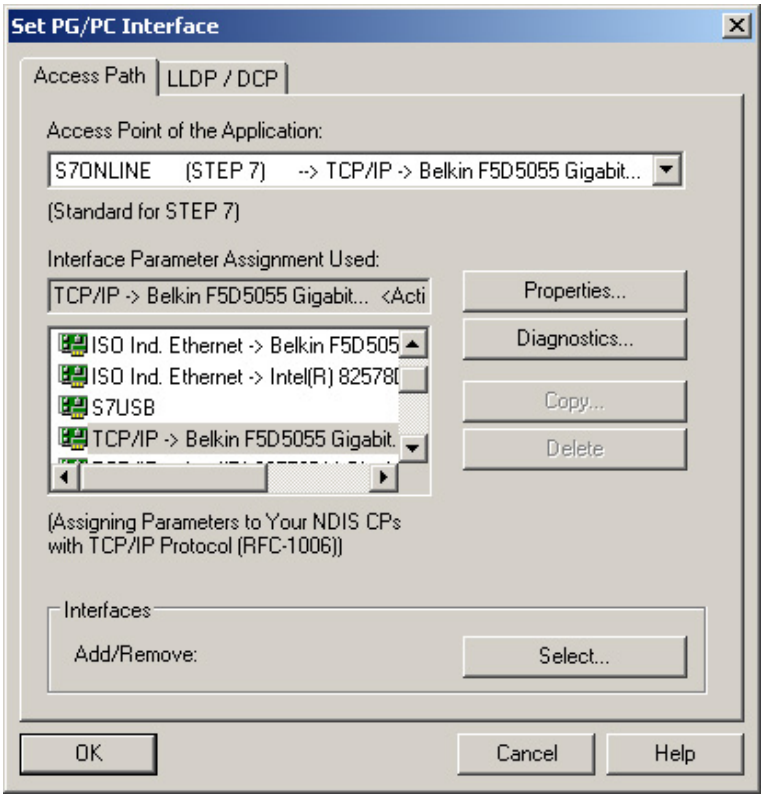
Изображение 3-20 Пример: IPv4-адрес PG/PC

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

Настройка интерфейса в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER

Настроить в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER коммуникацию через PROFINET следующим образом:

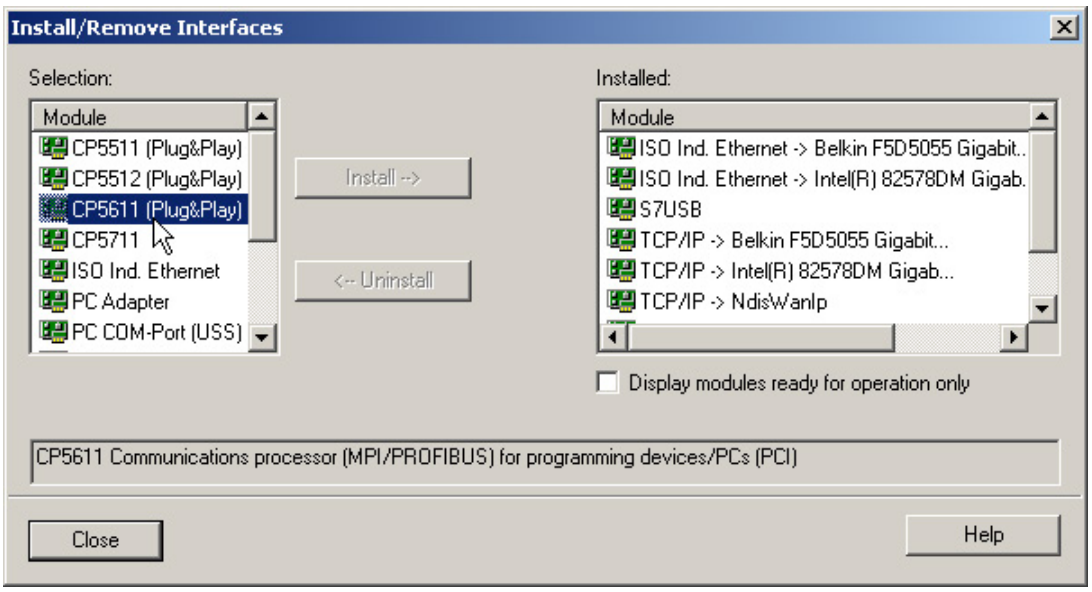
1. Вызвать меню «Опции > Установка интерфейса PG/PC...».
2. Выбрать «Точка доступа приложения» и тем самым и параметрирование интерфейсов (в примере используется точка доступа « S7ONLINE (STEP 7)» и параметрирование интерфейсов «TCP/IP(Auto)->Belkin F5D 5055»).



Изображение 3-21 Настройка интерфейса PG/PC

Если требуемого интерфейса еще нет в блоке выбора, то он может быть создан.

3. Щелкнуть на экранной кнопке «Выбрать».



Изображение 3-22 Настройка интерфейса

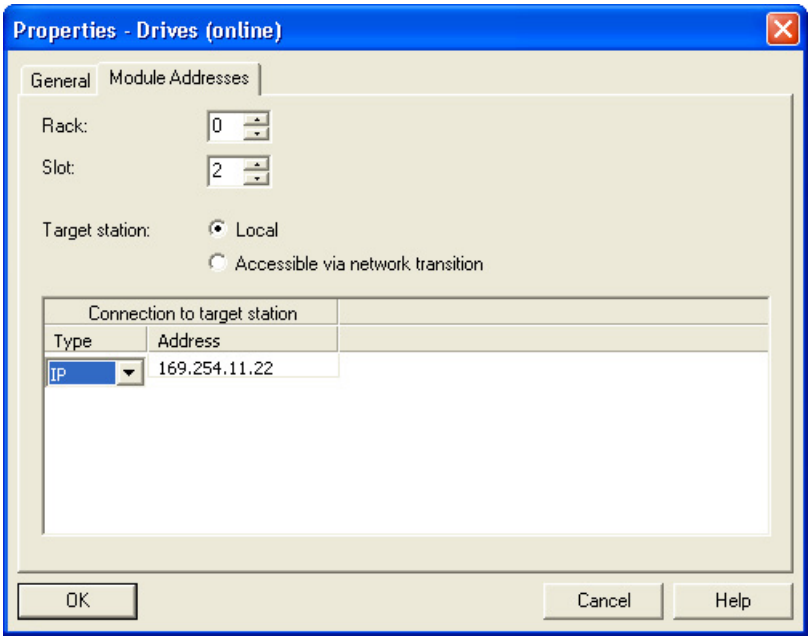
4. Выбрать слева в блоке выбора модуль, который будет использоваться как интерфейс.
5. Щелкнуть на экранной кнопке «Установить».

   После выбранный модуль включается в список «установленных».
6. Щелкнуть на «Закрыть».

   IP-адрес встроенного Ethernet-интерфейса позже может быть проверен следующим образом:

7. Выбрать приводное устройство и вызывать контекстное меню «Целевое устройство > Доступ Online...».
8. После этого щелкнуть на вкладке «Адреса модуля».

   В «Подключении к целевой станции» должен стоять установленный IP-адрес.

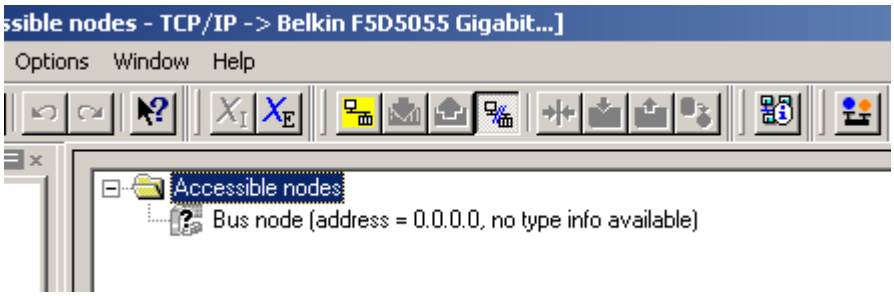


Изображение 3-23 Настройка доступа Online

Присвоение IP-адреса и имени приводному устройству

С помощью инструмента ввода в эксплуатацию STARTER можно присвоить интерфейсу PROFINET (например, CBE20) приводного устройства IP-адрес и имя. Для этого необходимо выполнить:

1. Соединить программатор Ethernet-кабелем с перекрестными соединениями с CBE20, вставленной в CU320-2.
2. Включить управляющий модуль.
3. Открыть ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.
4. Вызвать меню «Проект > Доступные участники» или щелкнуть на символе «Доступные участники».
   - Выполняется поиск подключенных к PROFINET и доступных участников.
   - В «Доступных участниках» управляющий модуль определяется и отображается как участник на шине с IP-адресом 0.0.0.0 без типовой информации.



Изображение 3-24 Найденный участник на шине

5. Щелкнуть на элементе участника на шине и выбрать правой кнопкой мыши контекстное меню «Ethernet обработать участников...».
   - В открывшемся окне выбора «Ethernet обработать участников» отображается и Mac-адрес.
6. Ввести в «Настройке конфигурации IP» выбранный IP-адрес (к примеру, 169.254.11.33) и маску подсети (к примеру, 255.255.0.0).
7. Щелкнуть на экранной кнопке «Назначить конфигурацию IP».
   - Передача данных подтверждается.
8. Щелкнуть на экранной кнопке «Обновить».
   - Участник на шине определяется как приводное устройство.
   - Указываются адрес и тип.

   В окне выбора «Ethernet обработать участников» обнаруженному приводному устройству можно присвоить имя.

9. Для это ввести в поле «Имя устройства» желаемое имя.

Примечание

Для присвоения имени устройствам IO в PROFINET (компоненты SINAMICS) нужно использовать условные обозначения ST (структурированный текст). Имена должны быть однозначными в пределах PROFINET. Правила присвоения имен:

- В имени устройства IO запрещены специальные символы, за исключением "-" и "." (например, умляуты, пробелы, скобки и т.п.).
- 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).

10. После щелкнуть на экранной кнопке «Присвоить имя».
    – Передача данных подтверждается.
11. Щелкнуть на экранной кнопке «Обновить».
    – Участник на шине определяется как приводное устройство и ему присваивается номер.
    – Указываются адрес, имя устройства и тип.
12. Закрыть окно «Ethernet обработать участников».
13. Активировать флажок-опцию « перед обнаруженным приводным устройством и щелкнуть на экранной кнопке на «Применить».

    Привод SINAMICS с CBE20 передается как приводной объект в дерево проекта. Теперь можно выполнить дальнейшее конфигурирование приводного объекта.
14. Щелкнуть на экранной кнопке «Соединиться с целевой системой» и после вызвать меню «Целевая система > Загрузить -> В целевое устройство», чтобы загрузить проект на карту памяти управляющего модуля.

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

3.3 Составление проекта в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER

3.3.1 Создание проекта в режиме Offline

PROFIBUS

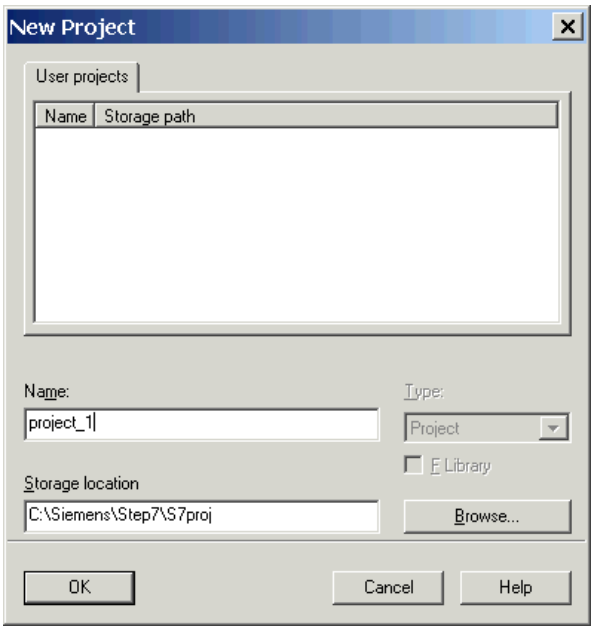
Для сборки в режиме Offline необходимы адрес PROFIBUS, тип устройства и версия устройства, к примеру, версия микропрограммного обеспечения 4.5 или выше. Пример последовательности создания:

Создание нового проекта

1. Вызвать меню «Проект > Новый...».

   Отображаются следующие стандартные установки:

   – Проекты пользователя: Уже имеющиеся в директории назначения проекты
   – Имя: Projekt_1 (свободный выбор)
   – Тип: проект
   – Место хранения (путь): предустановка (устанавливается свободно)

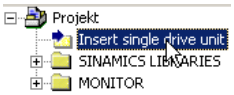


2. При необходимости исправьте «Имя» и «Место хранения» и подтвердите кнопкой «OK».

   Проект создается в автономном режиме и по завершении проектирования загружается в целевую систему.

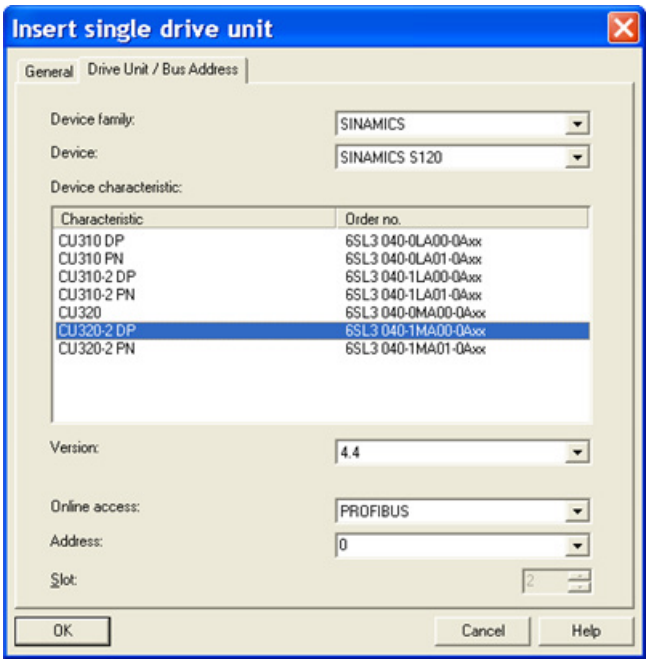
Вставка индивидуального привода

1. Двойной щелчок в дереве проекта на «Вставить индивидуальное приводное устройство».



Следующие элементы предустановлены:

- Тип устройства: CU320-2 DP
- Версия устройства: 4.5 или выше
- Тип адреса: PROFIBUS/USS/PPI
- Адрес шины: 7



2. При необходимости откорректируйте эти настройки и подтвердите кнопкой «OK».

Примечание

Адрес шины

При первоначальном вводе в эксплуатацию необходимо установить адрес PROFIBUS управляющего модуля.

Адрес может быть установлен с помощью DIP-переключателей на управляющем модуле на значение между 1 и 126 и считан через p0918. Если кодовые переключатели стоят на «0» (заводская установка) значение как альтернатива может быть установлено посредством p0918 между 1 и 126.

Конфигурирование приводного устройства

После создания проекта необходимо сконфигурировать приводное устройство.
В последующих главах представлены некоторые примеры.

PROFINET

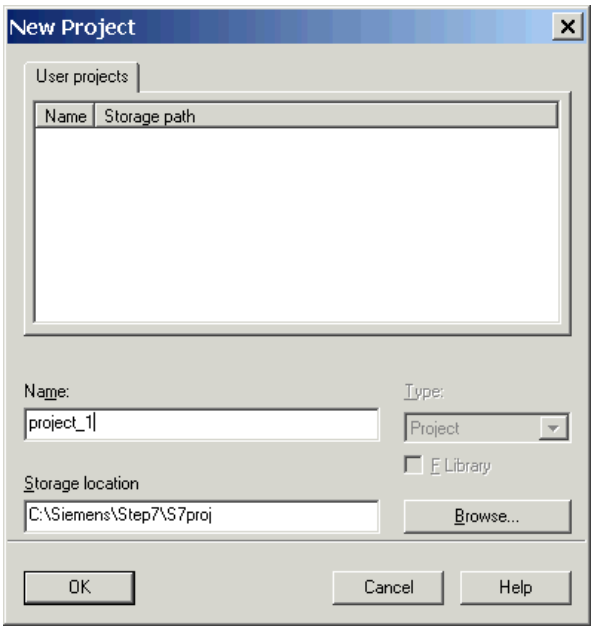
Для сборки в режиме Offline необходимы адрес PROFINET, тип устройства и версия устройства, к примеру, версия микропрограммного обеспечения 4.5 или выше.

Создание нового проекта

1. Вызвать меню «Проект > Новый...».

   Отображаются следующие стандартные установки:

   – Проекты пользователя: Уже имеющиеся в директории назначения проекты
   – Имя: Projekt_1 (свободный выбор)
   – Тип: проект
   – Место хранения (путь): предустановка (устанавливается свободно)

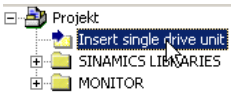


2. При необходимости исправьте «Имя» и «Место хранения» и подтвердите кнопкой «ОК».

   Проект создается в автономном режиме и по завершении проектирования загружается в целевую систему.

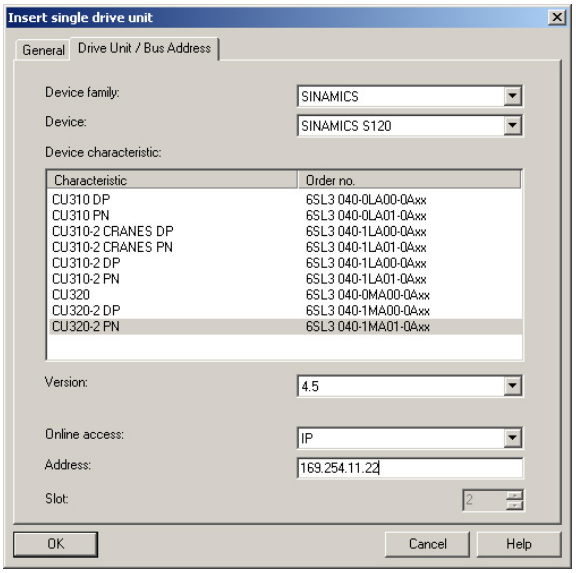
Вставка индивидуального привода

1. Двойной щелчок в дереве проекта на «Вставить индивидуальное приводное устройство».



Следующие элементы предустановлены:

- Тип устройства: CU320-2 PN
- Версия: 4.5 или выше
- Онлайн-доступ: IP
- Адрес: 169.254.11.22



2. При необходимости откорректируйте эти настройки и подтвердите кнопкой «OK».

Примечание

Адрес шины

При первом вводе в эксплуатацию не требуется установки адреса PROFINET управляющего модуля.

TCP/IP-адрес управляющего модуля установлен в состоянии при поставке на 169.254.11.22. Их можно изменять в соответствии с требованиями.

Конфигурирование приводного устройства

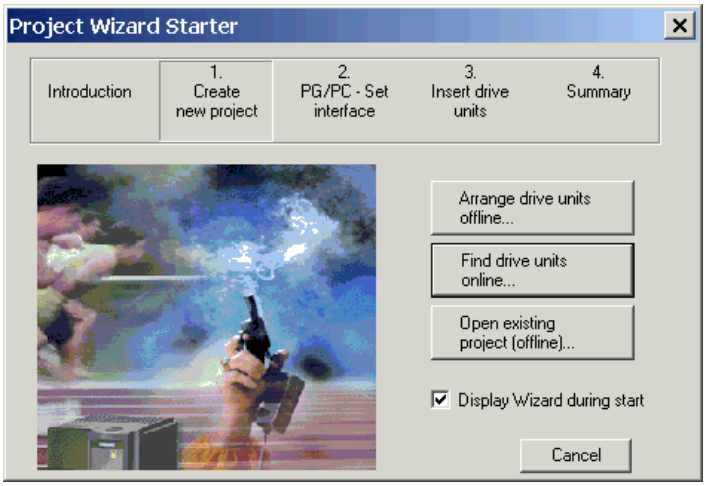
После создания проекта необходимо сконфигурировать приводное устройство. В последующих главах представлены некоторые примеры.

3.3.2 Создание проекта в режиме Online

Для Online-поиска участников на шине через PROFIBUS или PROFINET, приводное устройство должно быть соединено с программатором (PG/PC) через PROFIBUS или PROFINET. Пример последовательности ввода в эксплуатацию с помощью STARTER

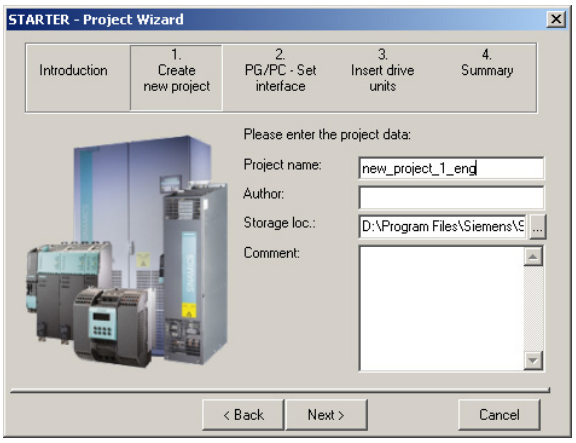
Создание нового проекта

1. Вызвать меню «Проект > Новый с мастером».
2. Щелкнуть на «Поиск приводных устройств online».



Ввести данные проекта

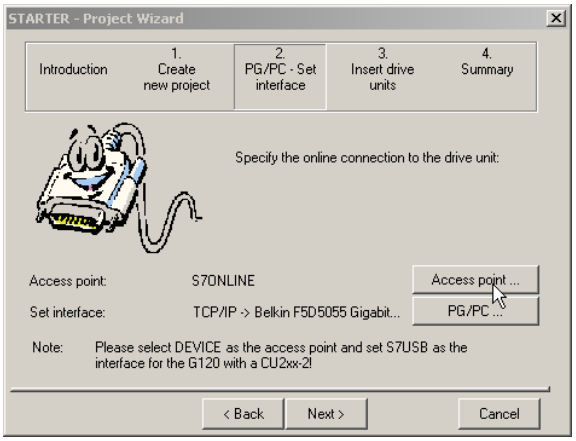
1. Ввести следующие данные проекта:
   - Имя проекта: Projekt_1, свободный выбор
   - Автор: выбирается свободно
   - Место хранения: выбирается свободно
   - Комментарий: выбирается свободно



2. При необходимости исправить соответствующие данные проекта.
3. Щелкнуть на «Дальше >».

Настройка интерфейса PG/PC

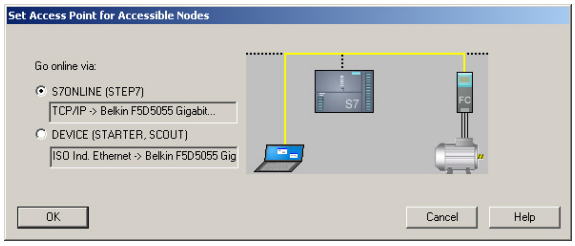
В этом окне можно настроить интерфейс PG/PC.



Выбор точки доступа

Доступ к целевому устройству возможен через STARTER или через STEP 7.

1. Щелкнуть в шаге 2 на «Точке доступа».



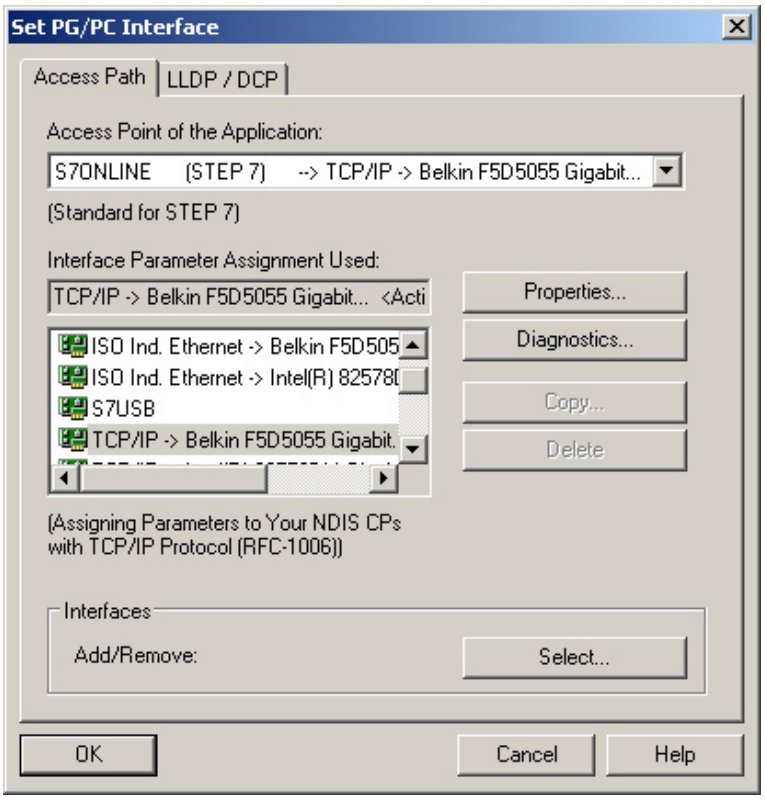
2. Выбрать точку доступа для доступных участников и подтвердите кнопкой «OK».

Выбор интерфейса PG/PC

В этом окне можно выбрать, настроить протестировать интерфейс.

1. Щелкнуть в шаге 2 на «PG/PC».
2. Выбрать «Точку доступа приложения» и тем самым и параметрирование интерфейсов.

   Если требуемого интерфейса еще нет в блоке выбора, то через экранную кнопку «Выбрать» можно создать дополнительные интерфейсы.

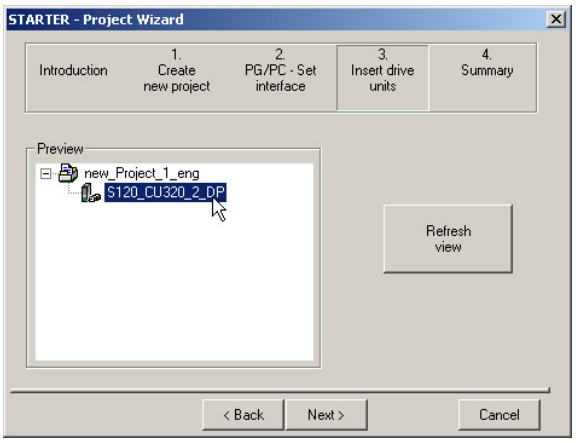


3. Для подтверждения этой установки нажмите «OK».

Вставка приводных устройств

Здесь будет представлен обзор найденных участников.

Через экранную кнопку «Обновить выборку» можно обновить обзор.

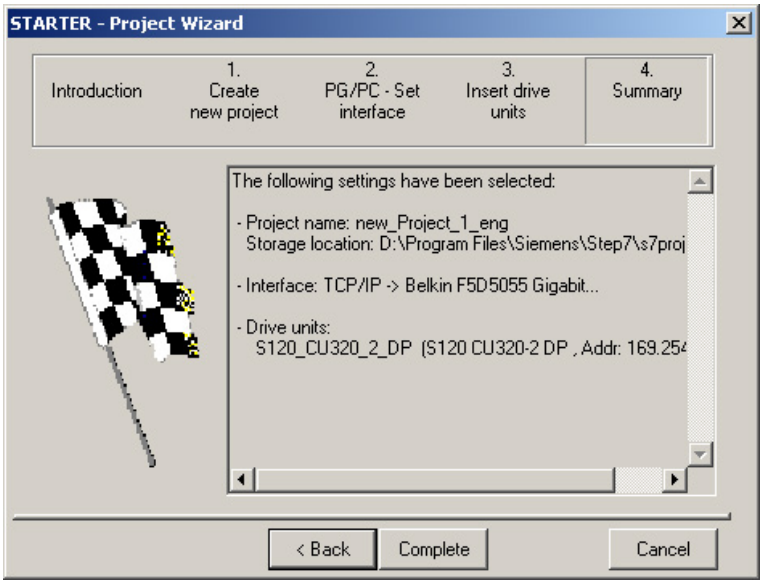


1. Щелкнуть на «Дальше >».

Сводка данных

Проект был создан. Мастер проектов отображает текущие настройки.

1. Щелкнуть на «Завершить».



Конфигурирование приводного устройства

После создания проекта необходимо сконфигурировать приводное устройство. В последующих главах представлены некоторые примеры.

3.4 Первый ввод в эксплуатацию сервоуправления книжного формата

В этой главе на примере описываются необходимые для первого ввода в эксплуатацию конфигурации и установки параметров, а также тесты. Ввод в эксплуатацию осуществляется с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.

Условия для ввода в эксплуатацию

- Условия для ввода в эксплуатацию (Страница 27) выполнены.
- Контрольные списки для ввода в эксплуатацию (Страница 29) (таблица 2-1 и 2-2) заполнены и пункты подтверждены.
- Программа для ввода в эксплуатацию STARTER установлена и активирована.
  - Системные требования указаны в файле Readme в установочной папке STARTER.
- Приводная система подключена согласно правилам.
- Коммуникация между PG/PC и приводной системой подготовлена.
- Питание управляющего модуля (24 В=) включено.

3.4.1 Постановка задачи

Ввод в эксплуатацию приводного устройства со следующими компонентами:

Таблица 3- 1 Обзор компонентов

Обозначение	Компонент	Номер для заказа
Управление и питание		
Управляющий модуль 1	Управляющий модуль 320-2 DP	6SL3040-1MA00-0AA1
Активный модуль питания	Активный модуль питания 16 кВт	6SL3130-7TE21-6AAx
Сетевой фильтр	Активный интерфейсный модуль	6SL3100-0BE21-6AB0
Привод 1		
Однодвигательный модуль 1	Однодвигательный модуль 9 A	6SL3120-1TE21-0AAx
Модуль датчика 1.0	SMC20	6SL3055-0AA00-5BAx
Двигатель 1	Синхронный двигатель	1FK7061–7AF7x–xxxx
Датчик двигателя 1	Инкрементальный датчик sin/cos C/D 1 Vpp 2048 имп/об	1FK7xxx–xxxxx–xAxx
Модуль датчика 1.1	SMC20	6SL3055-0AA00-5BAx
Внешний датчик	Инкрементальный датчик sin/cos 1 Vpp 4096 имп/об	-
Привод 2		
Однодвигательный модуль 2	Однодвигательный модуль 18 A	6SL3120-1TE21-8AAx
Двигатель 2	Асинхронный двигатель	1PH7103–xNGxx–xLxx
Модуль датчика 2	SMC20	6SL3055-0AA00-5BAx
Датчик двигателя 2	Инкрементальный датчик 1 Vpp 2048 имп/об	1PH7xxx–xMxxx–xxxx

Разрешения для питания и обоих приводов должны поступить через PROFIBUS.

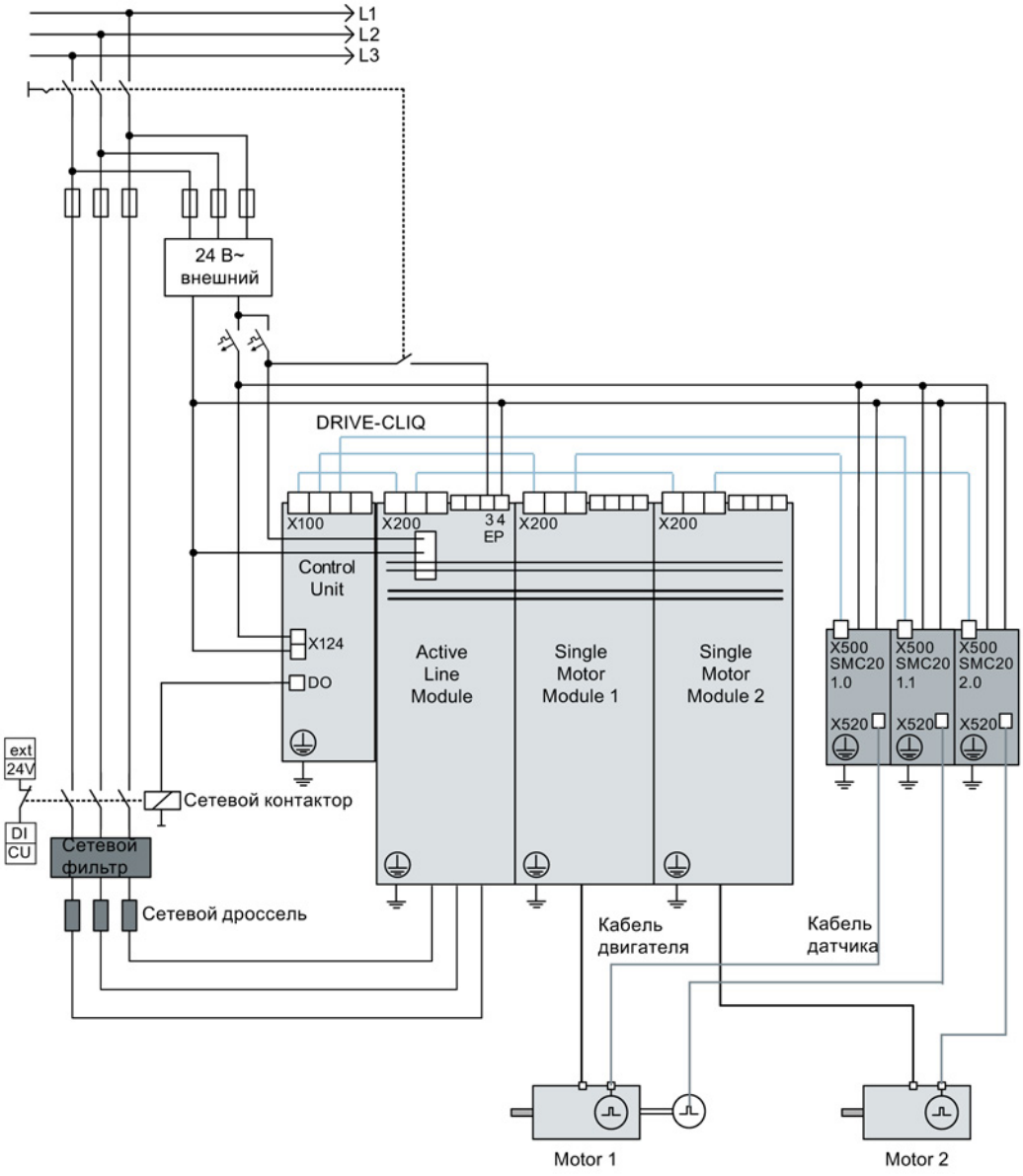
- Телеграмма для активного модуля питания
  Телеграмма 370: питание, 1 слово
- Телеграмма для привода 1
  Стандартная телеграмма 4: Регулирование частоты вращения, 2 датчика положения
- Разрешения для привода 2
  Стандартная телеграмма 3: Регулирование частоты вращения, 1 датчик положения

Примечание

Другие указания по типам телеграмм см. Справочник по функциям SINAMICS S120 или Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150.

3.4.2 Разводка компонентов (пример)

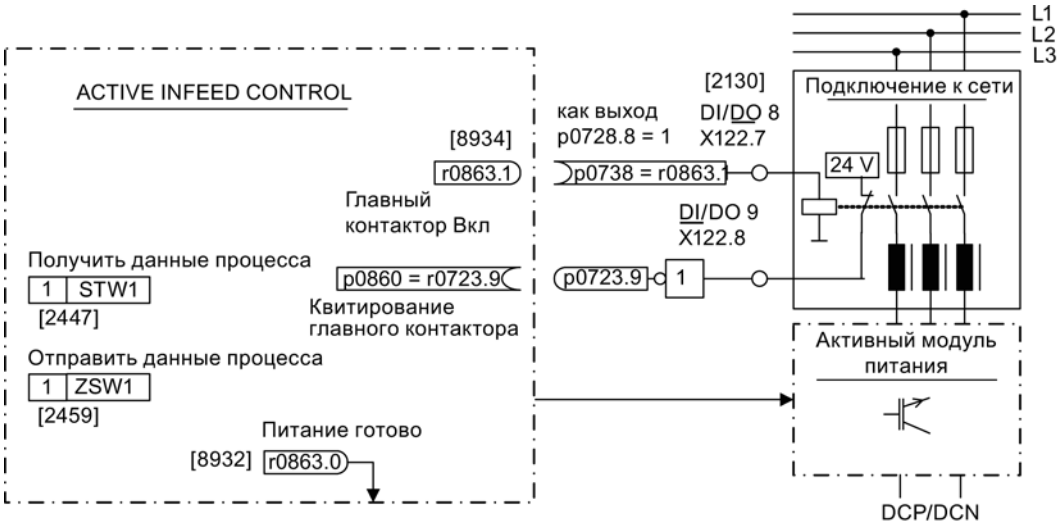
Рисунок ниже показывает структуру компонентов и соответствующую разводку. Разводка DRIVE-CLiQ выделена жирным.



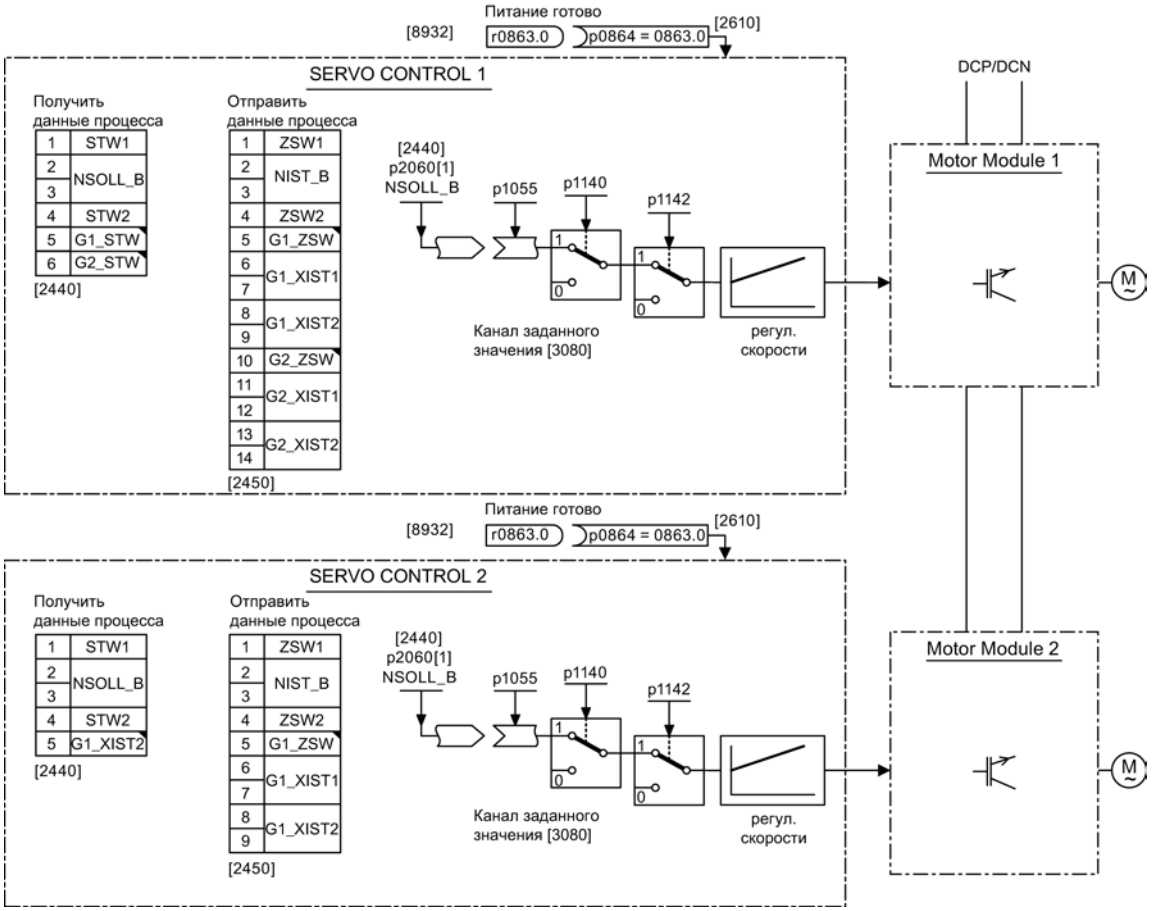
Изображение 3-25 Разводка компонентов (пример)

Прочие указания по разводке и интеграции системы датчиков см. «Справочник по оборудованию».

3.4.3 Поток сигналов примера ввода в эксплуатацию



Изображение 3-26 Прохождение сигналов из примера ввода в эксплуатацию сервоуправления, часть 1



Изображение 3-27 Прохождение сигналов из примера ввода в эксплуатацию сервоуправления, часть 2

3.4.4 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (пример)

В таблице ниже описываются шаги по вводу в эксплуатацию привода с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.

Таблица 3- 2 Последовательность ввода в эксплуатацию с помощью инструмента ввода в эксплуатацию STARTER (пример)

	Что?	Как?	Примечание
1.	Установка нового проекта	1. Вызвать меню «Проект > Новый...». 2. Присвоить имя в диалоге «Новый проект». 3. Щелкнуть на «ОК».	-
2.	Автоматическое конфигурирование	1. Вызвать меню «Проект > Соединиться с выбранными целевыми устройствами». Т.к. устройств в проекте еще нет, инструмент ввода в эксплуатацию STARTER предлагает выполнить поиск доступных участников. 2. Щелкнуть на «Да». 3. Активировать полученное приводное устройство щелчком на поле опции. 4. Щелкнуть на «Применить». Приводной объект передается в окно проекта. 5. Повторно вызвать меню «Проект > Соединиться с выбранными целевыми устройствами». Есть онлайн-соединение с приводными устройствами. . 6. Двойной щелчок на „Автоматической конфигурации“. Щелкнуть на «Конфигурировать». 7. При автоматическом вводе в эксплуатацию мастер предлагает выбрать тип приводного объекта. Выбрать как предустановку всех компонентов «Servo». 8. Щелкнуть на «Создать». 9. По завершении автоматического конфигурирования вам будет предложено перейти в автономный режим или оставаться онлайн. Выбрать «Перейти в автономный режим».	-
3.	Конфигурирование УП	1. Двойной щелчок в дереве проекта на «Устройствах питания» 2. Дважды щелкнуть на созданном устройстве питания 3. Щелкнуть на желтой кнопке «Помощник...». 4. Для контроля автоматических настроек и ввода дополнительных данных, например, маркера средств производства и т. п., перейти к пункту 3.2.	-
Указание: При заводской установке p7826 = 1 при первом запуске сконфигурированного компонента DRIVE-CLiQ микропрограммное обеспечение автоматически сбрасывается на версию микропрограммного обеспечения карты памяти. Это занимает некоторое время и отображается миганием зелено/красного READY-LED на соответствующем компоненте и оранжевым миганием (0,5 Гц) управляющего модуля. После выполнения всех обновлений светодиод READY управляющего модуля мигает оранжевым цветом с частотой 2 Гц, а соответствующий светодиод READY компонента - зеленым/красным цветом с частотой 2 Гц. Для активации микропрограммного обеспечения необходимо выполнить POWER ON для компонентов.			
Устройства питания, которые подключены к приводному устройству и не связываются во время автоматического конфигурирования через DRIVE-CLiQ с управляющим модулем, должны быть дополнительно сконфигурированы вручную и переданы в топологию привода. Эти устройства вставляются только в автономном режиме.			

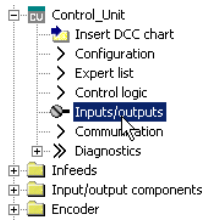
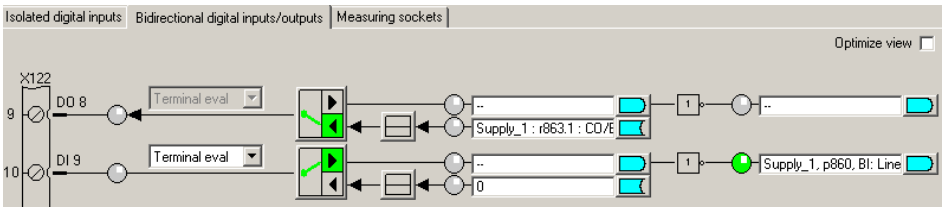
	Что?	Как?	Примечание
3.1	Вставка УП	Если соединение DRIVE-CLiQ с управляющим модулем отсутствует, то данные УП должны быть введены вручную с помощью мастера. 1. Двойной щелчок в дереве проекта на «Устройствах питания». 2. Двойной щелчок на „Вставить УП“. 3. Введите имя для устройства питания. 4. Выбрать тип. 5. Щелкнуть на «OK».	При изменении сетевого окружения или компонентов в промежуточном контуре, необходимо повторить идентификацию сети/промежуточного контура.
3.2	питание	1. Ввести имя компонента. 2. Выбрать диапазон напряжения сети. 3. Выбрать тип охлаждения. 4. Выбрать исполнение. 5. Теперь в списке выбора содержатся только доступные компоненты. 6. Выбрать нужное устройство питания из списка. 7. Щелкнуть на «Дальше >».	-
3.3	питание – прочие данные	1. Активировать идентификацию сети/промежуточного контура при первом включении. 2. Взять напряжение питающей сети устройств из предшествующего окна. Ном. частота сети определяется автоматически. 3. Проследить, чтобы опция «Имеется сетевой фильтр» была активирована. 4. Выбрать для УП исполнения «книжный формат» сетевой фильтр. Можно выбрать из нескольких вариантов. 5. При необходимости ввести число параллельных УП. 6. В этом случае выбрать модуль измерения напряжения. 7. В этом случае выбрать внешний модуль торможения. 8. В этом случае выбрать режим Master / Slave нескольких устройств питания. 9. Щелкнуть на «Дальше >».	-
3.4	Обмен данными процесса (питание)	Для коммуникации на выбор предлагается три телеграммы: 370, 371 и 999. 1. Выбрать нужную телеграмму (например, 370). 2. Щелкнуть на «Дальше >».	-
3.6	Конфигурация, резюме	Конфигурирование УП завершено. Отображается сводка. 1. Щелкнуть на «Завершить».	Данные УП для документации установки могут быть скопированы в буфер и после вставлены, к примеру, в текстовый редактор.

ЗАМЕТКА
Повреждение устройства питания вследствие регулирования через другой управляющий модуль Если управление УП осуществляется через другой управляющий модуль, отличающийся от модуля двигателя, то сигнал готовности к работе УП r0863.0 должен быть подключен к параметру p0864 «УП готово» привода через цифровой вход/выход. В ином случае возможно повреждение УП.

	Что?	Как?	Примечание
4.	Конфигурация приводов	Приводы должны конфигурироваться в индивидуальном порядке в режиме Offline. В мастере отображаются полученные автоматически данные из электронной заводской таблички.	-
Приводы, которые подключены к приводному устройству и не связываются во время автоматического конфигурирования через DRIVE-CLiQ с управляющим модулем, нужно дополнительно сконфигурировать вручную и передать в топологию привода. Эти устройства вставляются только в автономном режиме. В этом случае продолжить ввод в эксплуатацию с этапа 4.1 Если приводы уже созданы в рамках автоматического конфигурирования, щелкните под приводом на «Конфигурация» > «Конфигурация DDS... ». Затем перейти к этапу 4.2. Настройки данных силового блока, а для двигателей с интерфейсом DRIVE-CLiQ – еще и данных двигателя, уже заданы при помощи электронной таблички с паспортными данными.			
4.1	Вставка приводов	1. Двойной щелчок в дереве проекта на «Приводах». 2. Двойной щелчок на элементе „Вставить приводы“. 3. Присвоить имя приводу. 4. Выбрать для приводного объекта тип „SERVO“. 5. Щелкнуть на «OK».	-
4.2	Структура управления	1. Выбрать функциональные модули. 2. Выбрать необходимый тип регулирования. 3. Щелкнуть на «Дальше >».	-
4.3	Силовая часть	1. Введите имя для компонента. 2. Выбрать напряжение питающей сети DC. 3. Выбрать тип охлаждения. 4. Выбрать модель. В списке выбора теперь остались только доступные компоненты. 5. Выбрать необходимую силовую часть из списка. 6. Щелкнуть на «Дальше >».	-
4.4	Конфигурация силового блока, BICO, подключение	Если УП используется без соединения DRIVE-CLiQ, то появляется сообщение о необходимости подключения рабочего сигнала. 1. Установить в следующем диалоговом окне «Устройство питания работает» параметр p0864 на бинекторный выход цифрового входа, к которому подсоединена рабочая обратная связь питания. 2. Щелкнуть на «Дальше >».	-

	Что?	Как?	Примечание
5.	Конфигурация двигателя	1. Присвоить имя двигателю (к примеру, идентификатор оборудования) . 2. Если у двигателя есть собственный интерфейс DRIVE-CLiQ, то отметить пункт "Двигатель с интерфейсом DRIVE-CLiQ". 3. Щелкнуть на «Дальше>» и перейти к этапу 5.2. Параметры двигателя при вводе в эксплуатацию автоматически передаются на управляющий модуль.	Можно выбрать стандартный двигатель из списка двигателей или ввести параметры двигателя вручную. После этого можно выбрать тип двигателя.
		1. При использовании стандартного двигателя отметить пункт «Выбрать стандартный двигатель из списка». 2. Выбрать тип стандартного двигателя из списка «Тип двигателя». 3. После отметить собственный двигатель. 4. Щелкнуть на «Дальше >». В зависимости от типа двигателя дополнительно запрашиваются свойства двигателя, после чего перейти к пункту 5.2.	
		1. Если двигатель отсутствует в стандартном списке, выбрать «Ввести данные двигателя». 2. Щелкнуть в списке «Тип двигателя» на типе двигателя. 3. Щелкнуть на «Дальше >».	
5.1	Конфигурация, параметры двигателя	Ввести параметры двигателя из технического паспорта.	Если механические данные не вводятся, то они определяются на основе данных заводской таблички. Данные эквивалентной схемы также определяются на основе данных заводской таблички или через автоматическую идентификацию данных двигателя.
		В качестве альтернативы после ввода параметров двигателя можно выполнить идентификацию данных двигателя при первом вводе в эксплуатацию.	
		В качестве альтернативы для некоторых типов двигателей можно выбрать данные двигателя из списка. 1. Для этого щелкнуть на шаблоне. 2. Следовать за мастером и щелкнуть на «Дальше >». 3. Ввести механические/электрические данные двигателя и приводного механизма или данные PE-шпинделя, если таковые известны. 4. Выбрать для привода, необходимо ли вычислить данные двигателя/регулятора.	
5.2	Конфигурация, стояночный тормоз двигателя	1. Если стояночный тормоз двигателя не используется, то щелкнуть на «Дальше >». Или 2. Если стояночный тормоз двигателя используется, то выбрать его в диалоге и сконфигурировать. 3. Щелкнуть на «Дальше >».	Дополнительная информация: см. Справочник по функциям SINAMICS S120 «Функции привода».
5.3	Конфигурация датчика	Можно подключить до 3 датчиков. 1. При использовании датчиков DRIVE-CLiQ выбрать соответствующий пункт. 2. Щелкнуть на «Дальше >». Датчик идентифицируется и конфигурируется автоматически.	При использовании отсутствующего в списке типа датчика данные также могут быть введены.

	Что?	Как?	Примечание
		В качестве альтернативы можно использовать стандартный датчик. 1. Выбрать такой датчик из списка. 2. Щелкнуть на «Дальше >».	Щелчком на подробностях можно посмотреть данные выбранного из списка датчика.
		В качестве альтернативы можно собственный датчик. 1. Выбрать «Ввести данные». 2. Щелкнуть на «Данные датчика». 3. Выбрать измерительную систему. 4. Ввести необходимые данные и щелкнут на OK. 5. Щелкнуть на «Дальше >».	
5.4	Ввод данных датчика	1. Ввести в этом окне данные датчика и щелкнуть на OK. 2. Если на этапе 5 был выбран стандартный двигатель, перейти к этапу 5.6.	Другие датчики вводятся аналогично
5.5	Приводные функции	1. Если стандартный двигатель не выбран, выбрать технологическое приложение. 2. При необходимости, включить идентификацию двигателя.	Выбор приложения влияет на расчет параметров управления и регулирования.
5.6	Конфигурация, обмен данными процесса	1. Выбрать для коммуникации телеграмму PROFIdrive из различных телеграмм.	-
5.7	Конфигурация, резюме	Конфигурирование приводного механизма завершено. Отображается сводка. 1. Щелкнуть на «Завершить».	Данные привода для документации установки могут быть скопированы в буфер и после вставлены, к примеру, в текстовый редактор.
5.8	Конфигурация, функции привода	1. Щелкнуть в дереве проекта на Приводы \ Привод xy \ Конфигурация. 2. Щелкнуть на экранной кнопке «Функциональные модули/технологические пакеты». На вкладке «Функциональные модули» можно активировать отдельные или несколько функциональных модулей. 3. Щелкнуть на «OK».	-
5.9	Резюме	Данные привода для документации установки могут быть скопированы в буфер и после вставлены, к примеру, в текстовый редактор.	-
Указание Исходные параметры и предельные значения можно защитить в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER от автоматической перезаписи посредством p0340 = 1: Привод > Конфигурация > вкладка «Исходные параметры/список блокировки».			
6.	Разрешения и соединения BICO	Разрешения для УП и для обоих приводов должны поступить через цифровые входы управляющего модуля.	-

	Что?	Как?	Примечание
6.1	Сетевой контактор	1. Выполните следующие настройки для сетевого контактора: – p0728.8 = 1 Установить DI/DO как выход – p0738 = 0863.1 Сетевой контактор Вкл – p0860 = 0723.9 Квитирование сетевого контактора	Сетевой контактор должен управляться с приводного объекта (DO) УП_1. См. Функциональная схема [8834] В окне «Функция > Управление сетевым контактором» можно проверить соединение.
			
7.	Сохранение параметров в устройстве	1. Вызвать меню «Проект» > Подключиться к выбранным целевым устройствам (режим Online). 2. Вызывать меню «Целевая система > Загрузка > CPU/Загрузка приводного устройства в целевое устройство...».	Щелкнуть левой кнопкой мыши на приводном устройстве (SINAMICS S120).
		1. Отметить приводное устройство в дереве проекта. 2. Вызвать меню «Целевая система -> Копировать RAM в ROM. (сохранение данных на карту памяти)	
8.	Вращение двигателя	Вращение приводов можно запустить с панели управления в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER. Панель управления находится в навигаторе проекта в «Приводное устройство \ Приводы \ Ввод в эксплуатацию \ Панель управления».	Прочую информацию по панели управления см. Советы по началу работы. Панель управления выводит управляющее слово 1 (STW1) и заданное значение частоты вращения 1 (NSOLL). Прочую информацию по идентификации сети/ промежуточного контура см. Справочник по функциям SINAMICS S120 «Функции привода».

Функции диагностики в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER

В Компонент -> Диагностика -> Управляющие слова/слова состояния

- Управляющие слова/слова состояния
- Параметры состояния
- Отсутствующие разрешения

3.5 Первый ввод в эксплуатацию векторного управления U/f книжного формата

В этой главе на примере описываются необходимые для первого ввода в эксплуатацию конфигурации и установки параметров, а также тесты. Ввод в эксплуатацию осуществляется с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.

Условия для ввода в эксплуатацию

- Условия для ввода в эксплуатацию (Страница 27) выполнены.
- Контрольные списки для ввода в эксплуатацию (Страница 29) (таблица 2-1 и 2-2) заполнены и пункты подтверждены.
- Программа для ввода в эксплуатацию STARTER установлена и активирована.
  - Системные требования указаны в файле Readme в установочной папке STARTER.
- Приводная система подключена согласно правилам.
- Коммуникация между PG/PC и приводной системой подготовлена.
- Питание управляющего модуля (24 В=) включено.

3.5.1 Постановка задачи

Необходимо выполнить первый ввод в эксплуатацию привода книжного формата в «Векторном управлении U/f» со следующими компонентами:

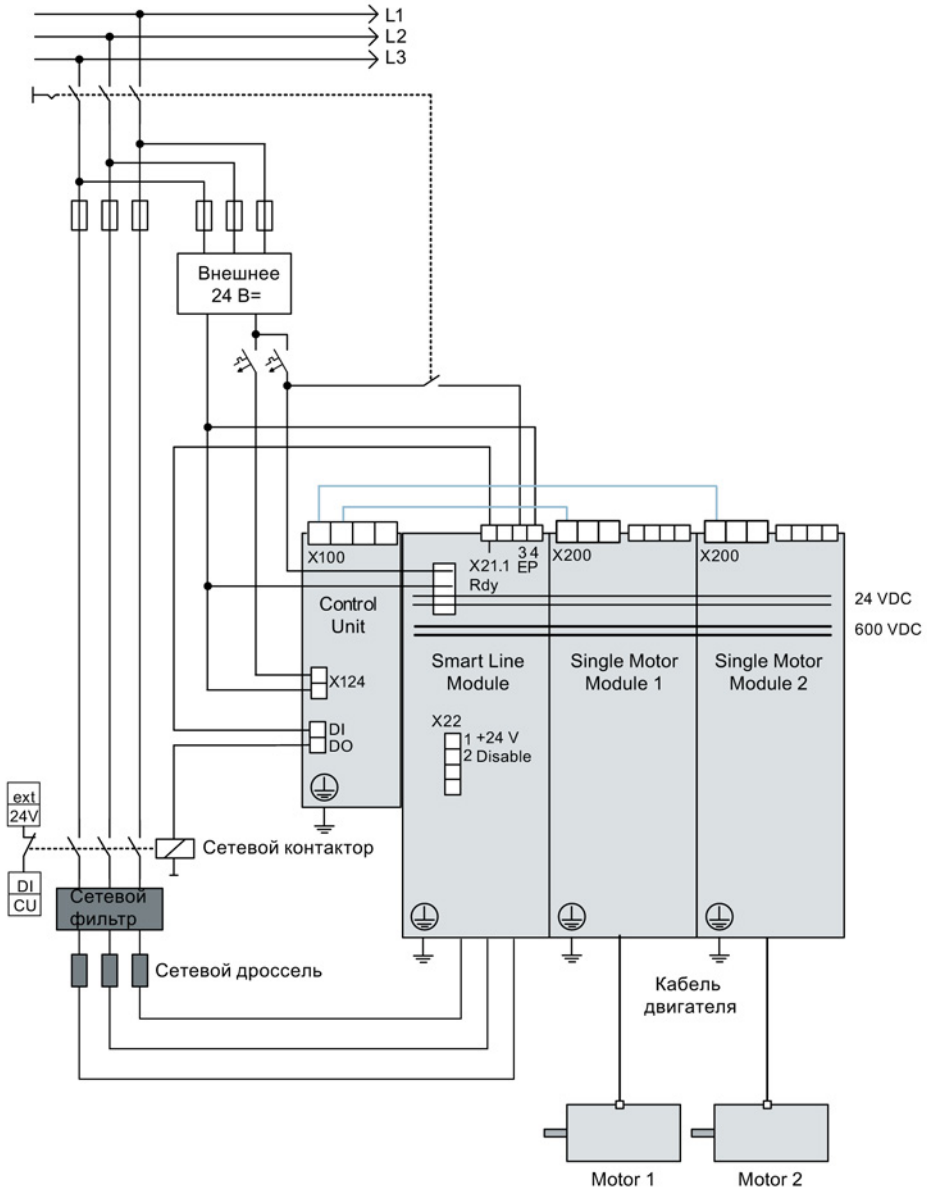
Таблица 3- 3 Обзор компонентов

Обозначение	Компонент	Номер для заказа
Управление и питание		
Управляющий модуль	Управляющий модуль 320-2 DP	6SL3040-1MA00-0AA1
Модуль питания Smart	Модуль питания Smart 16 кВт	6SL3130-6TE21-6Axx
Сетевой фильтрпакет 16 кВт	Сетевой фильтр и сетевой дроссель	6SL3100-0BE21-6AB0
Привод 1		
Однодвигательный модуль 1	Однодвигательный модуль 9 A	6SL3120-1TE21-0Axx
Двигатель 1	Асинхронный двигатель	1PH8083-1xF2x-xxxx
Привод 2		
Однодвигательный модуль 2	Однодвигательный модуль 9 A	6SL3120-1TE21-0Axx
Двигатель 2	Асинхронный двигатель	1PH8083-1xF2x-xxxx

Разрешения для УП и привода должны поступить через клеммы.

3.5.2 Разводка компонентов (пример)

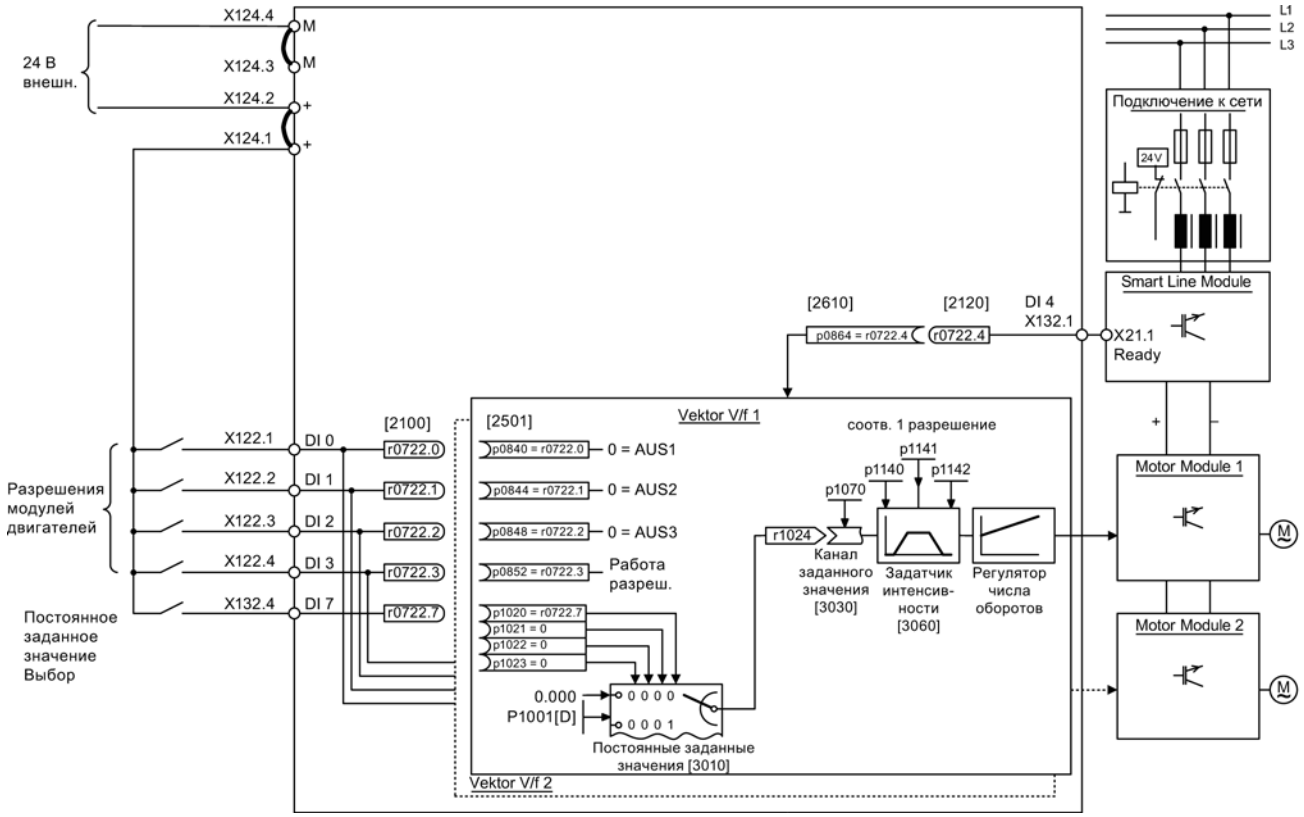
Рисунок ниже показывает структуру компонентов и соответствующую разводку. Разводка DRIVE-CLiQ выделена жирным.



Изображение 3-28 Разводка компонентов (пример)

Прочие указания по разводке и интеграции системы датчиков см. Справочник по оборудованию.

3.5.3 Поток сигналов примера ввода в эксплуатацию



Изображение 3-29 Диаграмма потока сигналов примера типа управления "векторный U/f", книжный формат

3.5.4 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (пример)

В таблице ниже описываются шаги по вводу в эксплуатацию примера с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.

Таблица 3- 4 Последовательность ввода в эксплуатацию (пример)

	Что?	Как?	Примечание
1.	Установка нового проекта	1. Вызвать меню «Проект > Новый...». 2. Присвоить имя в диалоге «Новый проект». 3. Щелкнуть на «ОК».	-
2.	Автоматическое конфигурирование	1. Вызвать меню «Проект > Соединиться с выбранными целевыми устройствами». Т.к. устройств в проекте еще нет, STARTER предлагает выполнить поиск доступных участников. 2. Щелкнуть на «Да». 3. Активировать полученное приводное устройство щелчком на поле опции. 4. Щелкнуть на «Применить». Приводной объект передается в окно проекта. 5. Повторно вызвать меню «Проект > Соединиться с выбранными целевыми устройствами». Есть онлайн-соединение с приводными устройствами. 6. Двойной щелчок на „Автоматической конфигурации“. Щелкнуть на «Конфигурировать». 7. При автоматическом вводе в эксплуатацию мастер предлагает выбрать тип приводного объекта. Выбрать как предустановку всех компонентов «Vector». 8. Щелкнуть на «Создать». 9. По завершении автоматического конфигурирования вам будет предложено перейти в автономный режим или оставаться онлайн. Выбрать «Перейти в автономный режим».	-
3.	Конфигурирование УП	1. Двойной щелчок в дереве проекта на «Устройствах питания». 2. Дважды щелкнуть на созданном устройстве питания. 3. Щелкнуть на желтой кнопке «Помощник...». 4. Для контроля автоматических настроек и ввода дополнительных данных, например, маркера средств производства и т. п., перейти к пункту 3.2.	-
Указание: При заводской установке p7826 = 1 при первом запуске сконфигурированного компонента DRIVE-CLiQ микропрограммное обеспечение автоматически сбрасывается на версию микропрограммного обеспечения карты памяти. Это занимает некоторое время и отображается миганием зелено/красного READY-LED на соответствующем компоненте и оранжевым миганием (0,5 Гц) управляющего модуля. После выполнения всех обновлений светодиод READY управляющего модуля мигает оранжевым цветом с частотой 2 Гц, а соответствующий светодиод READY компонента - зеленым/красным цветом с частотой 2 Гц. Для активации микропрограммного обеспечения необходимо выполнить POWER ON для компонентов.			
Устройства питания, которые подключены к приводному устройству и не связываются во время автоматического конфигурирования через DRIVE-CLiQ с управляющим модулем, должны быть дополнительно сконфигурированы вручную и переданы в топологию привода. Эти устройства вставляются только в автономном режиме.			

	Что?	Как?	Примечание
3.1	Вставка УП	Если соединение DRIVE-CLiQ с управляющим модулем отсутствует, то данные УП должны быть введены вручную с помощью мастера. 1. Двойной щелчок в дереве проекта на «Устройствах питания». 2. Двойной щелчок на „Вставить УП“. 3. Введите имя для устройства питания. 4. Выбрать тип. 5. Щелкнуть на «OK».	При изменении сетевого окружения или компонентов в промежуточном контуре, необходимо повторить идентификацию сети/промежуточного контура.
3.2	питание	1. Ввести имя компонента. 2. Выбрать диапазон напряжения сети. 3. Выбрать тип охлаждения. 4. Выбрать модель. В списке выбора теперь остались только доступные компоненты. 5. Выбрать нужное устройство питания из списка. 6. Щелкнуть на «Дальше >».	-
3.3	питание – прочие данные	1. Активировать идентификацию сети/промежуточного контура при первом включении. 2. Взять напряжение питающей сети устройств из предшествующего окна. Ном. частота сети определяется автоматически. 3. При необходимости ввести число параллельных УП. 4. В этом случае выбрать модуль измерения напряжения. 5. В этом случае выбрать внешний модуль торможения. 6. Щелкнуть на «Дальше >».	-
3.4	Обмен данными процесса (питание)	Для коммуникации на выбор предлагается три телеграммы: 370, 371 и 999. 1. Выбрать необходимую телеграмму. 2. Щелкнуть на «Дальше >».	-
3.5	Конфигурация, резюме	Конфигурирование УП завершено. Отображается сводка. 1. Щелкнуть на «Завершить».	Данные УП для документации установки могут быть скопированы в буфер и после вставлены, к примеру, в текстовый редактор.

ЗАМЕТКА

Повреждение устройства питания вследствие регулирования через другой управляющий модуль

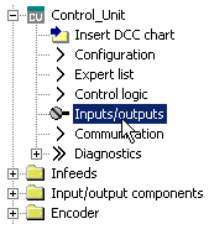
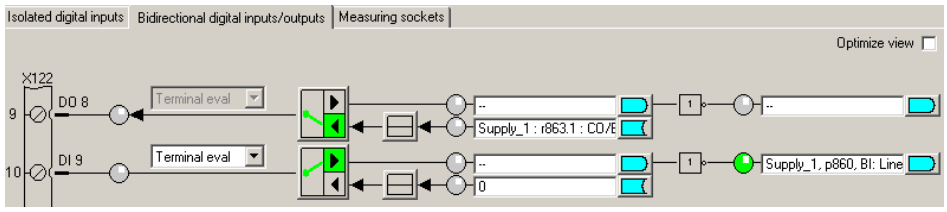
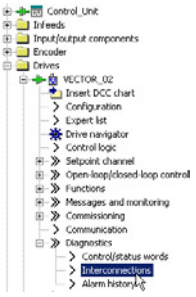
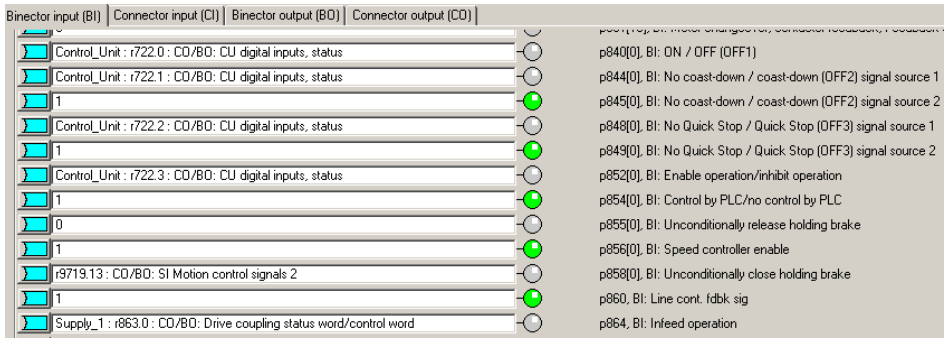
Если управление УП осуществляется из другого управляющего модуля, то сигнал готовности к работе УП должен быть подключен к параметру p0864 «УП готово» привода через цифровой вход/выход. В ином случае возможно повреждение УП.

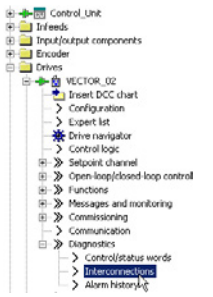
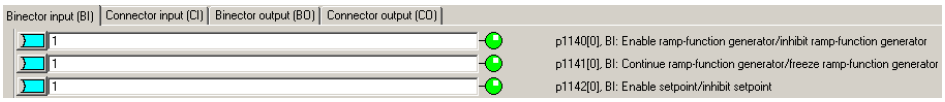
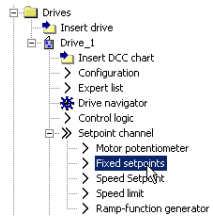
	Что?	Как?	Примечание
4.	Конфигурация приводов	Приводы должны конфигурироваться в индивидуальном порядке в режиме Offline. В мастере отображаются полученные автоматически данные из электронной заводской таблички.	-
Приводы, которые подключены к приводному устройству и не связываются во время автоматического конфигурирования через DRIVE-CLiQ с управляющим модулем, нужно дополнительно сконфигурировать вручную и передать в топологию привода. Эти устройства вставляются только в автономном режиме. В этом случае продолжить ввод в эксплуатацию с этапа 4.1 Если приводы уже созданы в рамках автоматического конфигурирования, щелкните под приводом на «Конфигурация» > «Конфигурация DDS... ». Затем перейти к этапу 4.2. Настройки данных силового блока, а для двигателей с интерфейсом DRIVE-CLiQ – еще и данных двигателя, уже заданы при помощи электронной таблички с паспортными данными.			
4.1	Вставка приводов	1. Двойной щелчок в дереве проекта на «Приводах». 2. Двойной щелчок на элементе „Вставить приводы“. 3. Присвоить имя приводу. 4. Выбрать для приводного объекта тип „VECTOR“. 5. Щелкнуть на «OK».	-
4.2	Структура управления	1. Выбрать функциональные модули. 2. Переключить управление на «управления U/f». 3. Выбрать необходимый тип регулирования. 4. Щелкнуть на «Дальше >».	-
4.3	Силовая часть	1. Введите имя для компонента. 2. Выбрать напряжение питающей сети DC. 3. Выбрать тип охлаждения. 4. Выбрать модель. В списке выбора теперь остались только доступные компоненты. 5. Выбрать необходимую силовую часть. 6. Щелкнуть на «Дальше >».	-
4.4	Конфигурация силового блока, BICO, подключение	Если УП используется без соединения DRIVE-CLiQ, то появляется сообщение о необходимости подключения рабочего сигнала. 1. Установить в следующем диалоговом окне «Устройство питания работает» параметр p0864 на бинекторный выход цифрового входа, к которому подсоединена рабочая обратная связь питания. 2. Щелкнуть на «Дальше >».	-
4.5	Конфигурация, дополнительные данные	В этом поле дополнительно можно выбрать следующее: • различные выходные фильтры • модуль измерения напряжения • параллельное включение	Этим окном конфигурирование модуля двигателя завершается.

ЗАМЕТКА
Повреждение фильтра Если подключен синусоидальный фильтр, то он должен быть активирован здесь, иначе фильтр может быть разрушен!

	Что?	Как?	Примечание
5.	Настройка привода	Можно выбрать стандарт для двигателя (IEC / NEMA) и использование силового блока (нагрузочные циклы).	-
5.1	Конфигурация двигателя	1. Присвоить имя двигателю (к примеру, идентификатор оборудования) . 2. Если у двигателя есть собственный интерфейс DRIVE-CLiQ, то отметить пункт. 3. Щелкнуть на «Дальше >». Параметры двигателя при вводе в эксплуатацию автоматически передаются на управляющий модуль.	Можно выбрать стандартный двигатель из списка двигателей или ввести параметры двигателя вручную. После этого можно выбрать тип двигателя.
		1. При использовании стандартного двигателя отметить пункт «Выбрать стандартный двигатель из списка». 2. Выбрать тип стандартного двигателя из списка «Тип двигателя». 3. После отметить собственный двигатель. 4. Щелкнуть на «Дальше >».	
		1. Если двигатель отсутствует в стандартном списке, выбрать «Ввести данные двигателя». 2. Щелкнуть в списке «Тип двигателя» на типе двигателя. 3. Щелкнуть на «Дальше >».	
5.2	Конфигурация, параметры двигателя	Ввести параметры двигателя из технического паспорта.	Если механические данные не вводятся, то они определяются на основе данных заводской таблички. Данные эквивалентной схемы также определяются на основе данных заводской таблички или через автоматическую идентификацию данных двигателя.
		В качестве альтернативы после ввода параметров двигателя можно выполнить идентификацию данных двигателя при первом вводе в эксплуатацию.	
		В качестве альтернативы для некоторых типов двигателей можно выбрать данные двигателя из списка. 1. Для этого щелкнуть на шаблоне. 2. Следовать за мастером и щелкнуть на «Дальше >». 3. Можно ввести механические/электрические данные двигателя и приводного механизма или данные PE-шпинделя, если таковые известны. 4. При необходимости выбрать полный расчет данных двигателя/регулятора без данных эквивалентной схемы. 5. Выбрать для этого примере простой привод.	
5.3	Конфигурация, стояночный тормоз двигателя	1. Если стояночный тормоз двигателя не используется, то щелкнуть на «Дальше >». Или 2. Если стояночный тормоз двигателя используется, то можно выбрать тормоз в этом окне и сконфигурировать. 3. Щелкнуть на «Дальше >».	Подробнее см. Справочник по функциям SINAMICS S120 «Функции привода».

	Что?	Как?	Примечание
5.4	Конфигурация датчика	Можно подключить до 3 датчиков. 1. При использовании датчика DRIVE-CLiQ выбрать соответствующий пункт. 2. Щелкнуть на «Дальше >». Датчик идентифицируется и конфигурируется автоматически.	При использовании не указанного типа датчика данные после пункта 4.8. также могут быть введены и вручную. Щелчком на подробностях можно посмотреть данные выбранного из списка датчика.
		В качестве альтернативы можно использовать стандартный датчик. 1. Выбрать датчик из списка. 2. Щелкнуть на «Дальше >».	
		В качестве альтернативы можно собственный датчик. 1. Выбрать «Ввести данные». 2. Щелкнуть на «Данные датчика». 3. Выбрать измерительную систему. 4. Ввести необходимые данные и щелкнут на OK. 5. Щелкнуть на «Дальше >».	
5.5	Ввод данных датчика	Ввести в этой маске данные датчика и щелкнуть на OK.	Другие датчики вводятся аналогично
5.6	Конфигурация, функции привода	Можно выбрать определенные технологические приложения и тип идентификации данных двигателя.	Выбор приложения влияет на расчет параметров управления и регулирования.
5.7	Конфигурация, обмен данными процесса	Выбрать для коммуникации телеграмму PROFIdrive из различных телеграмм.	-
5.8	Важные параметры	В этом окне важные параметры могут быть заданы как предельные значения. Учтены должны быть, например, механические граничные условия приводного механизма.	-
5.9	Конфигурация, резюме	Конфигурирование приводного механизма завершено. Отображается сводка. 1. Щелкнуть на «Завершить».	Данные привода для документации установки могут быть скопированы в буфер и после вставлены, к примеру, в текстовый редактор.
Указание Исходные параметры и предельные значения можно защитить в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER от автоматической перезаписи посредством p0340 = 1. В инструменте ввода в эксплуатацию STARTER это Привод > Конфигурация > вкладка Список блокировки.			
6.	Разрешения и соединения BICO	Разрешения для УП и для обоих приводов должны поступить через цифровые входы управляющего модуля. 1. Щелкнуть в дереве проекта «Приводы \ Управляющий модуль \ Входы/выходы. 2. Выбрать «Двунаправленные цифровые входы/выходы».	-

	Что?	Как?	Примечание
6.1	Сетевой контактор	1. Выполните следующие настройки для сетевого контактора: – p0728.8 = 1 Установить DI/DO как выход – p0738 = 0863.1 Управление сетевым контактором – p0860 = 0723.9 Квитирование сетевого контактора	Сетевой контактор должен управляться через приводной объект (DO) УП_1. См. Функциональная схема [8834] В окне «Функция > Управление сетевым контактором» можно проверить соединение.
			
6.2	Разрешение модуля двигателя	• Разрешения для модуля двигателя (привод_1) p0840 = 722.0 ВКЛ/ВЫКЛ1 p0844 = 722.1 1-й ВЫКЛ2 p0845 = 1 2-й ВЫКЛ2 p0848 = 722.2 1-й ВЫКЛ3 p0849 = 1 2-й ВЫКЛ3 p0852 = 722.3 Работа разрешена	См. Функциональная схема [2501]
			

	Что?	Как?	Примечание
6.3	Задатчик интенсивности	• Задатчик интенсивности p1140 = 1 Разрешение задатчика интенсивности p1141 = 1 Старт задатчика интенсивности p1142 = 1 Разрешение заданного значения	См. Функциональная схема [3060]
		
6.4	Заданное значение	• Установка заданного значения p1001 = 40 Постоянное заданное значение 1	См. Функциональная схема [3010]
		
7	Сохранение параметров в устройстве	1. Отметить приводное устройство в дереве проекта. 2. Вызвать контекстное меню «Подключить целевое устройство». 3. Затем вызвать контекстное меню «Целевое устройство > Загрузка в целевое устройство». Активировать опцию «После загрузки копировать RAM в ROM». Нажмите «Да», чтобы подтвердить сохранение. Или 4. Вызвать контекстное меню «Целевое устройство > Копировать RAM в ROM».	Курсор мыши на приводное устройство (SINAMICS S120) и щелкнуть правой кнопкой мыши.

	Что?	Как?	Примечание
8	Вращение двигателя	Вращение приводов можно запустить с панели управления в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER. • После разрешения импульсов УП и активированной идентификации сети/промежуточного контура она выполняется. После этого УП переходи в состояние «Работа». • После разрешения импульсов однократно выполняется идентификация данных двигателя, если она активирована. • После повторного разрешения импульсов выполняется оптимизация при вращающемся двигателе, если она активирована.	Прочую информацию по панели управления см. Советы по началу работы. При идентификации данных двигателя он проводит ток и возможна его точная установка макс. на четверть оборота. Прочую информацию по идентификации сети/промежуточного контура и идентификации данных двигателя см. Справочник по функциям SINAMICS S120 «Функции привода».

Функции диагностики в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER

В Компонент -> Диагностика -> Управляющие слова/слова состояния

- Управляющие слова/слова состояния
- Параметры состояния
- Отсутствующие разрешения

3.6 Первый ввод в эксплуатацию векторного управления формата шасси

В этой главе на примере описываются необходимые для первого ввода в эксплуатацию конфигурации и установки параметров, а также тесты. Ввод в эксплуатацию осуществляется с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.

Условия для ввода в эксплуатацию

- Условия для ввода в эксплуатацию (Страница 27) выполнены.
- Контрольные списки для ввода в эксплуатацию (Страница 29) (таблица 2-1 и 2-2) заполнены и пункты подтверждены.
- Программа для ввода в эксплуатацию STARTER установлена и активирована.
  - Системные требования указаны в файле Readme в установочной папке STARTER.
- Приводная система подключена согласно правилам.
- Коммуникация между PG/PC и приводной системой подготовлена.
- Питание управляющего модуля (24 В=) включено.

3.6.1 Постановка задачи

Необходимо выполнить первоначальный ввод в эксплуатацию привода формата «шасси» в режиме векторного управления со следующими компонентами:

Таблица 3- 5 Обзор компонентов

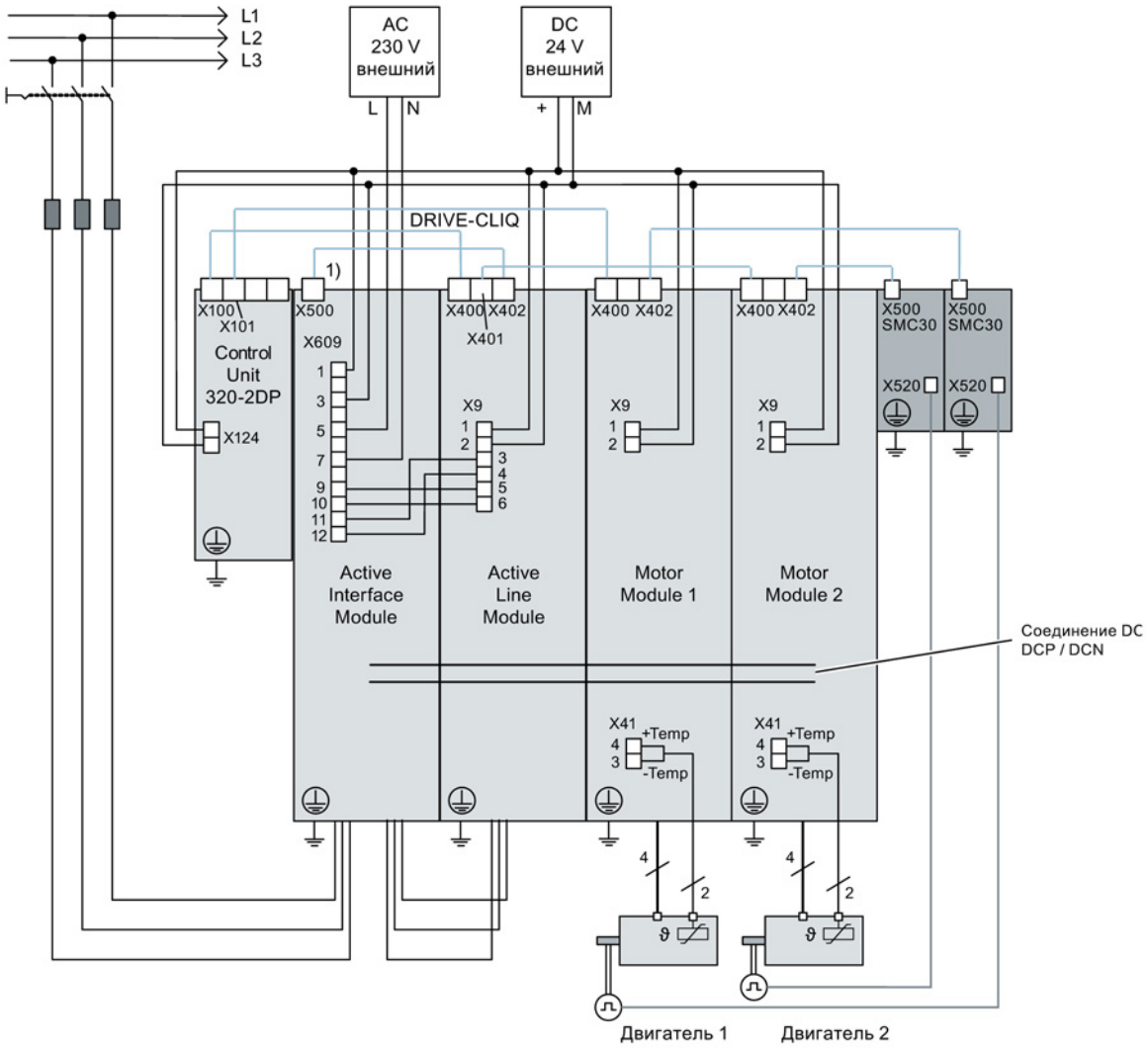
Обозначение	Компонент	Номер для заказа
Управление и питание		
Управляющий модуль	Управляющий модуль 320-2 PN	6SL3040-1MA01-0AA1
Активный модуль питания	Активный модуль питания 380 кВт / 400 В	6SL3330–7TE36–1AAx
Активный интерфейсный модуль	Активный интерфейсный модуль	6SL3300–7TE38–4Ax0
Привод 1		
Модуль двигателя 1	Модуль двигателя 380 A	6SL3320–1TE33–8AAx
Двигатель 1	Асинхронный двигатель • без тормоза • с датчиком	Тип: 1PL6226-xxFxx-xxxx Номинальное напряжение = 400 В Номинальный ток = 350 A Номинальная мощность = 200 кВт Номинальная частота = 59,10 Гц Номинальная скорость = 1750 об/мин Тип охлаждения = самоохлаждение Датчик HTL, 1024 имп/об, A/B, R

Обозначение	Компонент	Номер для заказа
Привод 2		
Модуль двигателя 1	Модуль двигателя 380 A	6SL3320–1TE33–8AAx
Двигатель 1	Асинхронный двигатель • без тормоза • с датчиком	Тип: 1PL6226-xxFxx-xxxx Номинальное напряжение = 400 В Номинальный ток = 350 A Номинальная мощность = 200 кВт Номинальная частота = 59,10 Гц Номинальная скорость = 1750 об/мин Тип охлаждения = самоохлаждение Датчик HTL, 1024 имп/об, A/B, R

Разрешения для УП и привода должны поступить через клеммы.

3.6.2 Разводка компонентов (пример)

Рисунок ниже показывает структуру компонентов и соответствующую разводку. Разводка DRIVE-CLiQ выделена жирным.

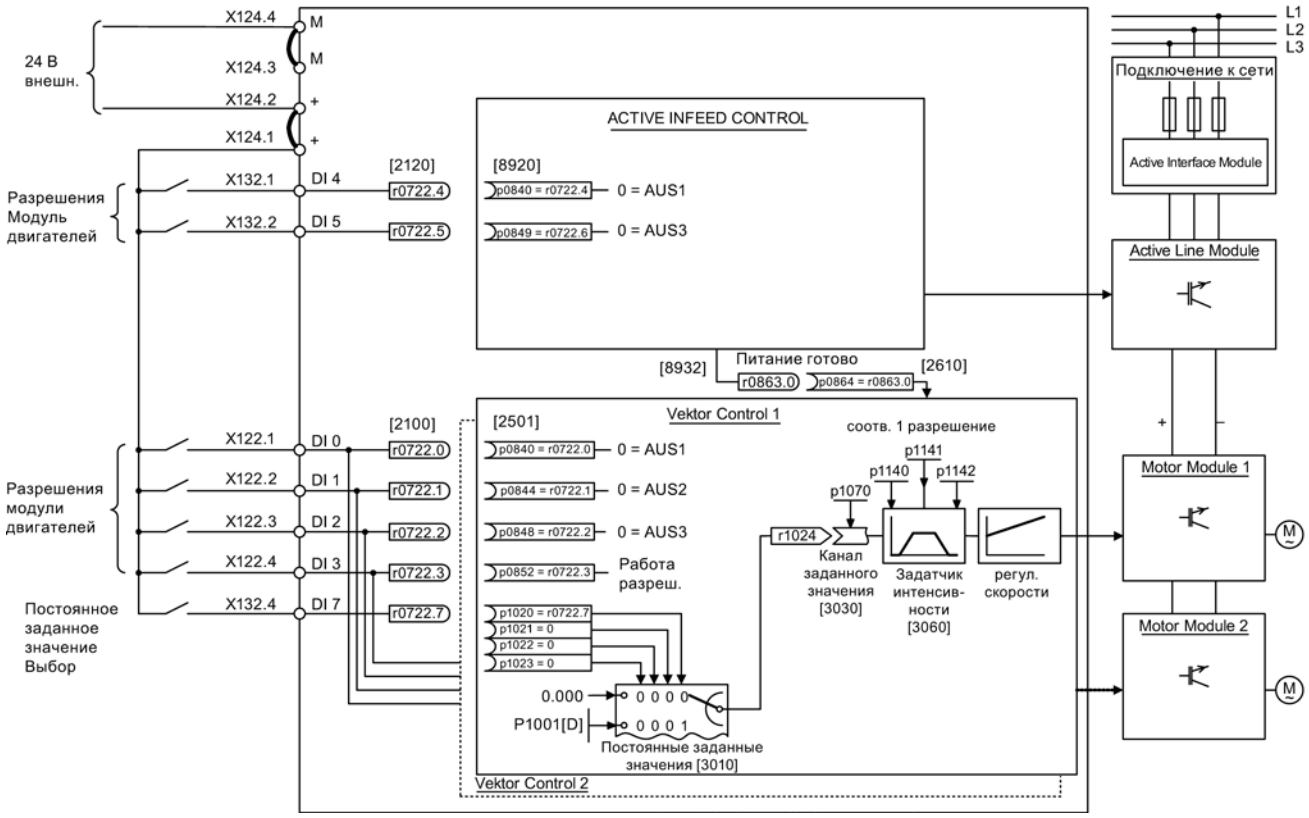


1) X500 на модуле измерения напряжения

Изображение 3-30 Разводка компонентов (пример)

Прочие указания по разводке и интеграции системы датчиков см. Справочник по оборудованию.

3.6.3 Поток сигналов примера ввода в эксплуатацию



Изображение 3-31 Поток сигналов примера ввода в эксплуатацию "шасси"

3.6.4 Ввод в эксплуатацию с помощью STARTER (пример)

В таблице ниже описываются шаги по вводу в эксплуатацию привода с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.

	Что?	Как?	Примечание
1.	Установка нового проекта	1. Вызвать меню «Проект > Новый...». 2. Присвоить имя в диалоге «Новый проект». 3. Щелкнуть на «ОК».	-
2.	Автоматическое конфигурирование	1. Вызвать меню «Проект > Соединиться с выбранными целевыми устройствами». Т.к. устройств в проекте еще нет, STARTER предлагает выполнить поиск доступных участников. 2. Щелкнуть на «Да». 3. Активировать полученное приводное устройство щелчком на поле опции. 4. Щелкнуть на «Применить». Приводной объект передается в окно проекта. 5. Повторно вызвать меню «Проект > Соединиться с выбранными целевыми устройствами». Есть онлайн-соединение с приводными устройствами. 6. Двойной щелчок на „Автоматической конфигурации“. Щелкнуть на «Конфигурировать». 7. При автоматическом вводе в эксплуатацию мастер предлагает выбрать тип приводного объекта. Выбрать как предустановку всех компонентов «Vector». 8. Щелкнуть на «Создать». 9. По завершении автоматического конфигурирования вам будет предложено перейти в автономный режим или оставаться онлайн. Выбрать «Перейти в автономный режим».	-
3.	Конфигурирование УП	1. Двойной щелчок в навигаторе проекта на «Устройствах питания». 2. Дважды щелкнуть на созданном устройстве питания. 3. Щелкнуть на желтой кнопке «Помощник...». 4. Для контроля автоматических настроек и ввода дополнительных данных, например, маркера средств производства и т. п., перейти к пункту 3.2.	-

Указание:

При заводской установке p7826 = 1 при первом запуске сконфигурированного компонента DRIVE-CLiQ микропрограммное обеспечение автоматически сбрасывается на версию микропрограммного обеспечения карты памяти. Это занимает некоторое время и отображается миганием зелено/красного светодиода READY на соответствующем компоненте и оранжевым миганием (0,5 Гц) светодиода на управляющем модуле. После выполнения всех обновлений светодиод READY управляющего модуля мигает оранжевым цветом с частотой 2 Гц, а соответствующий светодиод READY компонента - зеленым/красным цветом с частотой 2 Гц. Для активации микропрограммного обеспечения необходимо выполнить POWER ON для компонентов.

Устройства питания, которые подключены к приводному устройству и не связываются во время автоматического конфигурирования через DRIVE-CLiQ с управляющим модулем, должны быть дополнительно сконфигурированы вручную и переданы в топологию привода. Эти устройства вставляются только в автономном режиме.

	Что?	Как?	Примечание
3.1	Вставка УП	Если соединение DRIVE-CLiQ с управляющим модулем отсутствует, то данные УП должны быть введены вручную с помощью мастера. 1. Двойной щелчок в навигаторе проекта на «Устройствах питания». 2. Двойной щелчок на „Вставить УП“. 3. Введите имя для устройства питания. 4. Выбрать тип. 5. Щелкнуть на «ОК».	При изменении сетевого окружения или компонентов в промежуточном контуре, необходимо повторить идентификацию сети/промежуточного контура.
3.2	питание	1. Присвоить имя компонента. 2. Выбрать диапазон напряжения сети. 3. Выбрать тип охлаждения. 4. Выбрать модель. В списке выбора теперь остались только доступные компоненты. 5. Выбрать нужное устройство питания из списка. 6. Щелкнуть на «Дальше >».	-
3.3	питание – прочие данные	1. Активировать идентификацию сети/промежуточного контура при первом включении. 2. Взять напряжение питающей сети устройств из предшествующего окна. Номинальная частота сети определяется автоматически. 3. Проследить, чтобы опция «Имеется сетевой фильтр» была активирована. 4. При необходимости ввести число параллельных УП. 5. В этом случае выбрать внешний модуль торможения. 6. В этом случае выбрать режим Master / Slave нескольких устройств питания. 7. Щелкнуть на «Дальше >».	-
3.4	Обмен данными процесса (питание)	Для коммуникации на выбор предлагается три телеграммы: 370, 371 и 999. 1. Выбрать необходимую телеграмму. 2. Щелкнуть на «Дальше >».	-
3.5	Конфигурация, резюме	Конфигурирование УП завершено. Отображается сводка. 1. Щелкнуть на «Завершить».	Данные УП для документации установки могут быть скопированы в буфер и после вставлены, к примеру, в текстовый редактор.

ЗАМЕТКА
Повреждение устройства питания Если устройство питания управляется управляющим модулем, отличающимся от модуля двигателя, это может привести к повреждению устройства питания. • Подключите сигнал готовности к работе УП r0863.0 к параметру p0864 «УП готово» привода через цифровой вход/выход.

	Что?	Как?	Примечание
4.	Конфигурация приводов	Приводы должны конфигурироваться в индивидуальном порядке в режиме Offline. В мастере отображаются полученные автоматически данные из электронной заводской таблички.	-
Приводы, которые подключены к приводному устройству и не связываются во время автоматического конфигурирования через DRIVE-CLiQ с управляющим модулем, нужно дополнительно сконфигурировать вручную и передать в топологию привода. Эти устройства вставляются только в автономном режиме. В этом случае продолжить ввод в эксплуатацию этапом 4.1. Если приводы уже созданы в рамках автоматического конфигурирования, щелкните под приводом на «Конфигурация» > «Конфигурация DDS... ». Затем перейти к этапу 4.2. Настройки данных силового блока, а для двигателей с интерфейсом DRIVE-CLiQ – еще и данных двигателя, уже заданы при помощи электронной таблички с паспортными данными.		
4.1	Вставка приводов	1. Двойной щелчок в навигаторе проекта на «Приводы». 2. Двойной щелчок на элементе „Вставить приводы“. 3. Присвоить имя приводу. 4. Выбрать тип приводного объекта «Vektor». 5. Щелкнуть на «OK».	-
4.2	Структура управления	1. При необходимости, выбрать функциональные модули. 2. Выбрать регулирование «Управление n/M + управление U/f, управление I/f». 3. Выбрать в качестве типа управления «[21] Регулирование частоты вращения (с датчиком)». 4. Щелкнуть на «Дальше >».	-
4.3	Силовая часть	1. Введите имя для компонента. 2. Выбрать напряжение питающей сети DC. 3. Выбрать тип охлаждения. 4. Выбрать исполнение. 5. Выбрать необходимую силовую часть из списка. 6. Щелкнуть на «Дальше >».	-

	Что?	Как?	Примечание
4.4	Конфигурация силового блока, BICO, подключение	Если УП используется без соединения DRIVE-CLiQ, то появляется сообщение о необходимости подключения рабочего сигнала. 1. Установить в следующем диалоговом окне «Устройство питания работает» параметр p0864 на бинекторный выход цифрового входа, к которому подсоединена рабочая обратная связь питания. 2. Щелкнуть на «Дальше >».	-
4.5	Дополнительные параметры силового блока	В этом поле дополнительно можно выбрать следующее: • различные выходные фильтры • модуль измерения напряжения • параллельное включение	Этим окном конфигурирование модуля двигателя завершается.

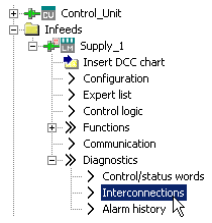
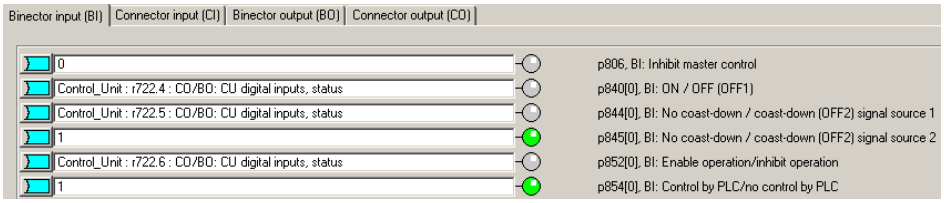
ЗАМЕТКА

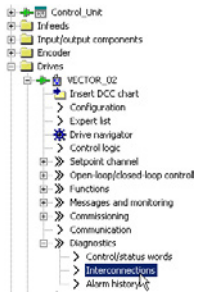
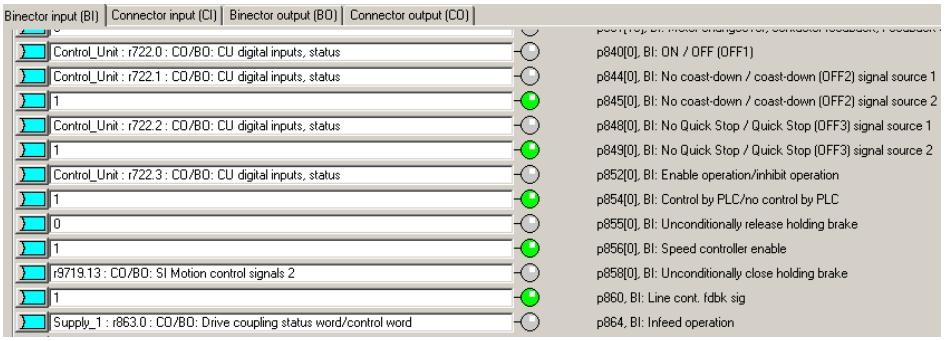
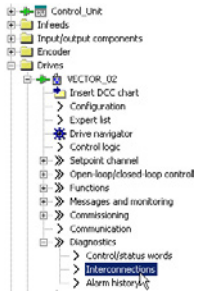
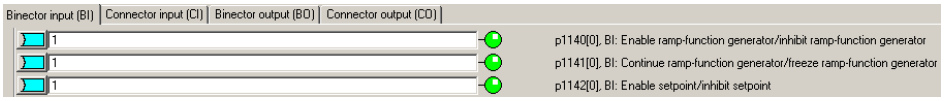
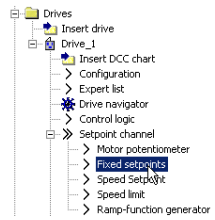
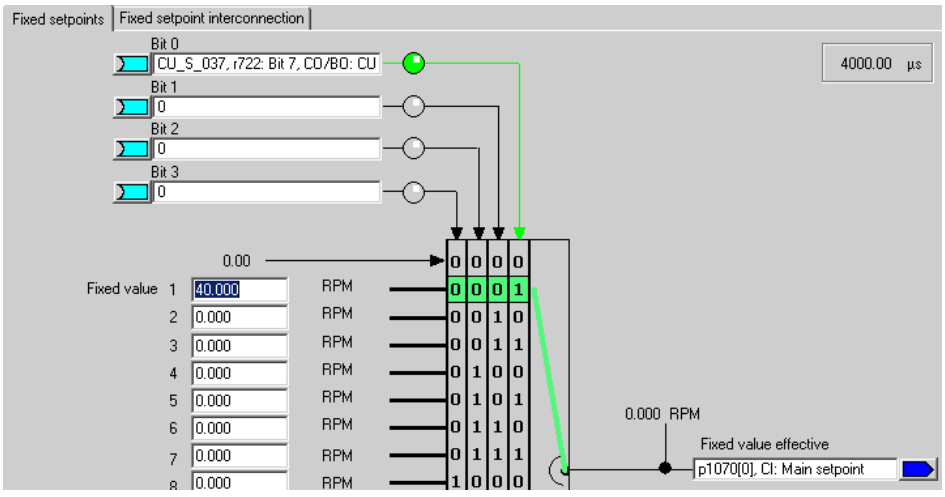
Разрушение фильтра

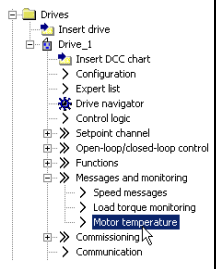
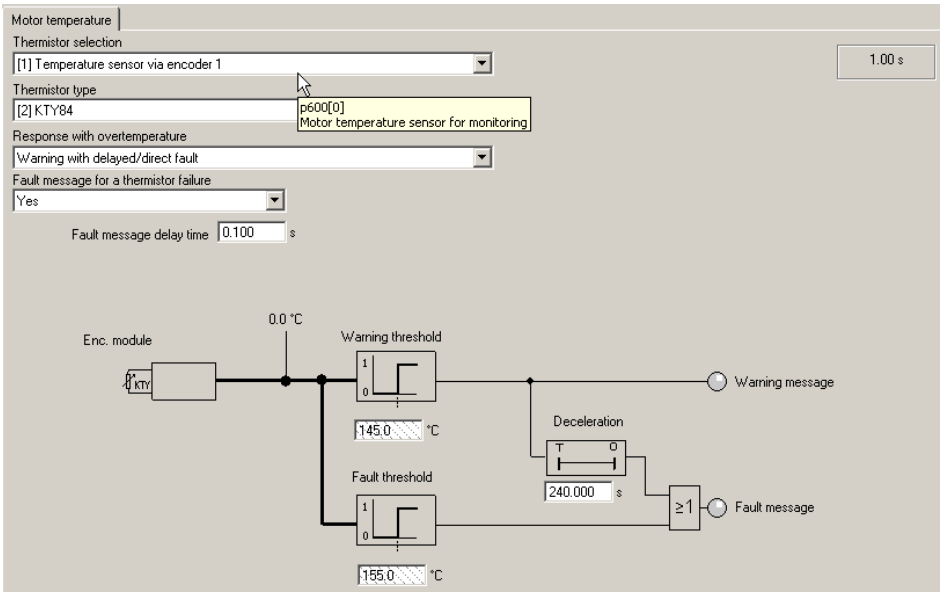
Если подключен синусоидальный фильтр, то он должен быть активирован здесь, иначе фильтр может быть разрушен!

	Что?	Как?	Примечание
5.	Конфигурация, настройка привода	Можно выбрать стандарт для двигателя (IEC / NEMA) и использование силового блока (нагрузочные циклы).	Параметры двигателя выбираются и записываются.
5.1	Конфигурация двигателя	1. Присвоить имя двигателю (к примеру, идентификатор оборудования) . 2. Если у двигателя есть собственный интерфейс DRIVE-CLiQ, то отметить пункт. 3. Щелкнуть на «Дальше >». Параметры двигателя при вводе в эксплуатацию автоматически передаются на управляющий модуль.	Можно выбрать стандартный двигатель из списка двигателей или ввести параметры двигателя вручную. После этого можно выбрать тип двигателя.
		1. При использовании стандартного двигателя отметить пункт «Выбрать стандартный двигатель из списка». 2. Выбрать тип стандартного двигателя из списка «Тип двигателя». 3. После отметить собственный двигатель. 4. Щелкнуть на «Дальше >».	
		1. Если двигатель отсутствует в стандартном списке, выбрать «Ввести данные двигателя». 2. Щелкнуть в списке «Тип двигателя» на типе двигателя. 3. Щелкнуть на «Дальше >».	

	Что?	Как?	Примечание
5.2	Конфигурация, параметры двигателя	Ввести параметры двигателя из технического паспорта.	Если механические данные не вводятся, то они определяются на основе данных заводской таблички. Данные эквивалентной схемы также определяются на основе данных заводской таблички или через автоматическую идентификацию данных двигателя.
		В качестве альтернативы после ввода параметров двигателя можно выполнить идентификацию данных двигателя при первом вводе в эксплуатацию.	
		В качестве альтернативы для некоторых типов двигателей можно выбрать данные двигателя из списка. 1. Для этого щелкнуть на шаблоне. 2. Следовать за мастером и щелкнуть на «Дальше >». 3. Можно ввести механические данные двигателя и приводного механизма или данные PE-шпинделя, если таковые известны. 4. При необходимости выбрать полный расчет данных двигателя/регулятора без данных эквивалентной схемы. 5. Выбрать для этого примере простой привод.	
5.3	Конфигурация, тормоз двигателя	1. Если стояночный тормоз двигателя не используется, то щелкнуть на «Дальше >». 2. Если стояночный тормоз двигателя используется, то можно выбрать тормоз в этом окне и сконфигурировать. 3. Щелкнуть на «Дальше >».	Дополнительная информация: см. Справочник по функциям SINAMICS S120 «Функции привода».
5.4	Конфигурация датчика	Можно подключить до 3 датчиков. 1. При использовании датчика DRIVE-CLiQ выбрать соответствующий пункт. 2. Щелкнуть на «Дальше >». Датчик идентифицируется и конфигурируется автоматически.	При использовании отсутствующего в списке типа датчика данные также могут быть введены вручную. Щелчком на подробностях можно посмотреть данные выбранного из списка датчика.
		В качестве альтернативы можно использовать стандартный датчик. 1. Выбрать датчик из списка. 2. Щелкнуть на «Дальше >».	
		В качестве альтернативы можно собственный датчик. 1. Выбрать «Ввести данные». 2. Щелкнуть на «Данные датчика». 3. Выбрать измерительную систему. 4. Ввести необходимые данные и щелкнут на OK. 5. Щелкнуть на «Дальше >».	
5.5	Ввод данных датчика	1. Ввести в маске данные датчика. 2. Щелкнуть на «OK».	Другие датчики вводятся аналогично
5.6	Конфигурация, функции привода	Можно выбрать определенные технологические приложения и тип идентификации данных двигателя.	Выбор приложения влияет на расчет параметров управления и регулирования.
5.7	Конфигурация, обмен данными процесса	Для коммуникации можно выбрать телеграмму PROFIdrive из различных телеграмм. 1. Выбрать для примера «[999] свободное конфигурирование телеграмм с BICO». 2. Щелкнуть на «Дальше >».	-

	Что?	Как?	Примечание
5.8	Важные параметры	В этом окне важные параметры могут быть заданы как предельные значения. Учтены должны быть, например, механические граничные условия приводного механизма.	-
5.9	Резюме	Конфигурирование приводного механизма завершено. Отображается сводка. 1. Щелкнуть на «Завершить».	Данные привода для документации установки могут быть скопированы в буфер и после вставлены, к примеру, в текстовый редактор.
Указание Исходные параметры и предельные значения можно защитить в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER от автоматической перезаписи посредством p0340 = 1. Эта функция находится в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER в разделе Привод > Конфигурация > вкладка Список блокировки.			
6.	Разрешения и соединения BICO	Разрешения для УП и для обоих приводов должны поступить через цифровые входы управляющего модуля.	**Указание:** Если используется активный модуль питания, то нельзя использовать один и тот же источник сигналов для разрешения УП и модуля двигателя.
6.1	Активный модуль питания	• Разрешения для активного модуля питания: p0840 = 722.4 ВКЛ/ВЫКЛ1 p0844 = 722.5 ВЫКЛ2 p0852 = 722.6 Работа разрешена	См. Функциональная схема [8920]
			
6.2	Разрешение модуля двигателя	• Разрешения для модуля двигателя (привод_1): p0840 = 722.0 ВКЛ/ВЫКЛ1 p0844 = 722.1 1-й ВЫКЛ2 p0845 = 1 2-й ВЫКЛ2 p0848 = 722.2 1-й ВЫКЛ3 p0849 = 1 2-й ВЫКЛ3 p0852 = 722.3 Работа разрешена p0864 = 863.0 УП работает	См. Функциональная схема [2501]

	Что?	Как?	Примечание
			
6.3	Конфигурация, задатчик интенсивности	• Задатчик интенсивности p1140 = 1 Разрешение задатчика интенсивности p1141 = 1 Старт задатчика интенсивности p1142 = 1 Разрешение заданного значения	См. Функциональная схема [3060]
			
6.4	Конфигурация, заданное значение	• Установка заданного значения: p1001 = 0 Постоянное заданное значение 1 p1002 = 40 Постоянное заданное значение 2 p1020 = r0722 Выбор постоянного заданного значения частоты вращения r1024 = p1070 Постоянное заданное значение действует	Через цифровой вход 7 подается заданное значение 0 (сигнал 0) или 40 (сигнал 1), после это заданное значение подается на главное заданное значение p1070. См. Функциональная схема [3010]
			

	Что?	Как?	Примечание
7.	Загрузка параметров в устройство	1. Отметить приводное устройство в навигаторе проекта. 2. Вызвать контекстное меню «Подключить целевое устройство». 3. После вызвать контекстное меню «Целевое устройство» > «Загрузка в целевое устройство».	Курсор мыши на приводное устройство и щелкнуть правой кнопкой мыши.
8.	Конфигурация, температура двигателя	Чтобы выбрать датчик температуры, установите p0340 = 0. 1. Выполните следующие настройки: – тип получения температуры двигателя – тип датчика температуры – при перегреве реакция предупреждения и ошибки (без уменьшения $I_{макс}$). – сообщение об ошибке при отказе датчика – время задержки на 0,100 с – порог предупреждения на 120,0 C – порог ошибки на 155,0 °C	
			
9.	Сохранение параметров в устройстве	1. Отметить приводное устройство в навигаторе проекта. 2. Вызвать контекстное меню «Подключить целевое устройство». 3. Затем вызвать контекстное меню «Целевое устройство > Загрузка в целевое устройство». Активировать опцию «После загрузки копировать RAM в ROM». Нажмите «Да», чтобы подтвердить сохранение. или 4. Вызвать контекстное меню «Целевое устройство > Копировать RAM в ROM».	Курсор мыши на приводное устройство (SINAMICS S120) и щелкнуть правой кнопкой мыши.

	Что?	Как?	Примечание
10.	Вращение двигателя	Вращение приводов можно запустить с панели управления в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER. • После разрешения импульсов УП и активированной идентификации сети/промежуточного контура она выполняется. После этого УП переходи в состояние «Работа». • После разрешения импульсов однократно выполняется идентификация данных двигателя (если активирована). • После повторного разрешения импульсов выполняется оптимизация при вращающемся двигателе (если активирована).	Прочую информацию по панели управления см. Советы по началу работы. При идентификации данных двигателя он проводит ток и возможна его точная установка макс. на четверть оборота. Прочую информацию по идентификации сети/промежуточного контура и идентификации данных двигателя см. Справочник по функциям SINAMICS S120 «Функции привода».

Важные параметры диагностики (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- r0002 УП/привод, рабочая индикация
- r0046 Отсутствующие разрешения, прочая информация см. главу «Диагностика»

3.7 Первый ввод в эксплуатацию векторного управления электропривода переменного тока блочного формата

В этой главе на примере описываются необходимые для первого ввода в эксплуатацию конфигурации и установки параметров, а также тесты. Ввод в эксплуатацию осуществляется с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.

Условия для ввода в эксплуатацию

- Условия для ввода в эксплуатацию (Страница 27) выполнены.
- Контрольные списки для ввода в эксплуатацию (Страница 29) (таблица 2-1 и 2-2) заполнены и пункты подтверждены.
- Программа для ввода в эксплуатацию STARTER установлена и активирована.
  - Системные требования указаны в файле Readme в установочной папке STARTER.
- Приводная система подключена согласно правилам.
- Коммуникация между PG/PC и приводной системой подготовлена.
- Питание управляющего модуля (24 В=) включено.

3.7.1 Постановка задачи

Необходимо выполнить ввод в эксплуатацию приводного устройства (векторное управление, регулирование частоты вращения) без DRIVE-CLiQ и без датчика частоты вращения со следующими компонентами:

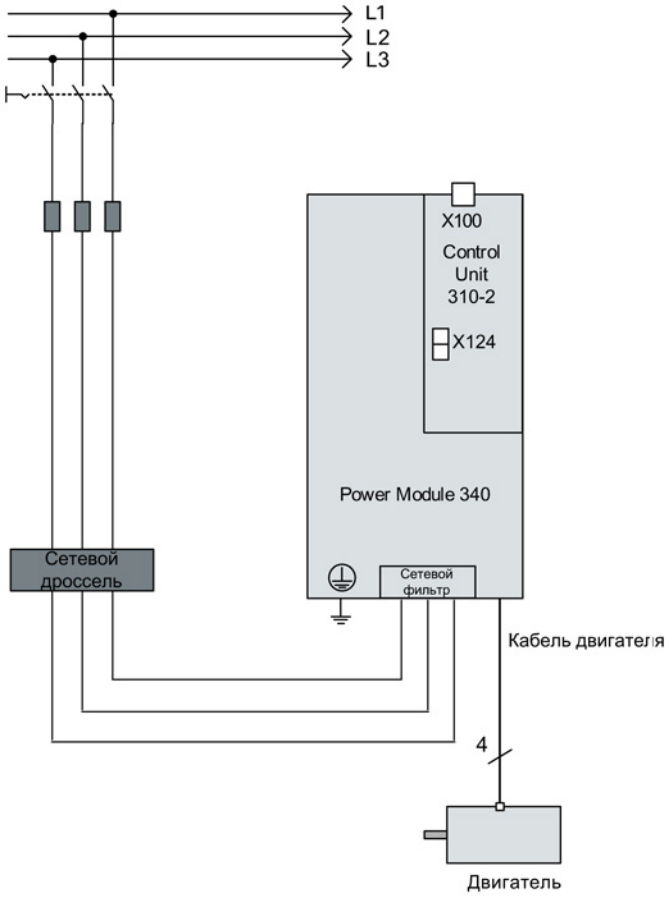
Обозначение	Компонент	Номер для заказа
Регулирование		
Управляющий модуль	Управляющий модуль 310-2 DP	6SL3040-1LA00-0AA0
Панель оператора	Базовая панель оператора BOP20	6SL3055-0AA00-4BAx
УП и привод		
Силовой модуль	Силовой модуль 340	6SL3210-1SB14-xxxx
Двигатель	Асинхронный двигатель (без интерфейса DRIVE-CLiQ)	1LA7

Ввод в эксплуатацию осуществляется с помощью BOP20.

Функциональные клавиши BOP20 должны быть спараметрированы таким образом, чтобы сигнал ВКЛ/ВЫКЛ и установка частоты вращения проходили через них.

3.7.2 Разводка компонентов (пример)

Рисунок ниже показывает структуру компонентов и соответствующую разводку.



Изображение 3-32 Разводка компонентов (пример)

Прочие указания по разводке см. Справочник по оборудованию.

3.7.3 Быстрый ввод в эксплуатацию с помощью BOP (пример)

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для жизни перемещения осей

При идентификации данных двигателя привод двигателя может совершать неконтролируемые перемещения.

- Устраняйте возможные нарушения функционирования с помощью подходящих мер (например, АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ или АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ).

Таблица 3- 6 Быстрый ввод в эксплуатацию для векторного привода без интерфейса DRIVE-CLiQ

	Процесс	Описание		Заводская установка
Перевести привод в заводскую установку:				
1.	p0009 = 30	**Ввод устройства в эксплуатацию - Фильтр параметров**[1)]		1
		0	Готовность	
		1	Конфигурация устройств	
		30	Сброс параметров	
2.	p0976 = 1	**Сброс и загрузка всех параметров**		0
		0	не активно	
		1	Пуск сброса всех параметров на заводскую установку	
Приблизительно через 15 с на BOP-индикации появляется 35 и светодиод RDY становится зеленым. p0009 автоматически устанавливается на 1, p0976 на 0. **Указание:** Как только светодиод RDY снова светится зеленым, то заводская установка завершена и можно начинать ввод в эксплуатацию.				
3.	p0009 = 1	**Ввод устройства в эксплуатацию - Фильтр параметров**[1)]		1
		0	Готовность	
		1	Конфигурация устройств	
		30	Сброс параметров	
4.	p0097 = 2	**Выбор типа приводных объектов**[1)]		0
		0	Нет выбора	
		1	Тип приводного объекта SERVO	
		2	Тип приводного объекта VECTOR	
5.	p0009 = 0	**Ввод устройства в эксплуатацию - Фильтр параметров**[1)]		1
		0	Готовность	
		1	Конфигурация устройств	
Указание: Ожидать около 10 с. Если RDY светится зеленым, то базовая конфигурация сохранена. Для передачи этого состояния в ROM нажимать кнопку «p» пока индикатор не начнет мигать. После прекращения мигания RDY переключается с оранжевого на зеленый и передача завершена. Предупреждение A07991 показывает, что на приводе «DO 2» активирована идентификация данных двигателя. Параметры привода записываются:				

	Процесс	Описание		Заводская установка
6.	DO = 2	**Выбор приводного объекта (DO) = 2 (= VECTOR)**		1
		1	Экспертный список CU	
		2	Экспертный список привода	
		Для выбора приводного объекта (DO) одновременно нажать клавишу «Fn» и клавишу ↑. Выбранный приводной объект отображается слева вверху.		
7.	p0010 = 1	**Фильтр параметров ввода в эксплуатацию**[1)]		1
		0	Готовность	
		1	Быстрый ввод в эксплуатацию	
8.	p0100 = 0	**Стандарт двигателя IEC/NEMA**		0
		0	Двигатель IEC (единицы SI, к примеру, кВт) Предустановка: Номинальная частота двигателя (p0310): 50 Гц Указание коэффициента мощности cos φ (p0308)	
		1	Двигатель NEMA (американские единицы, к примеру, л.с.) Предустановка: Номинальная частота двигателя (p0310): 60 Гц Указание КПД (p0309)	
		Указание: При изменении p0100 все номинальные параметры двигателя сбрасываются.		
9.	p03XX[0] = ...	**Номинальные параметры двигателя [MDS]** Только для p0300 < 100 (двигатель стороннего изготовителя) Ввод номинальных параметров двигателя согласно заводской табличке, к примеру,		-
		p0304[0]	Номинальное напряжение двигателя [MDS]	
		p0305[0]	Номинальный ток двигателя [MDS]	
		p0307[0]	Номинальная мощность двигателя [MDS]	
		p0308[0]	Коэффициент номинальной мощности двигателя [MDS] (только при p0100 = 0)	
		p0309[0]	Номинальный КПД двигателя [MDS] (только при p0100 = 1)	
		p0310[0]	Номинальная частота двигателя [MDS]	
		p0311[0]	Номинальная скорость двигателя [MDS]	
		p0335[0]	Тип охлаждения двигателя [MDS] * 0: самоохлаждение 1: принудительное охлаждение 2 водяное охлаждение	
10.	p1900 = 2	**Идентификация данных двигателя и измерение при вращении**[1)]		2
		0	Заблокирован	
		1	Идентификация данных двигателя при вращающемся двигателе	
		2	Идентификация данных двигателя при остановленном двигателе	
		Появляется сообщение A07991, идентификация данных двигателя была активирована.		

	Процесс	Описание	Заводская установка
11.	p0010 = 0	**Фильтр параметров ввода в эксплуатацию**[1)] 0 Готовность 1 Быстрый ввод в эксплуатацию	1
RDY светится красным, ошибка F07085 сигнализирует изменение параметра управления.			
Параметр p0840[0] можно редактировать только при наличии уровня доступа p0003 = 3.			
12.	p0840[0] = r0019.0(DO 1)	**BI: ВКЛ/ВЫКЛ1 [CDS]** Установка источника сигнала для STW1.0 (ВКЛ/ВЫКЛ1) Подключение на r0019.000 приводного объекта «управляющий модуль» (DO 1) Действие: Сигнал ВЫКЛ/ВЫКЛ1 от BOP	0
13.	p1035[0] = r0019.13 (DO 1)	**BI: Потенциометр двигателя – заданное значение выше [CDS]** Установка источника сигнала для увеличения заданного значения для потенциометра двигателя Подключение на r0019.13 приводного объекта «управляющий модуль» (DO 1) Действие: Сигнал, потенциометр двигателя, заданное значение выше, от BOP	0
14.	p1036[0] = r0019.14 (DO 1)	**BI: Потенциометр двигателя – заданное значение ниже [CDS]** Установка источника сигнала для уменьшения заданного значения для потенциометра двигателя Подключение на r0019.14 приводного объекта управляющий модуль (DO 1) Действие: Сигнал, потенциометр двигателя, заданное значение ниже, от BOP	0
15.	p1070[0] = r1050 (DO 63)	**CI: Главное заданное значение [CDS]** Установка источника сигнала для заданного значения частоты вращения 1 регулятора частоты вращения Подключение на r1050.00 на собственный приводной объект (DO 63) Действие: Потенциометр двигателя подает заданное значение частоты вращения	0
16.	Нажать «FN», потом «P». На индикаторе 41, нажать «O», индикатор переключается на 31.		
17.	С «I» запустить идентификацию данных двигателя. Приблизительно через 5 с привод снова отключается, индикация снова изменяется на 41.		
18.	После нажатия на «O» снова отображается 31. Теперь привод готов к работе. Нажатием на «I» привод включается, нажатие на кнопку «↑» разгоняет двигатель.		
19.	Сохранить все параметры	Нажимать кнопку P около 5 с, пока индикатор не начнет мигать.	

1) Эти параметры имеют больше установок, чем указано здесь. Прочие установки см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150.
[CDS] Параметр зависит от командных блоков данных (CDS). Блок данных 0 предустановлен.
[DDS] Параметр зависит от блоков данных привода (DDS). Блок данных 0 предустановлен.
[MDS] Параметр зависит от блоков данных двигателя (MDS). Блок данных 0 предустановлен.
BI входной бинектор
BO выходной бинектор
CI входной коннектор
CO выходной коннектор

3.8 Первый ввод в эксплуатацию сервоуправления электропривода переменного тока блочного формата

В этой главе на примере описываются необходимые для первого ввода в эксплуатацию конфигурации и установки параметров, а также тесты. Ввод в эксплуатацию осуществляется с помощью ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.

Условия для ввода в эксплуатацию

- Условия для ввода в эксплуатацию (Страница 27) выполнены.
- Контрольные списки для ввода в эксплуатацию (Страница 29) (таблица 2-1 и 2-2) заполнены и пункты подтверждены.
- Программа для ввода в эксплуатацию STARTER установлена и активирована.
  - Системные требования указаны в файле Readme в установочной папке STARTER.
- Приводная система подключена согласно правилам.
- Коммуникация между PG/PC и приводной системой подготовлена.
- Питание управляющего модуля (24 В=) включено.

3.8.1 Постановка задачи

Необходимо выполнить ввод в эксплуатацию приводного устройства (сервоуправление, регулирование частоты вращения) со следующими компонентами:

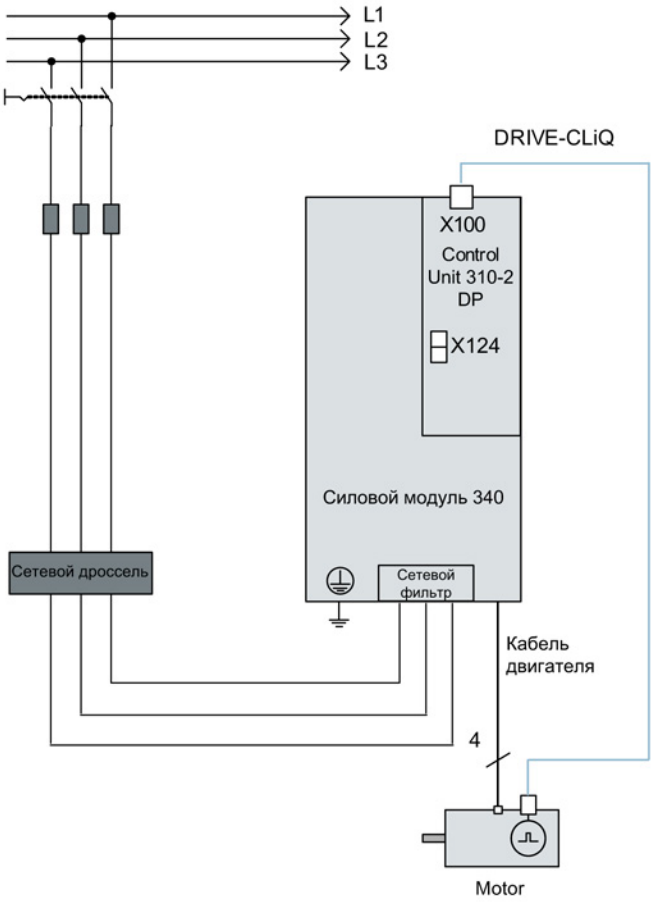
Обозначение	Компонент	Номер для заказа
Регулирование		
Управляющий модуль	Управляющий модуль 310-2 DP	6SL3040-1LA00-0AA0
Панель оператора	Базовая панель оператора 20 (BOP20)	6SL3055-0AA00-4BAx
УП и привод		
Силовой модуль	Силовой модуль 340	6SL3210-xxxx-xxxx
Двигатель	Синхронный двигатель с интерфейсом DRIVE-CLiQ	1FK7061–7AF7x–xAxx
Датчик двигателя через DRIVE-CLiQ	Инкрементальный датчик sin/cos C/D 1 Vpp 2048 имп/об	1FK7xxx–xxxxx–xAxx

Ввод в эксплуатацию осуществляется с помощью BOP20.

Спараметрировать базовую панель оператора (BOP) таким образом, чтобы сигнал ВКЛ/ВЫКЛ и задача частоты вращения проходили через функциональные клавиши.

3.8.2 Разводка компонентов (пример)

Рисунок ниже показывает структуру компонентов и соответствующую разводку.



Изображение 3-33 Разводка компонентов со встроенным модулем датчика (пример)

Прочие указания по разводке и интеграции системы датчиков см. «Справочник по оборудованию».

3.8.3 Быстрый ввод в эксплуатацию с помощью BOP (пример)

Таблица 3- 7 Быстрый ввод в эксплуатацию для сервопривода с интерфейсом DRIVE-CLiQ

	Процесс	Описание		Заводская установка
Указание: Перед первоначальным вводом в эксплуатацию привод переводится в режиме привода DO = 1 на заводскую установку.				
1.	p0009 = 30	**Ввод устройства в эксплуатацию - Фильтр параметров**		1
		0	Готовность	
		1	Конфигурация устройств	
		30	Сброс параметров	
2.	p0976 = 1	**Сброс и загрузка всех параметров**		0
		0	не активно	
		1	Пуск сброса всех параметров на заводскую установку	
Указание: Как только RDY-LED снова светится зеленым, заводская установка восстановлена и можно начинать ввод в эксплуатацию.				
3.	p0003 = 3	**Уровни доступа**		1
		1	Стандарт	
		2	Расширенный	
		3	Эксперт	
4.	p0009 = 1	**Ввод устройства в эксплуатацию - Фильтр параметров**[1)]		1
		0	Готовность	
		1	Конфигурация устройств	
		30	Сброс параметров	
5.	p0097 = 1	**Выбор типа приводных объектов**[1)]		0
		0	Нет выбора	
		1	Тип приводного объекта SERVO	
		2	Тип приводного объекта VECTOR	
6.	p0009 = 0	**Ввод устройства в эксплуатацию - Фильтр параметров**[1)]		1
		0	Готовность	
		1	Конфигурация устройств	
		30	Сброс параметров	
Указание: Для активации микропрограммного обеспечения необходимо выполнить POWER ON для компонентов. Расширенный канал заданных значений должен быть открыт для симуляции потенциометра двигателя с p0108[1] = H0104				
7.	p0009 = 2	**Ввод устройства в эксплуатацию - Фильтр параметров**[1)]		1
		0	Готовность	
		1	Конфигурация устройств	
		2	Определение типа привода / опций привода	
		30	Сброс параметров	

	Процесс	Описание		Заводская установка
8.	p0108[1] = 0104 HEX		**Функциональный модуль приводных объектов**[1)]	0000 шестн.
		Бит 2	Управление по частоте вращения / моменту	
		Бит 8	Расширенный канал заданного значения	
9.	p0009 = 0	**Ввод устройства в эксплуатацию - Фильтр параметров**[1)]		1
		0	Готовность	
		1	Конфигурация устройств	
		30	Сброс параметров	
Указание: Ожидать переключения RDY-LED с оранжевого на зеленый. Для сохранения установки в ROM около 5 с нажимать на клавишу «P», пока индикация BOP не начнет мигать, после ожидать завершения мигания. Теперь привод подготавливается.				
10.	DO = 2	**Выбор приводного объекта (DO) 2 (= SERVO)**		1
		1	Экспертный список CU	
		2	Экспертный список сервопривода	
		Для выбора приводного объекта (DO) одновременно нажать клавишу Fn и клавишу-стрелку вверх. Выбранный приводной объект отображается слева вверху.		
11.	p0840[0] = r0019.0 (DO 1)	**BI: ВКЛ/ВЫКЛ1 [CDS]** Установка источника сигнала для STW1.0 (ВКЛ/ВЫКЛ1) Подключение на r0019.0 приводного объекта «управляющий модуль» (DO 1) Действие: Сигнал ВЫКЛ/ВЫКЛ1 от BOP		0
12.	p1035[0] = r0019.13 (DO 1)	**BI: Потенциометр двигателя – заданное значение выше [CDS]** Установка источника сигнала для увеличения заданного значения для потенциометра двигателя Подключение на r0019.13 приводного объекта «управляющий модуль» (DO 1) Действие: Сигнал, потенциометр двигателя, заданное значение выше, от BOP		0
13.	p1036[0] = r0019.14 (DO 1)	**BI: Потенциометр двигателя – заданное значение ниже [CDS]** Установка источника сигнала для уменьшения заданного значения для потенциометра двигателя Подключение на r0019.14 приводного объекта «управляющий модуль» (DO 1) Действие: Сигнал, потенциометр двигателя, заданное значение ниже, от BOP		0
14.	p1037 = 6.000	Макс. частота вращения, пот.зад.знач.		0.000
15.	p1070[0] = r1050 (DO 63)	**CI: Главное заданное значение [CDS]** Установка источника сигнала для заданного значения частоты вращения 1 регулятора частоты вращения Подключение на r1050 на собственный приводной объект (DO 63) Действие: Потенциометр двигателя подает заданное значение частоты вращения		1024

	Процесс	Описание		Заводская установка
16.	p0006 = 0	**BOP рабочая индикация, режим**[1)]		4
		0	Работа -> r0021, иначе r0020 <-> r0021	
		1	Работа -> r0021, иначе r0020	
		2	Работа -> p0005, иначе p0005 <-> r0020	
		3	Работа -> r0002, иначе r0002 <-> r0020	
		4	p0005	
Нажать «FN», потом «P», индикация в DO = 2 показывает 31.				
17.	Сохранить все параметры	Нажимать кнопку «P» около 5 с, 41 на индикаторе. После нажатия кнопки «O» индикация изменяется на 31, теперь привод готов к работе. В DO = 1 отображается 10.		

[1)] Эти параметры имеют больше установок, чем указано здесь. Прочие установки см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150.
[CDS] Параметр зависит от командных блоков данных (CDS). Блок данных 0 предустановлен.
[DDS] Параметр зависит от блоков данных привода (DDS). Блок данных 0 предустановлен.
BI входной бинектор
BO выходной бинектор
CI входной коннектор
CO выходной коннектор

3.9 Ввод в эксплуатацию силовых частей при параллельном включении

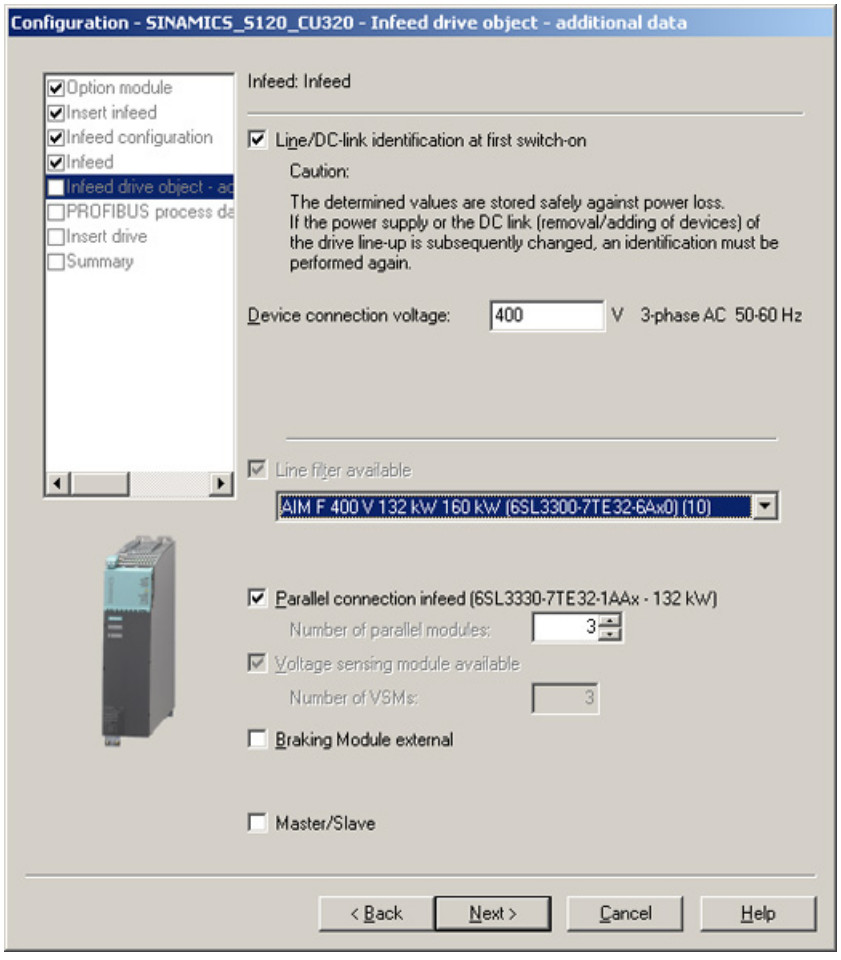
Включенные параллельно силовые части при вводе в эксплуатацию обрабатываются как одна силовая часть на стороне сети или двигателя. Слой параметров фактических значений в случае параллельного включения изменяется лишь незначительно, из отдельных значений силовых частей создаются «суммарные значения».

Только силовые части формата «шасси» разрешены для параллельного включения:

- Устройства питания
- Модули двигателей при векторном управлении

При первом вводе в эксплуатацию силовых блоков параллельная схема активируется через помощники в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER. При выборе силового блока (УП и/или модуль двигателя) параллельная схема выбирается как опция согласно рисункам ниже:

Параллельное включение устройств питания в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER



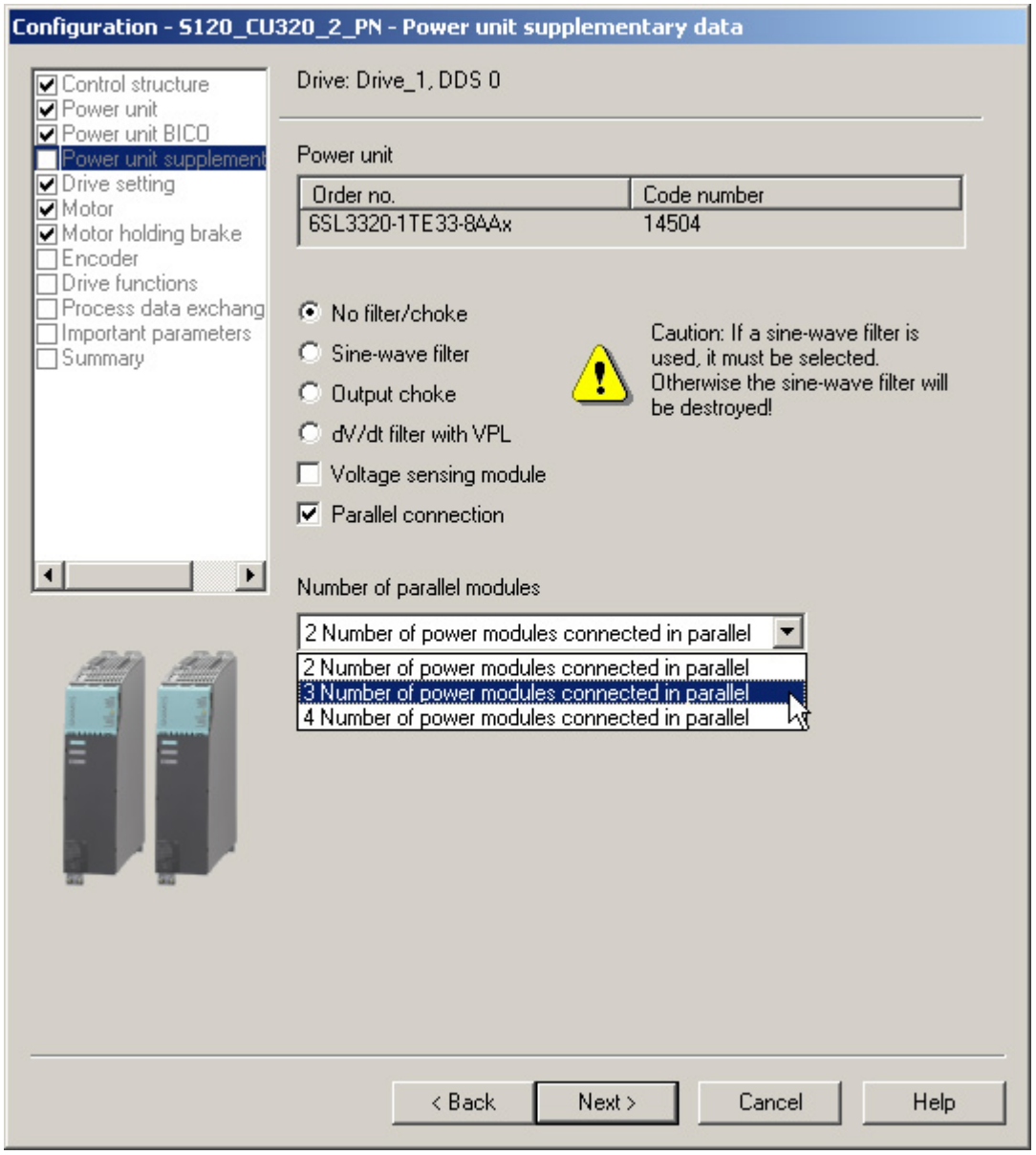
Изображение 3-34 Пример параллельного включения 3 активных модулей питания (формат «шасси»)

Число подключаемых параллельно блоков питания должно быть введено в соответствующем поле ввода (разрешено не более 4 устройств питания).

Активные модули питания могут работать и в режиме Master / Slave. Функция Master / Slave может быть выбрана в этом окне как опция (дополнительную информацию можно найти в справочнике по функциям «««SINAMICS S120 Функции привода»»», глава «Функция Master / Slave для УП «).

Сетевой фильтр предлагается как опция в соответствии с УП. Для работы «активного модуля питания» (ALM) необходим активный интерфейсный модуль (AIM) со встроенным сетевым фильтром. Для работы модулей питания «Модуль питания Basic» (BLM) и «Модуль питания Smart» (SLM) рекомендуются внешние сетевые фильтры.

Параллельное включение модулей двигателей в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER



Изображение 3-35 Пример параллельного включения 3 модулей двигателей (формат «шасси», векторное управление)

Число подключаемых параллельно модулей двигателей выбирается в списке выбора «Число параллельных модулей» (макс. 4 модуля двигателей).

Примечание

При параллельном включении разрешается эксплуатация не более 8 силовых блоков (не более 4 модулей двигателей и не более 4 модулей питания).

Конфигурирование параллельных включений через параметры

Параллельное включение УП ведет себя с точки зрения вышестоящей системы управления как схема управления единственного УП с суммарной мощностью отдельных включенных параллельно УП.

Через телеграммы PROFIdrive возможно управление силовыми частями по отдельности и опрос их состояния через службы параметров из контроллера верхнего уровня. Кроме этого, существуют возможности управления для УП через соответствующие управляющие слова и слова состояния. Они перечислены в главе «Коммуникация по PROFIdrive» в справочнике по функциям «SINAMICS S120 Функции привода».

Активация и деактивация силовых частей должна выполняться только в случае ошибки, к примеру, после замены неисправной силового блока. В качестве переменного регулирования мощности этот процесс не подходит, т.к. управляющий модуль заново вычисляет параметры регулирования приводной группы после каждого изменения. Повторное вычисление необходимо для обеспечения оптимальной, высокодинамичной характеристики регулирования приводной группы.

Возможен индивидуальный контроль и параметрирование силовых частей:

- Параметр p0125 позволяет целенаправленно включать силовую часть в топологию или исключать ее из нее (выбор по номеру топологии).
- Параметр p0895 позволяет целенаправленно активировать или деактивировать силовые части через подключенный цифровой вход (BI).
- Параметр r7000 отображает текущее число активных силовых блоков в параллельном включении.
- Параметр p7001 позволяет после ошибки или замены целенаправленно деактивировать или активировать подключенные силовые части.

Передача предупреждающих сообщений (к примеру, из-за перегрева) в этом состоянии еще возможна. У двигателей с раздельными системами обмотки (p7003 = 1) блокировка отдельной силового блока невозможна. p7001 автоматически сбрасывается, если силовая часть деактивируется через p0125 или p0895.

- Через параметр r7002 можно запросить, заблокированы ли импульсы конкретного силового блока.
- В параметрах r7050, r7051 и r7052 отображаются уравнительные токи U, V, W на силовых блоках.
- В параметрах r7200 – r7219 отображаются состояния перегрузки и различные температурные состояния в силовых блоках.

На индикации значений параметров параллельное включение обозначается с «P» перед отображаемым значением.

Прочие параметры, релевантные для работы и параметрирования силовых частей, см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150 от параметра r7002 или от p0125.

Параллельные включения с одним управляющим модулем или двумя управляющими модулями

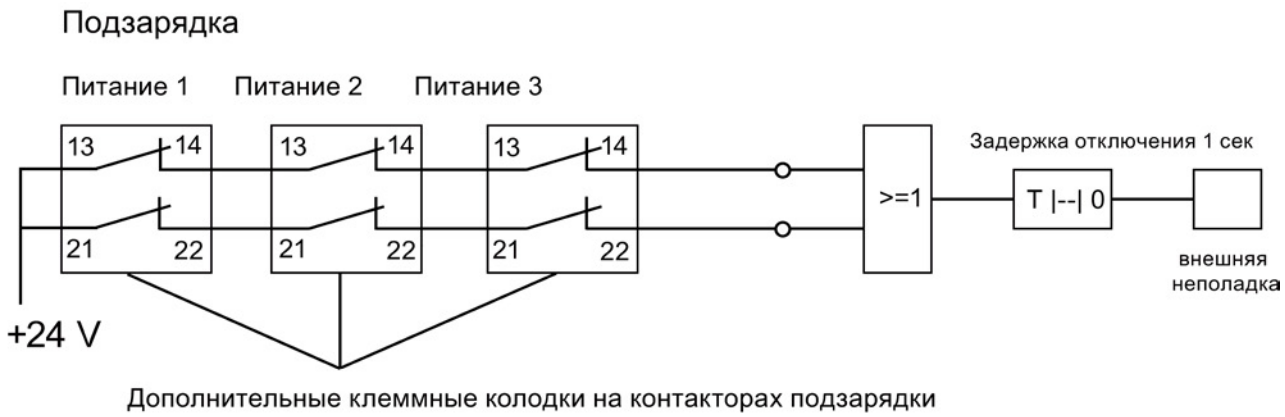
Если одно УП деактивировано, то подзаряда оставшихся УП должно хватить для зарядки промежуточного контура. К примеру, время подзарядки удваивается, если активировано только одно из двух параллельных УП. Проектировать УП таким образом, чтобы одно из параллельных УП, или при дублировании соединения (2 управляющих модуля), одна подсистема могла быть подзаряжать весь промежуточный контур.

Подключенная емкость не должна быть слишком высокой. Подзарядка двойной емкости номинальной мощности УП (один из двух прежних не работает) еще работает без проблем.

Контроль контактора подзарядки

Для контроля контакторов подзарядки (при отказе УП) дополнительно необходимо вставить вспомогательные клеммные колодки в контакторы подзарядки.

Принципиальная схема изображена на рисунке ниже:



Изображение 3-36 Контроль контактора подзарядки

Состояния контакторов можно контролировать с помощью логических модулей «Свободные блоки» в приводе SINAMICS. Если один из контакторов не срабатывает, то следует внешняя сигнализация ошибки.

Рабочее состояние силовых частей при параллельном включении

Сигнализация ошибок и предупреждений от A05000 или F05000 указывает на ошибку силового блока.

Ошибки силовых частей помещаются в буфер ошибок соответствующего управляющего модуля и могут быть считаны через параметр r0949 (дес. интерпретация) как значение ошибки. Это значение ошибки соответствует номеру приводного объекта в топологии приводной группы. Номер возникшей ошибки фиксируется в параметре r0945.

Рабочее состояние силового блока (УП или модуль двигателя) индицируется двумя фронтальными светодиодами на соответствующем интерфейсном модуле управления (CIM).

Параметр p0124 позволяет идентифицировать силовую часть для определенного привода. При p0124 = 1[0...n] светодиод READY на соответствующей силового блока мигает зеленым/оранжевым или красным/оранжевым с частотой 2 Гц. Индекс параметра при параллельных включениях относится к одной силового блока соответственно.

Проектирование силовых частей при параллельном включении

Информацию по аппаратной структуре и межсоединениям силовых блоков можно найти в Справочнике по оборудованию SINAMICS S120 Силовые блоки формата «шасси».

Информацию по проектированию см. «SINAMICS Руководство по проектированию G130, G150, S120 «шасси», S120 шкафные модули, S150». Там также описывается монтаж силовых частей внутри электрошкафа с помощью соединительных модулей питания.

3.10 Обучение устройств

Описание

Функция «Обучение устройств» через обновление ПО предоставляет имеющейся STARTER от версии V4.2 информацию по обновлениям микропрограммного обеспечения приводов.

Обновление осуществляется от версии STARTER 4.2 с помощью SINAMICS Support Package (SSP). При этом описания устройств добавляются в инструмент ввода в эксплуатацию STARTER. STARTER не устанавливается заново и его код не изменяется, также не требуется физического наличия привода.

Если инструмент ввода в эксплуатацию STARTER должен поддерживать версии SINAMICS, не включенные в версию STARTER 4.2, то требуется установить SINAMICS Support Package. SINAMICS Support Package можно загрузить на сайтах PridaNet (https://pridanet.automation.siemens.com/PridaWeb/) (Product information and data Net). Наличие новых SSP в Produkt Support публикуется вместе с разрешением на поставку новой версии SINAMICS.

SSP (SINAMICS Support Package)

SSP содержит только файлы описания устройств и приводных объектов. Посредством установки SSP новые приводные объекты и устройства могут быть добавлены в установленный инструмент STARTER, не изменяя программного кода установленного инструмента STARTER.
После установки все функции новой версии SINAMICS можно сконфигурировать через экспертный список. Для всех совместимых с прежней версией функций доступны все макси и помощники.

Содержание SSP:

- Новые приводные объекты
- Новые версии устройств
- Новые и измененные параметры в экспертном списке
- Новые и измененные ошибки, предупреждения, сообщения
- Новые и измененные последовательные параметрирования
- Дополнения в каталог модулей (новые двигатели, датчики, компоненты DRIVE-CLiQ)
- Дополнения в каталог для конфигурирования (SD)
- Измененные файлы помощи Online (помощь по параметрам, функциональные схемы)

Установка
Все SSP, разрешенные для версии STARTER, можно установить в произвольной последовательности.

Установленные SINAMICS Support Package отображаются в инфо-диалоге STARTER.

Новая выпущенная версия STARTER содержит все разрешенные на этот момент SSP или совместима с ними.

Совместимые SSP с целью ремонта без функциональных изменений могут быть установлены и многократно.

При установке SSP нельзя запускать инструмент ввода в эксплуатацию STARTER. Необходимо запустить и выполнить программу установки. Только после завершения установки и повторного вызова STARTER можно как проектировать новые установленные версии SINAMICS в режиме offline, так и управлять ими online (к примеру, через «Доступных участников»).

3.11 Выбор и конфигурирование датчиков

3.11.1 Выбор датчика

Существует три возможности выбора датчиков для приводной системы SINAMICS через инструмент ввода в эксплуатацию STARTER:

- Обработка данных двигателя и датчика через интерфейс DRIVE-CLiQ.

  Датчик автоматически идентифицируется при задании параметра p0400 = 10000 или 10100. То есть, все данные двигателя и датчика, необходимые для конфигурирования, считываются из датчика. При p0400 = 10100 время идентификации не ограничивается.
- Выбор стандартного датчика из списка (для датчика1/датчика двигателя возможно и через заказной номер двигателя). Каждый тип датчиков из списка имеет кодовый номер, который может быть присвоен и через параметр p0400 (выбор типа датчика).
- Ручной ввод определенных пользователем данных датчика. При этом датчик можно сконфигурировать с помощью специфичных для датчика масок ввода в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER.

Кроме этого, датчики могут быть сконфигурированы через экспертный список (параметры p0400 до p0499).

Таблица 3- 8 Согласование типа датчика, кода датчика и модулей обработки результатов для стандартных датчиков

Тип датчика		Код датчика	Метод обработки сигналов датчика	Модуль обработки результатов
Датчик DRIVE-CLiQ	Абсолютное значение круговой	202 242 204 244	Абс.,однооборотный 20 бит Абс.,однооборотный 24 бит Абс.,многооборотный 12 бит, однооборотный 20 бит) Абс.,многооборотный 12 бит, однооборотный 24 бит)	-
Резольвер	инкрементальный круговой	1001 1002 1003 1004	Резольвер 1-скоростной Резольвер 2-скоростной Резольвер 3-скоростной Резольвер 4-скоростной	SMC10, SMI10
Датчик с sin/cos 1Vpp	Инкрементальный датчик круговой	2001 2002 2003 2005 2010	2048, 1 Vpp, A/B C/D R 2048, 1 Vpp, A/B R 256, 1 Vpp, A/B R 512, 1 Vpp, A/B R 18000, 1 Vpp, A/B R с кодированным расстоянием	SMC20, SMI20, SME20, SME120
Датчик EnDat	Абсолютный круговой	2051 2052 2053 2054 2055	2048, 1 Vpp, A/B, EnDat, многооборотный 4096 32, 1 Vpp, A/B, EnDat, многооборотный 4096 512, 1 Vpp, A/B, EnDat, многооборотный 4096 16, 1 Vpp, A/B, EnDat, многооборотный 4096 2048, 1 Vpp, A/B, EnDat, однооборотный	SMC20, SMC40[1)], SMI20, SME25

Тип датчика		Код датчика	Метод обработки сигналов датчика	Модуль обработки результатов
Датчик SSI с sin/cos 1Vpp	Абсолютный круговой	2081 2082 2083 2084	2048, 1 Vpp, A/B, SSI, однооборотный 2048, 1 Vpp, A/B, SSI, многооборотный 4096 2048, 1 Vpp, A/B, SSI, однооборотный, бит ошибки 2048, 1 Vpp, A/B, SSI, многооборотный 4096, бит ошибки	SMC20, SMI20, SME25, SME125
Линейный датчик	Инкрементальный линейный	2110 2111 2112 2151	4000 нм, 1 Vpp, A/B R с кодированным расстоянием 20000 нм, 1 Vpp, A/B R с кодированным расстоянием 40000 нм, 1 Vpp, A/B R с кодированным расстоянием 16000 нм, 1 Vpp, A/B, EnDat, разрешение 100 нм	SMC20, SMI20, SME20
	Абсолютный линейный	2151	16000 нм, 1 Vpp, A/B, EnDat, разрешение 100 нм	SMC20, SMI20, SME25
Датчик HTL/TTL	Инкрементальный прямоугольные сигналы круговой	3001 3002 3003 3005 3006 3007 3008 3009 3011 3020	1024 HTL A/B R 1024 TTL A/B R 2048 HTL A/B R 1024 HTL A/B 1024 TTL A/B 2048 HTL A/B 2048 TTL A/B 1024 HTL A/B однополюсный 2048 HTL A/B однополюсный 2048 TTL A/B R, с Sense	SMC30
Датчик SSI абсолютный	Абсолютный круговой	3081 3082	SSI, однооборотный, 24 В SSI, многооборотный 4096, 24 В Не для регулирования двигателя, только как прямая измерительная система	SMC30
Датчик SSI абсолютный HTL	Абсолютный круговой	3090	4096, HTL, A/B, SSI, однооборотный	SMC30
Линейный датчик	Инкрементальный линейный	3109	2000 nm, TTL, A/B R с кодированным расстоянием	SMC20, SMI20, SME20
SIMAG H2	Инкрементальный датчик круговой	2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008	2048, 1 Vpp, A/B R 256, 1 Vpp, A/B R 400, 1 Vpp, A/B R 512, 1 Vpp, A/B R 192, 1 Vpp, A/B R 480, 1 Vpp, A/B R 800, 1 Vpp, A/B R	SMC20, SMI20, SME20

[1] SMC40 может быть полностью сконфигурирован только тогда, когда подключен соответствующий датчик EnDat 2.2. Без подключенного датчика SMC40 не будет включен в топологию.

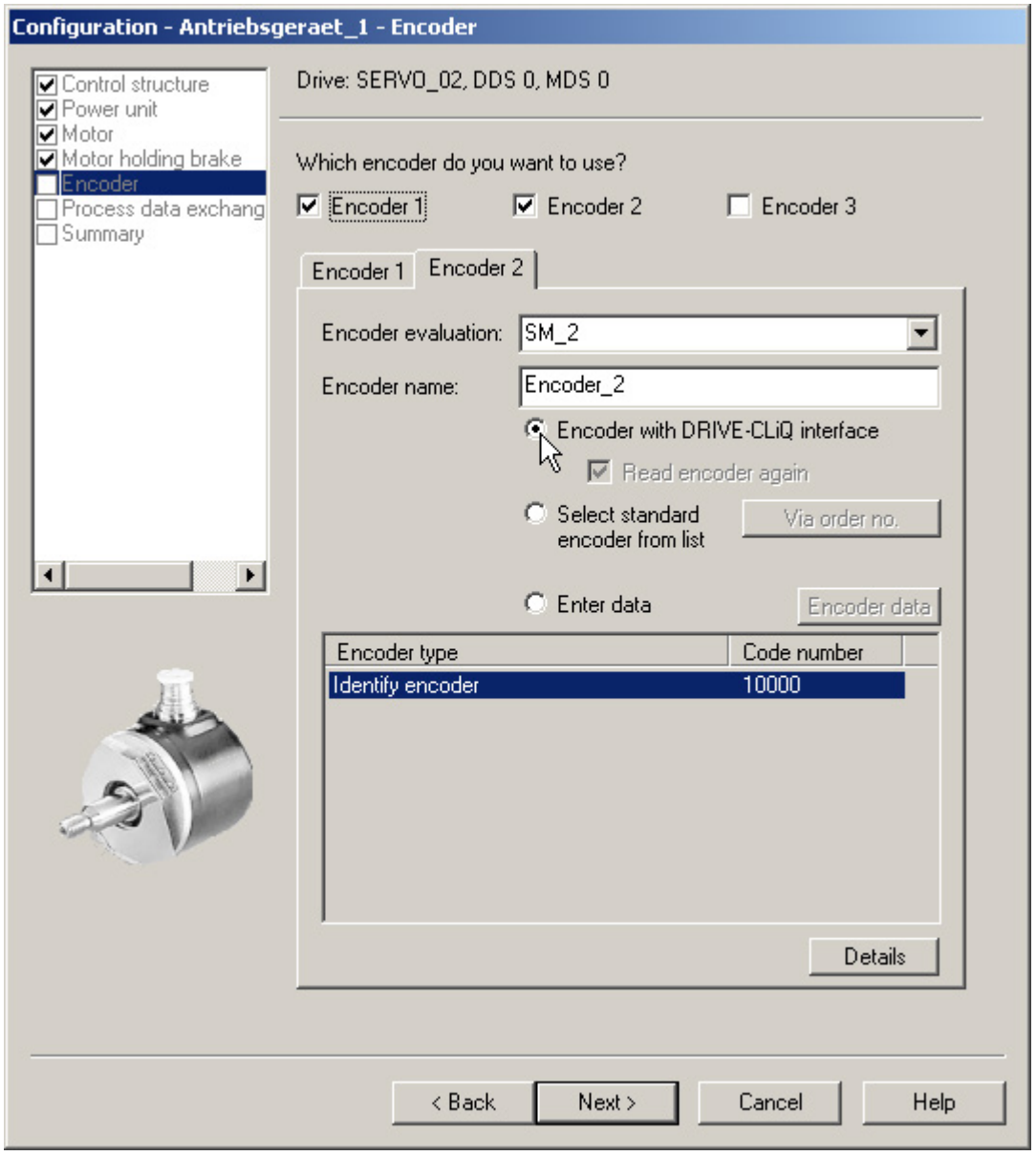
3.11.2 Конфигурация датчика

Конфигурирование датчиков возможно через маску ввода в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER. Существует три варианта конфигурирования:

Конфигурирование датчика с интерфейсом DRIVE-CLiQ

1. Щелчком мыши активировать флажок «Датчик с интерфейсом DRIVE-CLiQ».

   После этого датчик с интерфейсом DRIVE-CLiQ будет автоматически идентифицирован в форме конфигурирования датчика.

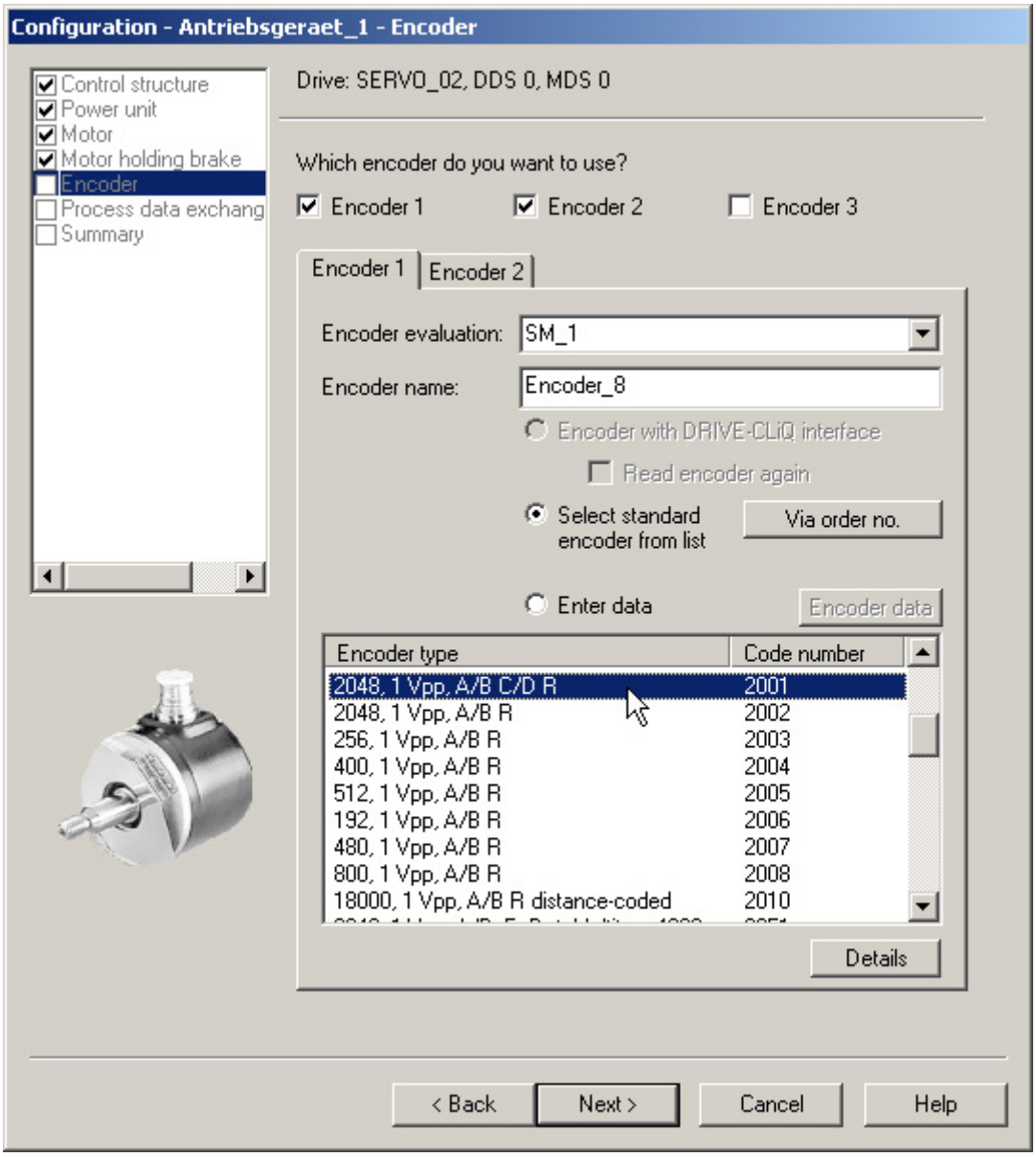


Изображение 3-37 Идентификация датчика DRIVE-CLiQ

Конфигурирование стандартных датчиков

1. Выбрать дополнительное поле «Выбрать стандартный датчик из списка».

   Для датчика1 / датчика двигателя выбор и одновременное конфигурирование возможны и через заказной номер двигателя.



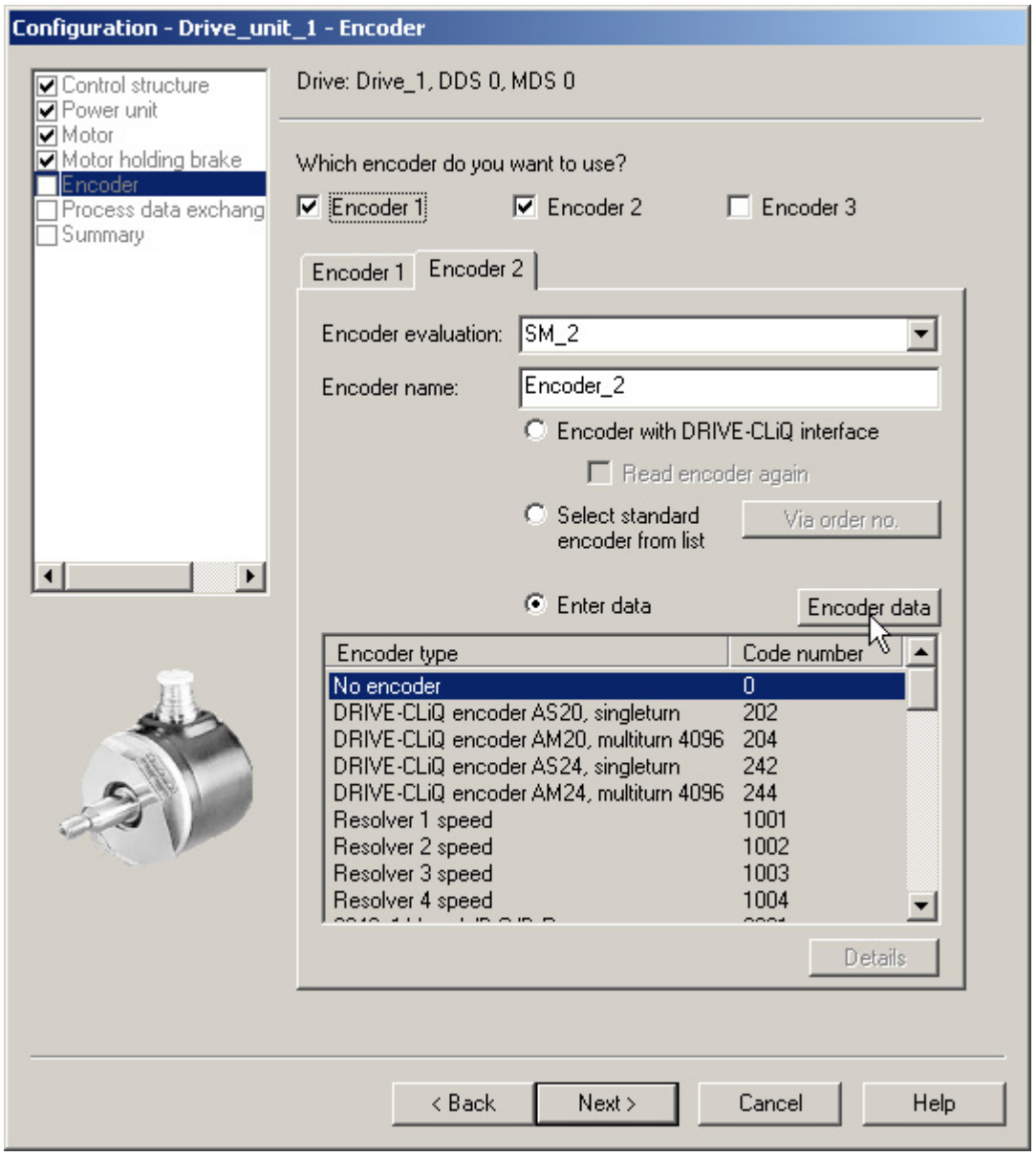
Изображение 3-38 Опция стандартных датчиков

Предлагаемые Siemens стандартные датчики при конфигурировании привода могут быть выбраны в опции «Датчики» из списка. При выборе типа датчика все необходимые параметрирования одновременно автоматически вносятся в конфигурацию датчика. Типы стандартных датчиков и соответствующие модули обработки результатов перечислены в таблице выше.

Конфигурирование на основании введенных вручную данных

1. Для ввода вручную данных датчика, определенных пользователем, активировать щелчком мыши флажок «Ввод данных».

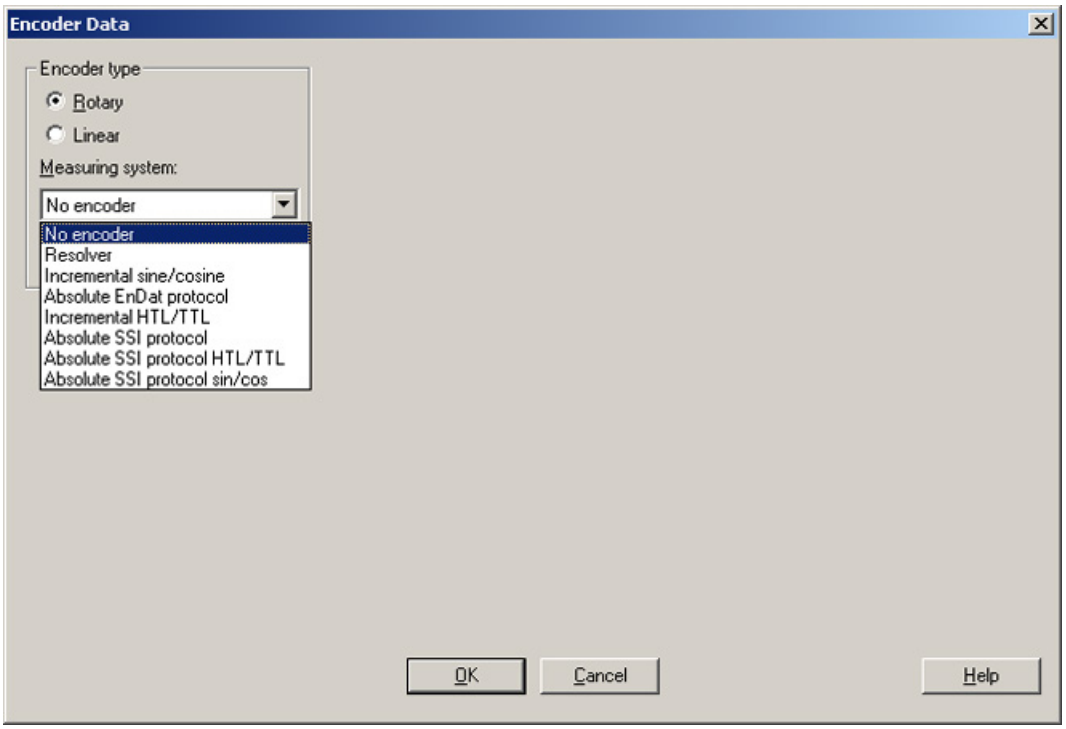
   При этом датчик можно сконфигурировать с помощью специфичных для датчика масок ввода в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER.



Изображение 3-39 Опция определенных пользователем датчиков

2. Щёлкнуть на экранной кнопке «Данные датчика».

   Откроется следующее окно для данных датчика:

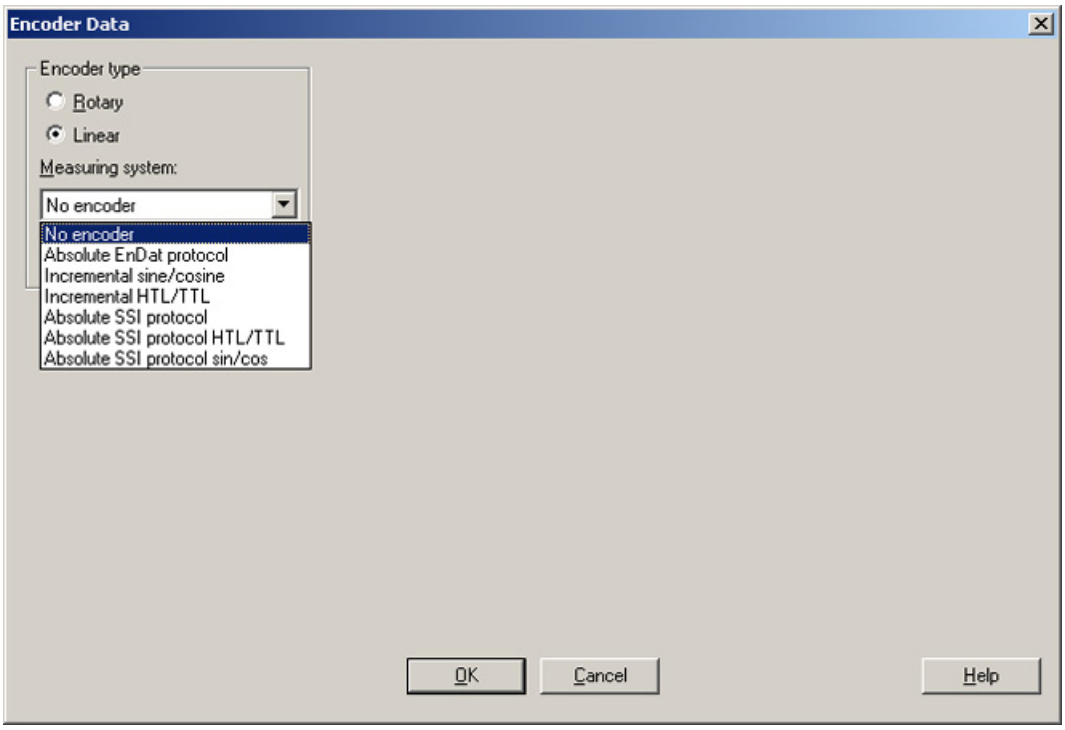


Изображение 3-40 Типы круговых датчиков

В этом окне можно выбрать «круговые» или «линейные» датчики.

3. Активировать тип датчика щелчком мыши на соответствующем флажке.

   Выпадающий список для типа «линейные» содержит, например, следующие датчики:



Изображение 3-41 Типы линейных датчиков

4. Выбрать нужный датчик из выпадающего списка.

Специфические маски ввода датчиков, как для круговых, так и для линейных датчиков, являются понятными и поэтому не рассматриваются отдельно.

3.11.3 Пример: Ввод в эксплуатацию и замена датчика DRIVE-CLiQ

Ниже на примере датчика DRIVE-CLiQ описывается ввод в эксплуатацию и замена датчика.

Поддержка программой STARTER

Инструмент для ввода в эксплуатацию STARTER поддерживает датчики с интерфейсом DRIVE-CLiQ. В обзоре датчиков для этого имеются дополнительные заказные номера для соответствующих двигателей DRIVE-CLiQ.

Для SMI- или DQI-двигателя используется заказной номер двигателя.

При проектировании двигателя с интерфейсом DRIVE-CLiQ не делается различия между SMI- и DQI-двигателями.

После замены двигателя с датчиком и внешним интерфейсом DRIVE-CLiQ на двигатель SMI или двигатель DQI, необходимо соответственно изменить параметрирование SMI / DQI-двигателя.

Функциональное поведение изменяется при следующих изменениях датчика:

- Если датчики различаются по принципу измерения и разрешению.
- Если датчики используется в приложениях, для которых необходима обработка нулевой метки (к примеру, для реферирования). Датчик со встроенным DRIVE-CLiQ не предоставляет отдельной нулевой метки, т.к. в любом случае речь идет об абсолютном датчике. Поэтому в этих приложениях или на системах управления верхнего уровня должны быть выбраны иные параметры.
- Если должен использоваться на оси с расширенными функциями SINAMICS Safety Integrated или SINUMERIK Safety Integrated, т.к. из-за меньшего разрешения избыточного значения позиции (POS2) получается более низкая точность позиционирования (SOS Safe Operating Stop) и более низкая макс. скорость (SLS Safely Limited Speed).

При активированных расширенных функциях SINAMICS Safety Integrated или SINUMERIK Safety Integrated необходимо выполнить повторное приемочное испытание и при необходимости изменить конфигурацию.

Ввод в эксплуатацию датчика с интерфейсом DRIVE-CLiQ

Идентификация свойств кругового абсолютного датчика для датчиков DRIVE-CLiQ выполняется со следующими параметрами управляющего модуля:

p0404[0..n]	Активная конфигурация датчика
p0408[0..n]	Круговой датчик, число делений
p0421[0..n]	Круговой абсолютный датчик, многооборотное разрешение
p0423[0..n]	Абсолютный датчик, круговой, однооборотное разрешение

Эти данные предустанавливаются согласно установленному в p0400 (выбор типа датчика) коду из списков датчиков. Параметры p0404, p0408, p0421 и p0423 проверяются управляющим модулем при запуске.

В качестве альтернативы эти данные при установке p0400 = 10000 или p0400 = 10100 могут быть считаны из датчика. Если считанные данные датчика соответствуют известному типу датчика, то этот код через управляющий модуль вносится в p0400. Если нет, то вводятся общие коды, например: p0400 = 10050 (идентифицирован датчик с интерфейсом EnDat 2.1), p0400 = 10058 (идентифицирован цифровой датчик (абсолютный)) или p0400 = 10059 (идентифицирован цифровой датчик (инкрементальный)).

Через параметр p0404.10 = 1 идентифицируется датчик DRIVE-CLiQ.

Для датчиков DRIVE-CLiQ определены соответствующие коды датчиков для параметра p0400 (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150 и таблицу выше).
Если управляющий модуль идентифицирует тип датчика DRIVE-CLiQ, код для которого отсутствует, то при идентификации оно вносит код p0400 = 10051 (идентифицирован датчик DRIVE-CLiQ).

Если при автоматическом вводе в эксплуатацию встречается датчик DRIVE-CLiQ, то и в этом случае данные идентифицируются автоматически. При идентификации значения для p0404, p0421 и p0423 считываются управляющим модулем из датчика DRIVE-CLiQ. Содержание p0400 после определяется управляющим модулем из этих данных. Новые определенные коды не зафиксированы в датчике DRIVE-CLiQ.

Замена встроенного модуля датчика SINAMICS

При неисправности встроенного модуля датчика SINAMICS (SMI) или встроенного датчика DRIVE-CLiQ (DQI) связаться для ремонта с филиалом Siemens в Вашем регионе.

3.12 Ввод в эксплуатацию линейных двигателей SIMOTICS L-1FN3

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск получения тяжелых травм вследствие непредсказуемых движений двигателя

Неожиданные перемещения двигателя могут стать причиной тяжелых травм, гибели персонала и/или повреждения оборудования.

- Запрещается выполнять манипуляции в зоне перемещений при включенной машине.
- Не допускайте посторонних лиц в зону перемещений и зону возможного защемления.
- Обеспечьте свободу перемещения оси.
- Перед включением проверьте коммутацию! Соблюдать указания по вводу в эксплуатацию используемой приводной системы.
- Ограничьте токи двигателя.
- Ограничьте скорость до низкого уровня.
- Проверьте конечные положения двигателя.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога из-за горячих поверхностей

При прикосновении к поверхностям двигателей можно получить ожоги. Температура на поверхности двигателей может превышать 100 °C.

- Обеспечьте работоспособность системы охлаждения (при наличии).
- Не прикасайтесь к работающему или недавно выключенному двигателю.
- Непосредственно рядом с опасной зоной в хорошо просматриваемом месте поместите пиктограмму «Предупреждение о горячих поверхностях» (DW-026).

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Любое перемещение первичной части относительно вторичной части и наоборот приводит к возникновению наведенного напряжения. При прикосновении к кабельным разъемам возможно поражение электрическим током.

- Не прикасайтесь к кабельным разъемам.
- Правильно подключите кабельные разъемы двигателя и изолируйте их надлежащим образом.

3.12.1 Контрольные журналы ввода в эксплуатацию

Контрольные журналы ввода в эксплуатацию линейных двигателей 1FN3

Перед началом работ необходимо ознакомиться с правилами техники безопасности и выполнить указания, приведенные в нижеследующих контрольных журналах.

Таблица 3- 9 Контрольный журнал (1) – общий контроль

Контроль	OK
Все ли необходимые компоненты спроектированной приводной группы имеются в наличии, правильно выбраны, надлежащим образом смонтированы и подключены?	
Имеется ли в наличии документация производителей компонентов системы (например, приводной системы, датчиков, системы охлаждения, тормоза) и руководство по проектированию «Линейные двигатели SIMOTICS L-1FN3»?	
Доступны ли следующие документы SINAMICS последней версии? • Руководство по вводу в эксплуатацию SINAMICS S120 • Советы по началу работы SINAMICS S120 • Справочник по функциям SINAMICS S120 «Функции привода» • Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150	
Выполнены ли требования, изложенные в главе «Контрольные журналы для ввода в эксплуатацию SINAMICS S»?	
Известен ли тип двигателя, вводящегося в эксплуатацию? (например, 1FN3 _ _ _ – _ _ _ _ _ – _ _ _ _)	
Известны ли, по меньшей мере, следующие данные двигателя, если речь идет о двигателе стороннего производителя? (Двигателем стороннего производителя считается каждый двигатель, не записанный по умолчанию в ПО для ввода в эксплуатацию Siemens.) • Номинальный ток двигателя • Номинальная скорость двигателя • Интервал полюсов двигателя • Постоянная усилия двигателя • Максимальная частота вращения двигателя • Максимальный ток двигателя • Предельный ток двигателя • Масса двигателя • Сопротивление одной ветви обмотки двигателя в холодном состоянии • Индкутивность одной ветви обмотки	
Соответствуют ли условия окружающей среды допускам руководства по эксплуатации "Линейные двигатели SIMOTICS L-1FN3"?	
Исключена ли возможность превышения вторичными частями максимально допустимой температуры 70 °C?	
Исключена ли возможность работы в одиночку?	

Таблица 3- 10 Контрольный журнал (2) – контроль механических устройств

Контроль	OK
Смонтирован ли двигатель в соответствии с указаниями производителя и готов ли он к работе?	
Обеспечен ли свободный ход оси во всем диапазону перемещения?	
Затянуты ли все винты предписанным моментом?	
Соответствует ли воздушный зазор между дорожкой вторичной части и первичной частью данным изготовителя двигателя?	
Работает ли стояночный тормоз двигателя (при его наличии)?	
Правильно ли установлен датчик перемещения и откалиброван ли он в соответствии с указаниями производителя? Важная информация по этой теме содержится в справочнике по проектированию "Линейные двигатели SIMOTICS L-1FN3".	
Подключена ли в соответствии с указаниями производителя и работает ли система охлаждения, необходимая для двигателей с жидкостным охлаждением?	
Удовлетворяет ли охлаждающая среда требованиям, изложенным в главе "Охлаждающие среды" в справочнике по проектированию "Линейные двигатели SIMOTICS L-1FN3"?	
Промыты ли охлаждающие контуры перед заполнением охлаждающей средой?	
Предотвращено ли превышение допустимого давления в охлаждающем контуре (см. «Технические характеристики» в руководстве по проектированию «Линейные двигатели SIMOTICS L-1FN3»)?	
Проложены ли подвижные провода надлежащим образом в подвижном коробе?	
Соблюдены ли правила и момент затяжки для подключения силовых кабелей к клеммам?	
Обеспечена ли разгрузка от натяжений кабелей?	

Таблица 3- 11 Контрольный журнал (3) – контроль электрических устройств

Контроль	OK
Все работы по монтажу проводки полностью завершены?	
Правильно ли подключен защитный провод?	
Соединена ли земля двигателей непосредственно с землей силовых модулей (короткий путь к предотвращению высоких токов утечки)?	
Все ли штекеры правильно вставлены или прикручены?	
Подключены ли двигатели экранированными силовыми кабелями?	
Заземлены ли экраны силовых кабелей как можно ближе к клеммной коробке с большой площадью контакта?	
Все ли экраны кабелей соединены с соответствующими корпусами с большой площадью контакта?	
Подключены ли кабели цепи управления согласно желаемой конфигурации интерфейсов и заземлен ли экран?	
Правильно ли подсоединены силовые кабели двигателя к силовому модулю с последовательностью фаз UVW (правовращающееся поле)?	
Отвечают ли контуры контроля температуры заданным параметрам безопасного электрического разделения? Важная информация по контурам контроля температуры Temp-S и Temp-F содержится в справочнике по проектированию "Линейные двигатели SIMOTICS L-1FN3".	
Проверены ли контуры контроля температуры перед вводом в эксплуатацию и первым включением напряжения промежуточного контура на правильное отключение?	

Контроль	OK
Правильно ли подключен датчик перемещения?	
Разведены ли цифровые и аналоговые сигналы с помощью разных кабелей?	
Учтено ли расстояние между силовыми и сигнальными кабелями?	
Исключено ли прилегание чувствительных к температуре компонентов (электрических кабелей и электронных компонентов) к горячим поверхностям?	
Были ли силовые кабели со стороны сети и двигателя подобрать и разведены в соответствии с окружающей обстановкой и условиями проводки?	
Соблюдены ли макс. допустимые длины кабелей между преобразователем частоты и двигателем в зависимости от используемых кабелей?	

3.12.2 Общие указания по настройке коммуникаций

Можно использовать два следующих способа идентификации положения полюсов для всех типоразмеров линейных двигателей SIMOTICS L-1FN3:

- метод на основе движения
- метод на основе насыщения (1-я гармоника)

Независимо от двух этих способов можно использовать для определения положения полюсов блок датчиков Холла (при наличии).

Примечание

Для точной коммуникации рекомендуется точная синхронизация

Следует использовать измерительную систему с анализируемой нулевой меткой или абсолютную измерительную систему.

Метод на основе движения

Этот метод может использоваться, в том числе для поддержки ввода в эксплуатацию при первоначальном определении или проверки смещения угла коммутации в сочетании с абсолютной измерительной системой.

Метод может применяться для горизонтальных и наклонных осей, нагрузка которых в обесточенном состоянии не может неконтролируемо поворачиваться вниз. При этом оси не должны быть заторможены и должны свободно перемещаться. (трение сцепления < 10 % номинального момента двигателя).

При использовании этого метода в самом неблагоприятном случае ось может смещаться в диапазоне ± 5 градусов.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни, обусловленная висячими осями

При наличии висячих осей (вертикальное направление движения) и использовании метода на основе движения нагрузка может упасть вниз, следствием чего могут стать тяжелые телесные повреждения, в том числе, со смертельным исходом.

- При висячих осях используйте метод на основе насыщения.

⚠ВНИМАНИЕ

Риск травмирования при наличии наклонных осей

При наличии наклонных осей их нагрузка в обесточенном состоянии может неконтролируемо переместиться вниз и причинить травмы.

- Убедитесь в отсутствии людей в опасной зоне.
  или
- Используйте метод на основе насыщения.

Метод на основе насыщения

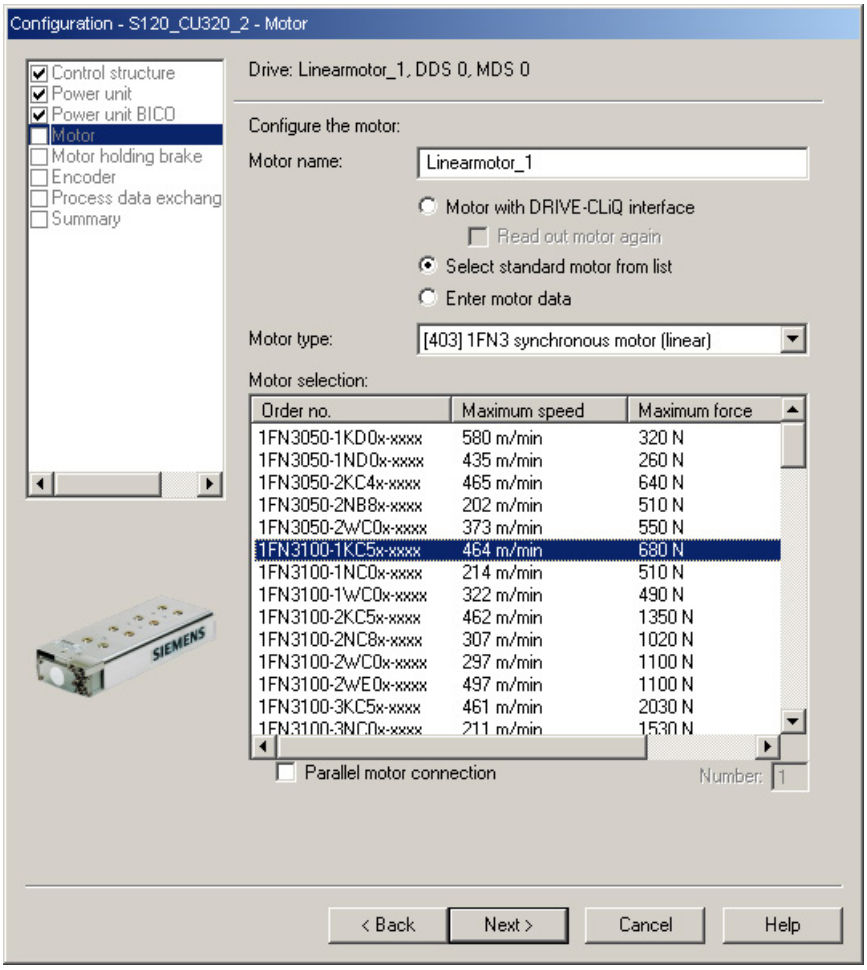
Этот метод не требует перемещения осей и, тем самым, может применяться даже для заторможенных осей. Тем не менее, не заклиненные оси все же могут перемещаться. В зависимости от конструкции, этот метод приводит к повышению уровня шума при включении оси во время идентификации.

3.12.3 Настройка параметров двигателя и датчика

Конфигурирование данных стандартного двигателя

Приводы должны конфигурироваться по отдельности.

1. Дважды щелкнуть в навигаторе проекта на «Приводы» > «Имя привода» > «Конфигурация» > «Конфигурация DDS».
2. Выбрать из списка стандартный двигатель, предусмотренный для ввода в эксплуатацию.
   Соответствующие данные двигателя уже заданы и не требуют ввода вручную.

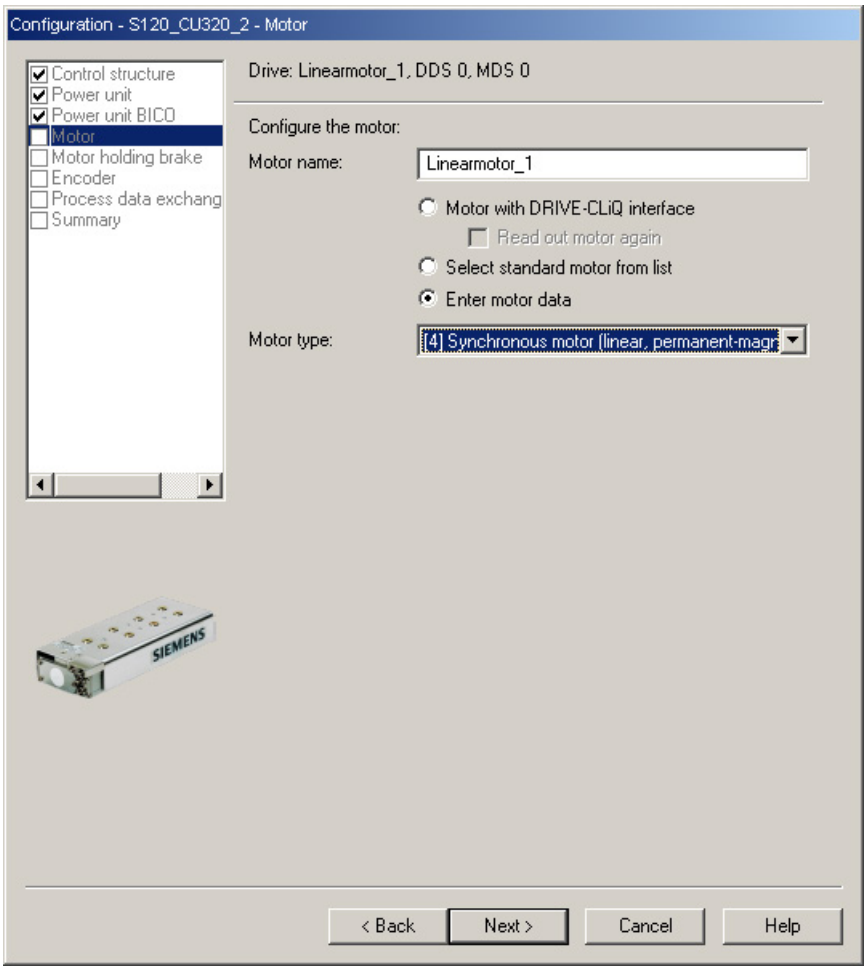


Изображение 3-42 Окно конфигурирования двигателя – выбор стандартного двигателя

Конфигурирование данных двигателя стороннего производителя

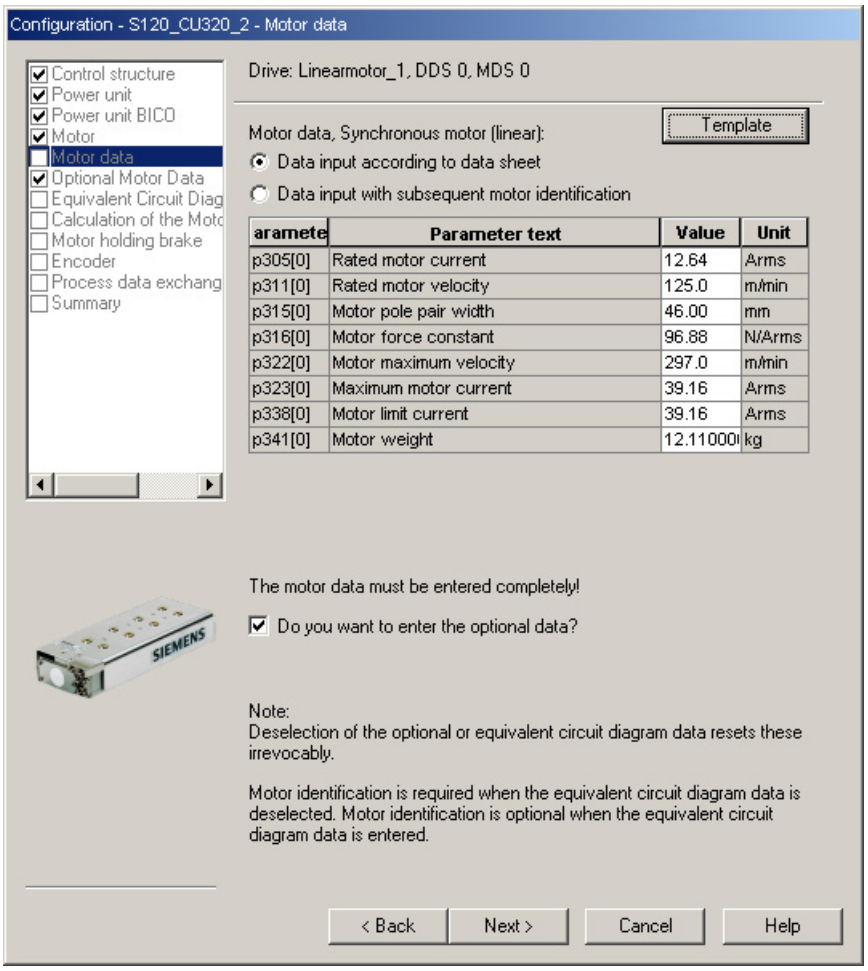
Линейные двигатели 1FN3 отсутствуют в списке, если речь идет о специальных двигателях, специфичных для пользователя, или о новых разработках.

1. Для этого взять данные двигателя с прилагаемой таблички с паспортными данными и выполнить следующие настройки:

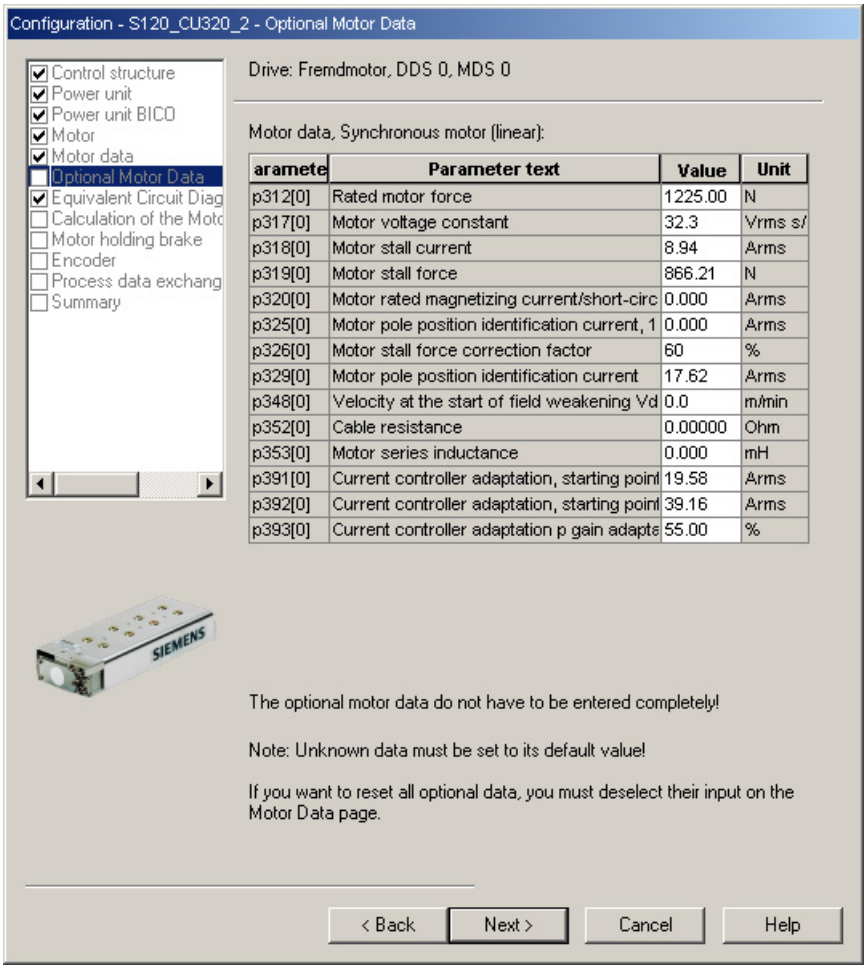


Изображение 3-43 Окно конфигурации двигателя – настройки двигателя стороннего производителя

2. Ввести для линейного синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов следующие данные:

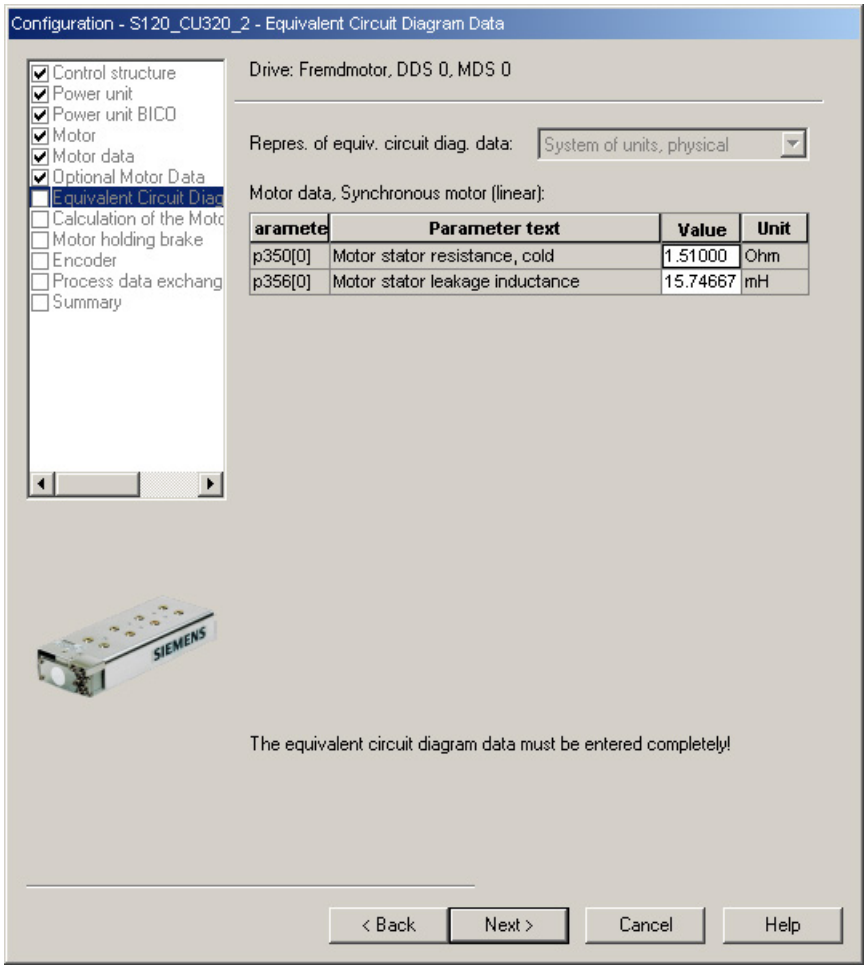


Изображение 3-44 Пример введенных данных двигателя



Изображение 3-45 Пример введенных дополнительных данных двигателя

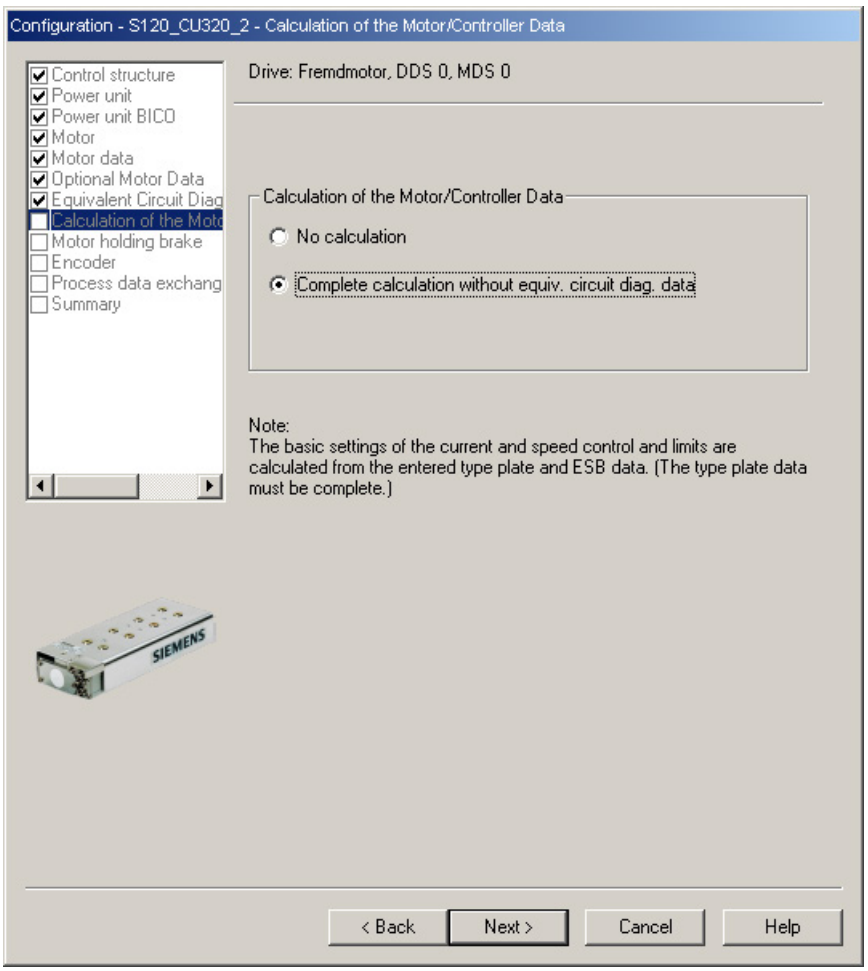
Ввод данных эквивалентной схемы



Изображение 3-46 Пример введенных данных эквивалентной схемы

Расчет данных регулятора

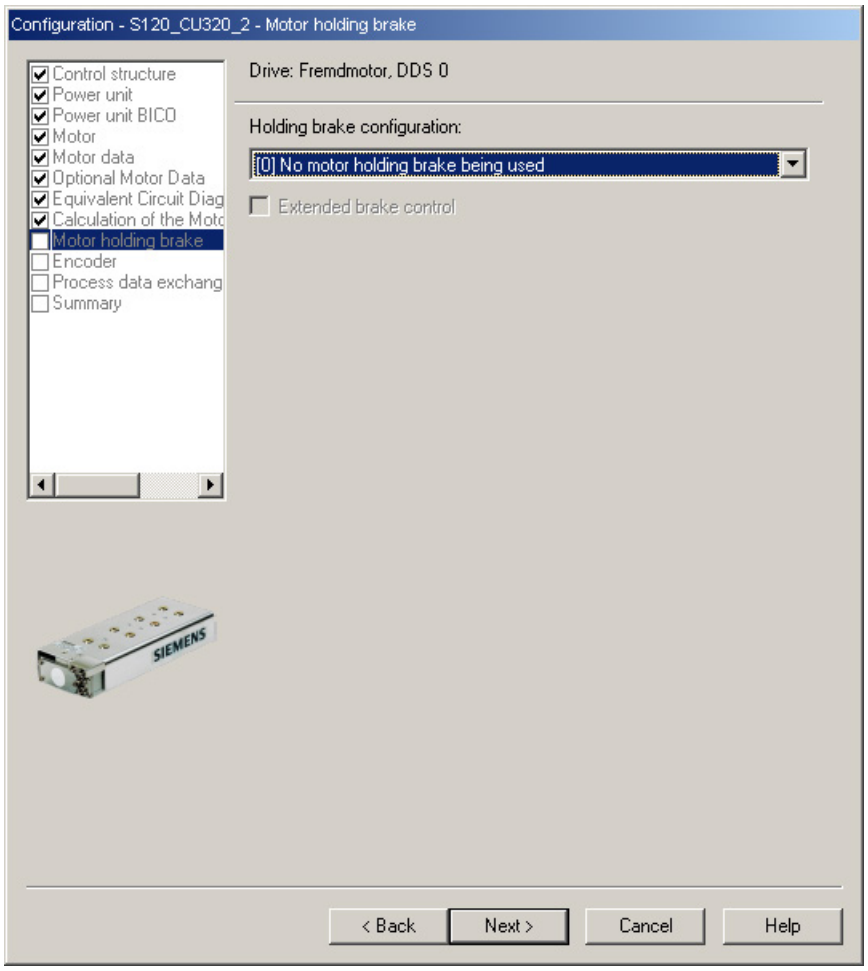
После выбора двигателя и ввода данных двигателя выполнить полный расчет данных регулятора.



Изображение 3-47 Окно расчета данных двигателя/регулятора

Конфигурирование стояночного тормоза двигателя

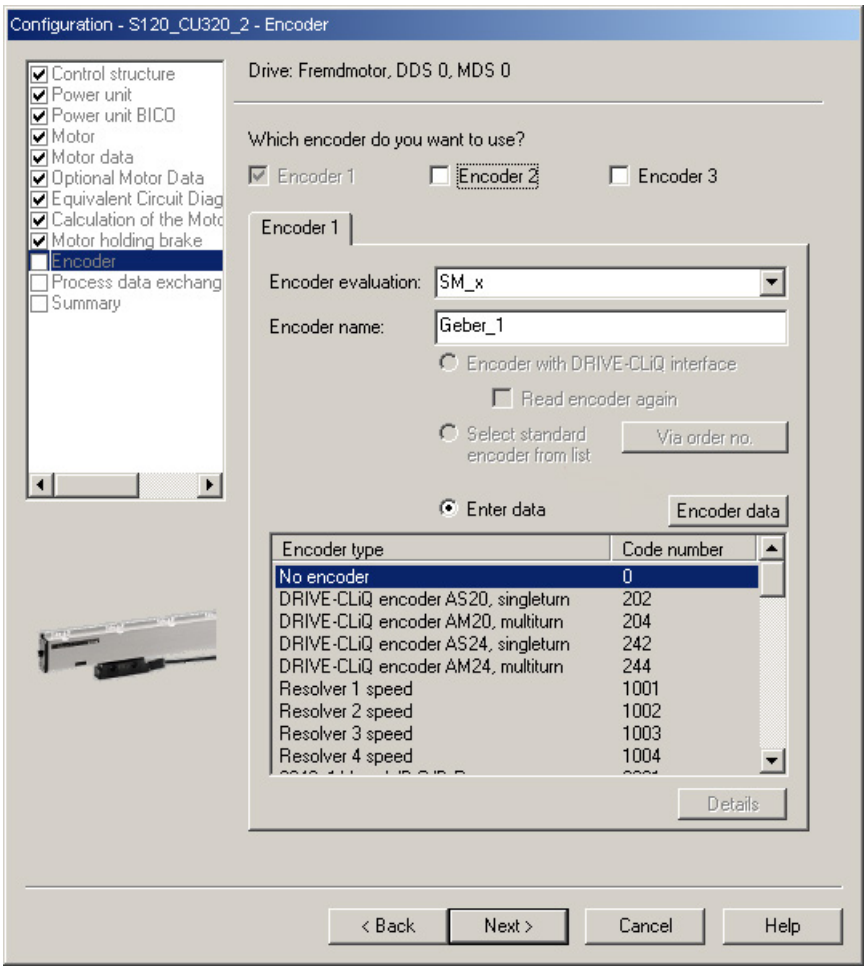
При наличии стояночного тормоза двигателя сконфигурировать его в следующем окне.



Изображение 3-48 Форма для конфигурации стояночного тормоза двигателя

Конфигурирование данных датчика

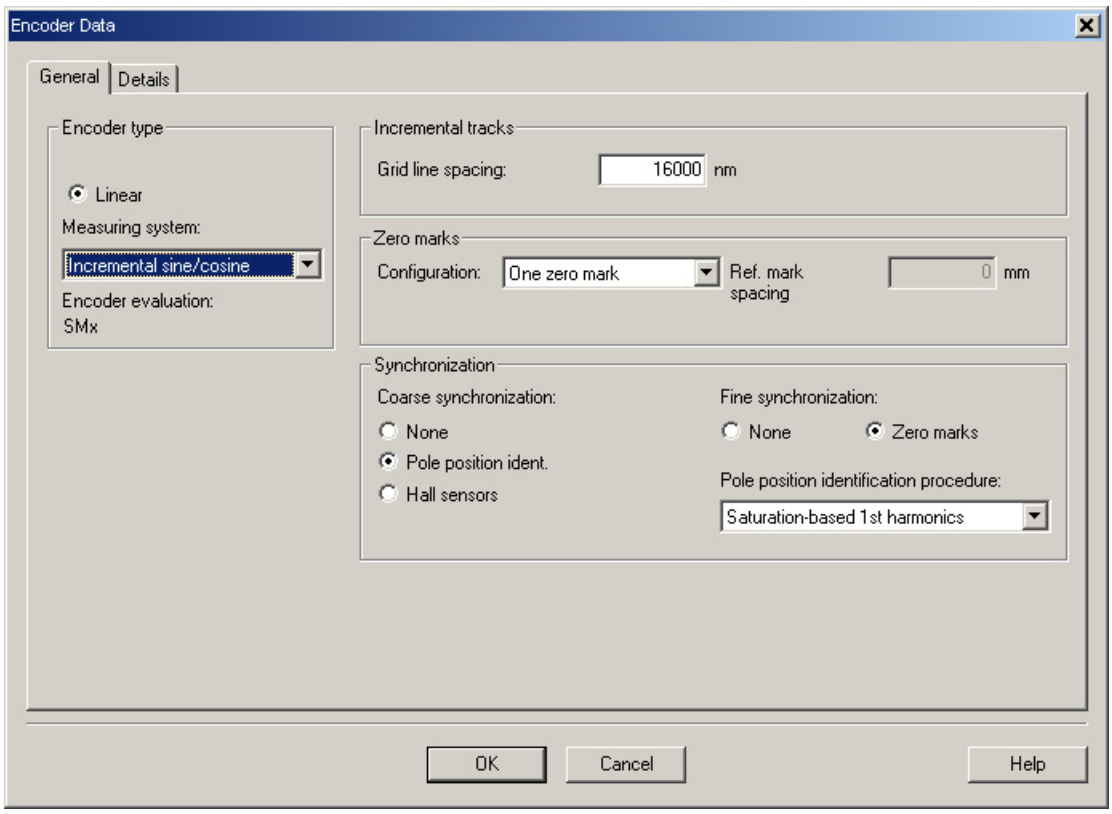
1. Учитывать указания производителя датчика и главу «Выбор и конфигурирование датчиков (Страница 174)» в настоящем руководстве.
2. Данные датчика для линейного двигателя конфигурируются в форме «Данные датчика». Для этого щелкнуть в окне на кнопке «Данные датчика».



Изображение 3-49 Форма для конфигурирования датчика

Инкрементальная измерительная система

Пример инкрементального синус/косинус-датчика с шагом измерительной линейки 16000 нм и нулевой меткой:



Изображение 3-50 Форма для ввода данных датчика

Примечание

Для линейных двигателей SIMOTICS L-1FN3 с инкрементальными системами измерения необходима идентификация положения полюсов

Возможны следующие методы:

- метод на основе движения
- метод на основе насыщения (1-я гармоника)

Точная синхронизация выполняется в инкрементальных измерительных системах, как правило, на нулевой метке. Для этого при первоначальном вводе в эксплуатацию необходимо задать смещение угла коммутации (p0431), см. главу «Определить смещение угла коммутации/выдержать допуск (Страница 206)».

Для двигателей сторонних производителей не может быть задан метод идентификации положения полюсов для определения смещения угла коммутации.

Абсолютная измерительная система

Датчик распознается управляющим модулем, если речь идет о датчике DRIVE-CLiQ. Для датчиков других типов нужно использовать модули датчика SINAMICS в соответствии с интерфейсом датчика, чтобы передавать сигналы датчика на управляющий модуль.

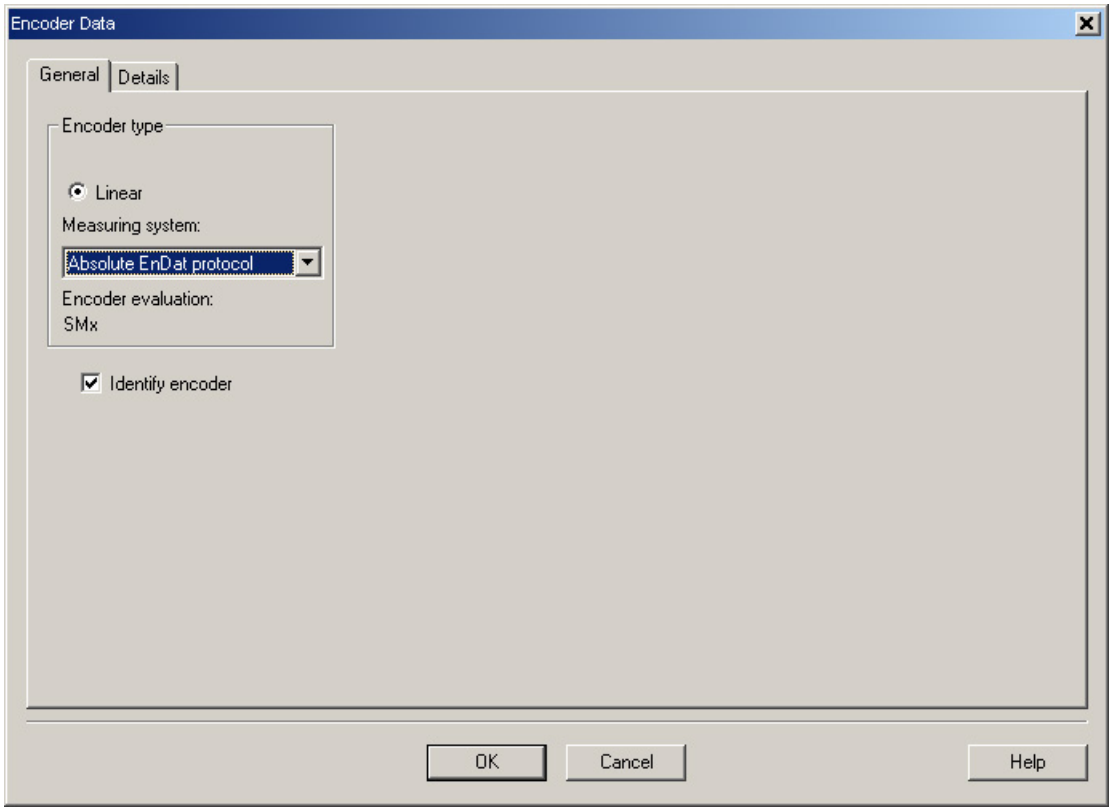
Примечание

Модули датчика SINAMICS в сочетании с датчиками EnDat фирмы Heidenhain

SMC20, SME25 и SME125: Датчик EnDat с инкрементальными сигналами, обозначение для заказа EnDat02

SMC40: Датчик EnDat с протоколом EnDat 2.2 без инкрементальных сигналов, обозначение для заказа Endat22

Следующие данные должны быть введены через форму конфигурирования после нажатия кнопки «Данные датчика».



Изображение 3-51 Форма конфигурирования датчика абсолютных значений с протоколом EnDat

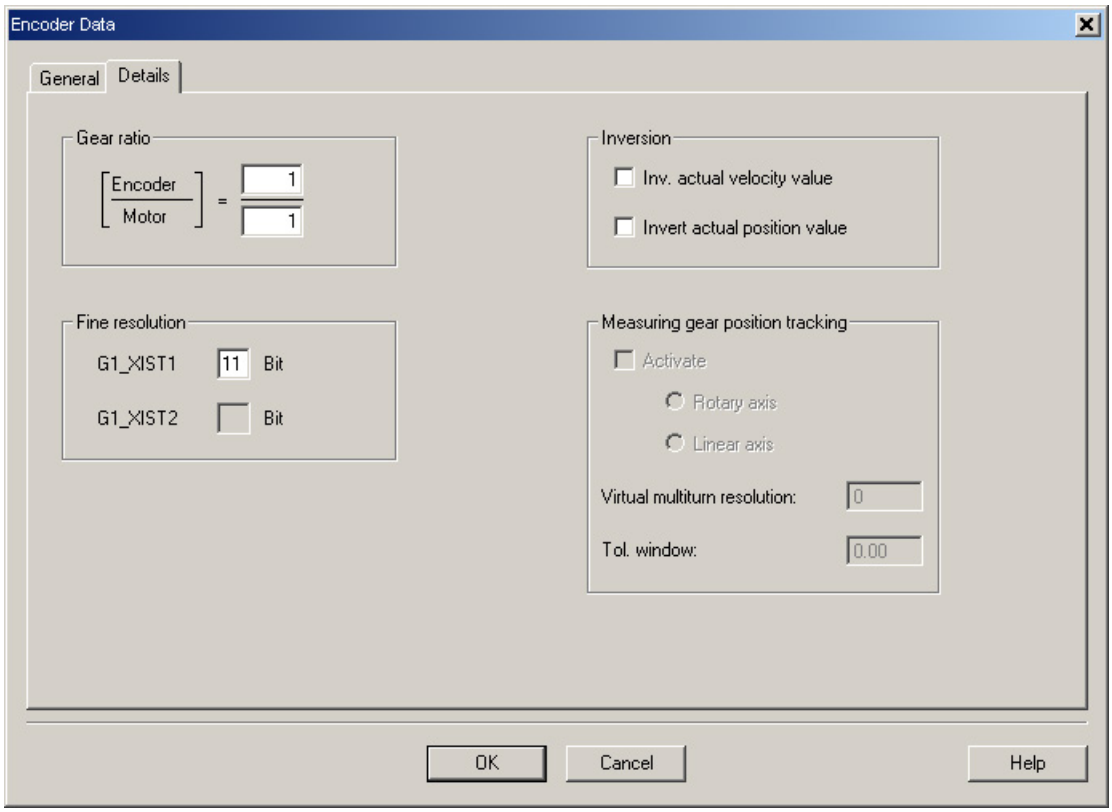
Определение направления регулирования

Направление регулирования оси является правильным тогда, когда положительное направление привода (= правовращающееся поле U, V, W) совпадает с положительным направлением подсчета измерительной системы.

Если положительное направление привода и положительное направление подсчета измерительной системы не совпадают, то при вводе в эксплуатацию необходимо инвертировать фактическое значение частоты вращения через форму «Конфигурация датчика – подробности» (p0410.0 или p0410.1). См. кадр "Форма для ввода прочих данных датчика (Страница 198)".

Настройка прочих данных датчика

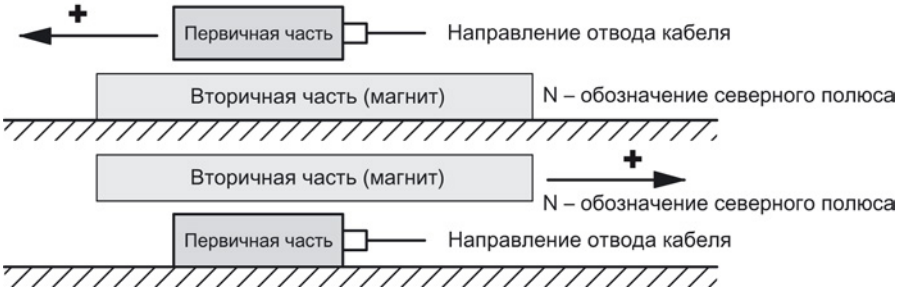
1. При необходимости, инвертировать фактическое значения частоты вращения и положения через «Данные датчика» и «Детали».
   При этом согласуется направление регулирования.
2. Для этого сначала щелкнуть на кнопке «Данные датчиков» в форме конфигурирования датчиков.



Изображение 3-52 Форма для ввода прочих данных датчика

Определение направления привода

Направление привода является положительным тогда, когда первичная часть движется относительно вторичной части против направления отвода кабеля.



Изображение 3-53 Определение положительного направления привода

Определение направления подсчета измерительной системы

Направление подсчета зависит от измерительной системы и от монтажного положения. Направление подсчета измерительной системы должно совпадать с направлением движения двигателя. При необходимости, следует изменить направление подсчета путем параметрирования. Соблюдайте требования производителя измерительной системы. Возможно, потребуется инвертировать направление подсчета, как описано в кадре "Форма для ввода прочих данных датчика (Страница 198)".

Примечание

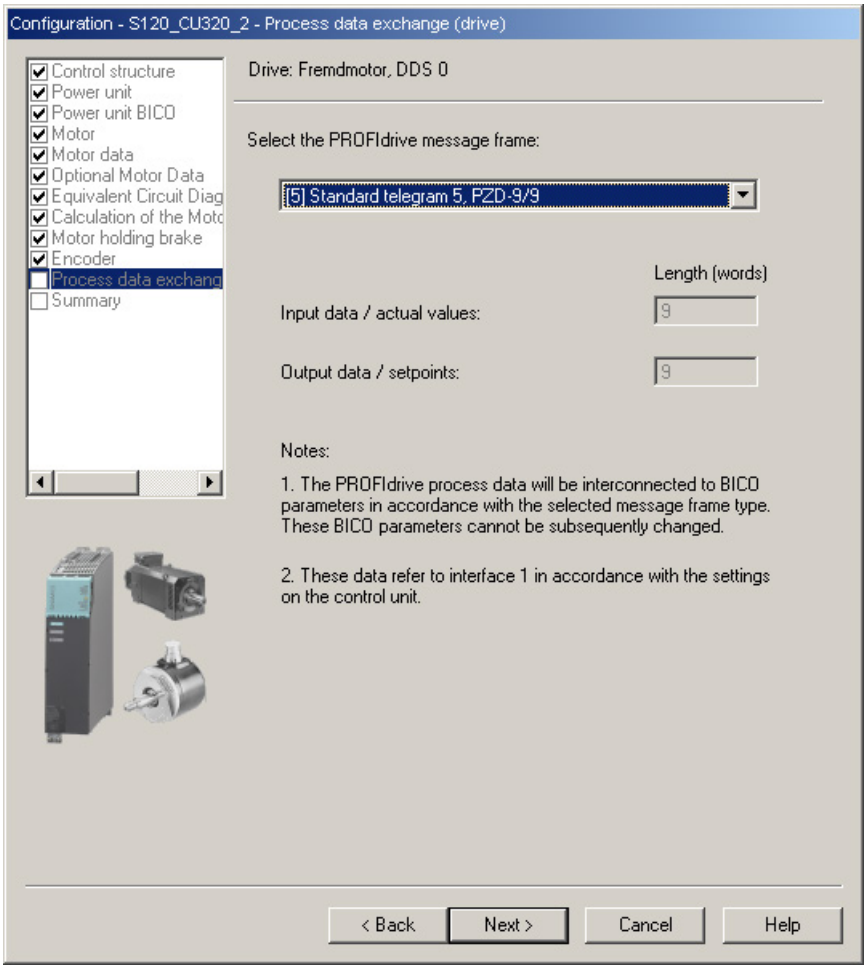
Проверка направления подсчета измерительной системы

Направление подсчета измерительной системы можно также перепроверить следующим образом: сначала задать параметры привода, а затем сдвинуть привод вручную при заблокированных разрешениях.

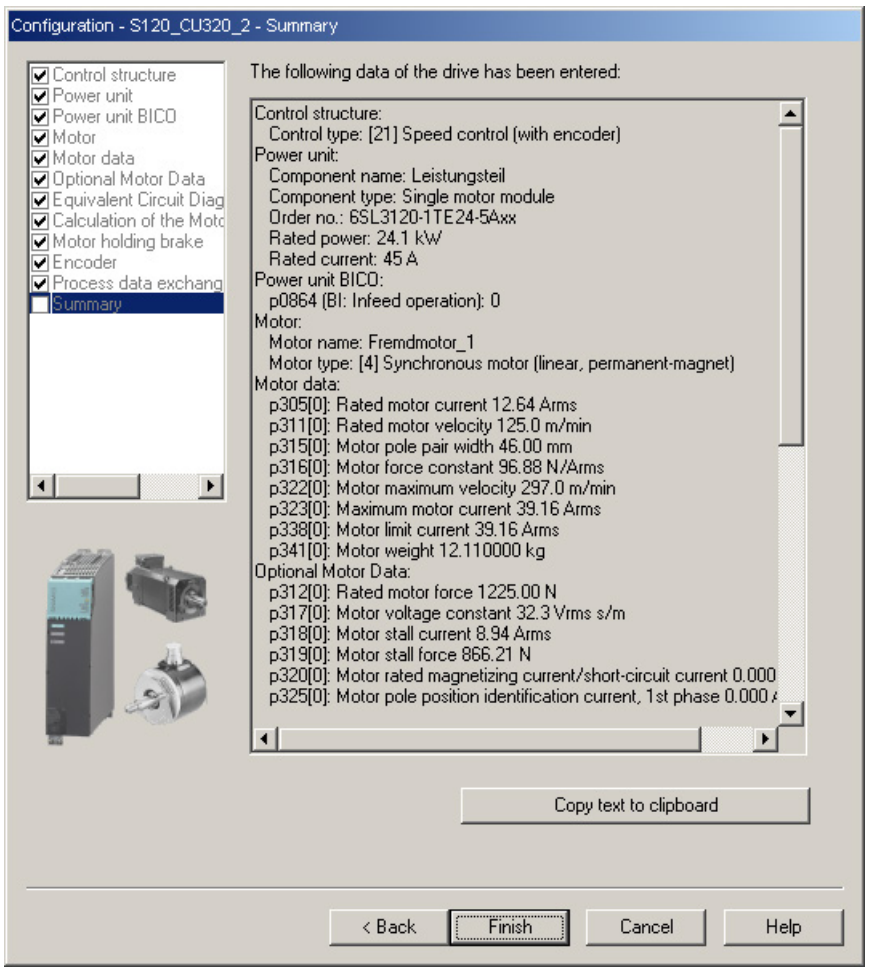
Если ось смещается в положительном направлении, то и фактическое значение частоты вращения должно подсчитываться положительно.

Завершение настройки параметров

1. Путем выбора телеграммы PROFIdrive и сводки завершите параметрирование привода.



Изображение 3-54 Форма для выбора телеграммы для обмена данными процесса



Изображение 3-55 Сводка конфигурации

2. Теперь нужно загрузить в привод созданный автономный проект. Перейти в STARTER с целевым устройством онлайн.

   Если выбрана абсолютная измерительная система с протоколом EnDat, то после установления онлайн-соединения загружается серийный номер датчика. Кроме того, задаются соответствующие данные датчика.

3.12.4 Настройка параметров и проверка датчиков температуры

Внешний модуль датчика SME12x

Подключение модуля SME описано в справочнике по проектированию «Линейные двигатели SIMOTICS L-1FN3» в главе «Интеграция системы». Информация по внешнему модулю датчика SME12x содержится в справочнике по оборудованию SINAMICS S120, управляющие модули и дополнительные системные компоненты, в главе «Внешний модуль датчика 120 (SME120)» и в главе «Внешний модуль датчика 125 (SME125)».

Пояснения по настройке параметров датчиков температуры даются в главе «Датчики температуры компонентов SINAMICS (Страница 283)».

Ниже приведен пример параметра для линейного двигателя с KTY 84 и датчиком PTC на одном внешнем модуле датчика SME12x.

Для настройки параметров привода следует использовать экспертный список.

Таблица 3- 12 Настройка параметров в приводе:

Параметр	Ввод
p0600	Датчик температуры двигателя для контроля 1: Датчик температуры через датчик 1
p0601	Тип датчика температуры 10: Установлена обработка через несколько каналов температуры SME12x
p0604	Порог предупреждения температуры двигателя Установка порога предупреждения для контроля температуры двигателя Для двигателей из списка (p0301) этот параметр задается автоматически (120 °C).
p0605	Порог сообщения о неисправности, температура двигателя Установка порога сообщения о неисправности для контроля температуры двигателя. Для двигателей из списка (p0301) этот параметр задается автоматически (155 °C).
p0606	Температура двигателя, ступенчатая выдержка времени 0–2 с Установка ступенчатой выдержки времени для порога предупреждения для контроля температуры двигателя, если в параметре p4600...4603 выбрано предупреждение со ступенчатой выдержкой времени. В случае превышения порога предупреждения о температуре (p0604) запускается указанная ступенчатая выдержка времени . Если указанное время истекло, а температура не опустилась ниже порога предупреждения, записывается ошибка F07011.
p4600...4603	Датчик температуры двигателя 1...4 типа Установка типа датчика температуры для контроля температуры двигателя. Для внешнего модуля датчика SME12x используются каналы 2...4. Канал 1 остается свободным. Для линейных двигателей возможны следующие значения: 0: Нет датчика 10: Ошибка PTC 12: Предупреждение PTC и ступенчатая выдержка &времени 20: KTY 84 Если выбрана ступенчатая выдержка времени, то в параметре p0606 необходимо задать соответствующую ступенчатую выдержку времени (не более 2 с).

Пример: Стандартные линейные двигатели SIMOTICS L-1FN3

p4600	0: Нет датчика
p4601	20: KTY 84
p4602	10: Ошибка PTC
p4603	0: Нет датчика

Если используется нестандартный двигатель, необходимо настроить параметры p0600...p0606 (см. выше). Параметры p4600...p4603 следует выбрать в соответствии с типами датчиков или температурными каналами внешнего модуля датчика SME12x.

Проверка датчиков температуры во внешнем модуле датчика SME12x

Температура датчиков в каналах внешнего модуля датчика SME12x может быть считана онлайн при помощи параметра r4620[0…3] и инструмента ввода в эксплуатацию STARTER.

Кроме того, максимальную температуру двигателя можно считать из r0035. Этот параметр отображает максимальное значение из параметра r4620[0…3].

Если в параметрах указан тип датчика PTC, то независимо от фактического температуры в параметре r4620 всегда отображается -200 °C.

Если в параметре r0035 или r4620[1] отображается отрицательное значение в диапазоне от -40 °C до -80 °C, то это означает неправильное соединение KTY с PTC.

Проверка типа датчика PTC

Срабатывание датчика при перегреве (высокоимпедансное состояние) можно симулировать путем разрыва соединений. Соединения датчиков температуры можно разорвать, отсоединив внешний модуль датчика SME12x (штекер интерфейса X200).

Если тип датчика настроен как ошибка PTC, то сразу же будет выведена ошибка «F07011 Привод: перегрев двигателя» независимо от настройки параметров p0604 – p0606. Если тип датчика настроен как предупреждение PTC со ступенчатой задержкой времени, то по истечении времени, заданного в параметре p0606, будет выведена ошибка F07011.

Проверка типа датчика KTY

Если штекер интерфейса X200 отсоединен и, тем самым, разорвано соединение KTY, то по истечении времени, заданного в параметре p0607, будет выведена ошибка «F07016 Привод: ошибка датчика температуры двигателя» в окне сигнализации инструмента ввода в эксплуатацию STARTER.

Проверить подсоединение датчиков температуры путем проверки значений сопротивления на штекере интерфейса X200. Подсоединение считается исправным при следующих значениях сопротивления:

KTY 84 при 20 °C ок. 570 Ом

PTC при 20 °C 120 Ом...240 Ом

Назначение контактов штекера интерфейса X200 см. «Справочник по оборудованию SINAMICS S120, управляющие модули и дополнительные системные компоненты».

Терминальный модуль TM120

Терминальный модуль TM120 представляет собой компонент DRIVE-CLiQ, предназначенный для анализа температуры с безопасным электрическим разделением, см. также «Справочник по оборудованию SINAMICS S120, управляющие модули и дополнительные системные компоненты», глава «Терминальные модули».

TM120 – самостоятельный компонент входов/выходов. Каналы температуры можно назначать любому модулю двигателя.

Каждому каналу могут быть назначены следующие типы датчиков:

- PTC
- KTY 84
- Биметаллический НЗ

Параметрирование

В стандартной конфигурации с правильной прокладкой каналов температуры терминальный модуль TM120 должен располагаться между модулем датчика и модулем двигателя (DRIVE-CLiQ).

Если это не так, необходимо настроить параметры всех необходимых каналов температуры как в модуле двигателя, так и в терминальном модуле TM120.

В любом случае необходимо проверить корректную работу схем отключения по температуре (например, путем отсоединения датчиков) перед первоначальным вводом двигателя в эксплуатацию.

Для настройки параметров привода следует использовать экспертный список.

Таблица 3- 13 Настройка параметров в приводе:

Параметр	Ввод
p0600	Датчик температуры двигателя для контроля 20: Датчик температуры через BICO-подключение p0608
p0601	Тип датчика температуры 11: Установлена обработка через несколько каналов температуры BICO
p0606	Температура двигателя, ступенчатая выдержка времени 0–2 с Установка ступенчатой выдержки времени для порога предупреждения для контроля температуры двигателя, если в параметре p4610...4613 выбрано предупреждение со ступенчатой выдержкой времени. В случае превышения порога предупреждения о температуре (p0604) запускается указанная ступенчатая выдержка времени. Если указанное время истекло, а температура не опустилась ниже порога предупреждения, записывается ошибка F07011.
p0608	[0...3] CI: Температура двигателя, источник сигнала 2 Настройка источника сигнала 2 для анализа температуры двигателя через схему BICO, например [0]: Канал температуры двигателя 1 TM120 . r4105[0] [1]: Канал температуры двигателя 2 TM120 . r4105[1] [2]: Канал температуры двигателя 3 TM120 . r4105[2] [3]: Канал температуры двигателя 4 TM120 . r4105[3]
p4610...p4613	Датчик температуры двигателя 1...4 типа Установка типа датчика температуры для контроля температуры двигателя. Для линейных двигателей возможны следующие значения: 0 Нет датчика 10: Ошибка PTC 12: Предупреждение PTC и ступенчатая выдержка &времени 20: KTY84 30: Неисправность биметаллического НЗ 32: Биметаллический NC предупреждение & ступенчатая выдержка времени Если выбрана ступенчатая выдержка времени, то в параметре p0606 необходимо задать соответствующую ступенчатую выдержку времени (не более 2 с).

Таблица 3- 14 Параметрирование в экспертном списке терминального модуля TM120

Параметр	Ввод
p4100[0...3]	TM120 Анализ температуры, тип датчика Настройка анализа температуры в терминальном модуле TM120. При этом выбирается тип датчика температуры и включается анализ. Возможны следующие значения: 0: Анализ выключен 1: PTC термистор 2: KTY84 4: Биметаллический НЗ

Проверить датчики температуры в соответствии с описанием внешнего модуля датчика SME12x. Проверить каждый отдельный канал температуры, разорвав соединение.

3.12.5 Определение смещения угла коммутации/выдержка допуска

ЗАМЕТКА
Материальный ущерб, обусловленный неправильной коммутацией привода При первоначальном вводе в эксплуатацию привод может быть полностью неправильно скоммутирован перед юстировкой смещения угла коммутации. На неправильно скоммутированный двигатель ток может подаваться в неподходящее время. В результате возможны непредсказуемые движения. Например, двигатель может вращаться с высокой частотой в неправильном направлении и, тем самым, повредить заготовку. • Задайте ограничение тока через параметр p0640 на уровне 20 % от p0323 (максимальный ток двигателя).

Определение положения полюсов, необходимое для синхронных двигателей, в линейных двигателях SIMOTICS L-1FN3 можно выполнить при помощи программного автоматического метода идентификации положения полюсов.

Два следующих способа идентификации положения полюсов подходят для всех типоразмеров линейных двигателей SIMOTICS L-1FN3:

- метод на основе движения p1980 = 10
- метод на основе насыщения (1-я гармоника) p1980 = 1

См. также информацию в главе "Общие указания по настройке коммуникаций (Страница 186)".

Выполнение ввода параметров/настройки коммутации

Инкрементальная измерительная система

1. Установить разблокировку привода (ВЫКЛ3, ВЫКЛ2, ВЫКЛ1).

   При этом осуществляется грубая синхронизация. Успешное окончание грубой синхронизации отображается в параметре r1992.9.
2. После этого активируйте автоматическое определение смещения угла коммутации через p1990 = 1.

   Во время определения смещения угла коммутации выводится предупреждение A07971.
3. Затем следует перевести привод через нулевую отметку.

   При переходе нулевой метки смещение угла коммутации записывается в p0431. В конце определения автоматически устанавливается параметр p1990 = 0. Выводится предупреждение A07965, которое требует сохранить изменения в энергонезависимую память.

Абсолютная измерительная система

Установить p1990 = 1 перед активацией разрешений.

При активации разрешений смещение угла коммутации записывается в p0431, при этом автоматически устанавливается p1990 = 0. Выводится предупреждение A07965, которое требует сохранить изменения в энергонезависимую память.

3.12.5.1 Проверка смещения угла коммутации с помощью STARTER

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность, обусловленная неправильной коммутацией привода

Неправильная коммутация привода может привести к потере усилия, повышению нагрева и неконтролируемому движению привода.

Поэтому в конце ввода в эксплуатацию обязательно проверить смещение угла коммутации согласно приведенному ниже описанию!

Примечание

Грубая синхронизация означает, что идентификация положения полюсов выполнена, но привод еще не был переведен через нулевую метку. После перевода привода через нулевую метку привод считается прошедшим точную синхронизацию. При использовании абсолютной измерительной системы точная синхронизация не нужна. При использовании абсолютной измерительной системы привод после включения всегда точно синхронизирован. Грубая синхронизация нужна только при первом вводе в эксплуатацию в целях определения смещения угла коммутации (p0431).

Проверка идентификации положения полюсов

Идентификацию положения полюсов можно проверить при помощи параметра p1983 в состоянии точной синхронизации.

1. Необходимо установить привод в различные положения в течение одного электрического периода (полюсный шаг) и задать параметр p1983 = 1. Начните, например, с 0° и выполняйте измерение каждые 30°.

   При этом повторно выполняется идентификация положения полюсов, а рассчитанное отклонение отображается в параметре p1984.

   По завершении идентификации положения полюсов параметр p1983 снова сбрасывается на 0. Угловой сдвиг, записанный в параметр p1984, должен находиться в диапазоне [-10°...+10°].

   – Если среднее значение измеренных угловых сдвигов больше +10°, то это среднее значение следует добавить к введенному смещению угла коммутации p0431.

   – Если среднее значение измеренных угловых сдвигов меньше -10°, то это среднее значение следует вычесть из введенного смещения угла коммутации p0431.

   Для изменения параметра p0431 необходимо установить p0010 = 4 (см. кадр "Отображение допуска для угла положения полюса (Страница 217)").

2. Затем необходимо повторно выполнить грубую и точную синхронизацию. При использовании абсолютной измерительной системы точная синхронизация не требуется.

3.12.5.2 Проверка смещения угла коммутации с помощью осциллоскопа

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током при работах на промежуточном контуре!

После выключения сетевого выключателя в промежуточном контуре может сохраняться опасное напряжение.

- Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!
- Проверить вольтметром (CAT III) напряжение между клеммами двигателя U - V; V - W; U - W (диапазон измерения: постоянное напряжение, по меньшей мере, до 600 В).

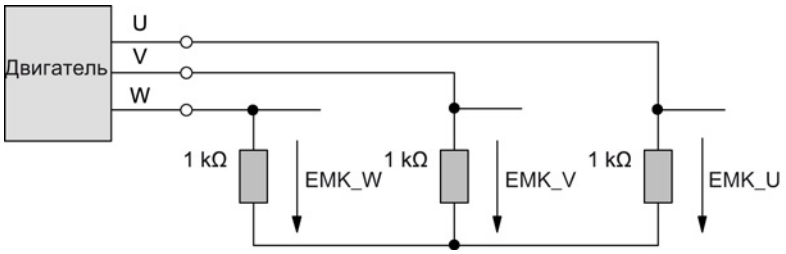
Проверка напряжений ЭДС

Если двигатель был введен в эксплуатацию в соответствии с руководством, но, тем не менее, выводятся неожиданные сообщения, необходимо сначала проверить отдельные напряжения ЭДС на двигателе. Для этого предлагаются следующие методы:

- "Отображение напряжения "фаза-нейтраль" и угла положения полюса с помощью осциллоскопа"
- "Отображение напряжения "фаза-нейтраль" и угла положения полюса с помощью функции трассировки программы STARTER"

Отображение напряжения "фаза-нейтраль" и угла положения полюса с помощью осциллоскопа

1. Обесточить приводную группу.
2. После полного разряда промежуточного контура отсоединить кабели двигателя от преобразователя.
   Если двигатели включены параллельно, отсоединить их.
3. При помощи резисторов 1 кОм создать искусственную нейтральную точку звезды (при параллельном включении – для каждого двигателя).



Изображение 3-56 Расположение для контрольного измерения

4. Смещайте привод с максимально постоянной скоростью в положительном направлении. Направление привода является положительным тогда, когда первичная часть движется относительно вторичной части против направления отвода кабеля (см. также кадр "Определение положительного направления привода (Страница 199)").

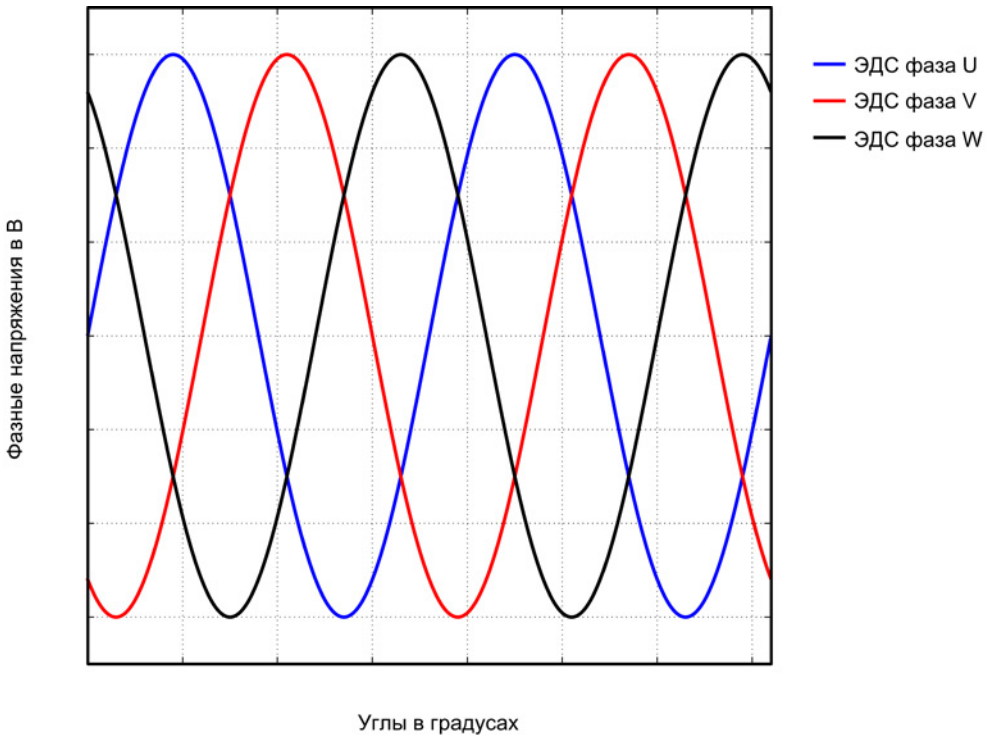
Проверка последовательности фаз

При положительном направлении привода последовательность фаз должна выглядеть следующим образом:

ЭДС фаза U – ЭДС фаза V – ЭДС фаза W.

Проверка положения фаз

Сдвиг фаз отдельных напряжений ЭДС фаза U – ЭДС фаза V – ЭДС фаза W друг относительно друга на следующем рисунке составляет 120°.



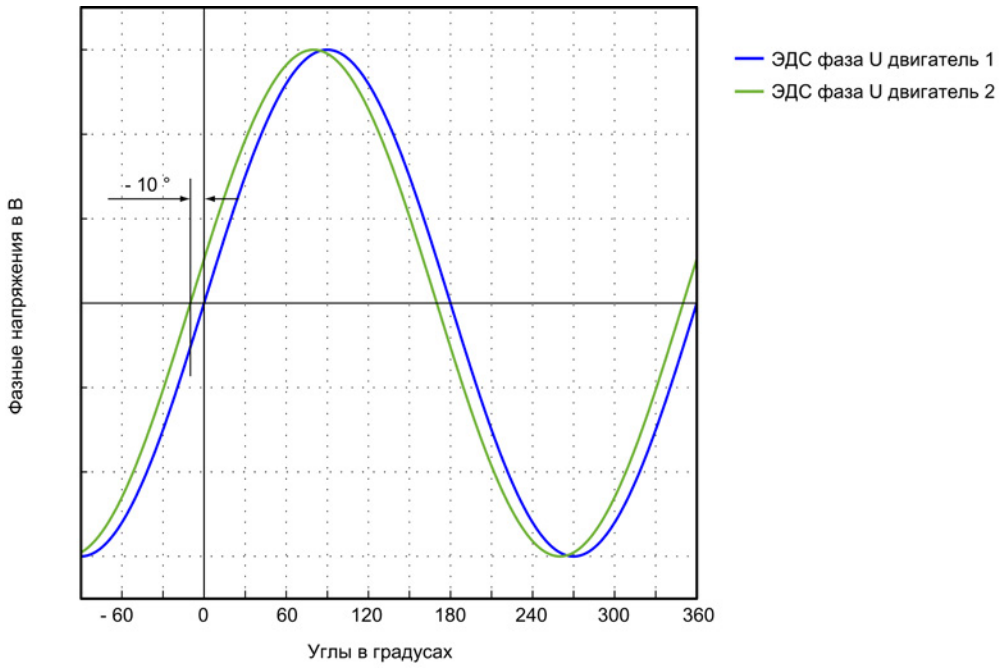
Изображение 3-57 Последовательность фаз ЭДС фаза U – ЭДС фаза V – ЭДС фаза W

Проверка положения фаз при параллельно включенных двигателях

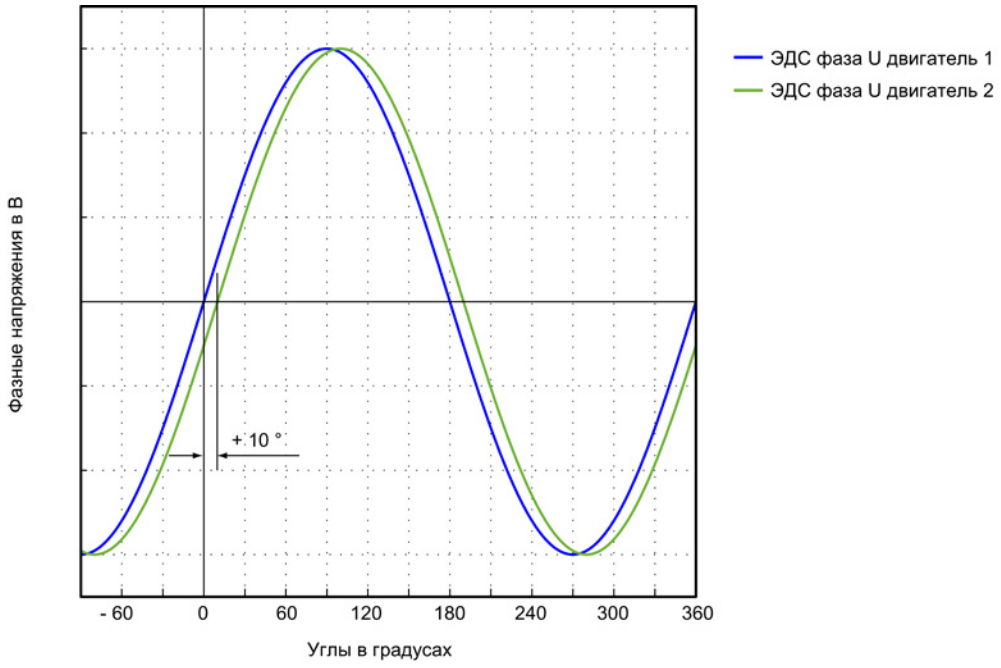
Положения фаз ЭДС фаза U – ЭДС фаза V – ЭДС фаза W отдельных двигателей друг относительно друга должны совпадать:

- ЭДС фаза U двигателя 1 с ЭДС фаза U двигателя 2
- ЭДС фаза V двигателя 1 с ЭДС фаза V двигателя 2
- ЭДС фаза W двигателя 1 с ЭДС фаза W двигателя 2

Отклонение в пределах соответствующего положения по фазе не должно превышать 10°.



Изображение 3-58 Фаза U двигателя 1 может отставать от ЭДС фаза U двигателя 2 не более чем на 10°



Изображение 3-59 ЭДС фаза U двигателя 1 может опережать ЭДС фаза U двигателя 2 не более чем на 10°

Определение смещения угла коммутации путем измерения

В случае неисправности и при параллельном включении необходимо проверить смещение угла коммутации следующим образом:

1. Привод с инкрементальной измерительной системой должен быть точно синхронизирован. Для этого подключите двигатель и разблокируйте регулятор, в результате чего будет выполнена грубая синхронизация.
2. Затем следует перевести привод через нулевую отметку.
3. Переключите привод в обесточенное состояние, как описано в отношении метода "Проверка напряжения "фаза-нейтраль" и угла положения полюса с помощью осциллоскопа".

   При этом следует помнить, что для этого метода нельзя отключать управляющее напряжение управляющих модулей, но необходимо отключить питание от сети.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током при работах на промежуточном контуре!

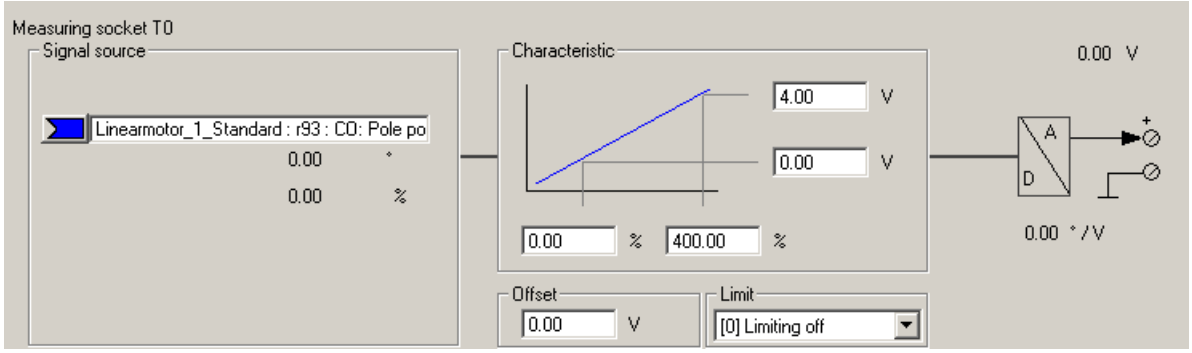
После выключения сетевого выключателя в промежуточном контуре может сохраняться опасное напряжение.

- Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!
- Проверить вольтметром (CAT III) напряжение между клеммами двигателя U - V; V - W; U - W (диапазон измерения: постоянное напряжение, по меньшей мере, до 600 В).

Смещение угла коммутации можно определить путем измерения ЭДС и нормированного электрического положения полюса через аналоговый выход. Нормированное электрическое положение полюса можно настроить и снимать с клемм T0 – T2 измерительной розетки (см. Измерительные розетки (Страница 361)).

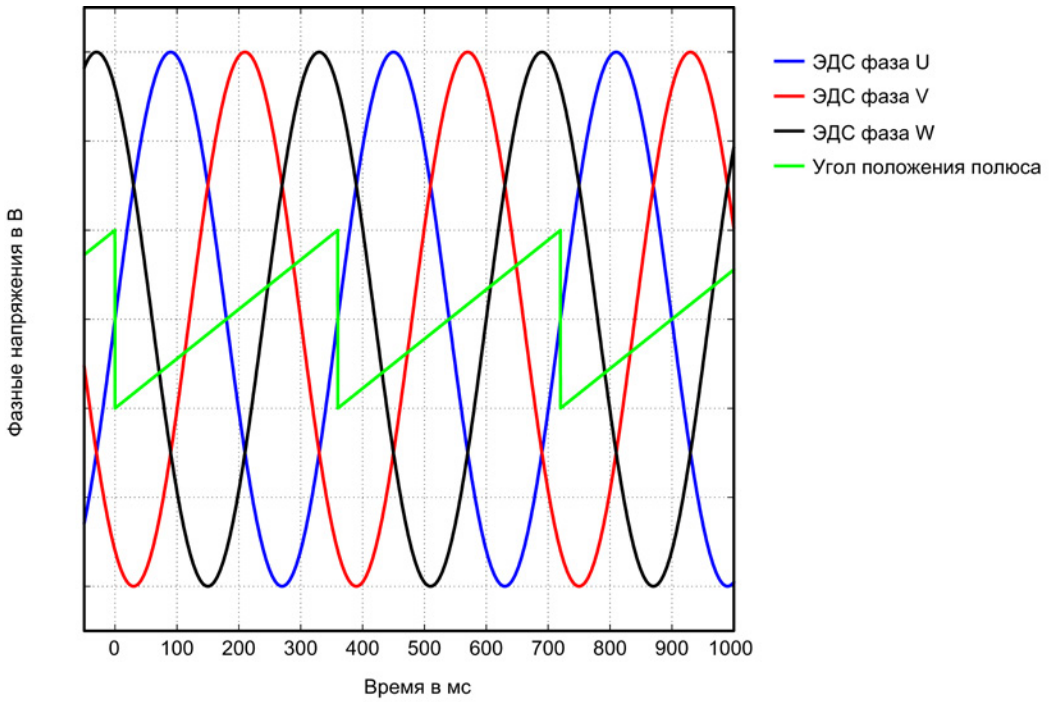
Определение каналов (Ch1 ... Ch4):

- Ch1: ЭДС фаза U против нейтральной точки звезды
- Ch2: ЭДС фаза V против нейтральной точки звезды
- Ch3: ЭДС фаза W против нейтральной точки звезды
- Ch4: нормированный электрический угол положения полюса через аналоговый выход



Изображение 3-60 Установка измерительной розетки T0 на CU320

Статус грубой и точной синхронизации можно считать онлайн через параметр r1992: r1992.8 (выполнена точная синхронизация) и r1992.9 (выполнена грубая синхронизация).

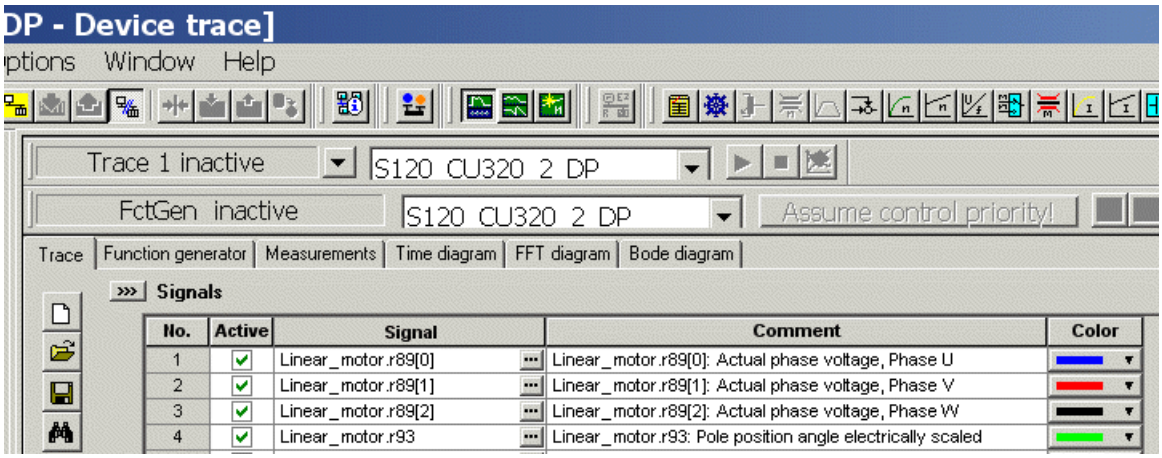


Изображение 3-61 Идеальный график напряжений ЭДС и угла положения полюса для привода, скоммутированного оптимальным образом

Отображение напряжения "фаза-нейтраль" и угла положения полюса с помощью функции трассировки программы STARTER

Этот метод позволяет отказаться от использования осциллоскопа. Не требуется отсоединять двигатель. Однако, этот метод имеет меньшую точность, так как напряжения на двигателе не измеряются непосредственно, а рассчитываются на основании продолжительности включения транзистора. Этот метод не может применяться для двигателей, включенных параллельно, см. главу «Особый случай параллельного включения (Страница 219)».

1. Задать следующие параметры:

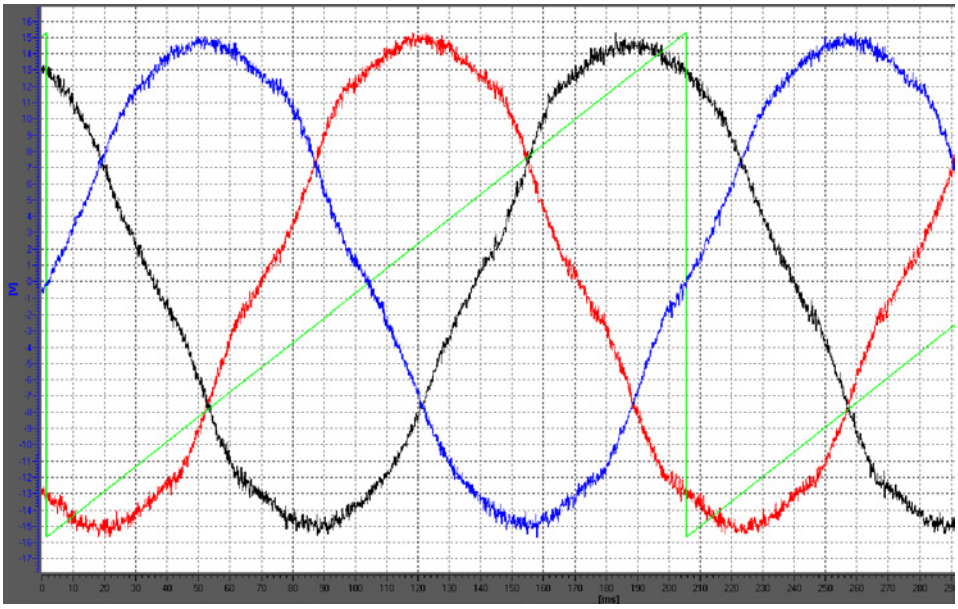


Изображение 3-62 Назначение каналов трассировки для проверки смещения угла коммутации

Привод должен работать с управлением по усилию. Для этого требуется следующая настройка параметров:

2. Установить p1501 = 1, чтобы переключить регулирование частоты вращения/усилия.
3. Установить p0640 = 0, чтобы ограничить ток двигателя до 0.

4. Установить p1545 = 1, чтобы активировать перемещение до жесткого упора.
5. Двигатель должен находиться в режиме регулирования и смещаться внешним приводом.

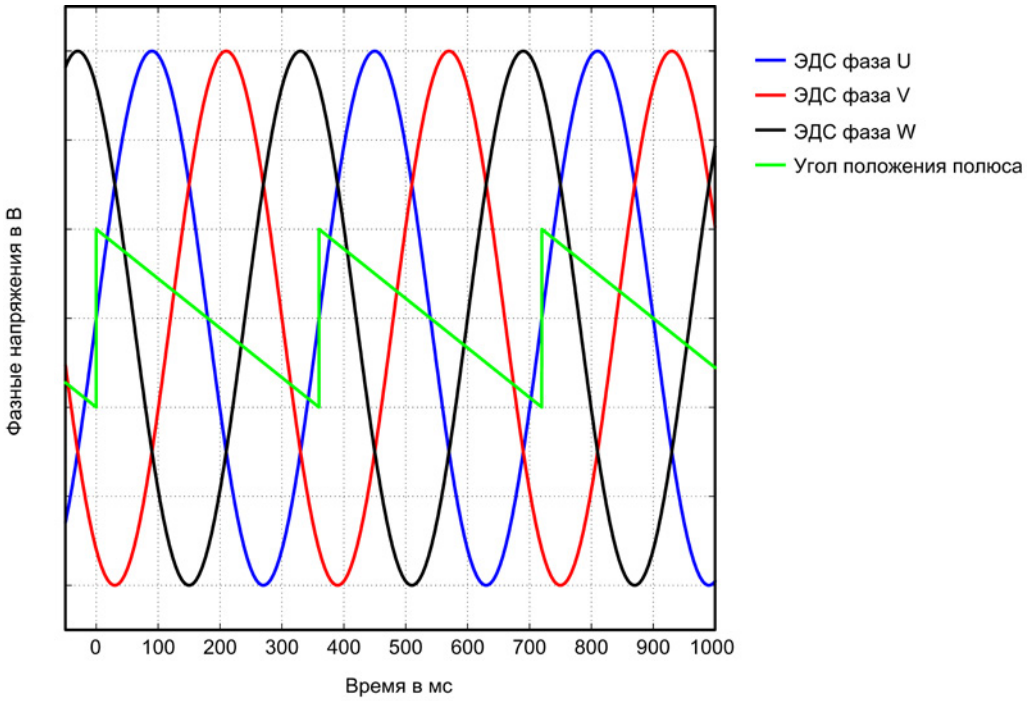


Изображение 3-63 Пример оптимально скоммутированного привода (отличается функцией трассировки в инструменте для ввода в эксплуатацию STARTER, назначение цветов показано на предыдущем рисунке)

Анализ результатов (относится к обоим методам измерения)

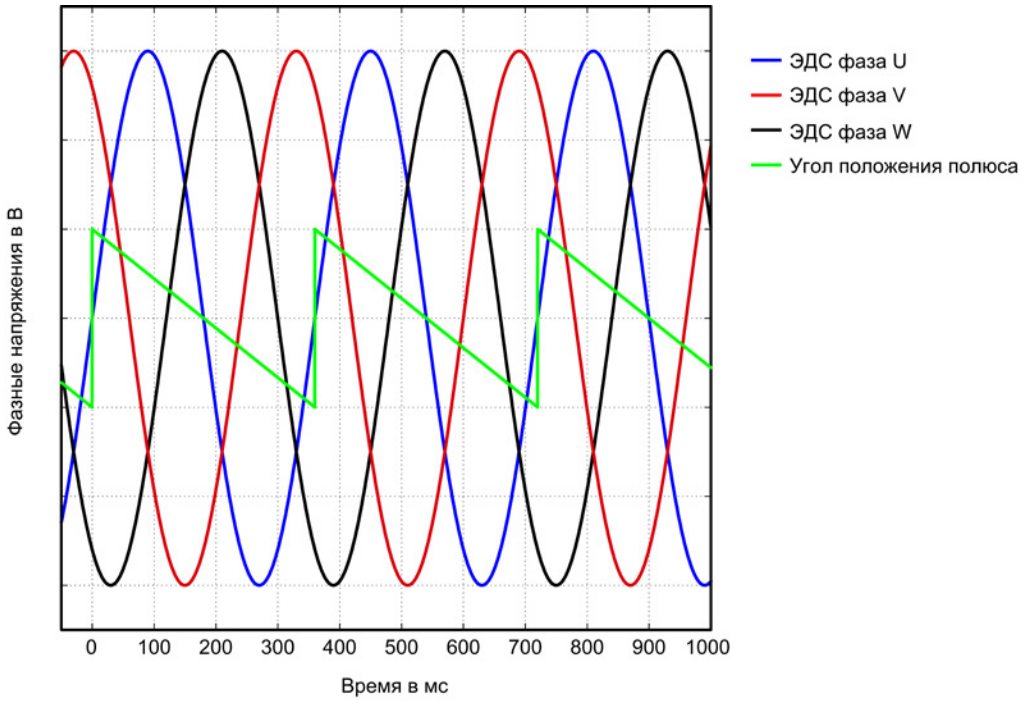
При положительном направлении привода (определение см. рисунок «Определение положительного направления привода (Страница 199)») пилообразный импульс должен равномерно подниматься в диапазоне от 0° до 360°, см. рисунок «Идеальный график напряжений ЭДС и угла положения полюса для привода, скоммутированного оптимальным образом» (Страница 212).

Если кривая равномерно опускается, а последовательность фаз ЭДС фаза U – ЭДС фаза V – ЭДС фаза W, то может потребоваться изменить направление регулирования привода при помощи параметра p0410 бит 0 «Инвертировать фактическое значение частоты вращения». Если используется регулятор положения, то необходимо дополнительно проверить параметр p0410 бит 1 «Инвертировать фактическое значение положения». См. кадр «Форма для ввода прочих данных датчика (Страница 198)» в главе «Настройка параметров двигателя и датчика».



Изображение 3-64 ЭДС при неправильном инвертировании фактического значения скорости

Если кривая равномерно опускается, а последовательность фаз ЭДС фаза U – ЭДС фаза W – ЭДС фаза V (то есть, перепутана последовательность фаз V и W), то направление привода согласно рисунку «Определение положительного направления привода (Страница 199)» в главе «Настройка параметров двигателя и датчика» является отрицательным (то есть, первичная часть перемещается относительно вторичной части в направлении отвода кабеля).

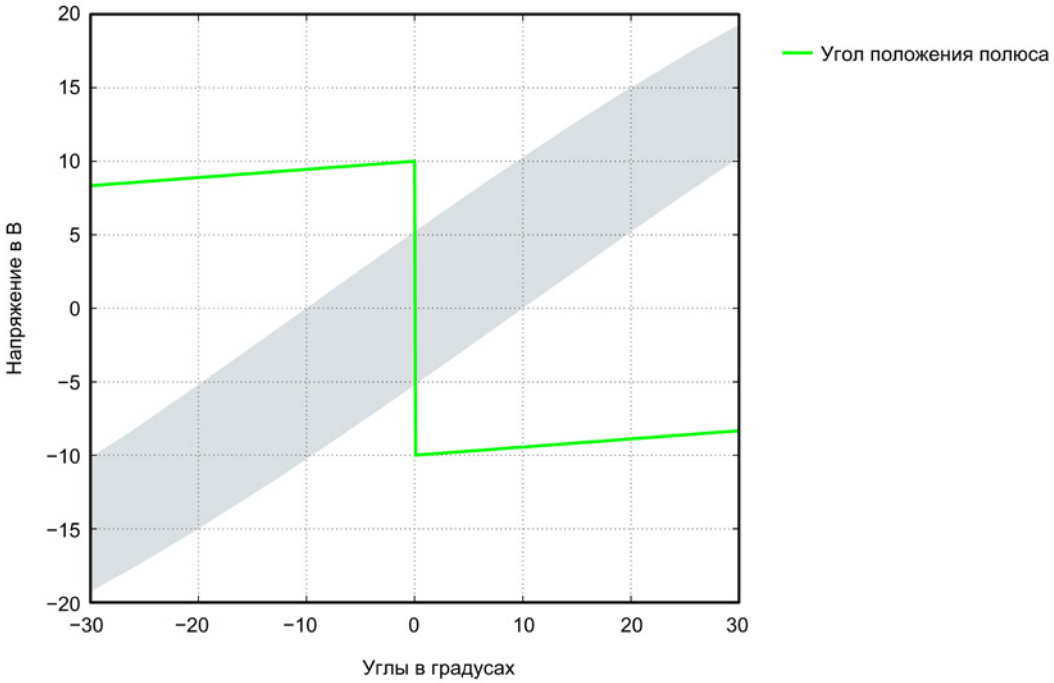


Изображение 3-65 ЭДС при отрицательном направлении движения

Отображение допуска угла коммутации

При точно синхронизированном приводе разность между ЭДС фаза U и нормированном электрическом положении полюса не должна превышать 10°. То есть, прохождение падающего фронта пилообразного импульса и ЭДС фазы U через нулевую отметку могут электрически различаться не более чем на 10°. При параллельно включенных двигателях это максимально допустимое отклонение ЭДС фазы U относится к каждому двигателю, включенному параллельно.

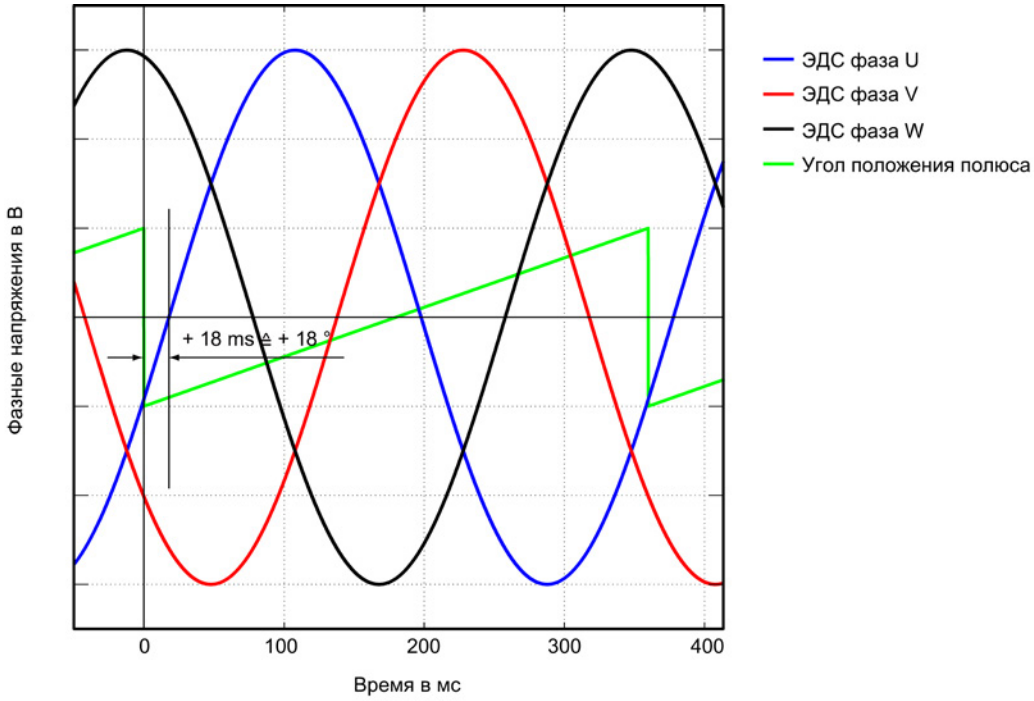
Если разность больше, необходимо изменить смещение угла коммутации. Если при переходе через нулевую метку выводится сообщение об ошибке «F31130 (N, A) датчик 1: неправильная нулевая метка и положение на основании грубой синхронизации», то электрическое значение отклонения коммутации превышает 60°. Необходимо повторно проверить угол коммутации описанными методами.



Изображение 3-66 Отображение допуска для угла положения полюса

Угол коммутации за пределами допуска

Пример: Падающий фронт пилообразного напряжения (угол положения полюса) опережает прохождение ЭДС фазы U через нулевую отметку примерно на 18°.



Изображение 3-67 Пример неправильно скоммутированного привода

Откорректировать неправильную коммутацию, показанную на вышеприведенном рисунке, согласно главе «Проверка смещения угла коммутации с помощью STARTER (Страница 207)».

p0431 = p0431 - 18

3.12.6 Особый случай параллельного включения

Примечание

Параллельное включение

Допускается параллельное включение только линейных двигателей с одинаковыми "Типоразмерами первичной части", одинаковым "Типом обмотки" и одинаковым "Воздушным зазором".

Обозначения для заказа (MLFB) первичных частей 1FN3xxx-xxxx0-0□A1 должны различаться только подстановочным символом, обозначенным как "□".

Подробная информация и электрические схемы содержатся в справочнике по проектированию "Линейные двигатели SIMOTICS L-1FN3" в главе «Сопряженные двигатели» и «Параллельное включение двигателей».

Чтобы несколько линейных двигателей, включенных параллельно, работали с одним модулем двигателя SINAMICS, должны быть выполнены следующие условия:

- Двигатели должны быть расположены в соответствии с указаниями в справочнике по проектированию "Линейные двигатели SIMOTICS L-1FN3".
- Направление движения параллельно включенных двигателей должно соответствовать указаниям в справочнике по проектированию "Линейные двигатели SIMOTICS L-1FN3". При двунаправленном расположении необходимо при подключении стокера поменять местами фазы V и W, чтобы стокер смещался в том же направлении, что и задающее устройство, см. руководство по проектированию «Линейные двигатели SIMOTICS L-1FN3», глава «Параллельное включение двигателей».
- Обязательно установить и проверить положение напряжений ЭДС параллельных двигателей, как описано в главе «Проверка смещения угла коммутации с помощью осциллоскопа (Страница 208)». Выдержать максимальное отклонение фазного положения между напряжениями ЭДС двигателей согласно главе «Проверка смещения угла коммутации при помощи осциллоскопа». Только после того как отклонение угла коммутации для всех двигателей, включаемых параллельно, будет укладываться в допуск, разрешается подключить двигатели к преобразователю.
- Необходимо помнить о проверке контуров контроля температуры перед вводом в эксплуатацию и первым включением напряжения промежуточного контура на правильное отключение.

Затем следует выполнить ввод в эксплуатацию при помощи инструмента ввода в эксплуатацию STARTER согласно главе «Настройка параметров двигателя и датчика (Страница 188)». Параллельное соединение линейных двигателей SIMOTICS L-1FN3, выбранных из списка двигателей, можно активировать флажком "Параллельное соединение двигателей" под списком двигателей. После этого введите в поле "Количество" количество параллельно включенных двигателей. Кроме того, параллельное соединение можно настроить в экспертном списке привода.

После изменения p0306 необходимо обязательно согласовать параметры регулирования двигателя из списка путем автоматического расчета с p0340 = 1. Для двигателя стороннего производителя, отсутствующего в списке, эта настройка, разумеется, приведет к потере данных электрической эквивалентной схемы. Поэтому выберите для двигателя стороннего производителя настройку p0340 = 3. Детальную информацию по параметру p0306 можно найти с помощью инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER и справочника по параметрированию SINAMICS S120/S150.

Если p0306 изменен во время быстрого ввода в эксплуатацию (p0010 = 1), задается соответствующий максимальный ток p0640. Это не относится к вводу двигателя в эксплуатацию (p0010 = 3)!

Данные двигателя, отображенные в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER, всегда относятся только к одному двигателю и умножаются на число N параллельных двигателей только внутри.

3.12.7 Оптимизация регулирования

При конфигурировании привода на этапе «Расчет данных двигателя/регулятора» рассчитываются параметры регулятора, специфичные для привода. См. рисунок «Форма расчета данных двигателя/регулятора (Страница 193)». Чтобы можно было, тем не менее, использовать оптимальную производительность машины, требуется оптимизировать параметры регулятора следующим образом. Оптимизация настроек позволит повысить точность позиционирования/обработки и сократить длительность цикла.

Оптимизация регулятора может выполняться только опытным персоналом.

В системе управления для оптимизации регулятора предусмотрена возможность измерения частотных характеристик или регистрации резких изменений уставок. В частности, измерение частотных характеристик позволяет учесть собственную частоту машины, ограничивающую диапазон регулирования.

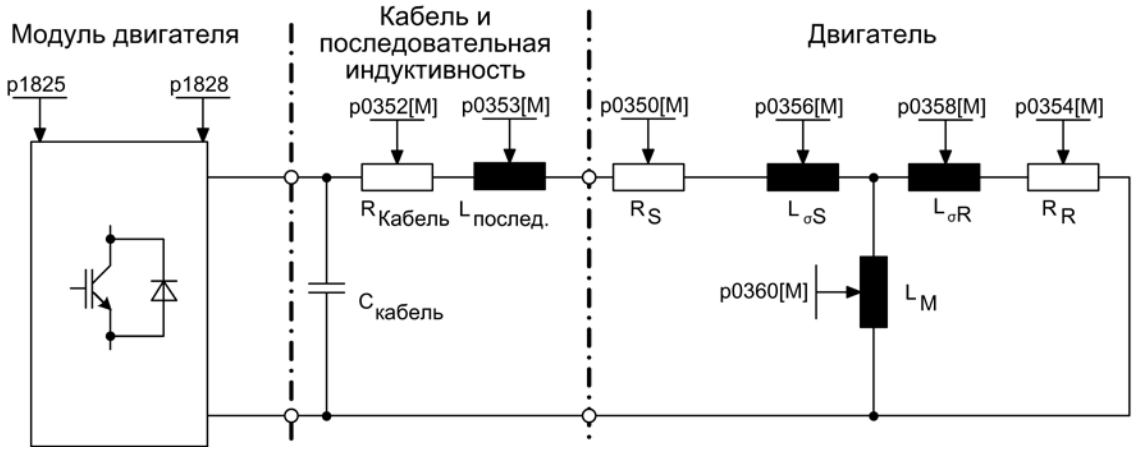
Кроме того, услуга оптимизации регулирования предоставляется компетентными региональными филиалами Siemens.

3.13 Ввод в эксплуатацию асинхронных двигателей (ASM)

Примечание

Ввод в эксплуатацию асинхронных двигателей осуществляется в режиме векторного управления.

Эквивалентная схема - Асинхронный двигатель и кабель



Изображение 3-68 Эквивалентная схема - Асинхронный двигатель и кабель

Асинхронные двигатели вращающиеся

Следующие параметры должны вводиться в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER:

Таблица 3- 15 Параметры двигателя, заводская табличка

Параметр	Описание	Примечание
p0304	Номинальное напряжение двигателя	Если данное значение неизвестно, можно ввести и «0». С помощью этого значения можно точнее рассчитать индуктивность рассеяния статора (p0356, p0357).
p0305	Номинальный ток двигателя	-
p0307	Номинальная мощность двигателя	-
p0308	Ном. коэффициент мощности двигателя	-
p0310	Номинальная частота двигателя	-
p0311	Ном. частота вращения двигателя	-
p0335	Тип охлаждения двигателя	-

Следующие параметры могут вводиться опционально:

Таблица 3- 16 Опциональные параметры двигателя

Параметр	Описание	Примечание
p0320	Ном. ток намагничивания/короткого замыкания двигателя	-
p0322	Максимальная частота вращения двигателя	-
p0341	Момент инерции двигателя	-
p0342	Соотношение между общим моментом инерции и моментом инерции двигателя	-
p0344	Масса двигателя (для тепловой модели двигателя)	-
p0352	Сопротивление линии (часть сопротивления статора)	• Особенно при векторном управлении без датчика (SLVC) этот параметр оказывает значимое влияние на качество регулирования на малых скоростях • Этот параметр необходим для правильного функционирования режима работы «улавливание».
p0353	Последовательная индуктивность двигателя	-

Таблица 3- 17 Параметры двигателя, эквивалентная схема

Параметр	Описание	Примечание
p0350	Сопротивление статора двигателя холодное	-
p0354	Сопротивление ротора двигателя холодное	-
p0356	Индуктивность рассеяния статора двигателя	-
p0358	Индуктивность рассеяния ротора двигателя	-
p0360	Основная индуктивность двигателя	-

Свойства

- Ослабление поля примерно до 1,2 * номинальная скорость (в зависимости от напряжения питающей сети преобразователя и параметров двигателя, смотрите также граничные условия)
- Улавливание
- Векторное управление по частоте вращения и моменту
- Векторный U/f
- Идентификация параметров двигателя
- Оптимизация регулятора частоты вращения (измерение при вращении)
- Тепловая защита через датчик температуры (PTC/KTY)
- Поддерживаются все датчики, которые могут быть подключены к SMC10, SMC20 или SMC30.
- Возможна работа с и без датчика.

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

Ввод в эксплуатацию

Для ввода в эксплуатацию рекомендуется следующая последовательность:

- Мастер ввода в эксплуатацию в STARTER

  В инструменте ввода в эксплуатацию STARTER можно активировать идентификацию двигателя и «Измерение при вращении» (p1900).

- Идентификация двигателя (измерение в состоянии покоя, p1910)
- Измерение при вращении (p1960)

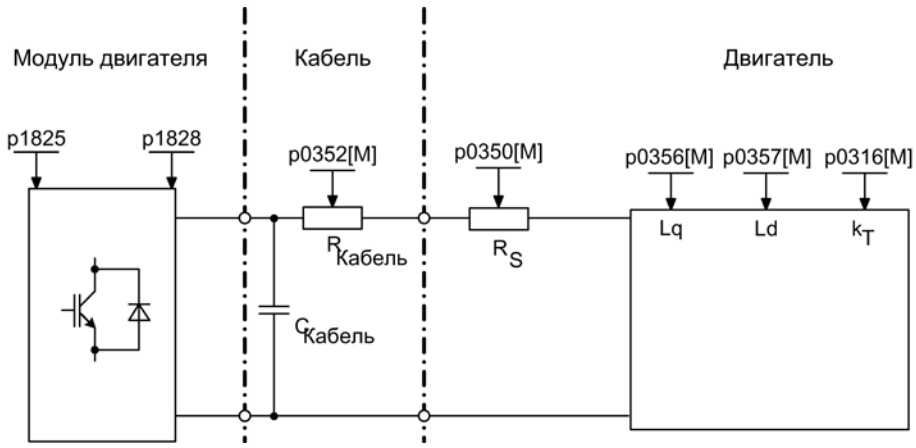
Можно вводить опциональные данные двигателя, если они известны. В противном случае они нормируются по данным на заводской табличке или определяются путем идентификации параметров двигателя или оптимизации регулятора частоты вращения.

3.14 Ввод в эксплуатацию синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов

Примечание

Ввод в эксплуатацию синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов осуществляется в режиме векторного управления.

Эквивалентная схема - Синхронный двигатель и кабель



Изображение 3-69 Эквивалентная схема - Синхронный двигатель и кабель

Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов круговые

Поддерживаются синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов с или без датчика.

Поддерживаются следующие типы датчиков:

- Датчик с абсолютной информацией о положении (к примеру, без дорожки CD или опорного сигнала)
- Датчик без абсолютной информации о положении

При работе без датчиков или с датчиками без абсолютной информации о положении необходимо выполнить идентификацию положения полюсов (дополнительную информацию см. главу «Идентификация положения полюсов»).

Типичными приложениями являются непосредственные приводы с моментными двигателями. Моментные двигатели характеризуются высоким моментом вращения на низкой частоты вращения. Благодаря таким приводам в соответствующих областях применения можно сэкономить на редукторах и, таким образом, на быстроизнашиваемых механических деталях.

Тепловая защита может быть реализована путем использования датчика температуры (KTY/PTC). Для достижения высокой точности момента вращения, рекомендуется использовать датчик температуры KTY.

Таблица 3- 18 Параметры двигателя

Параметр	Описание	Примечание
p0304	Номинальное напряжение двигателя	Если данное значение неизвестно, можно ввести и «0». С помощью этого значения можно точнее рассчитать индуктивность рассеяния статора (p0356, p0357).
p0305	Номинальный ток двигателя	-
p0307	Номинальная мощность двигателя	-
p0310	Номинальная частота двигателя	-
p0311	Номинальная частота вращения двигателя	-

Если на заводской табличке или в паспорте постоянная вращающего момента k_T не указана, ее можно рассчитать по номинальным параметрам двигателя или по току состояния покоя I_o и моменту состояния покоя M_o следующим образом:

$$k_T = \frac{M_N}{I_N} = \frac{P_N}{2\pi \cdot \frac{\min}{60} n_N \cdot I_N} \quad \text{или} \quad k_T = \frac{M_o}{I_o}$$

Таблица 3- 19 Опциональные данные

Параметр	Описание	Примечание
p0314	Число пар полюсов двигателя	-
p0316	Постоянная вращающего момента двигателя	-
p0320	Ном. ток намагничивания/короткого замыкания двигателя	Используется для характеристики гашения поля
p0322	Максимальная частота вращения двигателя	Макс. механическая частота вращения
p0323	Максимальный ток двигателя	Защита от размагничивания
p0325	Идентификация положения полюсов двигателя	-
p0327	Угол выбега ротора двигателя оптимальный	-
p0328	PE-шпиндель, постоянная реактивного момента	-
p0329	Идентификация положения полюсов двигателя, ток	-
p0341	Момент инерции двигателя	Для предуправления регулятором частоты вращения
p0342	Соотношение между общим моментом инерции и моментом инерции двигателя	-

Таблица 3- 20 Параметры двигателя, эквивалентная схема

Параметр	Описание	Примечание
p0350	Сопротивление статора двигателя холодное	-
p0356	Индуктивность рассеяния статора двигателя	-
p0357	Индуктивность статора двигателя, d-ось	-

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Любое перемещение первичной части относительно вторичной части и наоборот приводит к возникновению наведенного напряжения. При прикосновении к кабельным разъемам возможно поражение электрическим током.

- Не прикасайтесь к кабельным разъемам.
- Правильно подключите кабельные разъемы двигателя и изолируйте их надлежащим образом.
- При выполнении работ на преобразователе надежно отключите двигатель. Если это невозможно, зафиксируйте двигатель, например, стопорным тормозом.

Свойства

- Ослабление поля примерно до 1,2 * номинальная скорость (в зависимости от напряжения питающей сети преобразователя и параметров двигателя, смотрите также граничные условия)
- улавливание (возможно в режиме без датчика только с дополнительным VSM)
- Векторное управление по частоте вращения и моменту
- Векторный U/f для диагностики
- Идентификация параметров двигателя
- Автоматическая юстировка датчика угловых перемещений (компенсация нулевой позиции датчика)
- Оптимизация регулятора частоты вращения (измерение при вращении)
- Тепловая защита через датчик температуры (PTC/KTY)
- Поддерживаются все датчики, которые могут быть подключены к SMC10, SMC20 или SMC30.
- Возможна работа с и без датчика

Граничные условия

- Максимальная частота вращения или максимальный момент зависят от имеющегося выходного напряжения преобразователя и противодействующего напряжения двигателя (правила для расчета: ЭДС не должна превышать $U_{ном}$ преобразователя).
- Расчет максимальной скорости:

$$n_{max} = n_N \cdot \sqrt{\frac{3}{2}} \cdot \frac{V_{DC,lim} \cdot I_N}{P_N}$$

или

$$n_{max} = \frac{60s}{min} \cdot \sqrt{\frac{3}{2}} \cdot \frac{V_{DC,lim}}{2\pi \cdot k_T}$$

$V_{DC,lim}$:
690 В-устройства: 1220 В
500 В-устройства: 1022 В
400 В-устройства: 820 В

Изображение 3-70 Формула, Vektor, макс. скорость

Расчет k_T см. раздел «Ввод в эксплуатацию»

Примечание

Синхронные двигатели в области ослабления поля при запрете импульсов преобразователя (ошибка или ВЫКЛ2) могут вырабатывать высокие напряжения на клеммах, которые могут привести к перенапряжению в промежуточном контуре. Для защиты приводной системы от разрушения из-за перенапряжения, существуют следующие возможности:

1. Ограничить макс. скорость (p1082) (p0643 = 0)
2. Внешнее ограничение напряжения / прерыватель или другие подходящие для приложения меры.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасное перенапряжение

При p0643 = 1 обеспечить наличие подходящего ограничителя перенапряжений достаточной мощности. При необходимости предпринять меры со стороны установки.

Не входить в рабочую зону двигателя.

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

Ввод в эксплуатацию

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные для жизни перемещения осей

При идентификации данных двигателя привод двигателя может совершать неконтролируемые перемещения.

- Устраняйте возможные нарушения функционирования с помощью подходящих мер (например, АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ или АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ).

Для ввода в эксплуатацию рекомендуется следующая последовательность:

- Мастер ввода в эксплуатацию в STARTER

  При вводе привода в эксплуатацию с помощью мастера STARTER можно активировать идентификацию двигателя и «Измерение при вращении» (p1900). Юстировка датчика (p1990) активируется автоматически с идентификацией параметров двигателя.

- Идентификация двигателя (измерение в состоянии покоя, p1910)
- Юстировка датчика (p1990)

  Примечание

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

- Измерение при вращении (p1960)

Следующие параметры могут вводиться при работе мастера ввода в эксплуатацию в STARTER:

Можно вводить опциональные данные двигателя, если они известны. В противном случае они нормируются по данным на заводской табличке или определяются путем идентификации параметров двигателя или оптимизации регулятора частоты вращения.

3.14.1 Юстировка датчика при работе

Эта функция может использоваться только для синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов в режиме работы «Векторное управление». С помощью этой функции замененные датчики могут быть заново отъюстированы при работе. Датчики могут юстироваться в рамках структуры двигателя. Юстировка возможна и с подключенной рабочей машиной.

Юстировка нового датчика

1. После установки датчика задать новую юстировку p1990 = 3.

   После следующего включения автоматически будет выбрана юстировка датчика.

2. Выполнить разрешение импульсов.

   Идентификация положения полюсов определяет сдвиг.

   Если позиция нулевой метки датчика неизвестна, потребуется указать заданное значение для начала движения привода.

3. В этом случае следует ввести заданное значение.

   После этого привод начнет движение с установленного заданного значения.

   Определяется позиция нулевой метки датчика.

   Устанавливается запрет импульсов.

   Смещение угла коммутации определяется по сдвигу и позиции нулевой метки.

   Смещение угла коммутации автоматически записывается в параметр p0431.

   По завершении юстировки автоматически выставляется параметр p1990 = 0, а результат сохраняется в RAM.

При этом модуль датчика проверяет консистенцию числа делений датчика и нулевой метки. Точность этого метода достигает приблизительно ±15° электр. Для запуска макс. с 95 % ном. момента этой точности достаточно. Для более высоких пусковых моментов необходима точная компенсация.
Если после двух оборотов двигателя нулевая метка не обнаружена, то привод отключается с ошибкой F07970.

Точная компенсация

1. Точная компенсация запускается при вращающемся двигателе параметром p1905 = 90.

   Измерение продолжается около 1 минуты. Через предупреждение A07976 отображаются текущие шаги точной компенсации датчика. При измерении определяется расхождение между датчиком и моделью ЭДС. Точная компенсация может быть выполнена и на холостом ходу.

   ЗАМЕТКА

   Выдерживать минимальную скорость двигателя

   При измерении при вращении скорость двигателя должна быть выше 40 % ном. скорости. При этом момент вращения должен оставаться ниже половины ном. момента вращения.

   По завершении измерения автоматически устанавливается параметр p1905 = 0, и, тем самым, завершается точная компенсация. Следующее предупреждение сообщает, что при следующем запрете импульсов результат будет записан из p0431 в RAM.
2. Для сохранения новых значений, выполнить «RAM to ROM» после юстировки.

   Результат юстировки действителен и тогда, когда двигатель начинает вращение при запуске установки через материал от других двигателей одной группы. Управляющий модуль благодаря правильной обработке датчика определяет положение полюсов и частота вращения двигателя.

Примечание

Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов типа 1FW4

Двигатели типа 1FW4 были оптимизированы для работы с этой функцией. При вводе в эксплуатацию с помощью инструмента STARTER необходимые данные автоматически передаются в управляющий модуль (см. также Руководство по вводу в эксплуатацию SINAMICS S120).

3.14.2 Автоматическая юстировка датчика

Ориентированному на явнополюсный ротор регулированию синхронного двигателя необходима информация об угле выбега ротора. Автоматическая юстировка датчиков должна использоваться в следующих случаях:

- датчики положения ротора не юстированы механически
- после замены датчика двигателя.

Автоматическая юстировка датчика имеет смысл только для датчиков с информацией об абсолютном положении и/или нулевой меткой. Поддерживаются следующие типы датчиков:

- Sin/Cos-датчик с A/B-, R-дорожкой, а также с A/B-, C/D-, R-дорожкой
- Резольвер
- Абсолютный датчик (к примеру, EnDat, DRIVE-CLiQ-датчик, SSI)
- Инкрементальный датчик с нулевой меткой

Юстировка датчика через нулевую метку

Если используется инкрементальный датчик с нулевой меткой, то после перехода через нулевую метку возможна компенсация позиции нулевой метки. Активация коммутации с нулевой меткой осуществляется с p0404.15.

Ввод датчика в эксплуатацию

Автоматическая юстировка датчика активируется с p1990 = 1. При следующем разрешении импульсов выполняется измерение и полученный угловой сдвиг (p1984) вносится в p0431. При p1990 = 2 полученный угловой сдвиг (p1984) не вносится в p0431 и не влияет на регулирование двигателя. С помощью этой функции можно проверить введенный в p0431 угловой сдвиг. При очень больших инерциях с помощью p1999 можно выбрать более высокое масштабирование рабочего цикла.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасное вращение или движение двигателя при измерении

Из-за измерения двигатель проворачивается. Выполняется как минимум один полный оборот двигателя.

Не входить в рабочую зону двигателя.

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- p0404.15 Активная конфигурация датчика; коммутация с нулевой меткой (не ASM)
- p0431[0...n] Смещение угла коммутации
- p1990 Юстировка датчика – Определение смещения угла коммутации
- p1999[0...n] Сопоставление смещения угла коммутации и масштабирование PolID

3.14.3 Идентификация положения полюсов

Идентификация положения полюсов служит для определения положения ротора при запуске. Это необходимо при отсутствии информации о положении полюсов. При использовании, к примеру, инкрементальных датчиков или в режиме без датчика, идентификация положения полюсов запускается автоматически. Идентификация положения полюсов в режиме с датчиком может быть запущена через p1982 = «1» или в режиме без датчика через p1780.6 = «1».

Идентификация положения полюсов должна выполняться по возможности при отключенной нагрузке. Если большие моменты инерции и значимые трения отсутствуют, то идентификация может быть выполнена и при подключенной нагрузке.

При пренебрежительно малом трении и высоком моменте инерции за счет увеличения p1999 возможно согласование динамики для компенсации датчика угловых перемещений с моментом инерции.

При высоком моменте сил трения или активной нагрузке компенсация возможна только при отключенной нагрузке.

Можно выбирать из 4 методов идентификации положения полюсов:

- p1980 = 1, пульсация напряжения первой гармоники

  Этот метод работает для магнитно однородных двигателей, если возможно достаточное насыщение сердечника.

- p1980 = 4, двухступенчатая пульсация напряжения

  Этот метод работает с магнитно анизотропными двигателями. Двигатель при измерении должен находиться в состоянии покоя. Измерение выполняется при следующем разрешении импульсов.

  Примечание

  При этом типе идентификации двигатель может сильно шуметь.

- p1980 = 6, двухступенчатая пульсация напряжения, инверсная
- p1980 = 10, подвод постоянного тока

  Этот метод работает со всеми двигателями, но занимает больше времени, чем измерение через p1980 = 4. Двигатель при измерении должен иметь возможность вращаться. Измерение выполняется при следующем разрешении импульсов. При очень больших инерциях с помощью p1999 можно выбрать более высокое масштабирование рабочего цикла.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасное вращение или движение двигателя при измерении

Из-за измерения может быть инициирован проворот или движение двигателя до половины электрического оборота.

- Не входить в рабочую зону двигателя.

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- p0325 Идентификация положения полюсов двигателя, ток, 1-ая фаза
- p0329 Идентификация положения полюсов двигателя, ток
- p1780.6 Конфигурация адаптации модели двигателя; выбор идентификации положения полюсов PEM без датчика
- p1980 Метод PolID
- p1982 Выбор PolID
- r1984 Угловой сдвиг PolID
- r1985 Кривая насыщения PolID
- r1987 Кривая срабатывания PolID
- p1999 Сопоставление смещения угла коммутации и масштабирование PolID

3.14.4 Обзор важных параметров

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- p0300[0...n] Выбор типа двигателя
- p0301[0...n] Выбор кодового номера двигателя
- p0304[0...n] Номинальное напряжение двигателя
- p0305[0...n] Номинальный ток двигателя
- p0307[0...n] Номинальная мощность двигателя
- p0311[0...n] Номинальная частота вращения двигателя
- p0312[0...n] Ном. момент вращения двигателя
- p0314[0...n] Число пар полюсов двигателя
- p0322 Максимальная частота вращения двигателя
- p0323 Максимальный ток двигателя
- p0324 Максимальная скорость обмотки
- p0431[0...n] Смещение угла коммутации
- p1905 Параметры, настройка, выбор
- p1990 Юстировка датчика – Определение смещения угла коммутации

3.15 Ввод в эксплуатацию синхронных двигателей с независимым возбуждением

Примечание

Синхронный двигатель с независимым возбуждением

Для ввода в эксплуатацию синхронного двигателя с независимым возбуждением проконсультироваться со специалистами на Siemens.

3.16 Ввод в эксплуатацию встроенных моментных двигателей SIMOTICS T-1FW6

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск получения тяжелых травм вследствие непредсказуемых движений двигателя

Неожиданные перемещения двигателя могут стать причиной тяжелых травм, гибели персонала и/или повреждения оборудования.

- Запрещается выполнять манипуляции в области вращения при включенной машине.
- Не допускайте посторонних лиц в зону вращения и зону возможного защемления.
- Обеспечьте свободу перемещения оси.
- Перед включением проверьте коммутацию! Соблюдать указания по вводу в эксплуатацию используемой приводной системы.
- Ограничьте токи двигателя.
- Ограничьте частоту вращения до низкого уровня.
- Проверьте конечные положения двигателя.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность ожога из-за горячих поверхностей

При прикосновении к поверхностям двигателей можно получить ожоги. Температура на поверхности двигателей может превышать 100 °C.

- Обеспечьте работоспособность системы охлаждения (при наличии).
- Не прикасайтесь к работающему или недавно выключенному двигателю.
- Непосредственно рядом с опасной зоной в хорошо просматриваемом месте поместите пиктограмму «Предупреждение о горячих поверхностях» (DW-026).

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током!

Любое перемещение ротора относительно статора и наоборот приводит к возникновению наведенного напряжения. При прикосновении к кабельным разъемам возможно поражение электрическим током.

- Не прикасайтесь к кабельным разъемам.
- Правильно подключите кабельные разъемы двигателя и изолируйте их надлежащим образом.

3.16.1 Контрольные журналы ввода в эксплуатацию

Контрольные журналы ввода в эксплуатацию встроенных моментных двигателей 1FW6

Перед началом работ необходимо ознакомиться с правилами техники безопасности и выполнить указания, приведенные в нижеследующих контрольных журналах.

Таблица 3- 21 Контрольный журнал (1) – общий контроль

Контроль	OK
Все ли необходимые компоненты спроектированной приводной группы имеются в наличии, правильно выбраны, надлежащим образом смонтированы и подключены?	
Имеется ли в наличии документация производителей компонентов системы (например, приводной системы, датчиков, системы охлаждения, тормоза) и руководство по проектированию «Встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6»?	
Доступны ли следующие документы SINAMICS последней версии? • Руководство по вводу в эксплуатацию SINAMICS S120 • Советы по началу работы SINAMICS S120 • Справочник по функциям SINAMICS S120 «Функции привода» • Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150	
Выполнены ли требования, изложенные в главе «Контрольные журналы для ввода в эксплуатацию SINAMICS S»?	
Известен ли тип двигателя, вводящегося в эксплуатацию? (например, 1FW6 _ _ _ – _ _ _ _ _ – _ _ _ _)	
Известны ли, по меньшей мере, следующие данные двигателя, если речь идет о двигателе стороннего производителя? (Двигателем стороннего производителя считается каждый двигатель, не записанный по умолчанию в ПО для ввода в эксплуатацию Siemens.) • Номинальный ток двигателя • Номинальная частота вращения двигателя • Число пар полюсов двигателя • Постоянная вращающего момента двигателя • Максимальная частота вращения двигателя • Максимальный ток двигателя • Предельный ток двигателя • Момент инерции двигателя • Сопротивление статора двигателя холодное • Индуктивность рассеяния статора двигателя	
Соответствуют ли условия окружающей среды допускам руководства по эксплуатации "Встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6"?	
Исключена ли возможность превышения ротором максимально допустимой температуры 120 °C?	
Исключена ли возможность работы в одиночку?	

Таблица 3- 22 Контрольный журнал (2) – контроль механических устройств

Контроль	OK
Смонтирован ли двигатель в соответствии с указаниями производителя и готов ли он к работе?	
Сняты ли транспортировочные предохранители согласно главе «Монтаж» руководства по проектированию «Встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6»?	
Обеспечен ли свободный ход оси во всем диапазону вращения?	
Затянуты ли все винты предписанным моментом?	
Соответствует ли центровка статора и ротора указаниям производителя?	
Работает ли стояночный тормоз двигателя (при его наличии)?	
Правильно ли установлен датчик и откалиброван ли он в соответствии с указаниями производителя? Важная информация о датчике содержится в руководстве по проектированию «Встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6».	
Подключена ли в соответствии с указаниями производителя и работает ли система охлаждения, необходимая для двигателей с жидкостным охлаждением?	
Соответствует ли охлаждающая среда требованиям, изложенным в главе «Охлаждающая среда» руководства по проектированию «Встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6»?	
Промыты ли охлаждающие контуры перед заполнением охлаждающей средой?	
Предотвращено ли превышение допустимого давления в охлаждающем контуре (см. «Технические характеристики» в руководстве по проектированию «Встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6»)?	
Проложены ли подвижные провода надлежащим образом в подвижном коробе?	
Соблюдены ли правила и момент затяжки для подключения силовых кабелей к клеммам компонента?	
Обеспечена ли разгрузка от натяжений кабелей?	

Таблица 3- 23 Контрольный журнал (3) – контроль электрических устройств

Контроль	OK
Все работы по монтажу проводки полностью завершены?	
Правильно ли подключен защитный провод?	
Соединена ли земля двигателей непосредственно с землей силовых модулей (короткий путь к предотвращению высоких токов утечки)?	
Все ли штекеры правильно вставлены или прикручены?	
Подключены ли двигатели экранированными силовыми кабелями?	
Заземлены ли экраны силовых кабелей как можно ближе к клеммной коробке с большой площадью контакта?	
Все ли экраны кабелей соединены с соответствующими корпусами с большой площадью контакта?	
Подключены ли кабели цепи управления согласно желаемой конфигурации интерфейсов и заземлен ли экран?	
Правильно ли подсоединены силовые кабели двигателя к силовому модулю с последовательностью фаз UVW (правовращающееся поле)?	
Отвечают ли контуры контроля температуры заданным параметрам безопасного электрического разделения? Важная информация по контуры контроля температуры Temp-S и Temp-F содержится в руководстве по проектированию «Встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6».	

Контроль	OK
Проверены ли контуры контроля температуры перед вводом в эксплуатацию и первым включением напряжения промежуточного контура на правильное отключение?	
Правильно ли подключен датчик?	
Разведены ли цифровые и аналоговые сигналы с помощью разных кабелей?	
Учтено ли расстояние между силовыми и сигнальными кабелями?	
Исключено ли прилегание чувствительных к температуре компонентов (электрических кабелей и электронных компонентов) к горячим поверхностям?	
Были ли силовые кабели со стороны сети и двигателя подобрать и разведены в соответствии с окружающей обстановкой и условиями проводки?	
Соблюдены ли макс. допустимые длины кабелей между преобразователем частоты и двигателем в зависимости от используемых кабелей?	

3.16.2 Общие указания по настройке коммуникаций

Два следующих метода идентификации положения полюсов можно использовать для всех типоразмеров встроенных моментных двигателей SIMOTICS T-1FW6:

- метод на основе движения
- метод на основе насыщения (1-я гармоника)

Примечание

Для точной коммуникации рекомендуется точная синхронизация

Следует использовать измерительную систему с анализируемой нулевой меткой или абсолютную измерительную систему.

Метод на основе движения

Этот метод может использоваться, в том числе для поддержки ввода в эксплуатацию при первоначальном определении или проверки смещения угла коммутации в сочетании с абсолютной измерительной системой (например, RCN 85xx фирмы Heidenhain).

Метод может применяться для вертикальных и горизонтальных осей, нагрузка которых в обесточенном состоянии не может неконтролируемо поворачиваться вниз. При этом оси не должны быть заторможены и должны свободно перемещаться. (трение сцепления < 10 % номинального момента двигателя).

При использовании этого метода в самом неблагоприятном случае ротор может смещаться в диапазоне ± 5 градусов.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни, обусловленная висячими осями

При наличии висячих осей (вертикальное направление движения) и использовании метода на основе движения нагрузка может упасть вниз, следствием чего могут стать тяжелые телесные повреждения, в том числе, со смертельным исходом.

- При висячих осях используйте метод на основе насыщения.

⚠ВНИМАНИЕ

Риск травмирования при наличии наклонных осей

При наличии наклонных осей их нагрузка в обесточенном состоянии может неконтролируемо переместиться вниз и причинить травмы.

- Убедитесь в отсутствии людей в опасной зоне.
  или
- Используйте метод на основе насыщения.

Метод на основе насыщения

Этот метод не требует перемещения ротора и, тем самым, может применяться даже для заторможенных осей. Тем не менее, заклиненные оси все же могут перемещаться. В зависимости от конструкции, этот метод приводит к повышению уровня шума при включении оси во время идентификации.

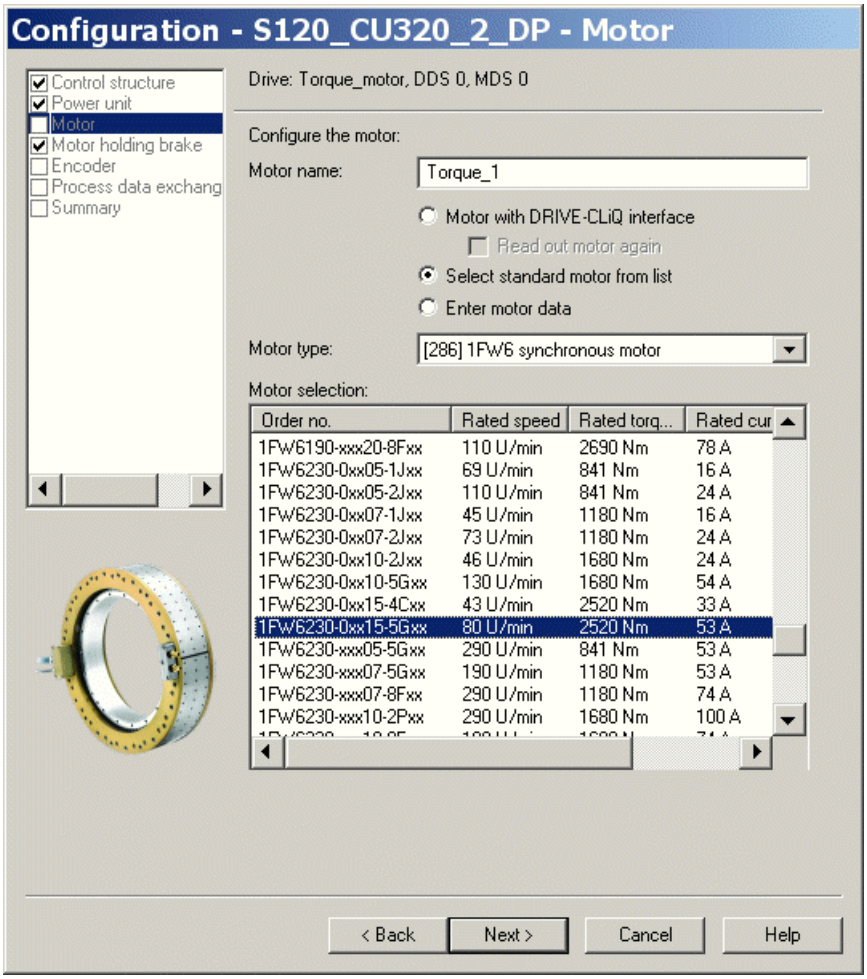
3.16.3 Настройка параметров двигателя и датчика

Конфигурирование данных стандартного двигателя

Приводы должны конфигурироваться по отдельности.

1. Дважды щелкнуть в навигаторе проекта на «Приводы» > «Имя привода» > «Конфигурация» > «Конфигурация DDS».
2. Выбрать из списка стандартный двигатель, предусмотренный для ввода в эксплуатацию.

   Соответствующие данные двигателя уже заданы и не требуют ввода вручную.

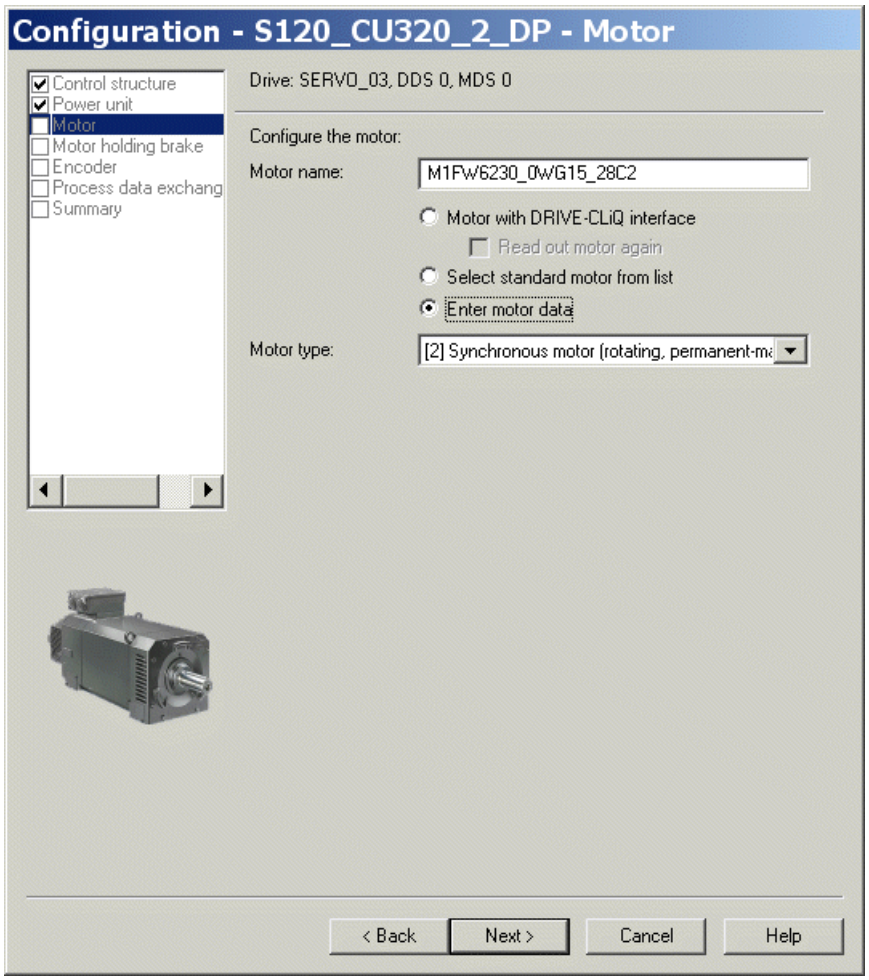


Изображение 3-71 Окно конфигурирования двигателя – выбор стандартного двигателя

Конфигурирование данных двигателя стороннего производителя

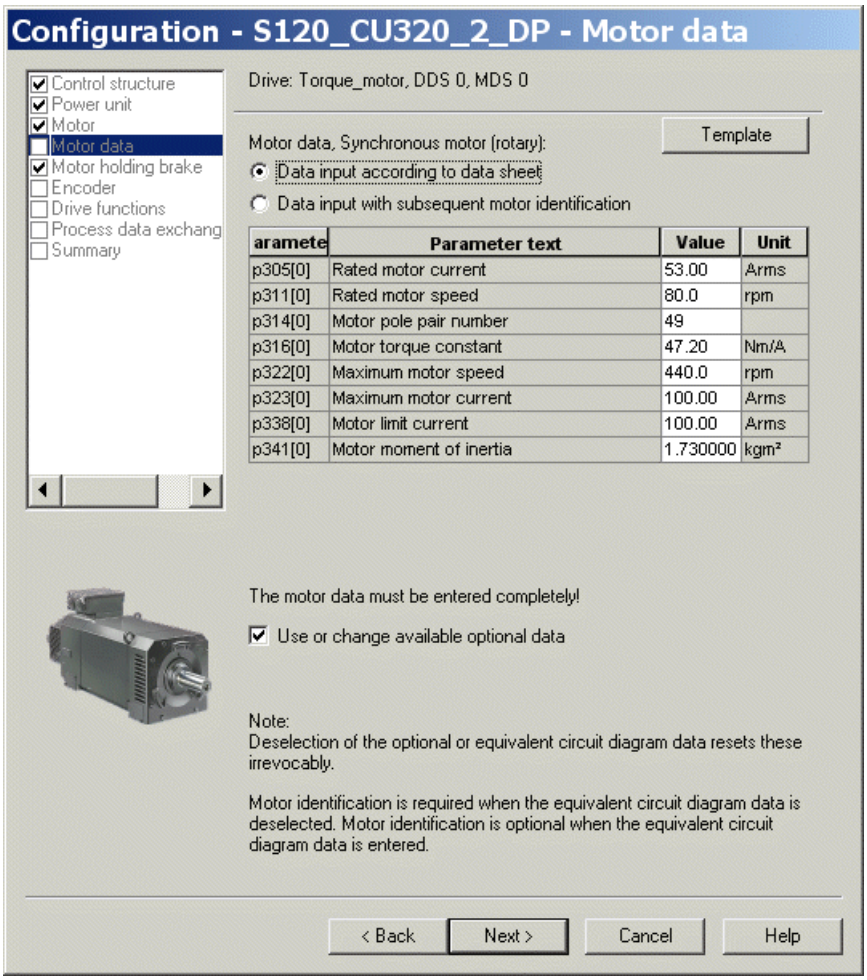
Встроенные моментные двигатели 1FW6 отсутствуют в списке, если речь идет о специальных двигателях, специфичных для пользователя, или о новых разработках.

1. Для этого взять данные двигателя с прилагаемой таблички с паспортными данными и выполнить следующие настройки:

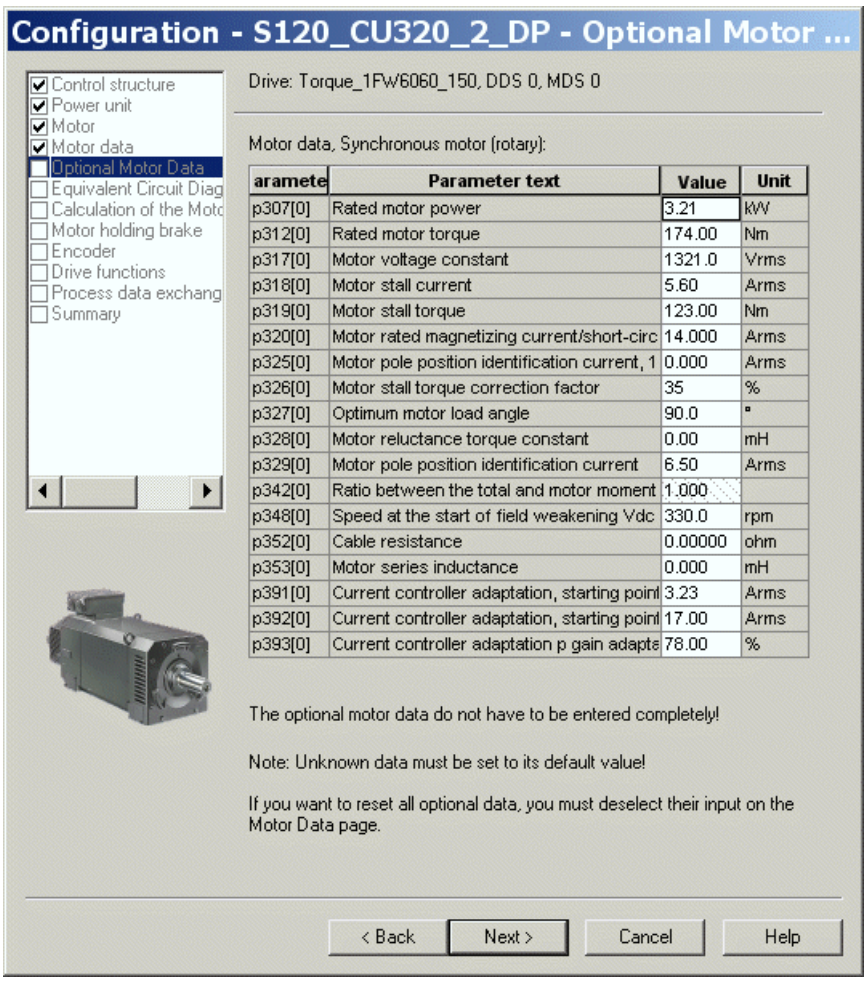


Изображение 3-72 Окно конфигурации двигателя – настройки двигателя стороннего производителя

2. Ввести для вращающегося синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов следующие данные:

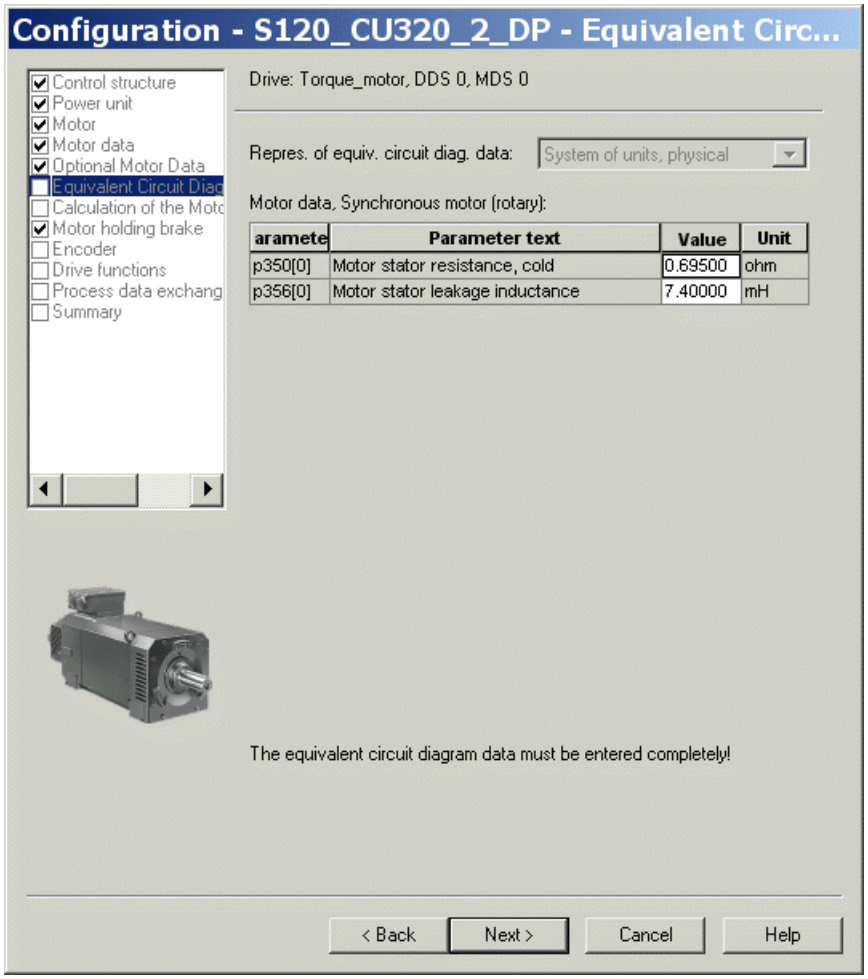


Изображение 3-73 Пример введенных данных двигателя



Изображение 3-74 Пример введенных дополнительных данных двигателя

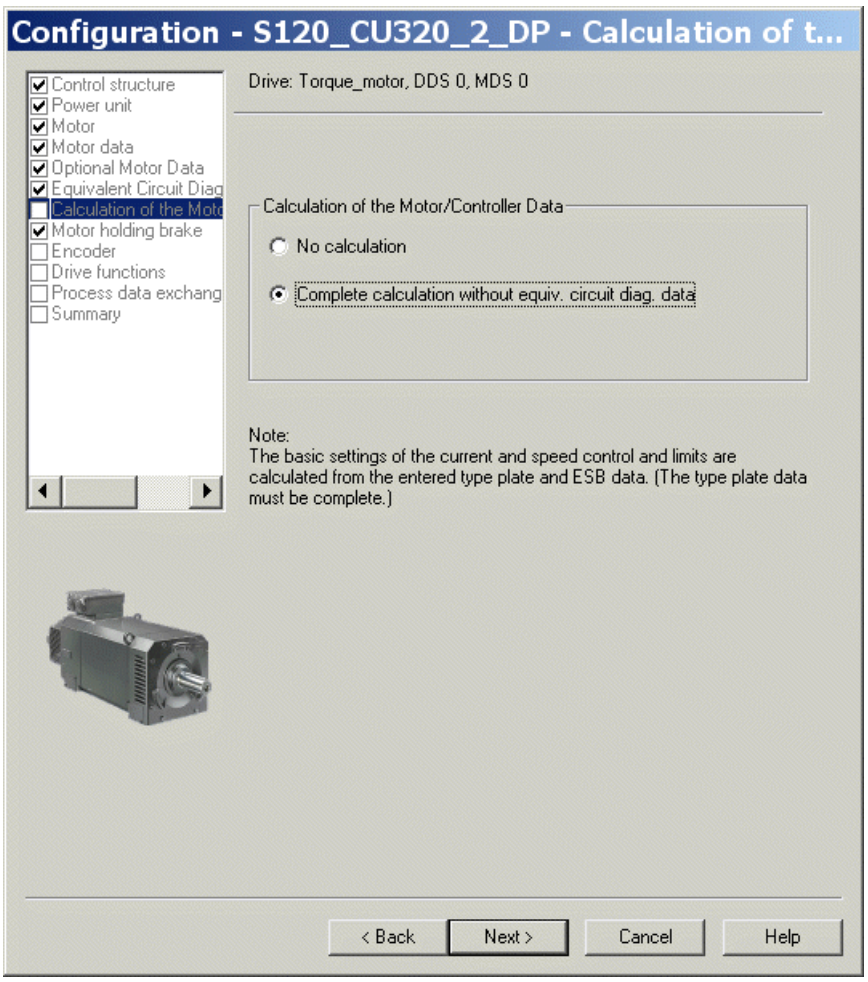
Ввод данных эквивалентной схемы



Изображение 3-75 Пример введенных данных эквивалентной схемы

Расчет данных регулятора

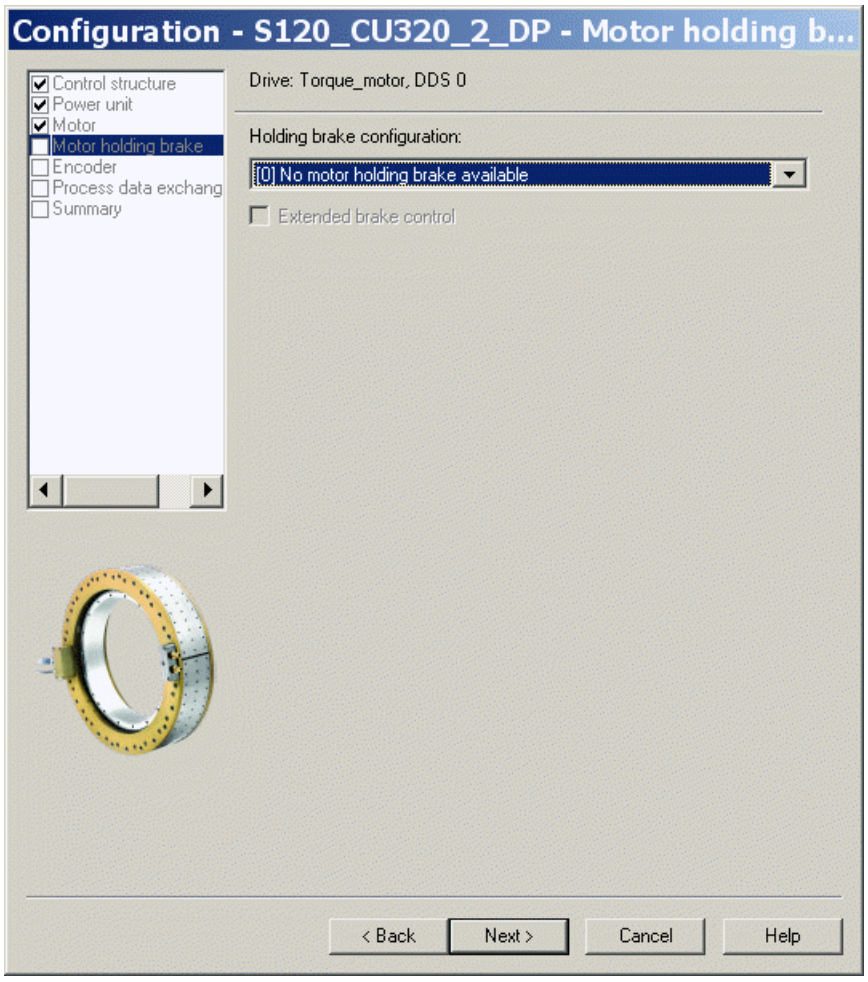
После выбора двигателя и ввода данных двигателя выполнить полный расчет данных регулятора.



Изображение 3-76 Окно расчета данных двигателя/регулятора

Конфигурирование стояночного тормоза двигателя

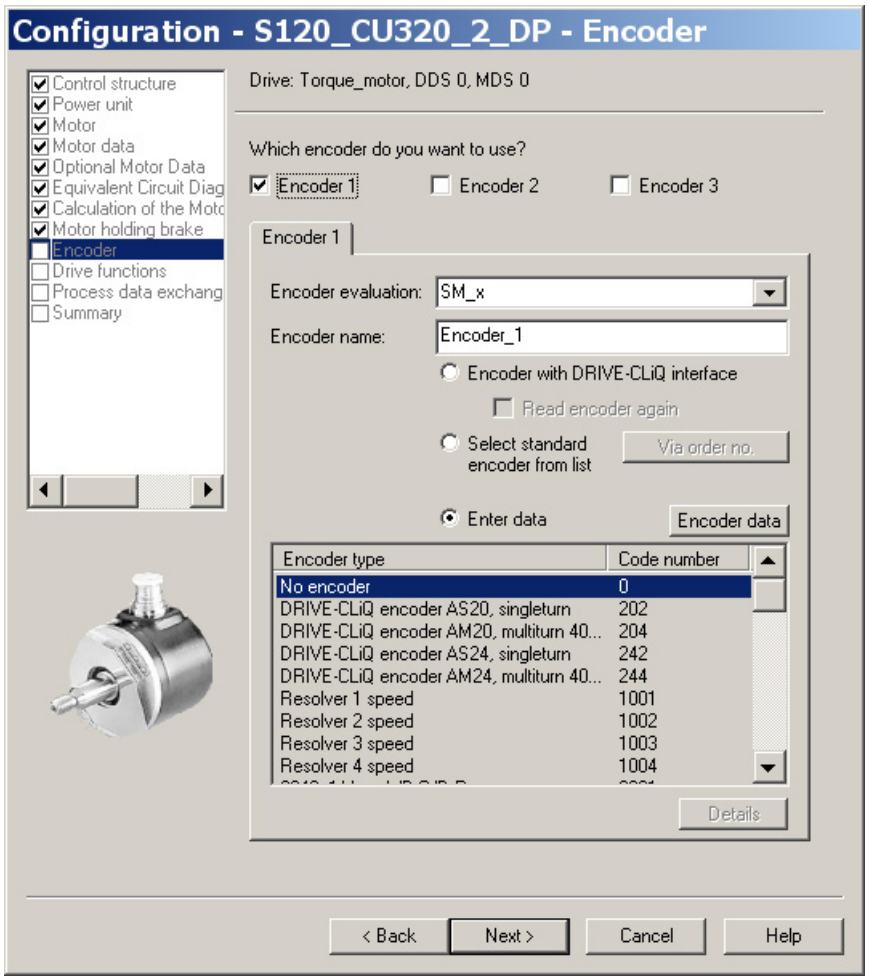
При наличии стояночного тормоза двигателя сконфигурировать его в следующем окне.



Изображение 3-77 Форма для конфигурации стояночного тормоза двигателя

Конфигурирование данных датчика

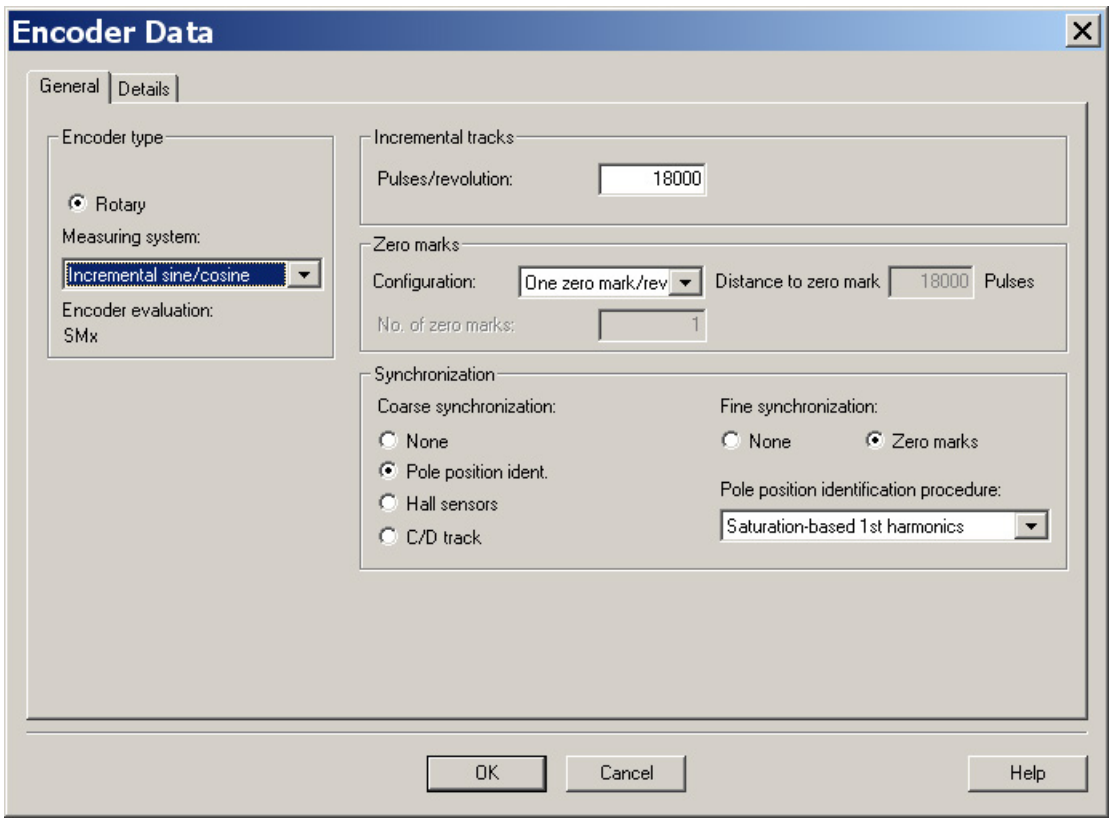
1. Учитывать указания производителя датчика и главу «Выбор и конфигурирование датчиков (Страница 174)» в настоящем руководстве.
2. Данные датчика для моментного двигателя конфигурируются в форме «Данные датчика». Для этого щелкнуть в окне на кнопке «Данные датчика».



Изображение 3-78 Форма для конфигурирования датчика

Инкрементальная измерительная система

Пример инкрементального синус/косинус-датчика с 18000 делений/оборот и нулевой меткой на каждый оборот:



Изображение 3-79 Форма для ввода данных датчика

Примечание

Для встроенных моментных двигателей SIMOTICS T-1FW6 с инкрементальными измерительными системами необходима идентификация положения полюсов.

Возможны следующие методы:

- метод на основе движения
- метод на основе насыщения (1-я гармоника)

Точная синхронизация выполняется в инкрементальных измерительных системах, как правило, на нулевой метке. Для этого при первоначальном вводе в эксплуатацию необходимо задать смещение угла коммутации (p0431), см. главу «Определение смещения угла коммутации/выдержка допуска (Страница 258)».

Для двигателей сторонних производителей не может быть задан метод идентификации положения полюсов для определения смещения угла коммутации.

Абсолютная измерительная система

Датчик распознается управляющим модулем, если речь идет о датчике DRIVE-CLiQ. Для датчиков других типов нужно использовать модули датчика SINAMICS в соответствии с интерфейсом датчика, чтобы передавать сигналы датчика на управляющий модуль.

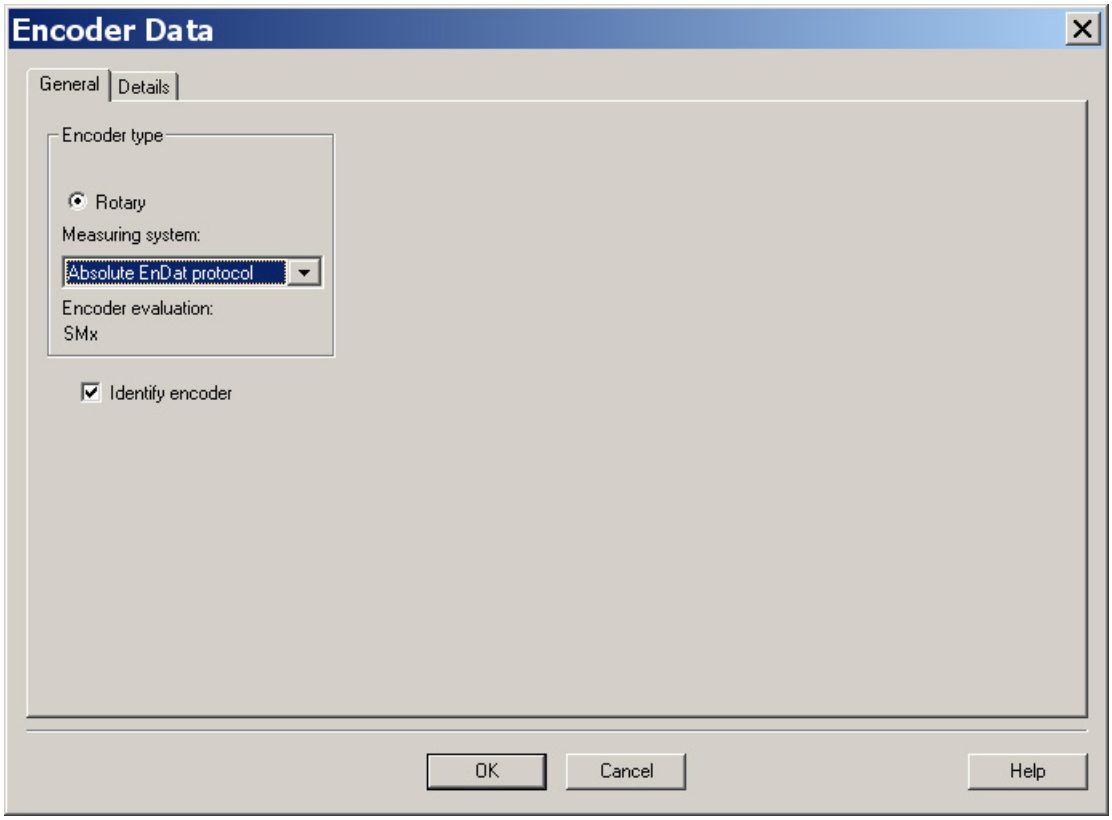
Примечание

Модуль датчика SINAMICS в сочетании с датчиками EnDat фирмы Heidenhain

SMC20, SME25 и SME125: Датчик EnDat с инкрементальными сигналами, обозначение для заказа EnDat02

SMC40: Датчик EnDat с протоколом EnDat 2.2 без инкрементальных сигналов, обозначение для заказа Endat22

Следующие данные должны быть введены через форму конфигурирования после нажатия кнопки «Данные датчика».



Изображение 3-80 Форма конфигурирования датчика абсолютных значений с протоколом EnDat

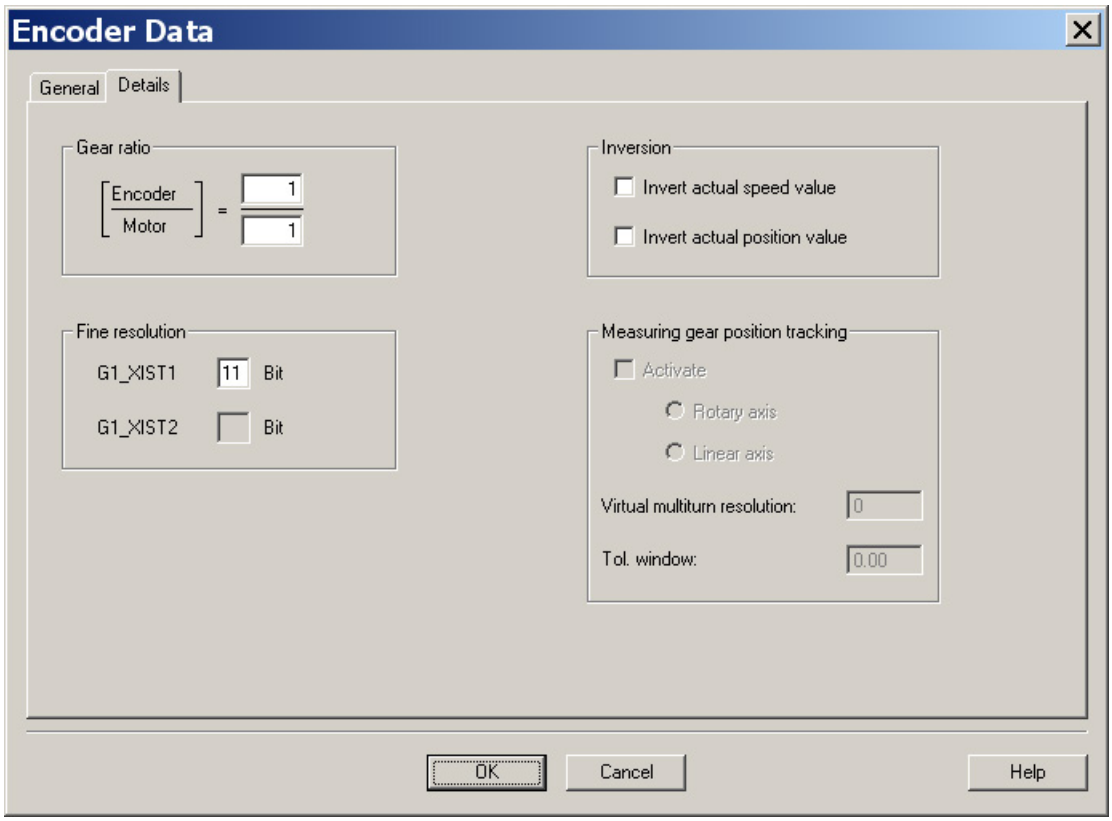
Определение направления регулирования

Направление регулирования оси является правильным тогда, когда положительное направление привода (= правовращающееся поле U, V, W) совпадает с положительным направлением подсчета измерительной системы.

Если положительное направление привода и положительное направление подсчета измерительной системы не совпадают, то при вводе в эксплуатацию необходимо инвертировать фактическое значение частоты вращения через форму «Конфигурация датчика – подробности» (p0410.0 или p0410.1). См. кадр "Форма для ввода прочих данных датчика (Страница 250)".

Настройка прочих данных датчика

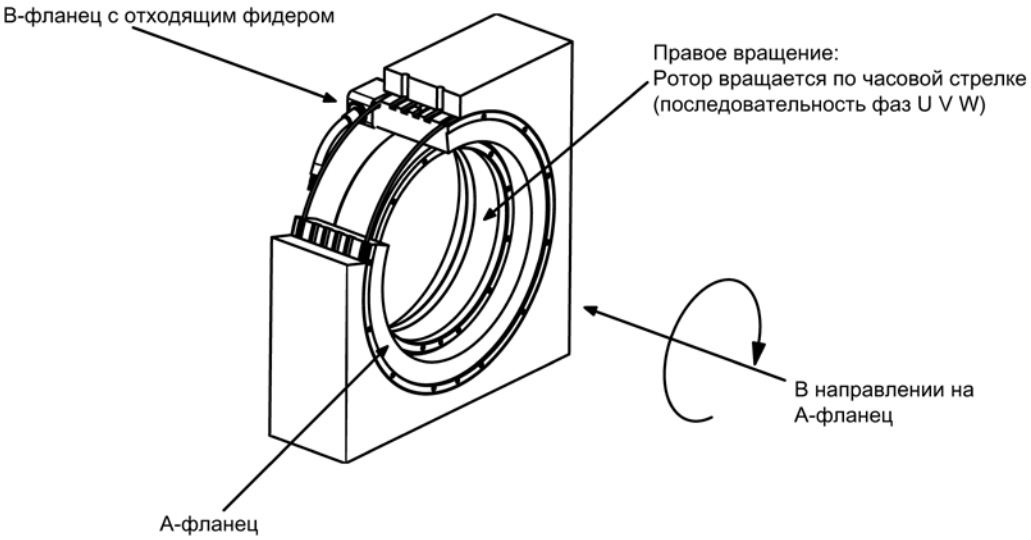
1. При необходимости, инвертировать фактическое значения частоты вращения и положения через «Данные датчика» и «Детали».
   При этом согласуется направление регулирования.
2. Для этого сначала щелкнуть на кнопке «Данные датчиков» в форме конфигурирования датчиков.



Изображение 3-81 Форма для ввода прочих данных датчика

Определение направления привода

Направление привода является положительным тогда, когда ротор при взгляде со стороны A-фланца вращается по часовой стрелке.



Изображение 3-82 Определение положительного направления привода

Определение направления подсчета измерительной системы

Направление подсчета зависит от измерительной системы и от монтажного положения. Направление подсчета измерительной системы должно совпадать с направлением вращения двигателя. При необходимости, следует изменить направление подсчета путем параметрирования. Соблюдайте требования производителя измерительной системы. При необходимости, следует инвертировать направление подсчета, как описано в "Изображение 3-81 Форма для ввода прочих данных датчика (Страница 250)".

Примечание

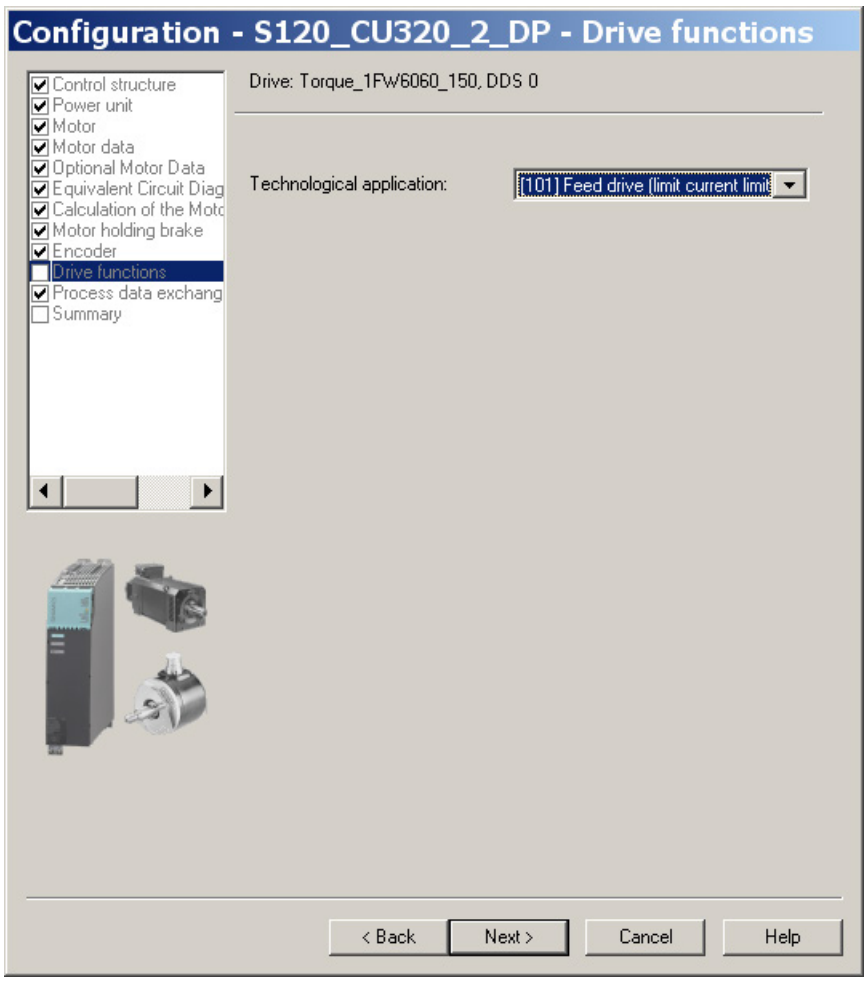
Проверка направления подсчета измерительной системы

Направление подсчета измерительной системы можно также перепроверить следующим образом: сначала задать параметры привода, а затем провернуть привод вручную при заблокированных разрешениях.

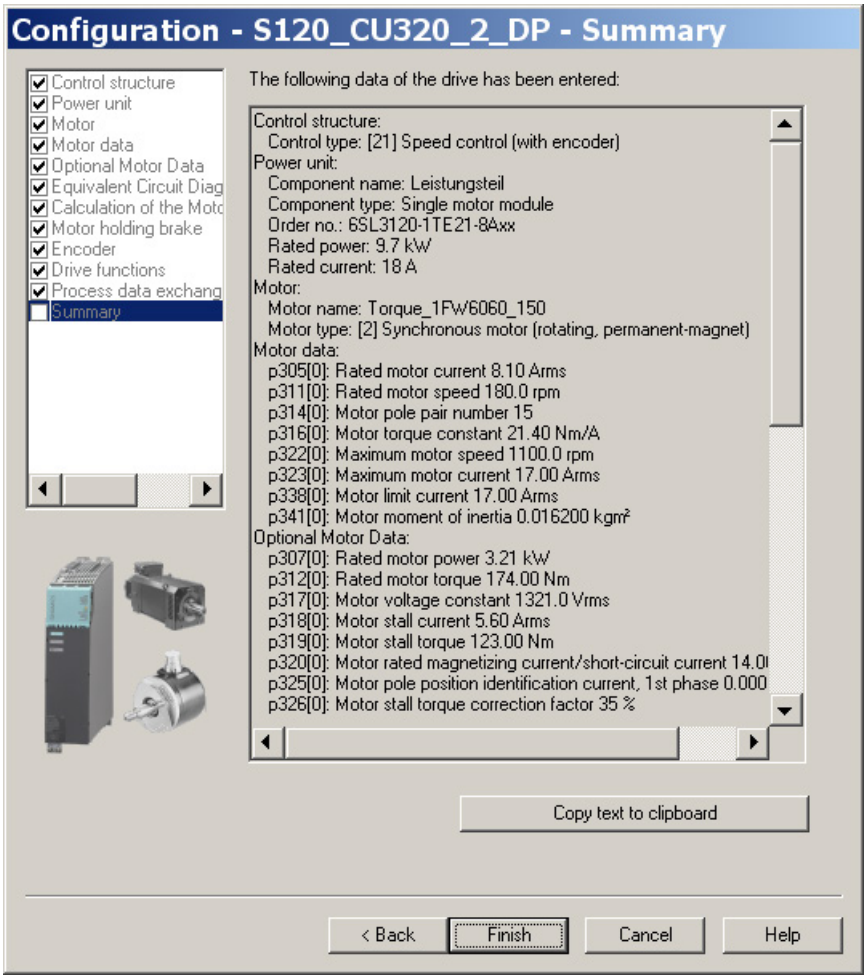
Если ось вращается в положительном направлении, то и фактическое значение частоты вращения должно подсчитываться положительно.

Завершение настройки параметров

Встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6 представляют собой приводы подачи (ограничение предельного тока).



Изображение 3-83 Форма выбора приложения



Изображение 3-84 Сводка конфигурации

Теперь нужно загрузить в привод созданный автономный проект. Перейти в STARTER с целевым устройством онлайн.

Если выбрана абсолютная измерительная система с протоколом EnDat, то после установления онлайн-соединения загружается серийный номер датчика. Кроме того, задаются соответствующие данные датчика.

3.16.4 Настройка параметров и проверка датчиков температуры

Внешний модуль датчика SME12x

Подключение модуля SME описано в руководстве по проектированию «Встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6» в главе «Интеграция системы». Информация по внешнему модулю датчика SME12x содержится в справочнике по оборудованию SINAMICS S120, управляющие модули и дополнительные системные компоненты, в главе «Внешний модуль датчика 120 (SME120)» и в главе «Внешний модуль датчика 125 (SME125)».

Пояснения по настройке параметров датчиков температуры даются в главе «Датчики температуры компонентов SINAMICS (Страница 283)».

Ниже приведен пример параметра для моментного двигателя с KTY 84 2 и двумя датчиками PTC на одном внешнем модуле датчика SME12x.

Для настройки параметров привода следует использовать экспертный список.

Таблица 3- 24 Настройка параметров в приводе:

Параметр	Ввод
p0600	Датчик температуры двигателя для контроля 1: Датчик температуры через датчик 1
p0601	Тип датчика температуры 10: Установлена обработка через несколько каналов температуры SME12x
p0604	Порог предупреждения температуры двигателя Установка порога предупреждения для контроля температуры двигателя Для двигателей из списка (p0301) этот параметр задается автоматически (120 °C).
p0605	Порог сообщения о неисправности, температура двигателя Установка порога сообщения о неисправности для контроля температуры двигателя. Для двигателей из списка (p0301) этот параметр задается автоматически (155 °C).
p0606	Температура двигателя, ступенчатая выдержка времени 0–2 с Установка ступенчатой выдержки времени для порога предупреждения для контроля температуры двигателя, если в параметре p4600...4603 выбрано предупреждение со ступенчатой выдержкой времени. В случае превышения порога предупреждения о температуре (p0604) запускается указанная ступенчатая выдержка времени . Если указанное время истекло, а температура не опустилась ниже порога предупреждения, записывается ошибка F07011.
p4600...p4603	Датчик температуры двигателя 1...4 типа Установка типа датчика температуры для контроля температуры двигателя. Для внешнего модуля датчика SME12x используются каналы 2...4. Канал 1 остается свободным. Для моментных двигателей возможны следующие значения: 0: Нет датчика 10: Ошибка PTC 12: Предупреждение PTC и ступенчатая выдержка &времени 20: KTY 84 Если выбрана ступенчатая выдержка времени, то в параметре p0606 необходимо задать соответствующую ступенчатую выдержку времени (не более 2 с).

Пример: Стандартные встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6

p4600 0: Нет датчика
p4601 20: KTY 84
p4602 10: Ошибка PTC (PTC 130 °C)
p4603 10: Ошибка PTC (PTC 150 °C)

Если используется нестандартный двигатель, необходимо настроить параметры p0600...p0606 (см. выше). Параметры p4600...p4603 следует выбрать в соответствии с типами датчиков или температурными каналами внешнего модуля датчика SME12x.

Проверка датчиков температуры во внешнем модуле датчика SME12x

Температура датчиков в каналах внешнего модуля датчика SME12x может быть считана онлайн при помощи параметра r4620[0…3] и инструмента ввода в эксплуатацию STARTER.

Кроме того, максимальную температуру двигателя можно считать из r0035. Этот параметр отображает максимальное значение из параметра r4620[0…3].

Если в параметрах указан тип датчика PTC, то независимо от фактического температуры в параметре r4620 всегда отображается -200 °C.

Если в параметре r0035 или r4620[1] отображается отрицательное значение в диапазоне от -40 °C до -80 °C, то это означает неправильное соединение KTY с PTC.

Проверка типа датчика PTC

Срабатывание датчика при перегреве (высокоимпедансное состояние) можно симулировать путем разрыва соединений. Соединения датчиков температуры можно разорвать, отсоединив внешний модуль датчика SME12x (штекер интерфейса X200).

Если тип датчика настроен как ошибка PTC, то сразу же будет выведена ошибка «F07011 Привод: перегрев двигателя» независимо от настройки параметров p0604 – p0606. Если тип датчика настроен как предупреждение PTC со ступенчатой задержкой времени, то по истечении времени, заданного в параметре p0606, будет выведена ошибка F07011.

Проверка типа датчика KTY

Если штекер интерфейса X200 отсоединен и, тем самым, разорвано соединение KTY, то по истечении времени, заданного в параметре p0607, будет выведена ошибка «F07016 Привод: ошибка датчика температуры двигателя» в окне сигнализации инструмента ввода в эксплуатацию STARTER.

Проверить подсоединение датчиков температуры путем проверки значений сопротивления на штекере интерфейса X200. Подсоединение считается исправным при следующих значениях сопротивления:

KTY 84 при 20 °C ок. 570 Ом

PTC при 20 °C 120 Ом...240 Ом

Назначение контактов штекера интерфейса X200 см. «Справочник по оборудованию SINAMICS S120, управляющие модули и дополнительные системные компоненты».

Терминальный модуль TM120

Терминальный модуль TM120 представляет собой компонент DRIVE-CLiQ, предназначенный для анализа температуры с безопасным электрическим разделением, см. также «Справочник по оборудованию SINAMICS S120, управляющие модули и дополнительные системные компоненты», глава «Терминальные модули».

TM120 – самостоятельный компонент входов/выходов. Каналы температуры можно назначать любому модулю двигателя.

Каждому каналу могут быть назначены следующие типы датчиков:

- PTC
- KTY 84
- Биметаллический НЗ

Параметрирование

В стандартной конфигурации с правильной прокладкой каналов температуры терминальный модуль TM120 должен располагаться между модулем датчика и модулем двигателя (DRIVE-CLiQ).

Если это не так, необходимо настроить параметры всех необходимых каналов температуры как в модуле двигателя, так и в терминальном модуле TM120.

В любом случае необходимо проверить корректную работу схем отключения по температуре (например, путем отсоединения датчиков) перед первоначальным вводом двигателя в эксплуатацию.

Для настройки параметров привода следует использовать экспертный список.

Таблица 3- 25 Настройка параметров в приводе:

Параметр	Ввод
p0600	Датчик температуры двигателя для контроля 20: Датчик температуры через BICO-подключение p0608
p0601	Тип датчика температуры 11: Установлена обработка через несколько каналов температуры BICO
p0606	Температура двигателя, ступенчатая выдержка времени 0–2 с Установка ступенчатой выдержки времени для порога предупреждения для контроля температуры двигателя, если в параметре p4610...4613 выбрано предупреждение со ступенчатой выдержкой времени. В случае превышения порога предупреждения о температуре (p0604) запускается указанная ступенчатая выдержка времени. Если указанное время истекло, а температура не опустилась ниже порога предупреждения, записывается ошибка F07011.
p0608	[0...3] CI: Температура двигателя, источник сигнала 2 Настройка источника сигнала 2 для анализа температуры двигателя через схему BICO, например [0]: Канал температуры двигателя 1 TM120 . r4105[0] [1]: Канал температуры двигателя 2 TM120 . r4105[1] [2]: Канал температуры двигателя 3 TM120 . r4105[2] [3]: Канал температуры двигателя 4 TM120 . r4105[3]
p4610...p4613	Датчик температуры двигателя 1...4 типа Установка типа датчика температуры для контроля температуры двигателя. Для моментных двигателей возможны следующие значения: 0 Нет датчика 10: Ошибка PTC 12: Предупреждение PTC и ступенчатая выдержка &времени 20: KTY84 30: Неисправность биметаллического НЗ 32: Биметаллический NC предупреждение & ступенчатая выдержка времени Если выбрана ступенчатая выдержка времени, то в параметре p0606 необходимо задать соответствующую ступенчатую выдержку времени (не более 2 с).

Таблица 3- 26 Параметрирование в экспертном списке терминального модуля TM120

Параметр	Ввод
p4100[0...3]	TM120 Анализ температуры, тип датчика Настройка анализа температуры в терминальном модуле TM120. При этом выбирается тип датчика температуры и включается анализ. Возможны следующие значения: 0: Анализ выключен 1: PTC термистор 2: KTY84 4: Биметаллический НЗ

Проверить датчики температуры в соответствии с описанием внешнего модуля датчика SME12x. Проверить каждый отдельный канал температуры, разорвав соединение.

3.16.5 Определение смещения угла коммутации/выдержка допуска

ЗАМЕТКА

Материальный ущерб, обусловленный неправильной коммутацией привода

При первоначальном вводе в эксплуатацию привод может быть полностью неправильно скоммутирован перед юстировкой смещения угла коммутации. На неправильно скоммутированный двигатель ток может подаваться в неподходящее время. В результате возможны непредсказуемые движения. Например, двигатель может вращаться с высокой частотой в неправильном направлении и, тем самым, повредить заготовку.

- Задайте ограничение тока через параметр p0640 на уровне 20 % от p0323 (максимальный ток двигателя).

Определение положения полюсов, необходимое для синхронных двигателей, во встроенных моментных двигателях SIMOTICS T-1FW6 можно выполнить при помощи программного автоматического метода идентификации положения полюсов.

Два следующих метода можно использовать для всех типоразмеров встроенных моментных двигателей SIMOTICS T-1FW6:

- метод на основе движения p1980 = 10
- метод на основе насыщения (1-я гармоника) p1980 = 1

См. также информацию в главе Общие указания по настройке коммуникаций (Страница 238).

Выполнение ввода параметров/настройки коммутации

Инкрементальная измерительная система

1. Установить разблокировку привода (ВЫКЛ3, ВЫКЛ2, ВЫКЛ1).

   При этом осуществляется грубая синхронизация. Успешное окончание грубой синхронизации отображается в параметре r1992.9.
2. После этого активируйте автоматическое определение смещения угла коммутации через p1990 = 1.

   Во время определения смещения угла коммутации выводится предупреждение A07971.
3. Затем следует перевести привод через нулевую отметку.

   При переходе нулевой метки смещение угла коммутации записывается в p0431. В конце определения автоматически устанавливается параметр p1990 = 0. Выводится предупреждение A07965, которое требует сохранить изменения в энергонезависимую память.

Абсолютная измерительная система

Установить p1990 = 1 перед активацией разрешений.

При активации разрешений смещение угла коммутации записывается в p0431, при этом автоматически устанавливается p1990 = 0. Выводится предупреждение A07965, которое требует сохранить изменения в энергонезависимую память.

3.16.5.1 Проверка смещения угла коммутации с помощью STARTER

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность, обусловленная неправильной коммутацией привода

Неправильная коммутация привода может привести к потере крутящего момента, повышению нагрева и неконтролируемому движению привода.

- Поэтому в конце ввода в эксплуатацию обязательно проверить смещение угла коммутации согласно приведенному ниже описанию!

Примечание

Грубая синхронизация означает, что идентификация положения полюсов выполнена, но привод еще не был переведен через нулевую метку. После перевода привода через нулевую метку привод считается прошедшим точную синхронизацию. При использовании абсолютной измерительной системы привод после включения всегда точно синхронизирован. Грубая синхронизация нужна только при первом вводе в эксплуатацию в целях определения смещения угла коммутации (p0431).

Проверка идентификации положения полюсов

Идентификацию положения полюсов можно проверить при помощи параметра p1983 в состоянии точной синхронизации.

1. Необходимо установить привод в различные положения в течение одного электрического периода (полюсный шаг) и задать параметр p1983 = 1. Начните, например, с 0° и выполняйте измерение каждые 30°.

   При этом повторно выполняется идентификация положения полюсов, а рассчитанное отклонение отображается в параметре p1984.

   По завершении идентификации положения полюсов параметр p1983 снова сбрасывается на 0. Угловой сдвиг, записанный в параметр p1984, должен находиться в диапазоне [-10°...+10°].

   – Если среднее значение измеренных угловых сдвигов больше +10°, то это среднее значение следует добавить к введенному смещению угла коммутации p0431.

   – Если среднее значение измеренных угловых сдвигов меньше -10°, то это среднее значение следует вычесть из введенного смещения угла коммутации p0431.

   Для изменения параметра p0431 необходимо установить p0010 = 4
   (см. Изображение 3-95 Отображение допуска для угла положения полюса (Страница 270)).

2. Затем необходимо повторно выполнить грубую и точную синхронизацию.
   При использовании абсолютной измерительной системы точная синхронизация не требуется.

3.16.5.2 Проверка смещения угла коммутации с помощью осциллоскопа

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током при работах на промежуточном контуре!

После выключения сетевого выключателя в промежуточном контуре может сохраняться опасное напряжение.

- Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!
- Проверить вольтметром (CAT III) напряжение между клеммами двигателя U - V; V - W; U - W (диапазон измерения: постоянное напряжение, по меньшей мере, до 600 В).

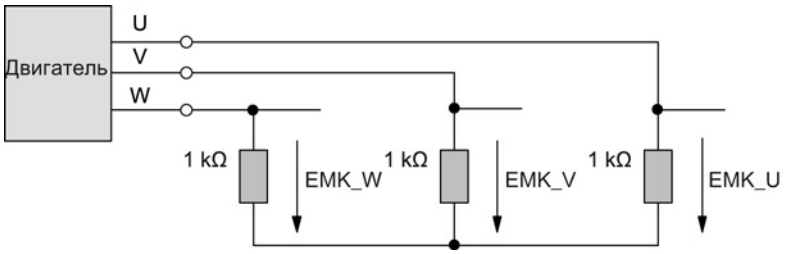
Проверка напряжений ЭДС

Если двигатель был введен в эксплуатацию в соответствии с руководством, но, тем не менее, выводятся неожиданные сообщения, необходимо сначала проверить отдельные напряжения ЭДС на двигателе. Для этого предлагаются следующие методы:

- "Отображение напряжения "фаза-нейтраль" и угла положения полюса с помощью осциллоскопа"
- "Отображение напряжения "фаза-нейтраль" и угла положения полюса с помощью функции трассировки программы STARTER"

Отображение напряжения "фаза-нейтраль" и угла положения полюса с помощью осциллоскопа

1. Обесточить приводную группу.
2. После полного разряда промежуточного контура отсоединить кабели двигателя от преобразователя.
   Если двигатели включены параллельно, отсоединить их.
3. При помощи резисторов 1 кОм создать искусственную нейтральную точку звезды (при параллельном включении – для каждого двигателя).



Изображение 3-85 Расположение для контрольного измерения

4. Привести ротор в правое вращение с максимально постоянной частотой. Вращение считается правым тогда, когда ротор при взгляде со стороны A-фланца вращается по часовой стрелке (см. также кадр "Определение положительного направления привода (Страница 251)").

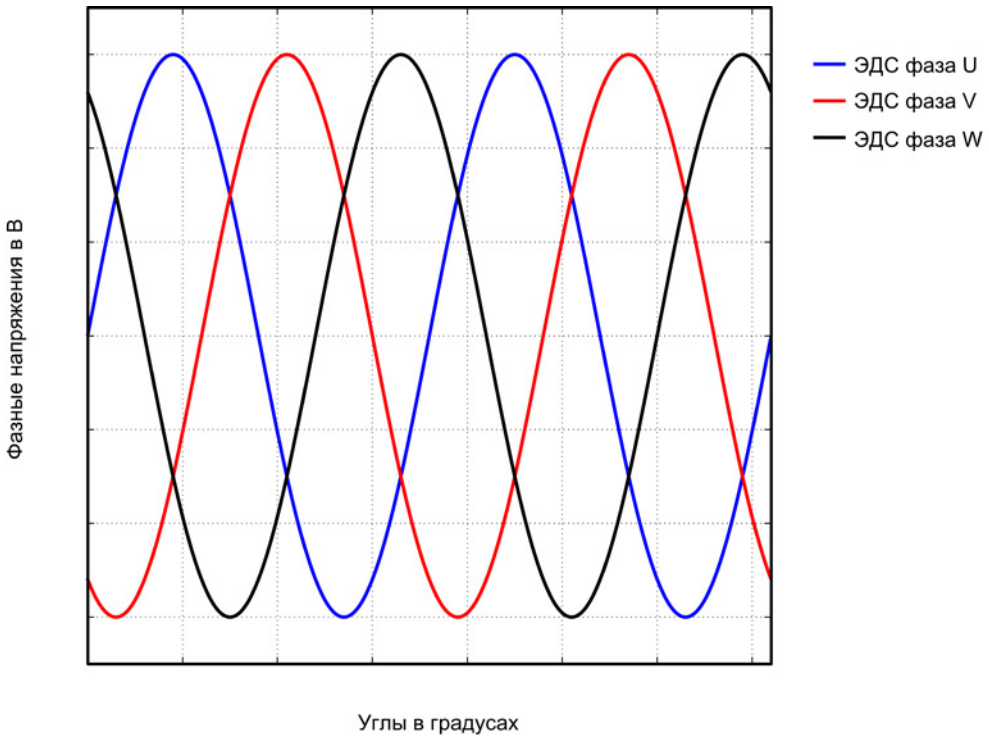
Проверка последовательности фаз

При положительном направлении привода последовательность фаз должна выглядеть следующим образом:

ЭДС фаза U – ЭДС фаза V – ЭДС фаза W.

Проверка положения фаз

Сдвиг фаз отдельных напряжений ЭДС фаза U – ЭДС фаза V – ЭДС фаза W друг относительно друга на следующем рисунке составляет 120°.



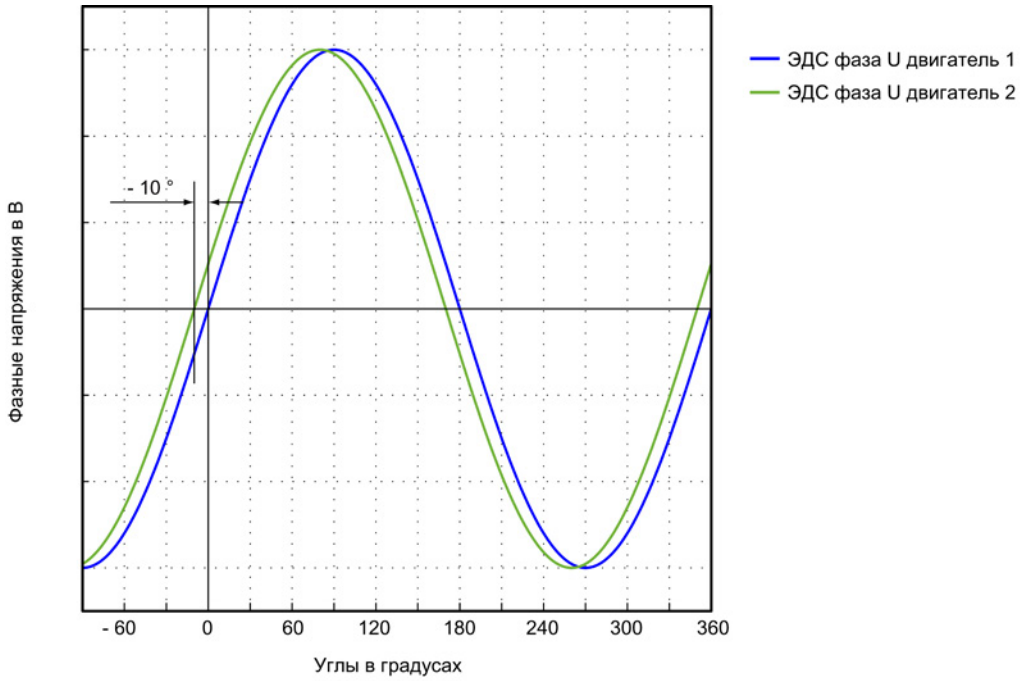
Изображение 3-86 Последовательность фаз ЭДС фаза U – ЭДС фаза V – ЭДС фаза W

Проверка положения фаз при параллельно включенных двигателях

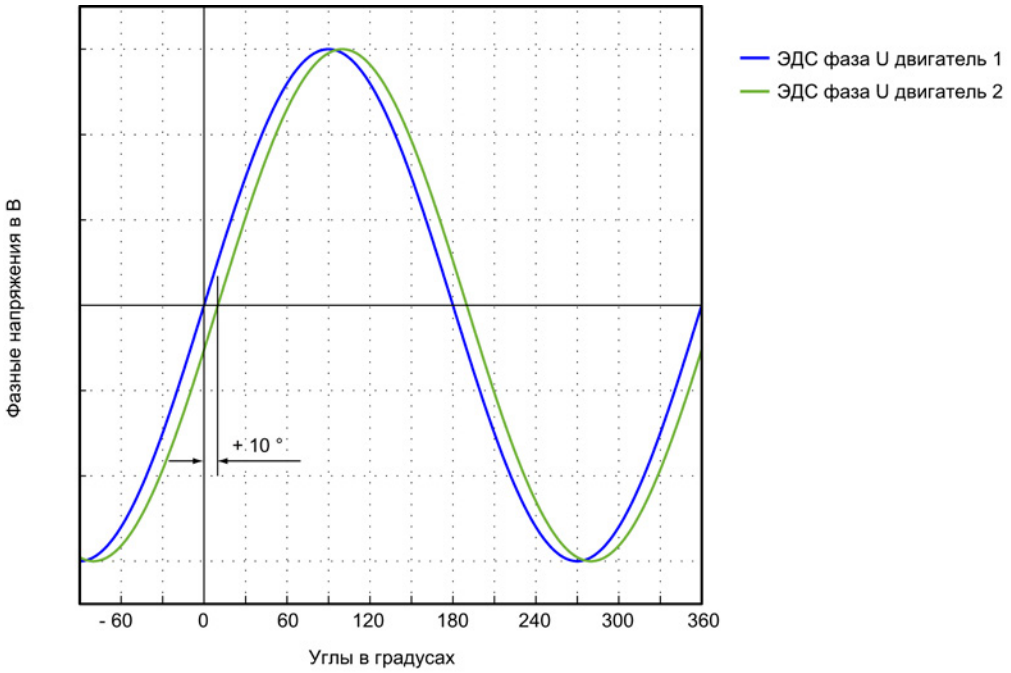
Положения фаз ЭДС фаза U – ЭДС фаза V – ЭДС фаза W отдельных двигателей друг относительно друга должны совпадать:

- ЭДС фаза U двигателя 1 с ЭДС фаза U двигателя 2
- ЭДС фаза V двигателя 1 с ЭДС фаза V двигателя 2
- ЭДС фаза W двигателя 1 с ЭДС фаза W двигателя 2

Отклонение в пределах соответствующего положения по фазе не должно превышать 10°.



Изображение 3-87 Фаза U двигателя 1 может отставать от ЭДС фаза U двигателя 2 не более чем на 10°



Изображение 3-88 ЭДС фаза U двигателя 1 может опережать ЭДС фаза U двигателя 2 не более чем на 10°

Определение смещения угла коммутации путем измерения

В случае неисправности и при параллельном включении необходимо проверить смещение угла коммутации следующим образом:

1. Привод с инкрементальной измерительной системой должен быть точно синхронизирован. Для этого подключите двигатель и разблокируйте регулятор, в результате чего будет выполнена грубая синхронизация.
2. Затем следует перевести привод через нулевую отметку.
3. Переключите привод в обесточенное состояние, как описано в отношении метода "Проверка напряжения "фаза-нейтраль" и угла положения полюса с помощью осциллоскопа".

При этом следует помнить, что для этого метода нельзя отключать управляющее напряжение управляющих модулей, но необходимо отключить питание от сети.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током при работах на промежуточном контуре!

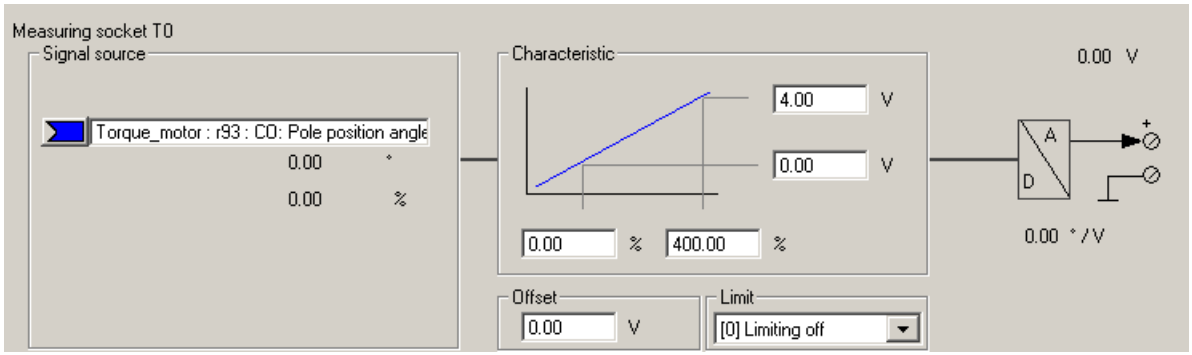
После выключения сетевого выключателя в промежуточном контуре может сохраняться опасное напряжение.

- Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!
- Проверить вольтметром (CAT III) напряжение между клеммами двигателя U - V; V - W; U - W (диапазон измерения: постоянное напряжение, по меньшей мере, до 600 В).

Смещение угла коммутации можно определить путем измерения ЭДС и нормированного электрического положения полюса через аналоговый выход. Нормированное электрическое положение полюса можно настроить и снимать с клемм T0 – T2 измерительной розетки (см. Измерительные розетки (Страница 361)).

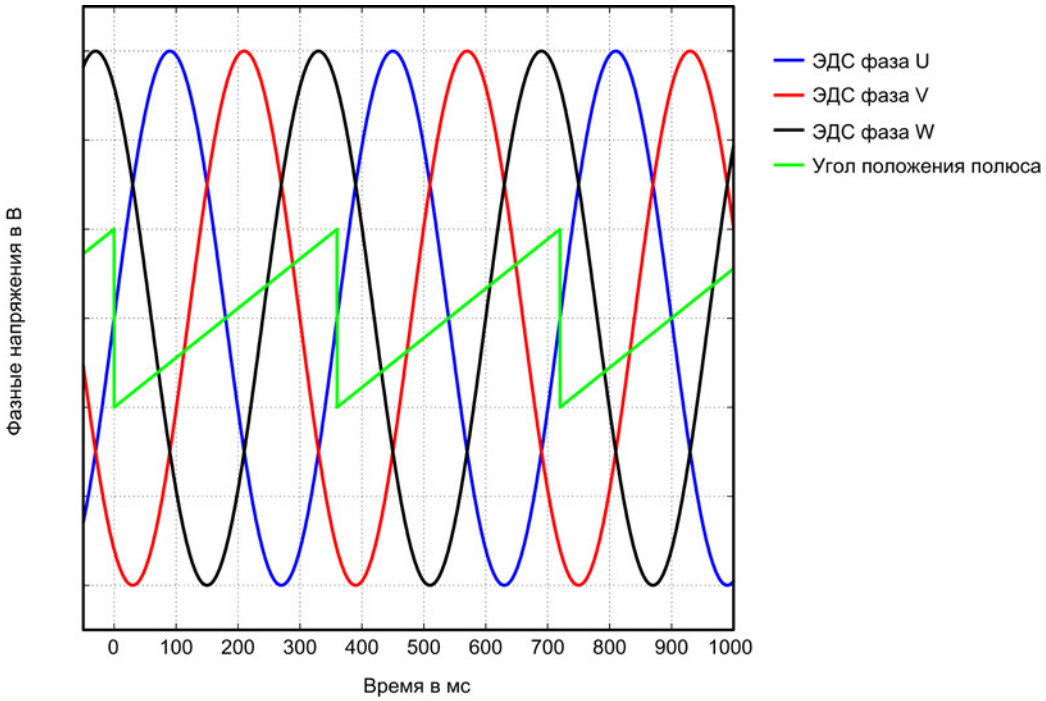
Определение каналов (Ch1 ... Ch4):

- Ch1: ЭДС фаза U против нейтральной точки звезды
- Ch2: ЭДС фаза V против нейтральной точки звезды
- Ch3: ЭДС фаза W против нейтральной точки звезды
- Ch4: нормированный электрический угол положения полюса через аналоговый выход



Изображение 3-89 Установка измерительной розетки T0 на CU320

Статус грубой и точной синхронизации можно считать онлайн через параметр r1992: r1992.8 (выполнена точная синхронизация) и r1992.9 (выполнена грубая синхронизация).

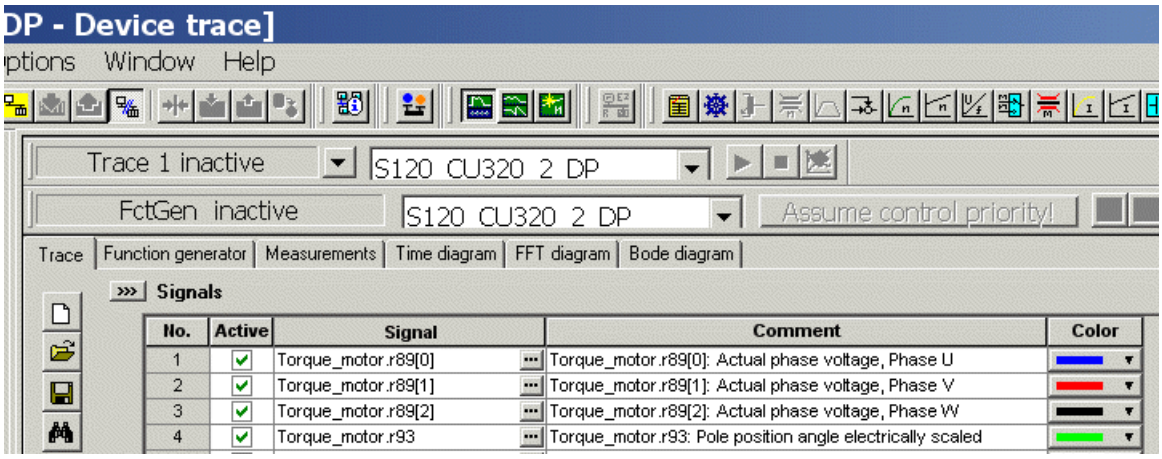


Изображение 3-90 Идеальный график напряжений ЭДС и угла положения полюса для привода, скоммутированного оптимальным образом

Отображение напряжения "фаза-нейтраль" и угла положения полюса с помощью функции трассировки программы STARTER

Этот метод позволяет отказаться от использования осциллоскопа. Не требуется отсоединять двигатель. Однако, этот метод имеет меньшую точность, так как напряжения на двигателе не измеряются непосредственно, а рассчитываются на основании продолжительности включения транзистора. Этот метод не может применяться для двигателей, включенных параллельно, см. главу «Особый случай параллельного включения (Страница 272)».

1. Задать следующие параметры:

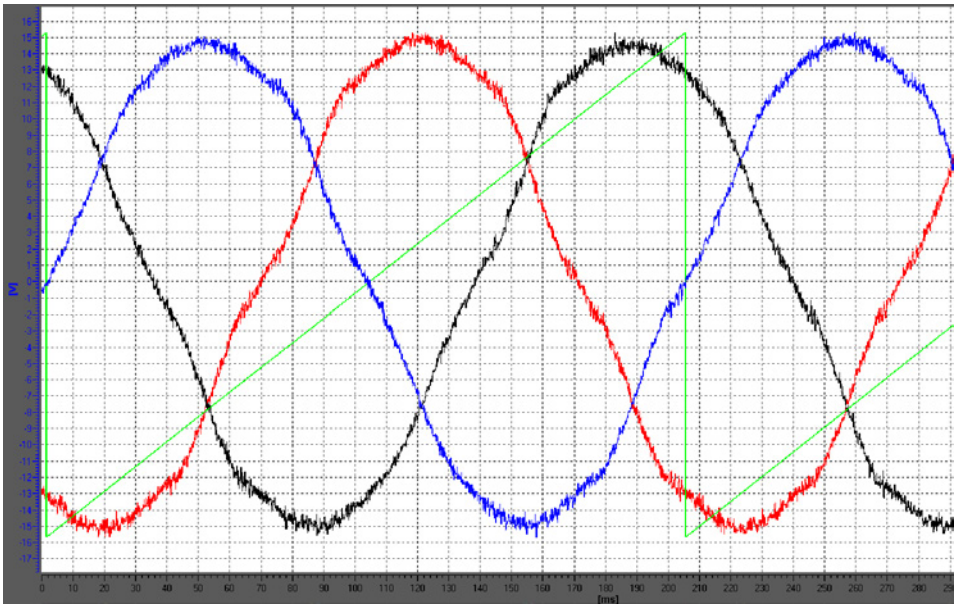


Изображение 3-91 Назначение каналов трассировки для проверки смещения угла коммутации

Привод должен работать с управлением по моменту. Для этого требуется следующая настройка параметров:

2. Установить p1501 = 1, чтобы переключить регулирование частоты вращения/момента.
3. Установить p0640 = 0, чтобы ограничить ток двигателя до 0.

4. Установить p1545 = 1, чтобы активировать перемещение до жесткого упора.
5. Двигатель должен находиться в режиме регулирования и проворачиваться внешним приводом.

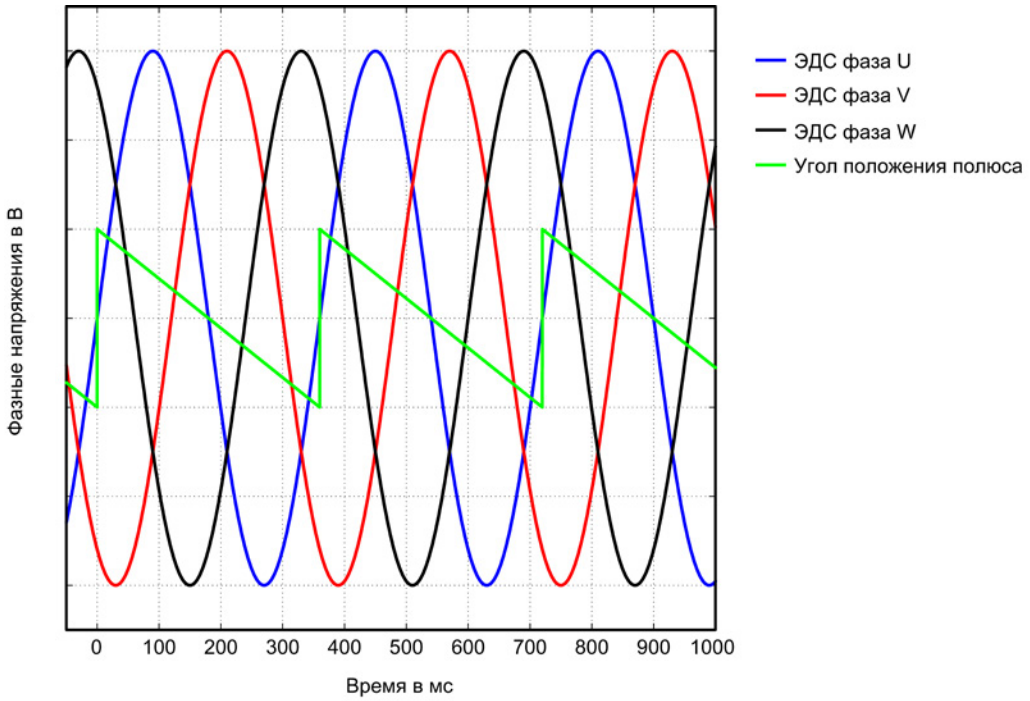


Изображение 3-92 Пример оптимально скоммутированного привода (отличается функцией трассировки в инструменте для ввода в эксплуатацию STARTER, назначение цветов показано на предыдущем рисунке)

Анализ результатов (относится к обоим методам измерения)

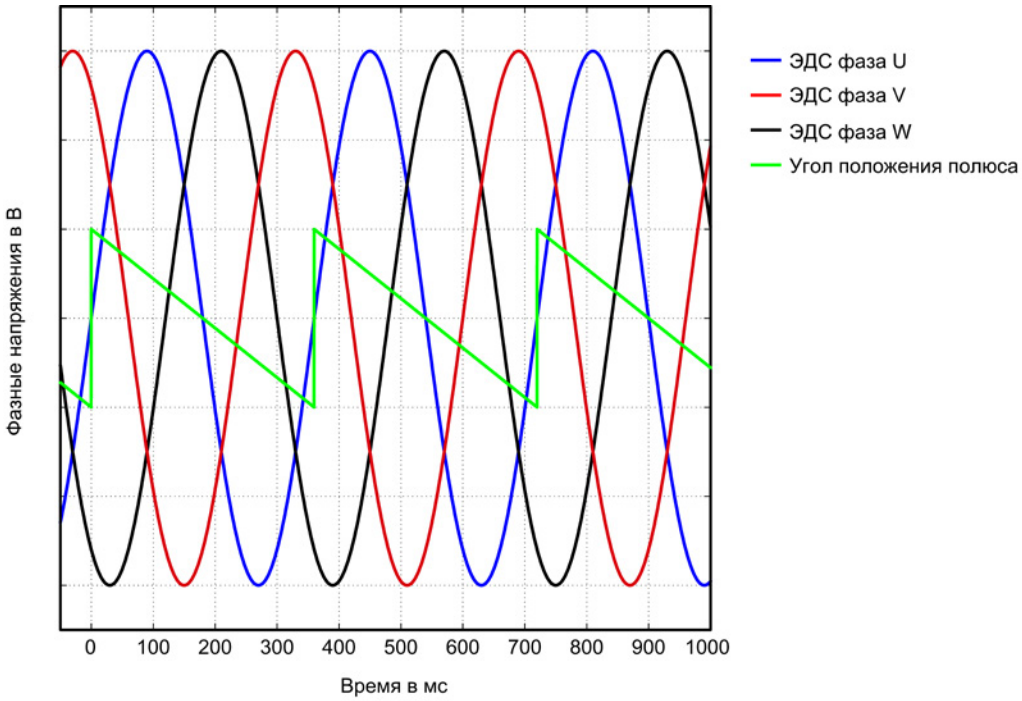
При положительном направлении привода (определение см. рисунок «Определение положительного направления привода (Страница 251)») пилообразный импульс должен равномерно подниматься в диапазоне от 0° до 360°, см. рисунок «Идеальный график напряжений ЭДС и угла положения полюса для привода, скоммутированного оптимальным образом (Страница 265)».

Если кривая равномерно опускается, а последовательность фаз ЭДС фаза U – ЭДС фаза V – ЭДС фаза W, то может потребоваться изменить направление регулирования привода при помощи параметра p0410 бит 0 «Инвертировать фактическое значение частоты вращения». Если используется регулятор положения, то необходимо дополнительно проверить параметр p0410 бит 1 «Инвертировать фактическое значение положения». См. кадр «Форма для ввода прочих данных датчика (Страница 250)» в главе «Настройка параметров двигателя и датчика».



Изображение 3-93 ЭДС при неправильном инвертировании фактического значения частоты вращения

Если кривая равномерно опускается, а последовательность фаз ЭДС фаза U – ЭДС фаза W – ЭДС фаза V (то есть, перепутана последовательность фаз V и W), то направление привода согласно рисунку «Определение положительного направления привода (Страница 251)» в главе «Настройка параметров двигателя и датчика» является отрицательным (то есть, ось со стороны фланца A вращается против часовой стрелки).

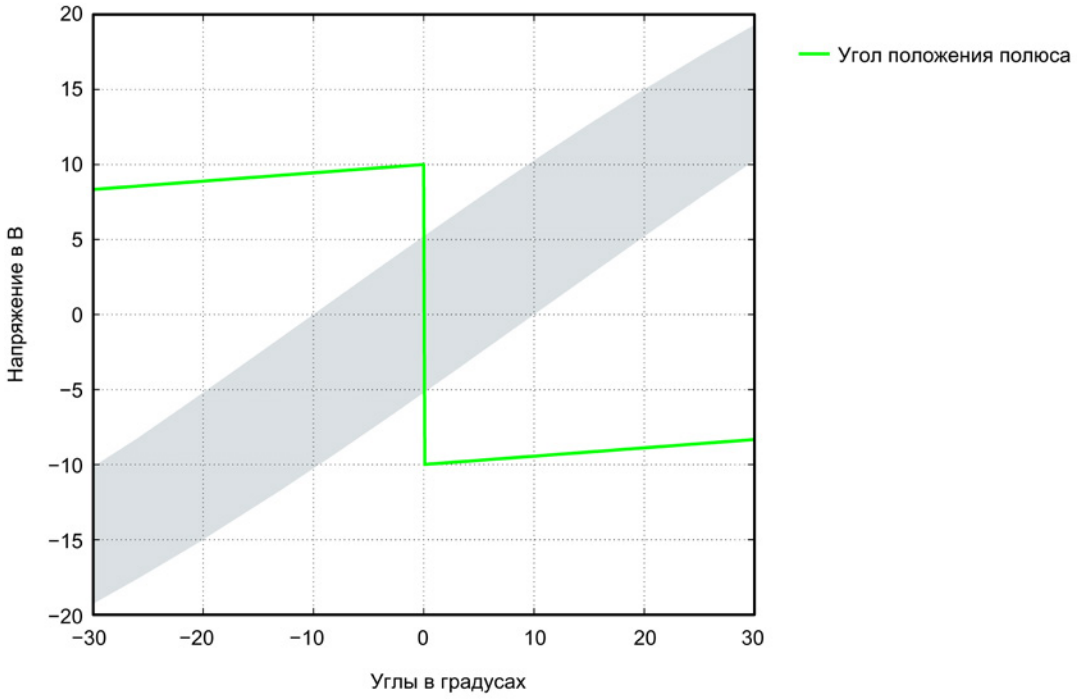


Изображение 3-94 ЭДС при отрицательном направлении вращения

Отображение допуска угла коммутации

При точно синхронизированном приводе разность между ЭДС фаза U и нормированном электрическом положении полюса не должна превышать 10°. То есть, прохождение падающего фронта пилообразного импульса и ЭДС фазы U через нулевую отметку могут электрически различаться не более чем на 10°. При параллельно включенных двигателях это максимально допустимое отклонение ЭДС фазы U относится к каждому двигателю, включенному параллельно.

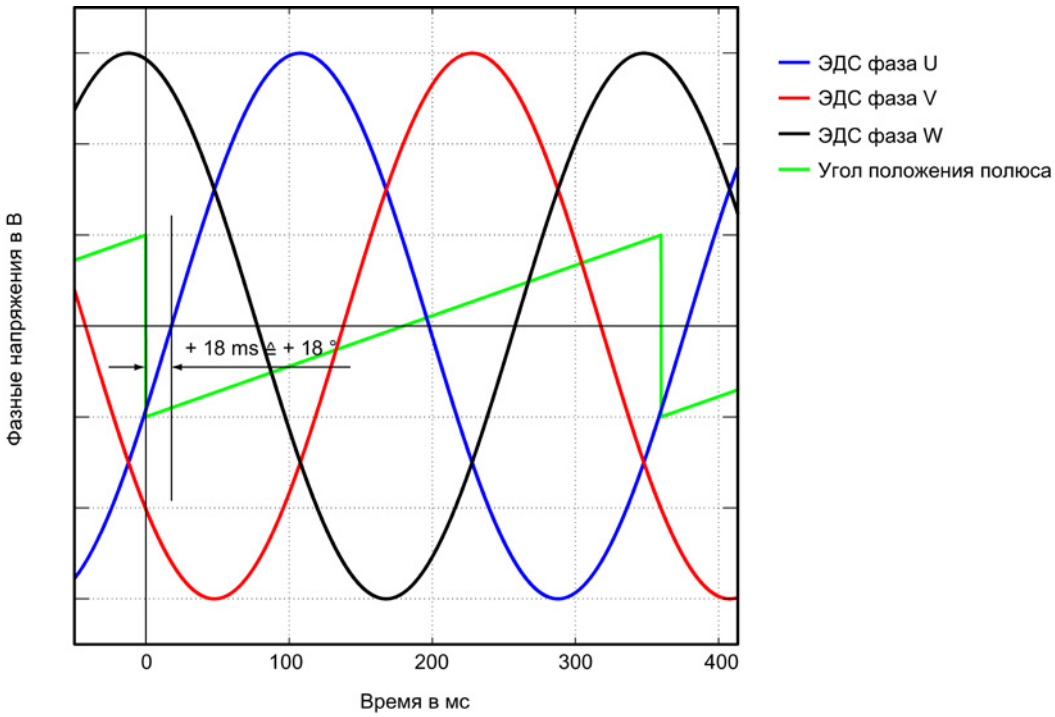
Если разность больше, необходимо изменить смещение угла коммутации. Если при переходе через нулевую метку выводится сообщение об ошибке «F31130 (N, A) датчик 1: неправильная нулевая метка и положение на основании грубой синхронизации», то электрическое значение отклонения коммутации превышает 60°. Необходимо повторно проверить угол коммутации описанными методами.



Изображение 3-95 Отображение допуска для угла положения полюса

Угол коммутации за пределами допуска

Пример: Падающий фронт пилообразного напряжения (угол положения полюса) опережает прохождение ЭДС фазы U через нулевую отметку примерно на 18°.



Изображение 3-96 Пример неправильно скоммутированного привода

Откорректировать неправильную коммутацию, показанную на вышеприведенном рисунке, согласно главе «Проверка смещения угла коммутации с помощью STARTER (Страница 259)».

p0431 = p0431 - 18

3.16.6 Особый случай параллельного включения

Примечание

Параллельное включение

Разрешается параллельно включать только моментные двигатели одинакового типоразмера и с одинаковым потребляемым током (одинаковыми обмотками). Обозначения для заказа (MLFB) двигателей могут различаться только пунктом «Компонент (положение интерфейсов)».

Дополнительную информацию по подключению можно найти в руководстве по проектированию «Встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6», глава «Сопряженные двигатели».

Чтобы несколько моментных двигателей, включенных параллельно, работали с одним модулем двигателя SINAMICS, должны быть выполнены следующие условия:

- Двигатели должны быть расположены в соответствии с указаниями в руководстве по проектированию «Встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6».
- Направление вращения параллельных двигателей должно совпадать с указаниями в руководстве по проектированию «Встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6». При двунаправленном расположении необходимо при подключении стокера поменять местами фазы V и W, чтобы стокер вращался в том же направлении, что и задающее устройство, см. руководство по проектированию «Встроенные моментные двигатели SIMOTICS T-1FW6», глава «Подключение силовых и сигнальных кабелей в параллельном режиме».
- Обязательно установить и проверить положение напряжений ЭДС параллельных двигателей, как описано в главе «Проверка смещения угла коммутации с помощью осциллоскопа (Страница 260)». Выдержать максимальное отклонение фазного положения между напряжениями ЭДС двигателей согласно главе «Проверка смещения угла коммутации путем измерения». Только после того как отклонение угла коммутации для всех двигателей, включаемых параллельно, будет укладываться в допуск, разрешается подключить двигатели к преобразователю.
- Необходимо помнить о проверке контуров контроля температуры перед вводом в эксплуатацию и первым включением напряжения промежуточного контура на правильное отключение.

Затем следует выполнить ввод в эксплуатацию при помощи инструмента ввода в эксплуатацию STARTER согласно главе «Настройка параметров двигателя и датчика (Страница 240)». Параллельное включение встроенных моментных двигателей SIMOTICS T-1FW6, выбранных из списка двигателей, можно настраивать только в экспертном списке привода.

По завершении конфигурирования открыть в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER экспертный список привода и указать в параметре p0306 = N количество двигателей, включаемых параллельно. Количество настроенных двигателей должно соответствовать количеству фактически подключенных двигателей, включенных параллельно.

После изменения p0306 необходимо обязательно согласовать параметры регулирования двигателя из списка путем автоматического расчета с p0340 = 1. Для двигателя стороннего производителя, отсутствующего в списке, эта настройка, разумеется, приведет к потере данных электрической эквивалентной схемы. Поэтому выберите для двигателя стороннего производителя настройку p0340 = 3. Детальную информацию по параметру p0306 можно найти с помощью инструмента для ввода в эксплуатацию STARTER и справочника по параметрированию SINAMICS S120/S150.

Если p0306 изменен во время быстрого ввода в эксплуатацию (p0010 = 1), задается соответствующий максимальный ток p0640. Это не относится к вводу двигателя в эксплуатацию (p0010 = 3)!

Данные двигателя, отображенные в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER, всегда относятся только к одному двигателю и умножаются на число N параллельных двигателей только внутри.

3.16.7 Оптимизация регулирования

При конфигурировании привода на этапе «Расчет данных двигателя/регулятора» рассчитываются параметры регулятора, специфичные для привода. См. рисунок «Форма расчета данных двигателя/регулятора (Страница 245)». Чтобы можно было, тем не менее, использовать оптимальную производительность машины, требуется оптимизировать параметры регулятора следующим образом. Оптимизация настроек позволит повысить точность позиционирования/обработки и сократить длительность цикла.

Оптимизация регулятора может выполняться только опытным персоналом.

В системе управления для оптимизации регулятора предусмотрена возможность измерения частотных характеристик или регистрации резких изменений уставок. В частности, измерение частотных характеристик позволяет учесть собственную частоту машины, ограничивающую диапазон регулирования.

Кроме того, услуга оптимизации регулирования предоставляется компетентными региональными филиалами Siemens.

3.17 Ввод в эксплуатацию датчиков SSI

3.17.1 Указания по вводу в эксплуатацию датчиков SSI

Использование битов ошибок

У датчиков SSI (Synchronous Serial Interface) число и позиция битов ошибок может отличаться. Частично даже при неполадке коды ошибок передаются в информации о положении.

Поэтому требуется обязательная обработка всех битов ошибок (см «Параметрирование» и «Ограничения» в этой главе), т.к. иначе в случае неполадки код ошибки может быть интерпретирован как информация о положении.

Аппаратные требования

- SMC20 Устанавливаемый в шкаф модуль датчиков
- SME25 Внешний модуль датчика
- SMC30 Устанавливаемый в шкаф модуль датчиков
- SME125 Внешний модуль датчика
- Управляющий модуль (CU320-2, CU310-2 или CUA32): При этом либо должен быть подключен модуль датчика через DRIVE-CLiQ, либо обработка датчика SSI должна быть интегрирована в управляющий модуль.

Типы подключаемых датчиков

Обработка датчика через модуль	Инкрементальные дорожки	Абсолютное положение	Питание датчика	Скорость передачи SSI в бодах	Примечания
SMC20	sin/cos, 1 Vpp	SSI- не циклически [1)]	5 В	100 кбод	-
SME25	sin/cos, 1 Vpp	SSI- не циклически [1)]	5 В	100 кбод	SME25 подходит только для прямых измерительных систем

Обработка датчика через модуль	Инкрементальные дорожки	Абсолютное положение	Питание датчика	Скорость передачи SSI в бодах	Примечания
SMC30	Прямоугольник или нет инкремен-тальных дорожек	SSI- не циклически [1], [3] SSI, циклически [2]	5 В или 24 В	100-250 кбод	-
SME125	sin/cos, 1 Vpp	SSI- не циклически [1]	5V	100 кбод	SME125 подходит только для прямых измерительных систем

[1] «не циклически» означает, абсолютное значение загружается только при инициализации модуля датчика, после положение вычисляется только через инкрементальные дорожки.

[2] «циклически» означает, абсолютное положение выгружается постоянно (чаще всего в PROFIBUS или такте регулятора положения) и из него формируется положение (X_IST1).

[3] для семантического контроля протокол SSI циклически выгружается.

Примечание

Могут использоваться только датчики, поддерживающие скорость передачи 100 кГц и имеющие в нерабочем состоянии высокий уровень.

Время паузы должно быть спараметрировано таким образом, чтобы оно было больше или равно специфицированному времени паузы датчика. Оно должно лежать в диапазоне 15 – 30 мкс.

В течение времени паузы уровень должен быть низким.

Время запуска датчика

Для того, чтобы убедиться, что принимаются правильные данные датчика, модуль обработки результатов измерения датчика проверяет, активирован ли и готов подключенный датчик.

- После подключения напряжения питания к датчику в течение времени ожидания в 800 мс сигналы не обрабатываются.
- По истечении времени ожидания тест-сигналы подаются на тактовую линию и осуществляется наблюдение за линией передачи данных. Пока датчик еще не готов, линия передачи данных постоянно удерживается датчиком в состоянии ожидания (как правило, «high»).
  Ожидается достижение датчиком состояния готовности.
- Если приблизительно через 10 секунд датчик еще не сигнализировал состояния готовности, то модуль обработки результатов датчика сигнализирует ошибку тайм-аута.

Время ожидания запускается заново при:

- Подаче напряжения питания 5 В на датчик.
- Переключении на напряжение питания 24 В после успешного запуска системы обработки датчика согласно спараметрированному уровню напряжения.

Примечание

При каждом повторном подключении датчика запускается программа активации. Программа активации завершается сигнализацией готовности на модуль обработки.

Примечание

Внешнее питание датчика 24 В разрешено.

Параметрирование

- **Предопределенный датчик**

  Для ввода в эксплуатацию имеются различные предопределенные датчики SSI. Их можно выбрать в окнах ввода в эксплуатацию инструмента STARTER.

- **Определенные пользователем датчики**

  Если данные для используемого датчика отсутствуют, то можно ввести определенные пользователем данные через окна силами мастера ввода в эксплуатацию.

Специальные установки

- Биты ошибок (особый случай нескольких битов ошибок)

  Если датчик SSI имеет несколько битов ошибок, то обработка активируется следующим образом через параметр p0434[x] в экспертном списке:

  Значение = dcba
  ba: Позиция бита ошибки в протоколе (0 ... 63)
  c: уровень (0: низкий уровень, 1: высокий уровень)
  d: состояние обработки (0: выкл, 1: вкл с 1 битом ошибки, 2: вкл с 2 битами ошибки ... 9: вкл с 9 битами ошибки)

  При наличии нескольких битов ошибки:

  – в порядке возрастания заполняется позиция, указанная в ba, и последующие биты.

  – Уровень, указанный в c, относится ко всем битам ошибки.

  Пример:

  p0434 = 1013
  --> Анализ включен, бит ошибки находится на позиции 13 и имеет низкий уровень.

  p0434 = 1113
  --> Анализ включен, бит ошибки находится на позиции 13 и имеет высокий уровень.

  p0434 = 2124
  --> Анализ включен, 2 бита ошибки записаны начиная с позиции 24 и имеют высокий уровень.

- Точное разрешение p0418 и p0419

  Для того, чтобы использовать весь диапазон перемещения абсолютного датчика, информация о положении, включая точное разрешение, не должна превышать 32 Бит.

  Пример:

  Используется датчик SSI без инкрементальных дорожек. Датчик имеет однооборотное разрешение в 16 бит и многооборотное разрешение в 14 бит. Разрешение абсолютного положения таким образом составляет 30 бит.

  После может быть установлено только точное разрешение в 2 бит. Т.е. установить параметры p0418[x] и p0419[x] в экспертном списке на значение 2.

Диагностика

Пример 1

Используется датчик SSI без инкрементальных дорожек. Датчик имеет однооборотное разрешение в 16 бит и многооборотное разрешение в 14 бит. Точное разрешение p0418[x] и p0419[x] установлено на значение 2. В параметре r0482[x] (X_IST1) отображается результат из «Делений на оборот» и точного разрешения p0418[x].
У датчиков SSI без инкрементальных дорожек число делений и разрешение Singleturn идентичны. Таким образом, в данном примере необходимо изменить фактическое значение положения X_IST1 (r0482[x]) после оборота датчика на следующее значение:
Однооборотное разрешение * Точное разрешение = $2^{16} * 2^2 = 262144$

Пример 2

Используется датчик SSI с инкрементальными дорожками. Здесь неправильные установки протокола SSI видны, к примеру, по тому, что после включения установки отображается абсолютная позиция, отличная от таковой при последнем отключении.

Для проверки необходимо рассмотреть абсолютное положение X_IST2 (r0483[x]).
Но по PROFIdrive в этом параметре значение отображается только в том случае, если в управляющем слове датчика p0480[x] Бит 13 (циклически запрашивать абсолютное значение) устанавливается на значение 1.

Этот бит может быть установлен, к примеру, с помощью преобразователя бинектор-коннектор.

Теперь после включения датчик SSI проворачивается на несколько оборотов. После выключения/включения абсолютное положение X_IST2 (r0483[x]) должно показывать неизменное значение. Возможны лишь небольшие отклонения в области точного разрешения.

3.17.2 Идентификация датчиков SSI без инкрементальных дорожек

Интерфейс SSI (Synchronous Serial Interface) служит для того, чтобы передавать абсолютное значение с датчиков абсолютных значений. Формат передачи данных для SSI не стандартизован, то есть, каждый производитель систем датчиков может определять его самостоятельно. Поэтому в приводной системе SINAMICS было введено универсальное параметрирование датчиков SSI, что позволяет поддерживать максимально возможное количество различных датчиков и производителей.
Идентификация датчиков SSI облегчает конфигурирование датчиков. Существует два различных способа идентификации датчиков.

Перемещение оси вручную

Перемещение оси вручную особенно хорошо подходит для малых, легкодоступных осей, а также осей вращения без стопорного тормоза.

Этот способ требует провернуть или переместить ось на заданную величину. В случае вращательного датчика это движение соответствует одному обороту датчика. В случае линейного датчика эта величина равна 25 мм.

Условие

Датчик/двигатель должен быть легкодоступен, а оси должны иметь возможность проворачивания (тормоз не должен быть наложен).

Перемещение оси посредством преобразователя

Этот способ особенно хорошо подходит для крупных и труднодоступных осей, а также осей вращения со стопорным тормозом.

Этот способ требует перемещать ось с заданной частотой вращения или скоростью. Частота вращения у вращательного датчика составляет 60 об/мин, а скорость линейного датчика $^{-1,5}$ м * об/мин.

Условие

Привод должен быть полностью введен в эксплуатацию и способен к движению. Если датчик SSI используется в качестве датчика двигателя, тип регулирования должен быть предварительно установлен на "без датчика" (p1300).

После успешной идентификации датчика импульсы автоматически блокируются.

Принцип действий

Примечание

В последующем описании "x" является подстановочным знаком для номера датчика. Допускаются номера датчиков 1, 2 или 3.

1. Выполнить следующие шаги:
   - p0010 = 4 (запуск ввода датчика в эксплуатацию)
   - p0400[x] = 9999 (специализированный датчик)
2. После этого задайте не идентифицируемые свойства (линейный/вращательный, 5 В/24 В), а также свойство "Датчик SSI":
   - p0404[x].0 = 0: вращающийся
   - p0404[x].0 = 1: линейная
   - p0404[x].9 = 1: датчик SSI
   - p0404[x].20 = 1: Уровень напряжения 5 В
   - p0404[x].21 = 1: Уровень напряжения 24 В
3. После этого запустите идентификацию датчика через p0400[x] = 10100 (идентифицировать датчик (ожидание)).

4. В зависимости от способа, выполните заданное перемещение (см. способ "Перемещение осей вручную" или "Перемещение осей с помощью преобразователя").
5. После успешной идентификации сконфигурируйте датчик.

   Соответствующие параметры перечислены в Обзор важных параметров (Страница 281).

   – Прежде всего, сравните параметры числа делений или шага измерительной линейки с документацией к датчику и, при необходимости, откорректируйте эти параметры. Для вращательных датчиков это p0408, p0421 и p0423. Для линейных датчиков это p0407 и p0422.
   – Если в SSI-телеграмме идентифицированы специальные биты (p0448), то первый специальный бит конфигурируется как бит ошибки (p0434), а второй специальный бит - как бит предупреждения (p0435). Сравните эти настройки с документацией к датчику и, при необходимости, откорректируйте вышеуказанные параметры.

Примечание

Если процесс идентификации еще не завершен, выводится предупреждение A07569 "Выполняется идентификация датчика".

Примечание

Если не удалось идентифицировать подключенный датчик SSI, выводится предупреждение F3x153 "Датчик x: ошибка идентификации", а в параметр p0400 записывается значение 0 "Датчик отсутствует". Этот датчик нужно будет впоследствии сконфигурировать вручную.

3.17.3 Обзор важных параметров

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- p0400[0...n][1] Выбор типа датчика
- p0404[0...n][1] Активная конфигурация датчика
- p0407[0...n][1] Линейный датчик, шаг измерительной линейки
- p0408[0...n][1] Круговой датчик, число делений
- p0421[0...n][1] Круговой абсолютный датчик, многооборотное разрешение
- p0422[0...n][1] Абсолютный датчик, разрешение линейных измерений
- p0423[0...n][1] Абсолютный датчик, круговой, однооборотное разрешение
- p0427[0...n] Скорость передачи данных датчика SSI
- p0428[0...n] Время паузы датчика SSI
- p0429[0...n][1] Конфигурация датчика SSI
- p0434[0...n][1] Бит ошибки датчика SSI
- p0435[0...n][1] Бит предупреждения датчика SSI
- p0436[0...n][1] Бит контроля четности датчика SSI
- p0446[0...n] Датчик SSI, количество битов перед абсолютным значением
- p0447[0...n][1] Датчик SSI, количество битов абсолютного значения
- p0448[0...n][1] Датчик SSI, количество битов после абсолютного значения
- p0449[0...n][1] Датчик SSI, биты наполнения

[1] изменяется при идентификации датчика SSI

3.18 Ввод в эксплуатацию 2-полюсного резольвера как абсолютного датчика

Описание

2-полюсный (1 пара полюсов) резольвер может использоваться как однооборотный абсолютный датчик. Абсолютное фактическое значение положения датчика выводится в Gn_XIST2 (r0483[x]).

Формат фактического значения положения

Точное разрешение Gn_XIST1 при заводской установке отличается от точного разрешения в Gn_XIST2 (p0418=11, p0419=9). Поэтому после выключения или включения приводного устройства возможно небольшое смещение в положении датчика.

Поэтому при использовании 2-полюсного резольвера как абсолютного датчика рекомендуется, установить точное разрешение для Gn_XIST1 (p0418) равным точному разрешению для Gn_XIST2 (p0419), к примеру, p0418 = p0419 = 11.

2-полюсные резольверы автоматически заносятся в профиль PROFIdrive (r0979) как однооборотные абсолютные датчики.

Отслеживание положения

Отслеживание положения может быть активировано и для 2-полюсного резольвера. Но при этом учитывать, что резольвер в отключенном состоянии не перемещался бы более чем на половину оборота датчика (интервал полюсов). Активация и конфигурирование отслеживания положения описаны в главе «Отслеживание положения».

EPOS - юстировка абсолютного датчика

Если 2-полюсный резольвер используется для простого позиционирования (EPOS) как абсолютный датчик, то необходимо выполнить юстировку абсолютного датчика:

- в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER (Простой позиционер → реферирование) или
- в экспертном списке.

Для этого установить координату референтной точки p2599 на соответствующее механике значение и запросить юстировку с p2507 = 2.

После необходимо сохранить данные из RAM в ROM.

3.19 Датчики температуры для компонентов SINAMICS

⚠ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током

К клеммам «+Temp» и «-Temp» могут подключаться только датчики температуры, отвечающие требованиям защитного разделения согласно EN 61800-5-1. Если безопасное электрическое разделение не может быть обеспечено (к примеру, для линейных двигателей или двигателей сторонних производителей), то необходимо использовать внешний модуль датчика (SME120 или SME125) или терминальный модуль TM120. При несоблюдении существует опасность поражения электрическим током!

Таблица ниже предоставляет обзор доступных для приводной системы SINAMICS компонентов с соединениями для датчиков температуры.

Таблица 3- 27 Датчики температуры для компонентов SINAMICS

Модуль	Интерфейс	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
SMC10/SMC20	X520 (Sub-D)	13 25	+Temp -Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC
SMC30	X520 (Sub-D) Канал температуры 2	1 8	+Temp -Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC / биметаллический выключатель с размыкающим контактом
	X531(клемма) Канал температуры 1	3 4	-Temp +Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC / биметаллический выключатель с размыкающим контактом
CU310-2 DP **CU310-2 PN**	X23 (Sub-D)	1 8	+Temp -Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC
	X120 (клемма)	1 2	+Temp -Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC
CUA31	X210 (клемма)	1 2	+Temp -Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC
CUA32	X210 (клемма) Канал температуры 2	1 2	+Temp -Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC / биметаллический выключатель с размыкающим контактом
	X220 (SUB-D) Канал температуры 1	1 8	+Temp -Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC / биметаллический выключатель с размыкающим контактом
TM31	X522 (клемма)	7 8	+Temp -Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC

Модуль	Интерфейс	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
TM120	X524 (клемма)	1 2	-Temp +Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC / биметаллический выключатель с размыкающим контактом Для приложения с линейным двигателем подключить здесь датчик температуры двигателя KTY84-1C130
		3 4	-Temp +Temp	
		5 6	-Temp +Temp	
		7 8	-Temp +Temp	
TM150	X531	1 2 3 4	+Temp -Temp +Temp -Temp	KTY84-1C130/PTC/ биметаллический НЗ/ PT100/PT1000 Информация по подключению каналов температуры представлена ниже.
	X532	1 2 3 4	+Temp -Temp +Temp -Temp	
	X533	1 2 3 4	+Temp -Temp +Temp -Temp	
	X534	1 2 3 4	+Temp -Temp +Temp -Temp	
	X535	1 2 3 4	+Temp -Temp +Temp -Temp	
	X536	1 2 3 4	+Temp -Temp +Temp -Temp	
SME20	Интерфейс системы измерения	7 9	-Temp +Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC Необходим соединительный кабель с заказным номером 6FX8002-2CA88- xxxx [1)]
SME120/SME125	X200 (штекер) Канал температуры 2	1 2	-Temp +Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC / биметаллический выключатель с размыкающим контактом
	X200 (штекер) Канал температуры 3	3 4	+Temp -Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC / биметаллический выключатель с размыкающим контактом
	X200 (штекер) Канал температуры 4	5 6	+Temp -Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC / биметаллический выключатель с размыкающим контактом

Модуль	Интерфейс	Контакт	Имя сигнала	Технические данные
Активный модуль питания	Книжный формат X21 (Клемма)	1 2	+Temp -Temp	Датчик температуры активного модуля питания Тип реле температуры: Биметаллический выключатель с размыкающим контактом
	Шасси X41 (клемма)	4 3	+Temp -Temp	
Модуль питания Smart	Книжный формат X21 (Клемма)	1 2	+Temp -Temp	Датчик температуры активного модуля питания Тип реле температуры: Биметаллический выключатель с размыкающим контактом
	Шасси X41 (клемма)	4 3	+Temp -Temp	
Модуль питания Basic	Книжный формат X21 (Клемма)	1 2	+Temp -Temp	Датчик температуры модуля питания Basic Тип реле температуры: Биметаллический выключатель с размыкающим контактом
	Шасси X41 (клемма)	4 3	+Temp -Temp	
Модуль двигателя	Книжный формат X21/X22 (клемма)	1 2	+Temp -Temp	Датчик температуры KTY84-1C130 / PTC Биметаллический выключатель с размыкающим контактом: Предупреждение и ступенчатая выдержка времени (только при обработке температуры через MM) Датчик температуры PT100
	Для «шасси» действует: X41 (клемма)	4 3	+Temp -Temp	

[1] Кабель для подключения к прямым измерительным системам: Заказной номер 6FXx002-2CB54-xxxx

Указания по вводу в эксплуатацию

Используемый в дальнейшем индекс [0..n] обозначает либо блок данных двигателя или блок данных датчика.

SMC10/SMC20

Параметрирование обработки температуры двигателя через розетку SUB-D X520 возможно через маску STARTER (\сообщения и контроли \ температура двигателя).

SMC30 (от заказного номера 6SL3055-0AA00-5CA2)

В дополнение к обработке температуры через клемму X531 (канал температуры 1) этот модуль имеет обработку температуры на розетке SUB-D X520 (канал температуры 2).

В установке по умолчанию (p0600 = 1 «Температура через датчик 1» и p0601 = 2 «KTY») температура обрабатывается через первый канал температуры. Датчик температуры подключен к клемме X531 SMC30. Температура отображается через r0035.

Параметрирование обработки температуры двигателя через розетку SUB-D X520 должно быть выполнено в экспертном списке следующим образом:

- p0600[0...n]: Выбор датчика (1, 2 или 3), с которым согласован SMC30, через который осуществляется обработка температуры (n = блок данных двигателя).
- p0601[0...n] = 10 (обработка через несколько каналов температуры), n = блок данных двигателя.
- p4601[0...n]: Выбрать тип датчика температуры для канала температуры 2 (в зависимости от блока данных датчика n, не блока данных двигателя).

Примечание

В случае нескольких датчиков необходимо использовать индекс [n] того датчика/блока данных датчика, через который осуществляется обработка температуры.

Температура отображается в параметре r4620[1] (канал температуры 2). Параметр r0035 в случае нескольких каналов температуры (использование канала температуры 1 и 2 на SMC30) показывает макс. температуру.

Пример:

На SMC30 датчика 1 к розетке SUB-D X520 подключен датчик температуры KTY.

Он параметрируется через:

- p0600[0...n] = 1 / p0601[0...n] = 10 / p4601[0...n] = 20

Можно одновременно использовать оба канала температуры (X520 и X531). Для этого дополнительно к выше указанному параметрированию в p4600[0...n] необходимо ввести тип датчика, подключенного к клемме X531 датчика температуры. В этом случае для температуры двигателя образуется макс. значение и отображается в r0035.

Примечание

В случае нескольких датчиков необходимо использовать индекс [n] того датчика/блока данных датчика, через который осуществляется обработка температуры.

CU310-2 DP / CU310-2 PN

В управляющий модуль 310-2 интегрирован интерфейс датчика SMC30. Это интерфейс датчика доступен через 15-пол. Sub-D-контакт X23 и обрабатывается как канал температуры 1.

Для обработки температуры на выбор предлагается три возможности:

Возможность	Требуются следующие установки параметров:
Один канал температуры 1 через интерфейс датчика SMC30 X23.	• p0600[0...n] = 1: Выбор датчика (1, 2 или 3), который согласован с интерфейсом датчика X23, через который осуществляется обработка температуры (n = блок данных двигателя). • p0601[0...n] = 1 или 2: Выбор типа датчика температуры, n = блок данных двигателя • r0035: Индикация значения температуры.
Один канал температуры 1 через клемму X120, к примеру, если датчик не используется.	• p0600[0...n] = 11: Активация канала температуры 1 через клемму X120 • p0601[0...n] = 1 или 2: Выбор типа датчика температуры, n = блок данных двигателя • r0035: Индикация значения температуры.
Два канала температуры через X23 и X120. При этом интерфейс датчика X23 согласуется с каналом температуры 1, а клемма X120 с каналом температуры 2.	• p0600[0...n] = 1: Выбор датчика (1, 2 или 3), который согласован с интерфейсом датчика X23, через который осуществляется обработка температуры (n = блок данных двигателя). • p0601[0...n] = 10: Обработка через несколько каналов температуры • p4600[0...n]: Выбор типа датчика температуры из канала температуры 1, n = блок данных датчика • p4601[0...n]: Выбор типа датчика температуры из канала температуры 2, n = блок данных датчика • r4620[0...3]: Считывание значений температуры. – Индекс n = 0 канал температуры 1 – Индекс n = 1 канал температуры 2 • r0035: Индикация более высокого значения температуры каналов температуры 1 и 2.

CUA31

Параметрирование обработки температуры двигателя через клемму X210 возможно через маску STARTER (сообщения и контроли > температура двигателя). В поле выбора датчика температуры необходимо выбрать «Датчик температуры через модуль двигателя (11)». Температура датчика отображается в r0035.

CUA32

Параметрирование обработки температуры через клемму X210 или через SUB-D розетку X220 осуществляется с двумя каналами температуры.

p0600 = 11: Датчик температуры через модуль двигателя

У SINAMICS S120 AC Drive (AC/AC) и использовании адаптера управляющего модуля CUA31/CUA32 подключение для датчика температуры находится на адаптере (X210).

TM31

Терминальный модуль 31 (TM31) используется тогда, когда требуются дополнительные цифровые и аналоговые входы/выходы. Используемый тип датчика устанавливается через p4100, а сигнал температуры подключается через r4105.

TM120

Если датчики температуры в используемых двигателях не имеют безопасного электрического разделения, то потребуется терминальный модуль 120 (TM120). К TM120 может быть подключено до 4 разных датчиков температуры. TM120 регистрирует значения температуры, обрабатывает их и передает через DRIVE-CLiQ на управляющий модуль. Фактические значения температуры, измеренные с помощью KTY84, анализируются в диапазоне -140 °C ... +188,6 °C. Фактические значения температуры вне этого диапазона не учитываются. Пороги ошибок или предупреждений (p4102) значений температуры могут устанавливаться в диапазоне от -48 °C до 251 °C.

Установки для измерения:

- p0600 = 20 или 21 активирует регистрацию температуры двигателя через внешний датчик.
- С p0601 = 11 устанавливается обработка через несколько каналов температуры.
- В p0604 устанавливается порог предупреждения температуры двигателя.
- В p0605 устанавливается порог ошибки температуры двигателя.
- С p0608 и p0609 каналы температуры согласуются с источниками сигналов для температуры двигателя.
  - p4100[0...3] = 1 устанавливает тип датчика температуры PTC на соответствующий канал 1 до 4 и активирует обработку.
  - p4100[0...3] = 2 устанавливает тип датчика температуры KTY84 на соответствующий канал 1 до 4 и активирует обработку.
  - p4100[0...3] = 4 устанавливает тип датчика температуры «биметаллический НЗ» и активирует обработку.
- В параметре r4101[0...3] отображается текущее значение сопротивления соответствующего датчика температуры.
- Для p4102[0…7] = 251 °C отключен анализ соответствующего порогового значения.

  При типе датчика "Термистор PTC" (p4100[0...3] = 1) справедливо:

  Для активации соответствующего предупреждения или ошибки нужно установить p4102[0...7] ≤ 250 °C.

- В параметре r4105[0...3] отображается фактическое значение температуры обработки температуры. Если датчик не выбран или фактическое значение температуры недействительно, то в параметре r4105[0...3] стоит значение -300 °C.
- p4610[0...n] до p4613[0...n] согласует датчики температуры с двигателем и устанавливает реакции.

TM150

Терминальный модуль 150 (TM150) имеет 6 4-полюсных клемм подключения для датчиков температуры. Могут подключаться датчики температуры по 2-, 3- или 4-проводной технике. Может обрабатываться до 12 входных каналов, если два 2-проводных датчика будут подключены к 4 полюсам панелей входных клемм соответственно. В заводской установке может обрабатываться 12 входных каналов. Каналы температуры TM150 могут быть разбиты макс. на 3 группы и обрабатываться совместно.

При использовании 2-проводных датчиков для увеличения точности измерения можно измерить и сохранить сопротивление линии. Для этого закоротить кабель датчика как можно ближе к датчику. Принцип действий описан в Справочнике по параметрированию SINAMICS S120/150 в p4109[0...11]. Измеренное сопротивление провода учитывается затем при обработке температуры. В p4110[0...11] сохранено значение сопротивления провода.

TM150 может регистрировать и обрабатывать датчики температуры типа KTY84, PTC, биметаллический НЗ, PT100 и PT1000. Пороги ошибок или предупреждений значений температуры могут устанавливаться в диапазоне от -99 °C до 251 °C. Датчики температуры подключаются к клеммной колодке X531 до X536 согласно таблице выше. Дополнительную информацию по проектированию и соединениям можно найти на функциональных схемах 9625, 9626 и 9627 в Справочнике по параметрированию SINAMICS S120/S150.

- p4100[0...11] устанавливает тип датчика для соответствующего канала температуры.

Значение p4100[0...11]	Датчик температуры	Диапазон индикации температуры r4105[0...11]
0	Обработка отключена	-
1	PTC термистор	-50°C или +250°C
2	KTY84	-99°C до +250°C
4	Биметаллический НЗ	-50°C или +250°C
5	PT100	-99°C до +250°C
6	PT1000	-99°C до +250°C

- r4105[0...11] показывает фактическое значение канала температуры.

  В случае с включающимися датчиками температуры, к примеру, PTC и биметаллический NC, символически показываются два предельных значения:
  - r4105[0...11] = -50°C: Фактическое значение температуры ниже ном. температуры срабатывания.
  - r4105[0...11] = +250°C: Фактическое значение температуры выше ном. температуры срабатывания.

Примечание

Для PTC и биметаллического NC действует

Индикация в r4105[0...11] не соответствует фактическому значению температуры.

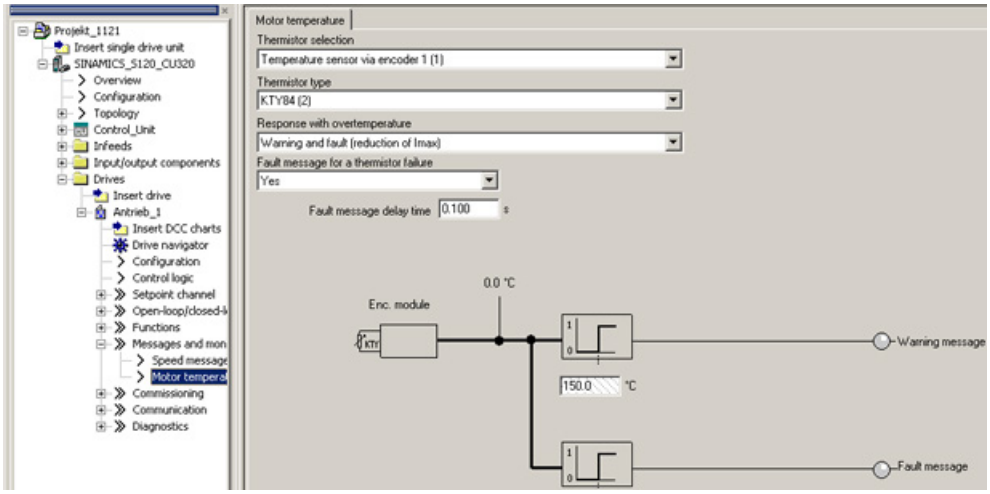
- С p4108[0...5] = 0 регистрируется датчик с 2-проводной техникой на 4-проводном соединении на клемме 1 и 2. Клеммы 3 и 4 остаются открытыми.
- С p4108[0...5] = 2 регистрируется датчик с 3-проводной техникой на 4-проводном соединении на клемме 3 и 4. ИЛ подключается к клемме 1. Клеммы 2 и 4 должны быть закорочены.
- С p4108[0...5] = 3 регистрируется датчик с 4-проводной техникой на 4-проводном соединении на клемме 3 и 4. ИЛ подключается к клемме 1 и 2.

Дополнительную информацию можно найти в функциональной схеме 9626 в справочнике по параметрированию SINAMICS S120/S150 и в справочнике по функциям «SINAMICS S120 Функции привода», в главе «Тепловая защита двигателя».

SME20

Параметрирование анализа показаний датчиков температуры KTY и PTC возможно через форму STARTER (\сообщения и контроли \ температура двигателя):

- Выбор датчика температуры (≙ p0600[0...n]): Выбор источника, с которым согласован SME (датчик температуры через датчик (1, 2 или 3), датчик температуры через соединение BICO или датчик температуры через модуль двигателя)
- Тип датчика температуры (≙ p0601[0...n]): Установка тип датчика для контроля температуры двигателя.



Изображение 3-97 Выбор датчика температуры для модулей SME20

SME120/SME125

Для модулей с несколькими подключениям для датчиков температуры (SME) датчик температуры выбирается в зависимости от блока данных датчика n через параметры p4601[0...n]..p4603[0...n]. При этом возможна одновременная обработка макс. трех датчиков температуры двигателя через клемму X200.

Параметрирование обработки температуры двигателя через клемму X200 должно быть выполнено в экспертном списке следующим образом:

- p0600[0...n]: Выбор датчика (1, 2 или 3), с которым согласован SME, через который осуществляется обработка температуры (n = блок данных двигателя).
- p0601[0...n] = 10 (обработка через несколько каналов температуры), n = блок данных двигателя.
- p4601[0...n]-p4603[0...n]: Выбрать тип датчика температуры канала температуры 2-4, в зависимости от блока данных датчика n.
  На клемме X200 доступны только каналы температуры 2-4.
- Через параметр r4620[0...3] Температуры двигателя SME
  отображаются актуальные температуры в двигателе, измеренные через SME120 или SME125. При этом индексы означают:
  [1] = SME канал температуры 2/датчик температуры двигателя 2
  [2] = SME канал температуры 3/датчик температуры двигателя 3
  [3] = SME канал температуры 4/датчик температуры двигателя 4

Диагностические параметры r0458[0...2] модуль датчика, свойства

Индекс [0...2]: Датчик 1...датчик3

Параметр r0458 позволяет опрашивать следующие свойства на модулях датчиков температуры:

Бит	Свойство
02	Имеет подключение для датчика температуры
03	Дополнительно имеется соединение для PTC для двигателя с DRIVE-CLiQ
04	Имеется температура модуля
08	Установлена обработка через несколько каналов температуры

Выбор нескольких каналов температуры p4601 .. p4603 возможен только в том случае, если, например, установлено p0601 = 10. Это можно проверить через запись r0458.8 = 1.

Дополнительную информацию по параметру r0458 см. литературу: Справочник по параметрированию SINAMICS S 120/S150.

Активный модуль питания, модуль питания Basic, модуль питания Smart, модуль двигателя (шасси)

Параметр p0601 «Тип датчика температуры двигателя» позволяет устанавливать тип датчика для измерения температуры на входе X21 (книжный формат) или X41 (шасси). Измеренное значение отображается в r0035.

Ошибки и предупреждения

F07011 привод: Перегрев двигателя

Датчик KTY:
Температура двигателя превысила порог ошибки (p0605) и ступенчатая выдержка времени (p0606) после превышения порога предупреждения (p0604) истекла.
Следует спараметрированная в p0610 реакция.

Датчик PTC + биметалл:
Порог срабатывания в 1650 Ом был превышен и ступенчатая выдержка времени (p0606) истекла.
Следует спараметрированная в p0610 реакция.

Если используется SME (p0601 = 10), то параметр r0949 показывает номер вызвавшего сообщение канала датчика.

A07015 привод: Датчик температуры двигателя - предупреждение

При обработке установленного в p0600 и p0601 датчика температуры была обнаружена ошибка.

Вместе с ошибкой запускается таймер в p0607. Если по истечении этого времени ошибка все еще присутствует, то выводится ошибка F07016, но не раньше, чем через 50 с после предупреждения A07015.

Если используется SME (p0601 = 10), то параметр r2124 показывает номер вызвавшего сообщение канала датчика.

F07016 привод: Датчик температуры двигателя - ошибка

При обработке установленного в p0600 и p0601 датчика температуры была обнаружена ошибка.

При наличии предупреждения A07015 запускается таймер в p0607. Если по истечении этого времени ошибка все еще присутствует, то выводится ошибка F07016, но не раньше, чем через 50 с после предупреждения A07015.

Если используется SME (p0601 = 10), то параметр r0949 показывает номер вызвавшего сообщение канала датчика.

Функциональные схемы (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- 8016 Сигналы и функции контроля – тепловой контроль двигателя

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- r0035 CO: Температура двигателя
- r0458[0...2] Свойства модуля датчика
- p0600[0...n] Датчик температуры двигателя для контроля
- p0601[0...n] Датчик температуры двигателя, тип датчика
- p0601 Датчик температуры двигателя, тип датчика
- p0603 CI: Температура двигателя, источник сигнала
- p0604[0...n] Порог предупреждения Mot_temp_mod 2/KTY
- p0605[0...n] Порог Mot_temp_mod 1/2
- p0606[0...n] Ступенчатая задержка времени Mot_temp_mod 2/KTY
- p0607[0...n] Ошибка датчика температуры, ступенчатая выдержка времени
- p0610[0...n] Перегрев двигателя, реакция
- p4100[0...3] TM120 обработка температуры, тип датчика
- p4100 TM31 обработка температуры, тип датчика
- p4102[0...7] TM150, порог сообщения о неисправности / порог предупреждения
- r4105[0...3] CO:TM120 Анализ фактического значения температуры
- r4105 CO:TM31 Анализ фактического значения температуры
- p4600[0...n] Датчик температуры двигателя 1, тип датчика
- p4601[0...n] Датчик температуры двигателя 2, тип датчика
- p4602[0...n] Датчик температуры двигателя 3, тип датчика
- p4603[0...n] Датчик температуры двигателя 4, тип датчика
- r4620[0...3] Измерение температуры двигателя

3.20 Базовая панель оператора 20 (BOP20)

Краткое описание

Базовая панель оператора 20 (BOP20) представляет собой простую панель управления с шестью кнопками и одним двухрядным индикатором с фоновой подсветкой. BOP20 может вставляться и работать на управляющем модуле SINAMICS.

С помощью BOP20 могут быть выполнены следующие функции:

- Ввод и изменение параметров
- Индикация рабочих состояний, параметров, предупреждений
- Индикация и квитирование ошибок
- Включение/выключение во время ввода в эксплуатацию
- Симуляция потенциометра двигателя

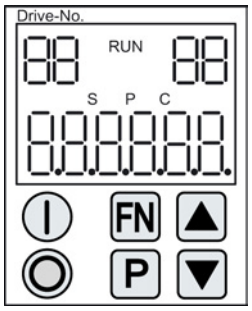
3.20.1 Управление с BOP20 (базовая панель оператора 20)

3.20.1.1 Общая информация по BOP20

С помощью BOP20 с целью ввода в эксплуатацию можно включать и выключать приводы, а также отображать и изменять параметры. Можно как диагностировать, так и квитировать ошибки.

BOP20 подключается к управляющему модулю. Для этого необходимо снять глухую крышку (прочие инструкции по монтажу см. Справочник по оборудованию SINAMICS S120 – Управляющие модули и дополнительные системные компоненты).

Индикаторы и кнопки



Изображение 3-98 Обзор индикаторов и кнопок

Информация по индикаторам

Таблица 3- 28 Индикаторы

Индикация	Значение
вверху слева 2–позиционный	Здесь отображается активный приводной объект BOP. Индикации и работа с кнопками всегда касаются только этого приводного объекта.
RUN	Светится, если как минимум один привод приводной группы находится в состоянии RUN (работа). RUN отображается также через бит r0899.2 соответствующего привода.
вверху справа 2–позиционный	В этом поле отображается следующее: • Свыше 6 цифр: еще имеющиеся, но скрытые символы (например, «r2» —>2 символа справа скрыты, «L1» —> 1 символ слева скрыт). • Ошибки: Выбор/индикация других приводов с ошибками • Обозначение входов BICO (bi, ci). • Обозначение выходов BICO (bo, co). • Исходный объект соединения BICO подключен к другому приводному объекту, но не активному.
S	Светится, если изменен хотя бы один параметр и значение еще не передано в энергонезависимую память.
P	Светится, когда значение параметра активируется только после нажатия кнопки P.
C	Светится, если изменен хотя бы один параметр и еще не запущено вычисление для последовательной системы УД.
внизу, 6–позиционный	Индикация, например, параметров, индексов, ошибок и предупреждений.

Информация по кнопкам

Таблица 3- 29 Кнопки

Кнопка	Имя	Значение
	ВКЛ	Включение приводов, для которых должна поступить команда «ВКЛ/ВЫКЛ1» от BOP. С помощью этой кнопки устанавливается выходной бинектор r0019.0.
	ВЫКЛ	Выключение привода, на который должна быть послана команда «ВКЛ/ВЫКЛ1, ВЫКЛ2» или «ВЫКЛ3»» от BOP. Нажатием этой кнопки одновременно сбрасываются выходные бинекторы r0019.0, .1 и .2. После отпускания кнопки выходные бинекторы r0019.1 и.2 снова устанавливаются на сигнал «1». **Указание**: Активность этих клавиш можно определить через параметрирование BICO (например, имеется возможность одновременно управлять этими клавишами всеми имеющимися приводами).
	Функции	Назначение этой кнопки зависит от текущей индикации. **Указание**: Активность этой кнопки для квитирования при ошибках можно определить через параметрирование BICO.
	Параметр	Назначение этой кнопки зависит от текущей индикации. Если в течение 3 с удерживать нажатой эту кнопку, то выполняется функция «Копировать RAM в ROM». Индикация «S» на дисплее BOP исчезает.
	Увеличить	Значение этих кнопок зависит от текущей индикации и служит для увеличения или уменьшения значений.
	Уменьшить	

Функции BOP20

Таблица 3- 30 Функции

Имя	Описание
Фоновая подсветка	Фоновую подсветку через p0007 можно установить так, что она при отсутствии активности через заданное время автоматически выключается.
Переключение активного привода	Активный привод из выборки BOP определяется через p0008 или по кнопкам «FN» и «Стрелка вверх».
Единицы	Единицы не отображаются через BOP.
Уровень доступа	Через p0003 устанавливается уровень доступа для BOP. Чем выше уровень доступа, тем больше параметров может быть выбрано с помощью BOP.
Фильтр параметров	Посредством фильтра параметров в p0004 можно отфильтровывать нужные параметры в соответствии с их функцией.
Выбор рабочей индикации	Посредством рабочей индикации отображаются фактические и заданные значения. Рабочую индикацию можно настроить через p0006.
Список параметров пользователя	Через список параметров пользователя в p0013 можно определить набор параметров для доступа.

Имя	Описание
Извлечение под напряжением	Возможны извлечение и вставка BOP под напряжением. • Клавиши ВКЛ и ВЫКЛ имеют одну функцию. При извлечении приводы останавливаются. После вставки необходимо снова включить приводы. • Клавиши ВКЛ и ВЫКЛ не имеют функций. Извлечение и вставка не влияют на приводы.
Работа с кнопками	Относительно кнопок «P» и «FN»: • Необходимо в комбинации с другой кнопкой всегда вначале нажать «P» или «FN», только затем другую кнопку.

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

Все приводные объекты

- p0005 BOP рабочая индикация, выбор
- p0006 BOP рабочая индикация, режим
- p0013 BOP пользовательский список
- p0971 Приводной объект - Сохранить параметры

Приводной объект - управляющий модуль

- r0002 управляющий модуль, рабочая индикация
- p0003 BOP уровень доступа
- p0004 BOP фильтр индикации
- p0007 BOP фоновая подсветка
- p0008 BOP приводной объект после разгона
- p0009 Ввод устройства в эксплуатацию - Фильтр параметров
- p0011 BOP ввод пароля (p0013)
- p0012 BOP подтверждение пароля (p0013)
- r0019 CO/BO: управляющее слово BOP
- p0977 сохранить все параметры

Другие приводные объекты (например, SERVO, VECTOR, X_INF, TM41 и т.п.)

- p0010 ввод в эксплуатацию - фильтр параметров

3.20.1.2 Индикация и управление с помощью BOP20

Свойства

- Рабочая индикация
- Изменение активного приводного объекта
- Индикация/изменение параметров
- Индикация/квитирование неполадок и предупреждений
- Управление приводом через BOP20

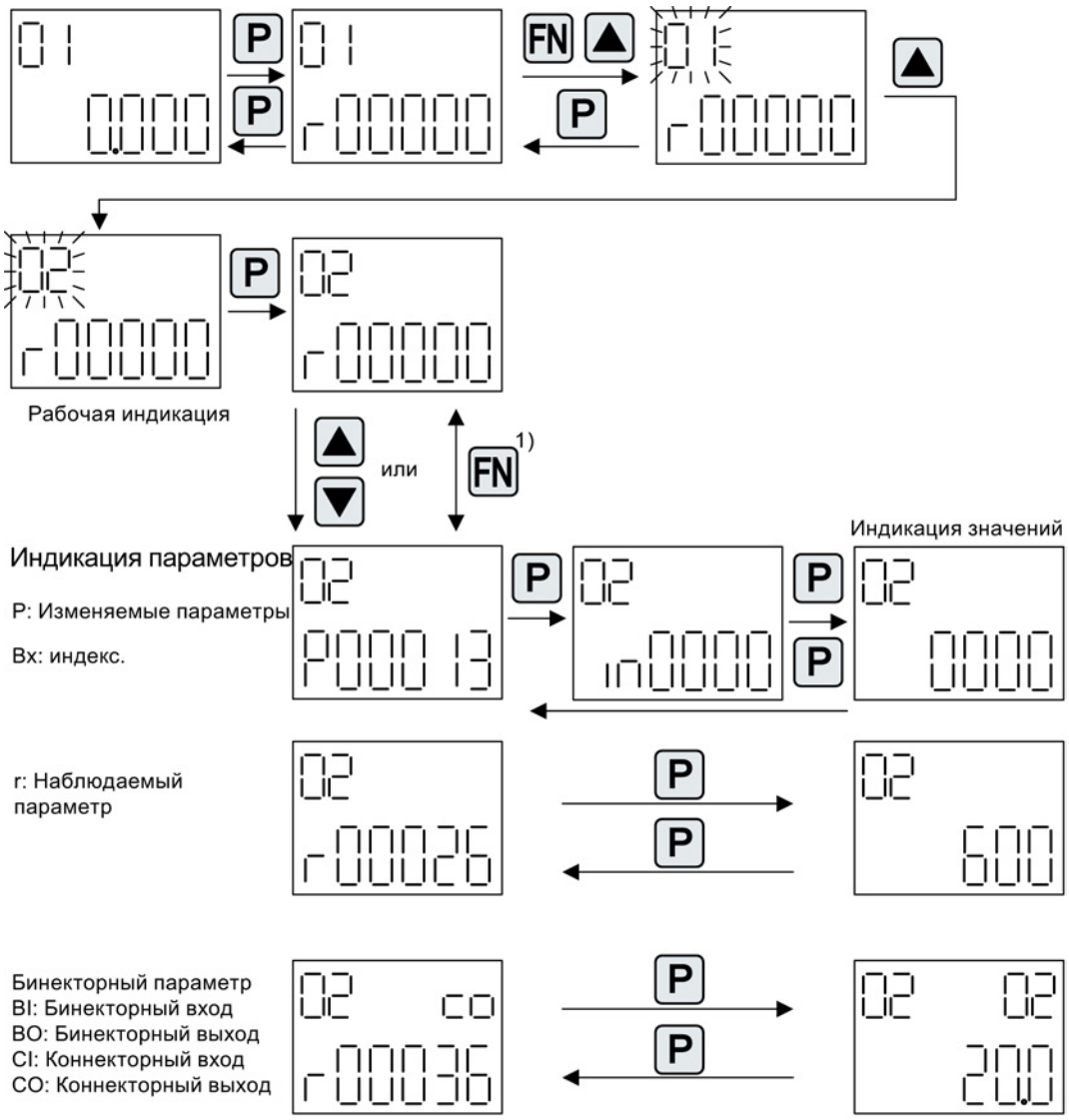
Рабочая индикация

Рабочую индикацию для каждого приводного объекта можно установить через p0005 и p0006. Посредством рабочей индикации можно перейти к индикации параметров или к другому приводному объекту. Возможны следующие функции:

- Изменение активного приводного объекта
  - Нажать клавиши "FN" и "Стрелка вверх" -> Вверху слева мигает номер приводного объекта
  - Выбрать с помощью клавиш со стрелками нужный приводной объект
  - Подтвердить выбор клавишей "P"
- Индикация параметров
  - Нажать клавишу "P"
  - Выбрать с помощью клавиш со стрелками нужный параметр
  - Нажать клавишу "FN" -> Отображается "r00000"
  - Нажать клавишу "P" -> Возврат к рабочей индикации

Индикация параметров

Параметры в BOP20 выбираются по номеру. Из рабочей индикации нажатием клавиши "P" осуществляется переход к индикации параметров. С помощью клавиш со стрелками можно найти нужный параметр. После повторного нажатия клавиши "P" отображается значение параметра. Путем одновременного нажатия клавиши "FN" и одной из клавиш со стрелками можно переключаться между приводными объектами. Нажатием клавиши "FN" на индикации параметров можно переключаться между "r00000" и последним отображаемым параметром.

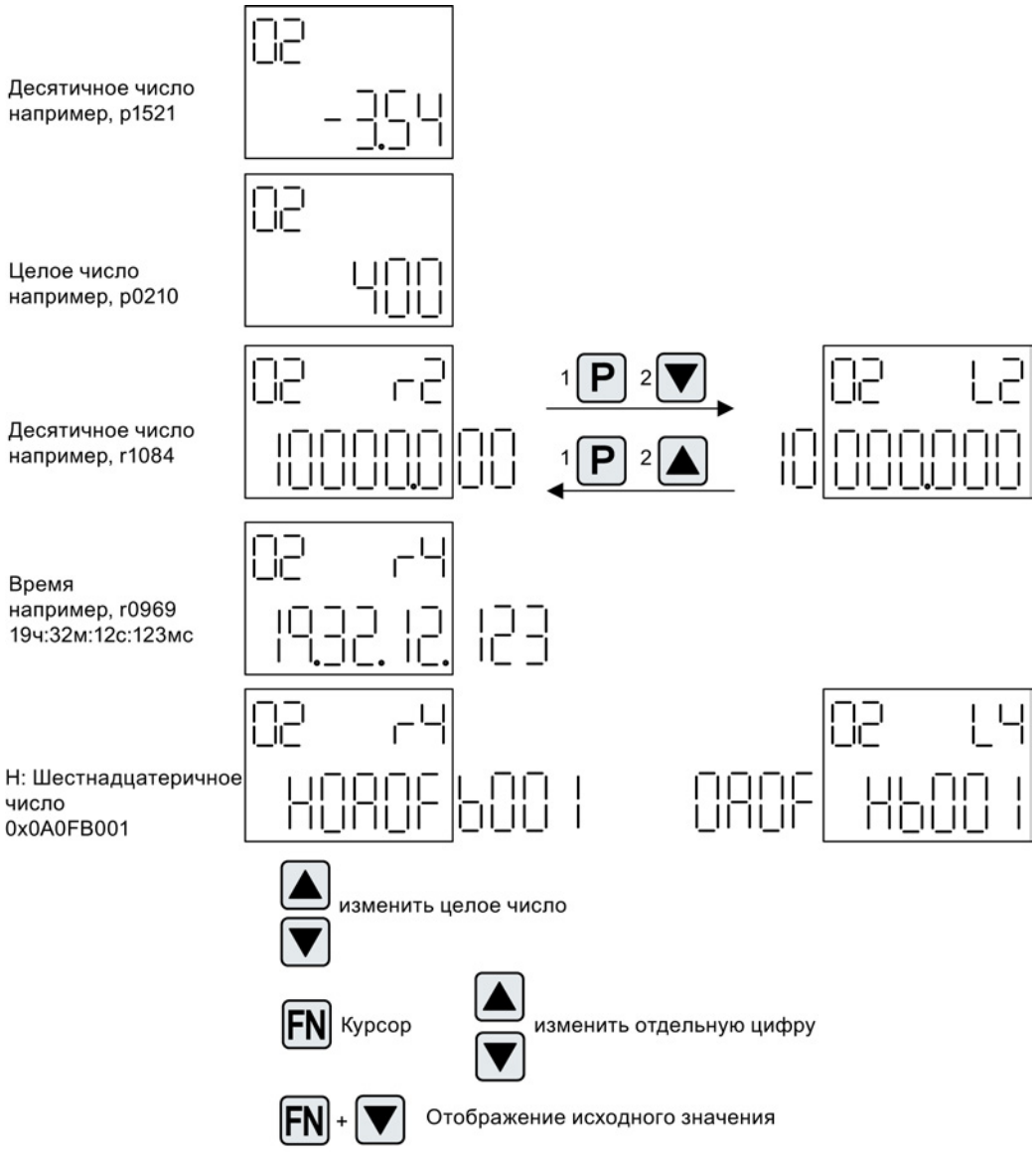


1) Нажатием кнопки «Fn» при индикации параметров можно переключаться между r00000 и последним отображаемым параметром.

Изображение 3-99 Индикация параметров

Индикация значений

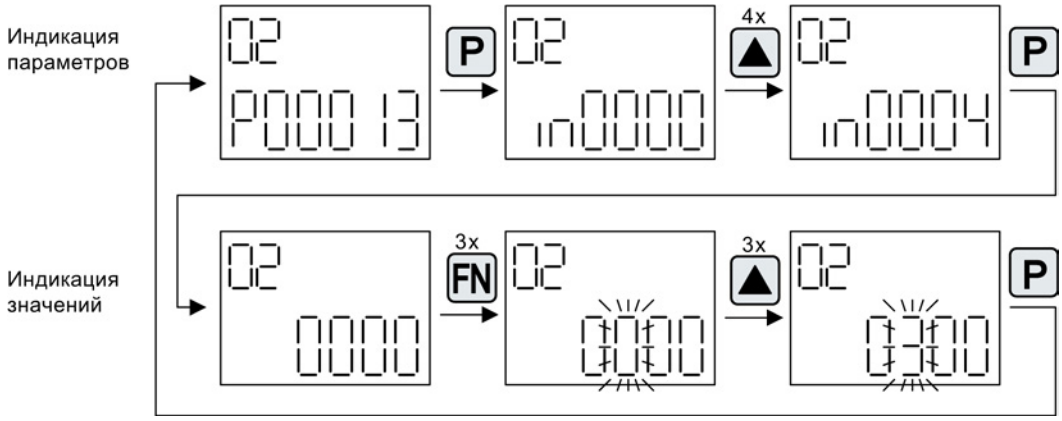
С помощью клавиши "P" можно перейти от индикации параметров к индикации значений. На индикации значений с помощью стрелки вверх и вниз можно изменить значения настраиваемых параметров. Курсор можно выбрать клавишей "FN".



Изображение 3-100 Индикация значений

Пример: Изменение отдельного параметра

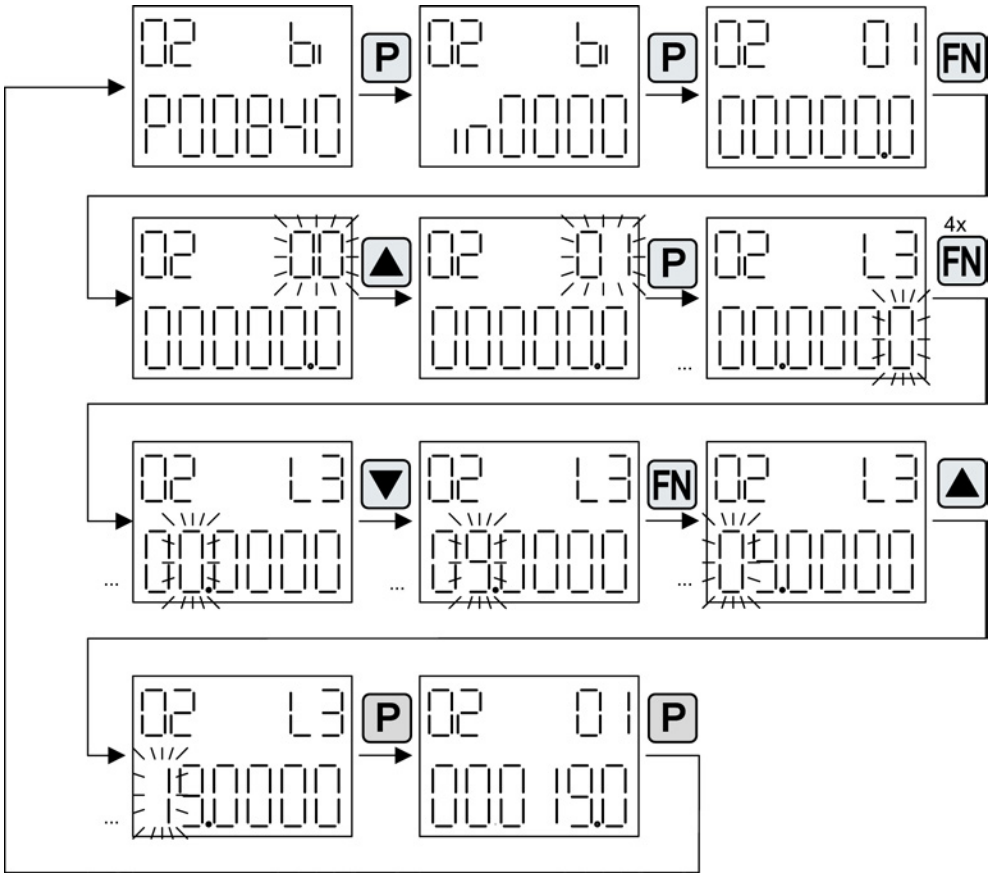
Условие: Установлена соответствующая степень доступа
(для этого примера p0003 = 3).



Изображение 3-101 Пример: Изменить p0013[4] с 0 на 300

Пример: Изменение параметров входных бинектора и коннектора

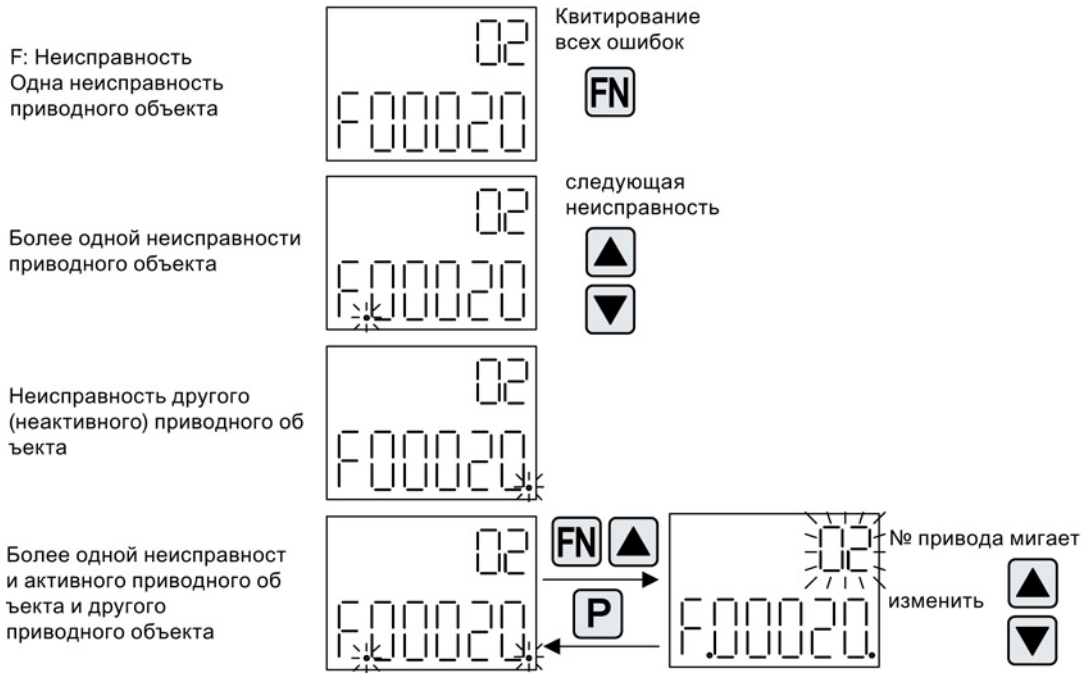
На входной бинектор p0840[0] (ВЫКЛ1) приводного объекта 2 подключается выходной бинектор r0019.0 управляющего модуля (приводной объект 1).



Изображение 3-102 Пример: Изменение отображенных параметров бинектора

3.20.1.3 Индикация неполадок и предупреждений

Индикация неполадок



Изображение 3-103 Неполадки

Индикация предупреждений

Изображение 3-104 Предупреждения

3.20.1.4 Управление приводом через BOP20

Для ввода в эксплуатацию можно управлять приводом через BOP20. На приводном объекте Управляющий модуль для этого имеется управляющее слово (r0019), которое может быть подключено к соответствующим входным бинекторам, к примеру, привода.

Подключения не функционируют, если была выбрана стандартная телеграмма PROFIdrive, поскольку ее подключение нельзя отсоединить.

Таблица 3- 31 Управляющее слово BOP20

Бит (r0019)	Имя	Пример параметров подключения
0	ВКЛ / ВЫКЛ (ВЫКЛ1)	p0840
1	Нет выбега / Выбег (ВЫКЛ2)	p0844
2	Нет быстрого останова / быстрый останов (ВЫКЛ3)	p0848
7	Квитировать неполадку (0 -> 1)	p2102
13	Потенциометр двигателя увеличить	p1035
14	Потенциометр двигателя уменьшить	p1036

Примечание

Для простого ввода в эксплуатацию следует переключить только бит 0. При переключении битов 0 ... 2 отключение происходит согласно следующим приоритетам: ВЫКЛ2, ВЫКЛ3, ВЫКЛ1.

3.20.2 Важные функции через BOP20

Описание

BOP20 позволяет посредством параметров исполнять следующие функции, которые помогают при работе с проектом:

- Восстановление заводской установки
- Копирование RAM в ROM
- Распознавание через светодиоды
- Квитирование ошибок

Восстановление заводской установки

Заводскую установку всего устройства можно восстановить в приводном объекте CU.

- p0009 = 30
- p0976 = 1

Копирование RAM в ROM

Сохранение всех параметров в энергонезависимой памяти (карта памяти) можно произвести в приводном объекте CU:

- Нажимать в течение 3 секунд на кнопку P,
  или
- p0009 = 0
- p0977 = 1

Примечание

Этот параметр не принимается, если на приводе выбрана идентификация (например, идентификация данных двигателя).

Распознавание через светодиоды

Основной компонент приводного объекта (например, модуля двигателя) можно идентифицировать через индекс p0124. Ready-LED компонента начинает мигать. Индекс соответствует индексу в p0107. Через этот параметр можно идентифицировать тип приводного объекта.

На приводных объектах можно дополнительно идентифицировать компоненты посредством следующих параметров:

- p0124 Силовая часть Распознавание через светодиод
- p0144 Модуль измерения напряжения Распознавание через светодиод
- p0144 Модуль датчика Распознавание через светодиод

Квитирование ошибок

Нажатием кнопки Fn можно квитировать все ошибки, причины которых были устранены.

Диагностика

4

Эта глава описывает следующие возможности диагностики для приводной системы SINAMICS S:

- Диагностика через светодиоды
- Диагностика через STARTER
- Диагностический буфер
- Диагностика не введенных в эксплуатацию осей
- Сообщения - неполадки и предупреждения
- Обработка ошибок для датчиков

4.1 Диагностика через LED

4.1.1 Управляющие модули

4.1.1.1 Описание состояний светодиодов CU320-2

Различные состояния управляющих модулей CU320-2 DP и CU320-2 PN при запуске и при работе отображаются через светодиоды на управляющем модуле. Продолжительность отдельных состояний не одинаковая.

Таблица 4- 1 Светодиоды

Светодиод	Функция
RDY	Ready
DP / PN	PROFIdrive циклический режим через PROFIBUS (DP) или PROFINET (PN)
OPT	ОПЦИЯ

- При ошибке запуск завершается и причина отображается через светодиоды.
- По завершении безошибочного запуска все светодиоды на короткое время отключаются.
- После запуска светодиоды управляются через загруженное ПО.

Управляющий модуль 320-2 DP при запуске

Таблица 4- 2 Загрузчик

Светодиод			Состояние	Примечание
RDY	DP	OPT		
Красный	Оранжевый	Оранжевый	Reset	Аппаратный сброс Светодиод RDY горит красным, другие светодиоды горят оранжевым.
Красный	Красный	Выкл	BIOS loaded	–
Красный - мигает с частотой 2 Гц	Красный	Выкл	BIOS error	• При загрузке BIOS возникла ошибка
Красный - мигает с частотой 2 Гц	Красный - мигает с частотой 2 Гц	Выкл	File error	• Карта памяти отсутствует или неисправна • ПО на карте памяти отсутствует или неисправно
Красный	Оранжевый - Мигание	Выкл	FW loading	RDY-LED светится красным, DP-LED мигает оранжевым с переменной периодичностью
Красный	Выкл	Выкл	FW loaded	–
Выкл	Красный	Выкл	FW checked (no CRC error)	–
Красный - мигает с частотой 0,5 Гц	Красный - мигает с частотой 0,5 Гц	Выкл	FW checked (CRC error)	• Ошибка CRC

Таблица 4- 3 Микропрограммное обеспечение

Светодиод			Состояние	Примечание
RDY	DP	OPT		
Оранжевый	Выкл	Выкл	Initializing	–
Попеременно			Running	См. таблицу ниже

Управляющий модуль 320-2 DP при работе

Таблица 4- 4 Управляющий модуль CU320-2 DP - описание светодиодов после запуска

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
RDY (READY)	–	ВЫКЛ	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	Проверить электропитание
	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	–
	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Общая ошибка	Параметрирование / проверка конфигурации
	Красный / зеленый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Управляющий модуль готов к работе. Однако отсутствуют лицензии на программное обеспечение.	Установить лицензии
	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Идет обновление микропрограммного обеспечения подключенных компонентов DRIVE-CLiQ.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Обновление микропрограммного обеспечения компонентов DRIVE-CLiQ завершено. Ожидание POWER ON соответствующего компонента.	Выполнить POWER ON соответствующего компонента
	Зеленый/ оранжевый или красный/ оранжевый	Мигает с частотой 2 Гц	Распознавание компонента с помощью светодиода активировано (p0124[0]). **Указание**: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124[0] = 1.	–
DP PROFIdrive циклический режим	–	Выкл	Циклическая коммуникация (еще) не выполняется. **Указание:** PROFIdrive готов к передаче данных, при условии готовности к работе управляющего модуля (см. светодиод RDY).	–
	Зеленый	Светится постоянно	Циклическая коммуникация выполняется.	–
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Циклическая коммуникация выполняется еще не в полном объеме. Возможные причины: • Контроллер не передает заданные значения. • При работе с тактовой синхронизацией контроллер не передает или передает неправильный Global Control (GC).	–
	Красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	PROFIBUS-Master передает неправильное параметрирование / конфигурацию	Согласовать конфигурацию между Master / контроллером и CU
		Мигает с частотой 2 Гц	Циклическая шинная коммуникация была прервана или не удалось ее установить	Устранить ошибку

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
OPT (ОПЦИЯ)	–	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска. Компонент не готов к работе. Отсутствует опциональная плата или соответствующий приводной объект не создан.	Проверить электро-питание и/или компонент
	Зеленый	Светится постоянно	Опциональная плата готова к работе.	–
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Зависит от используемой опциональной платы.	–
	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. Опциональная плата не готова к работе (например, после включения).	Устранить ошибку и выполнить квитирование
RDY и DP	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Ошибка шины – коммуникация была прервана	Устранить ошибку
RDY и OPT	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения подключенной опциональной платы CBE20.	–

Управляющий модуль 320-2 PN при запуске

Таблица 4- 5 Загрузчик

Светодиод			Состояние	Примечание
RDY	PN	OPT		
Красный	Оранжевый	Оранжевый	Reset	Аппаратный сброс Светодиод RDY горит красным, другие светодиоды горят оранжевым.
Красный	Красный	Выкл	BIOS loaded	–
Красный - мигает с частотой 2 Гц	Красный	Выкл	BIOS error	• При загрузке BIOS возникла ошибка
Красный - мигает с частотой 2 Гц	Красный Мигает с частотой 2 Гц	Выкл	File error	• Карта памяти отсутствует или неисправна • ПО на карте памяти отсутствует или неисправно
Красный	Оранжевый - Мигание	Выкл	FW loading	RDY-LED светится красным, PN-LED мигает оранжевым с переменной периодичностью
Красный	Выкл	Выкл	FW loaded	–
Выкл	Красный	Выкл	FW checked (no CRC error)	–
Красный - мигает с частотой 0,5 Гц	Красный - мигает с частотой 0,5 Гц	Выкл	FW checked (CRC error)	• Ошибка CRC

Таблица 4- 6 Микропрограммное обеспечение

Светодиод			Состояние	Примечание
RDY	PN	OPT		
Оранжевый	Выкл	Выкл	Initializing	–
Попеременно			Running	См. таблицу ниже

Управляющий модуль 320-2 PN при работе

Таблица 4- 7 Управляющий модуль CU320-2 PN - описание светодиодов после запуска

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
RDY (READY)	–	ВЫКЛ	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	Проверить электропитание
	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	–
	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Общая ошибка	Проверить параметри-рование / конфигурацию
	Красный / зеленый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Управляющий модуль готов к работе. Однако отсутствуют лицензии на программное обеспечение.	Установить лицензии
	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Идет обновление микропрограммного обеспечения подключенных компонентов DRIVE-CLiQ.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Обновление микропрограммного обеспечения компонентов DRIVE-CLiQ завершено. Ожидание POWER ON соответствующего компонента.	Выполнить POWER ON соответствующего компонента
	Зеленый/ оранжевый или красный/ оранжевый	Мигает с частотой 2 Гц	Распознавание компонента с помощью светодиода активировано (p0124[0]). **Указание**: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124[0] = 1.	–

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
PN PROFIdrive циклический режим	–	Выкл	Циклическая коммуникация (еще) не выполняется. **Указание:** PROFIdrive готов к передаче данных, при условии готовности к работе управляющего модуля (см. светодиод RDY).	–
	Зеленый	Светится постоянно	Циклическая коммуникация выполняется.	–
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Циклическая коммуникация выполняется еще не в полном объеме. Возможные причины: • Контроллер не передает заданные значения. • При работе с тактовой синхронизацией контроллер не передает или передает неправильный Global Control (GC). • «Shared Device» выбран (p8929=2) и подключен только один контроллер.	–
	Красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Ошибка шины, неправильное параметрирование / конфигурация	Настроить конфигурацию между контроллером и устройствами
		Мигает с частотой 2 Гц	Циклическая шинная коммуникация была прервана или не удалось ее установить	Устранить ошибку
OPT (ОПЦИЯ)	–	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска. Компонент не готов к работе. Отсутствует опциональная плата или соответствующий приводной объект не создан.	Проверить электропитание и/или компонент
	Зеленый	Светится постоянно	Опциональная плата готова к работе.	–
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Зависит от используемой опциональной платы.	–
	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. Опциональная плата не готова к работе (например, после включения).	Устранить ошибку и выполнить квитирование
RDY и DP	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Ошибка шины – коммуникация была прервана	Устранить ошибку
RDY и OPT	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения подключенной опциональной платы CBE20.	–

4.1.1.2 Описание состояний светодиодов CU310-2

На передней стороне корпуса CU310-2 DP находится четыре светодиода.

Таблица 4- 8 Светодиоды

RDY	Ready
COM	Опциональная плата
OUT > 5 В	Питание датчика > 5 В (TTL / HTL)
MOD	Режим работы (зарезервировано)

При запуске управляющего модуля отдельные светодиоды (в зависимости от этапа, проходимого в настоящий момент системой) выключены или включены. Во включенном режиме цвет светодиодов показывает состояние соответствующего этапа запуска.

В случае ошибки запуск завершается на соответствующем этапе. Включенные светодиоды сохраняют отображаемый на этот момент цвет, поэтому ошибка может быть определена на основе комбинации светящихся определенным цветом и отключенных светодиодов.

Если запуск CU310-2 DP произошел без ошибок, то все светодиоды на короткое время гаснут. Система готова к работе, если светодиод «RDY» постоянно светится зеленым.

Во время работы все светодиоды управляются через загруженное ПО.

Управляющий модуль 310-2 DP при запуске

Таблица 4- 9 Загрузчик

Светодиод				Состояние	Примечание
RDY	COM	OUT > 5 В	MOD		
Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый	POWER ON	Все светодиоды загораются примерно на 1 с
Красный	Красный	Выкл	Выкл	Аппаратный сброс	После нажатия кнопки RESET все светодиоды горят около 1 с
Красный	Красный	Выкл	Выкл	BIOS loaded	-
Красный - мигает с частотой 2 Гц	Красный	Выкл	Выкл	BIOS error	При загрузке BIOS возникла ошибка
Красный - мигает с частотой 2 Гц	Красный - мигает с частотой 2 Гц	Выкл	Выкл	File error	Карта памяти отсутствует или неисправна
					ПО на карте памяти отсутствует или неисправно

Таблица 4- 10 Микропрограммное обеспечение

Светодиод				Состояние	Примечание
RDY	COM	OUT > 5 В	MOD		
Красный	Оранжевый	Выкл	Выкл	Firmware loading	COM-LED мигает с переменной периодичностью
Красный	Выкл	Выкл	Выкл	Firmware loaded	-
Выкл	Красный	Выкл	Выкл	Firmware-Check (no CRC error)	-
Красный - мигает с частотой 0,5 Гц	Красный - мигает с частотой 0,5 Гц	Выкл	Выкл	Firmware-Check (CRC error)	Ошибка CRC
Оранжевый	Выкл	Выкл	Выкл	Инициализация микропрограммного обеспечения	-

Управляющий модуль 310-2 DP при работе

Таблица 4- 11 Описание светодиодов при работе CU310-2 DP

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание / причина	Метод устранения
RDY (READY)	-	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	Проверка электропитания
	Зеленый	Светится постоянно	Устройство готовок работе. Осуществляется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	-
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Ввод в эксплуатацию / сброс	-
		Мигает с частотой 2 Гц	Запись на карту памяти.	-
	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Общая ошибка	Проверить параметрирование / конфигурацию
	Красный/ зеленый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Управляющий модуль готов к работе, однако отсутствуют лицензии на программное обеспечение.	Установить отсутствующие лицензии.
	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Идет обновление микропрограммного обеспечения подключенных компонентов DRIVE-CLiQ.	-
		Мигает с частотой 2 Гц	Обновление микропрограммного обеспечения компонентов DRIVE-CLiQ завершено. Ожидание POWER ON соответствующего компонента.	Включить компонент.
	Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает с частотой 2 Гц	Распознавание компонента через светодиод активировано (p0124[0]). **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиодов при активации через p0124[0] = 1.	-

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание / причина	Метод устранения
COM	-	Выкл	Циклическая коммуникация (еще) не установлена. **Указание:** PROFIdrive готов к коммуникации, если управляющий модуль готов к работе (см. LED: RDY).	-
	Зеленый	Светится постоянно	Циклическая коммуникация выполняется.	-
		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 GC (Global Control) или же не поступает вообще.	-
	Красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	PROFIBUS-Master передает неправильное параметрирование или ошибка файла конфигурации.	Согласовать конфигурацию между Master / контроллер и управляющим модулем.
		Мигает с частотой 2 Гц	Циклическая шинная коммуникация была прервана или не удалось ее установить.	Устранить ошибку шинной коммуникации.
MOD	-	Выкл	-	-
OUT > 5 В	-	Выкл	-	-
	Оранжевый	Светится постоянно	Напряжение блока питания электроники для измерительной системы 24 В. [1)]	

[1)] Убедиться, что подключенный датчик рассчитан на напряжение в 24 В. Если датчик 5 В подключен к 24 В, то электроника датчика может быть разрушена.

Управляющий модуль 310-2 PN при запуске

Таблица 4- 12 Загрузчик

Светодиод				Состояние	Примечание
RDY	COM	OUT > 5 В	MOD		
Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый	Оранжевый	POWER ON	Все светодиоды загораются примерно на 1 с
Красный	Красный	Выкл	Выкл	Аппаратный сброс	После нажатия кнопки RESET все светодиоды горят около 1 с
Красный	Красный	Выкл	Выкл	BIOS loaded	-
Красный - мигает с частотой 2 Гц	Красный	Выкл	Выкл	BIOS error	При загрузке BIOS возникла ошибка
Красный - мигает с частотой 2 Гц	Красный - мигает с частотой 2 Гц	Выкл	Выкл	File error	Карта памяти отсутствует или неисправна
					ПО на карте памяти отсутствует или неисправно

Таблица 4- 13 Микропрограммное обеспечение

Светодиод				Состояние	Примечание
RDY	COM	OUT > 5 В	MOD		
Красный	Оранжевый	Выкл	Выкл	Firmware loading	COM-LED мигает с переменной периодичностью
Красный	Выкл	Выкл	Выкл	Firmware loaded	-
Выкл	Красный	Выкл	Выкл	Firmware-Check (no CRC error)	-
Красный - мигает с частотой 0,5 Гц	Красный - мигает с частотой 0,5 Гц	Выкл	Выкл	Firmware-Check (CRC error)	Ошибка CRC
Оранжевый	Выкл	Выкл	Выкл	Инициализация микропрограммного обеспечения	-

Управляющий модуль 310-2 PN при работе

Таблица 4- 14 Описание светодиодов при работе CU310-2 PN

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание / причина	Метод устранения
RDY (READY)	-	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	Проверка электропитания
	Зеленый	Светится постоянно	Устройство готовок работе. Осуществляется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	-
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Ввод в эксплуатацию / сброс	-
		Мигает с частотой 2 Гц	Запись на карту памяти.	-

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание / причина	Метод устранения
	Красный	Мигает с частотой 2 Гц	Общая ошибка	Проверить параметрирование / конфигурацию
	Красный/ зеленый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Управляющий модуль готов к работе, однако отсутствуют лицензии на программное обеспечение.	Установить отсутствующие лицензии.
	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Идет обновление микропрограммного обеспечения подключенных компонентов DRIVE-CLiQ.	-
		Мигает с частотой 2 Гц	Обновление микропрограммного обеспечения компонентов DRIVE-CLiQ завершено. Ожидание POWER ON соответствующего компонента.	Включить компонент.
	Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает с частотой 2 Гц	Распознавание компонента с помощью светодиода активировано (p0124[0]). **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124[0] = 1.	-
COM	-	Выкл	Циклическая коммуникация (еще) не выполняется. **Указание:** PROFIdrive готов к передаче данных, при условии готовности к работе управляющего модуля (см. светодиод: RDY).	-
	Зеленый	Светится постоянно	Циклическая коммуникация выполняется.	-
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Циклическая коммуникация выполняется еще не в полном объеме. **Возможные причины:** • Контроллер не передает заданные значения. • При работе с тактовой синхронизацией контроллер не передает или передает неправильный Global Control (GC).	-
	Красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	PROFIBUS-Master передает неправильное параметрирование или ошибка файла конфигурации.	Согласовать конфигурацию между Master / контроллер и управляющим модулем.
		Мигает с частотой 2 Гц	Циклическая шинная коммуникация была прервана или не удалось ее установить.	Устранить ошибку шинной коммуникации.
MOD	-	Выкл	-	-
OUT > 5 В	-	Выкл	-	-
	Оранжевый	Светится постоянно	Напряжение блока питания электроники для измерительной системы 24 В. [1)]	

[1)] Убедиться, что подключенный датчик рассчитан на напряжение в 24 В. Если датчик 5 В подключен к 24 В, то электроника датчика может быть разрушена.

4.1.2 Силовые части

4.1.2.1 Активный модуль питания книжного формата

Таблица 4- 15 Значение светодиодов на активном модуле питания

Состояние		Описание, причина	Метод устранения
Ready	DC Link		
Выкл	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	–
Зеленый	Выкл	Компонент готов к работе и осуществляется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Оранжевый	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Есть напряжение промежуточного контура.	–
	Красный	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Напряжение промежуточного контура слишком высокое.	Проверить напряжение сети
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
Красный	–	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	Устранить ошибку и выполнить квитирование
Зеленый/ красный мигание 0,5 Гц	–	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
Зеленый/ красный мигание 2 Гц	–	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание включения (POWER ON).	Выполнить POWER ON
Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	–	Распознавание компонента по светодиоду активировано (p0124). **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124 = 1.	–

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током вследствие высокого напряжения промежуточного контура

Независимо от состояния светодиода «DC Link» всегда возможно наличие опасного напряжения промежуточного контура.
Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!

4.1.2.2 Модуль питания Basic книжного формата

Таблица 4- 16 Значение светодиодов на модуле питания Basic

Состояние		Описание, причина	Метод устранения
Ready	DC Link		
Выкл	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	–
Зеленый	Выкл	Компонент готов к работе и осуществляется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Оранжевый	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Есть напряжение промежуточного контура.	–
	Красный	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Напряжение промежуточного контура слишком высокое.	Проверить напряжение сети.
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
Красный	–	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	Устранить ошибку и выполнить квитирование.
Зеленый/ красный мигание 0,5 Гц	–	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
Зеленый/ красный мигание 2 Гц	–	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание включения (POWER ON).	Выполнить POWER ON
Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый мигание	–	Распознавание компонента по светодиоду активировано (p0124). **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124 = 1.	–

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током вследствие высокого напряжения промежуточного контура

Независимо от состояния светодиода «DC Link» всегда возможно наличие опасного напряжения промежуточного контура.
Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!

4.1.2.3 Модули питания Smart книжного формата 5 кВт и 10 кВт

Таблица 4- 17 Значение светодиодов на модуле питания Smart 5 кВт и 10 кВт

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	–	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе.	–
	Желтый	Светится постоянно	Подзарядка еще не завершена. Шунтирующее реле отпущено Отсутствует питание 24 В клемм EP.	–
	Красный	Светится постоянно	Перегрев Ток перегрузки	Установить причину ошибки (через выходные клеммы) и квитировать ее (через входную клемму)
DC LINK	–	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	–
	Желтый	Светится постоянно	Напряжение промежуточного контура в диапазоне допуска.	–
	Красный	Светится постоянно	Напряжение промежуточного контура вне поля допуска. Ошибка сети.	Проверить напряжение сети.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током вследствие высокого напряжения промежуточного контура

Независимо от состояния светодиода «DC Link» всегда возможно наличие опасного напряжения промежуточного контура.
Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!

4.1.2.4 Модули питания Smart книжного формата 16 кВт и 55 кВт

Таблица 4- 18 Значение светодиодов на модуле питания Smart ≥ 16 кВт

Состояние		Описание, причина	Метод устранения
Ready	DC Link		
Выкл	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	–
Зеленый	Выкл	Компонент готов к работе и осуществляется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Оранжевый	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Есть напряжение промежуточного контура.	–
	Красный	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Напряжение промежуточного контура слишком высокое.	Проверить напряжение сети
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
Красный	–	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	Устранить ошибку и выполнить квитирование
Зеленый/ красный мигание 0,5 Гц	–	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
Зеленый/ красный мигание 2 Гц	–	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание включения (POWER ON).	Выполнить POWER ON
Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый мигание	–	Распознавание компонента по светодиоду активировано (p0124). **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124 = 1.	–

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током вследствие высокого напряжения промежуточного контура

Независимо от состояния светодиода «DC Link» всегда возможно наличие опасного напряжения промежуточного контура.
Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!

4.1.2.5 Однодвигательный модуль / двухдвигательный модуль / блок питания

Таблица 4- 19 Значение светодиодов на модуле двигателя

Состояние		Описание, причина	Метод устранения
Ready	DC Link		
Выкл	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	–
Зеленый	Выкл	Компонент готов к работе и осуществляется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Оранжевый	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Есть напряжение промежуточного контура.	–
	Красный	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Напряжение промежуточного контура слишком высокое.	Проверить напряжение сети
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
Красный	–	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	Устранить ошибку и выполнить квитирование
Зеленый/ красный мигание 0,5 Гц	–	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
Зеленый/ красный мигание 2 Гц	–	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание включения (POWER ON).	Выполнить POWER ON
Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	–	Распознавание компонента по светодиоду активировано (p0124). **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124 = 1.	–

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током вследствие высокого напряжения промежуточного контура

Независимо от состояния светодиода «DC Link» всегда возможно наличие опасного напряжения промежуточного контура.
Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!

4.1.2.6 Модуль торможения книжного формата

Таблица 4- 20 Значение светодиодов на модуле торможения книжного формата

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	–	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска. Компонент деактивирован через клемму.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе.	–
	Красный	Светится постоянно	Нет разрешения (входная клемма) Перегрев Отключение при перегрузке I^2t-контроль сработал Замыкание на землю/короткое замыкание **Указание:** При перегреве ошибка может быть квитирована только по истечении времени для охлаждения.	Установить причину ошибки (через выходные клеммы) и квитировать ее (через входную клемму)
DC LINK	–	Выкл	Напряжение промежуточного контура отсутствует или нет питания блока электроники или она вне поля допуска. Компонент не активен.	–
	Зеленый	Мигает	Компонент активен (идет разрядка промежуточного контура с помощью тормозного резистора).	–

4.1.2.7 Модуль питания Smart книжного компактного формата

Таблица 4- 21 Значение светодиодов на модуле питания Smart книжного компактного формата

Состояние		Описание, причина	Метод устранения
RDY	DC LINK		
Выкл	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	–
Зеленый	–	Компонент готов к работе и осуществляется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Оранжевый	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Есть напряжение промежуточного контура.	–
	Красный	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Напряжение промежуточного контура слишком высокое.	Проверить напряжение сети
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
Красный	–	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	Устранить ошибку и выполнить квитирование
Зеленый/ красный (0,5 Гц)	–	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
Зеленый/ красный (2 Гц)	–	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание включения (POWER ON).	Выполнить POWER ON
Зеленый/ оранжевый или красный/ оранжевый	–	Распознавание компонента с помощью светодиода активировано (p0124). **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124 = 1.	–

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током вследствие высокого напряжения промежуточного контура

Независимо от состояния светодиода «DC Link» всегда возможно наличие опасного напряжения промежуточного контура.
Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!

4.1.2.8 Модуль двигателя книжного компактного формата

Таблица 4- 22 Значение светодиодов на модуле двигателя книжного формата Compact

Состояние		Описание, причина	Метод устранения
RDY	DC LINK		
Выкл	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	–
Зеленый	–	Компонент готов к работе. Циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ выполняется.	–
	Оранжевый	Компонент готов к работе. Циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ выполняется. Подается напряжение промежуточного контура.	–
	Красный	Компонент готов к работе. Циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ выполняется. Напряжение промежуточного контура вышло за пределы допустимого диапазона.	Проверьте напряжение сети.
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается связь DRIVE-CLiQ.	–
Красный	–	У этого компонента зафиксирована по меньшей мере одна неисправность. **Указание:** светодиод управляется независимо от переназначения соответствующих сообщений.	Устраните и квитируйте ошибку.
Зеленый/ красный (0,5 Гц)	–	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
Зеленый/ красный (2 Гц)	–	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание подачи питания.	Включите питание.
Зеленый/ оранжевый или красный/ оранжевый	–	Распознавание компонента помощью светодиода активировано[1)]. **Указание:** обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через параметр.	–

1) По параметру для активации обнаружения компонентов через светодиод см. справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность для жизни при контакте с находящимися под напряжением деталями промежуточного контура

Независимо от состояния светодиода «DC LINK» может иметь место опасное напряжение промежуточного контура, которое при прикосновении к находящимся под напряжением деталями приведет к тяжелым травмам, в том числе со смертельным исходом.

- Соблюдайте предупреждающие указания на компоненте.

4.1.2.9 Интерфейсный модуль управления в активном модуле питания формата "шасси"

Таблица 4- 23 Значение светодиодов «READY» и «DC LINK» на интерфейсном модуле управления в активном модуле питания

Светодиод, состояние		Описание
Ready	DC Link	
Выкл	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.
Зеленый	Выкл	Компонент готов к работе, и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.
	Оранжевый	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Есть напряжение промежуточного контура.
	Красный	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Напряжение промежуточного контура слишком высокое.
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.
Красный	---	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. Указание: Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.
Зеленый/ красный мигание 0,5 Гц	---	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.
Зеленый/ красный мигание 2 Гц	---	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание включения (POWER ON).
Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый мигание 2 Гц	---	Распознавание компонента по светодиоду активировано (p0124) Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124 = 1.

Таблица 4- 24 Значение светодиода «POWER OK» на интерфейсном модуле управления в активном модуле питания

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, то необходимо связаться с сервисной службой Siemens.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током вследствие высокого напряжения промежуточного контура

Независимо от состояния светодиода «DC Link» всегда возможно наличие опасного напряжения промежуточного контура.

Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!

4.1.2.10 Интерфейсный модуль управления в модуле питания Basic формата "шасси"

Таблица 4- 25 Значение светодиодов «Ready» и «DC Link» на интерфейсном модуле управления в модуле питания Basic

Светодиод, состояние		Описание
Ready	DC Link	
Выкл	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.
Зеленый	Выкл	Компонент готов к работе, и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.
	Оранжевый	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Есть напряжение промежуточного контура.
	Красный	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Напряжение промежуточного контура слишком высокое.
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.
Красный	---	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. Указание: Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.
Зеленый/ красный мигание 0,5 Гц	---	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.
Зеленый/ красный мигание 2 Гц	---	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание включения (POWER ON).
Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый мигание 2 Гц	---	Распознавание компонента по светодиоду активировано (p0124) Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124 = 1.

Таблица 4- 26 Значение светодиода «POWER OK» на интерфейсном модуле управления в модуле питания Basic

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, то необходимо связаться с сервисной службой Siemens.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током вследствие высокого напряжения промежуточного контура

Независимо от состояния светодиода «DC Link» всегда возможно наличие опасного напряжения промежуточного контура.

Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!

4.1.2.11 Интерфейсный модуль управления в модуле питания Smart формата "шасси"

Таблица 4- 27 Значение светодиодов «READY» и «DC LINK» на интерфейсном модуле управления в модуле питания Smart

Светодиод, состояние		Описание
READY	DC LINK	
Выкл	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.
Зеленый	Выкл	Компонент готов к работе, и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.
	Оранжевый	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Есть напряжение промежуточного контура.
	Красный	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Напряжение промежуточного контура слишком высокое.
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.
Красный	---	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. Указание: Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.
Мигает с частотой 0,5 Гц: Зеленый Красный	---	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.
Мигает с частотой 2 Гц: Зеленый Красный	---	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание включения (POWER ON).
Мигает с частотой 2 Гц: Зеленый Оранжевый или Красный Оранжевый	---	Распознавание компонента по светодиоду активировано (p0124) Указание: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124 = 1.

Таблица 4- 28 Значение светодиода «POWER OK» на интерфейсном модуле управления в модуле питания Smart

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, то необходимо связаться с сервисной службой Siemens.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током вследствие высокого напряжения промежуточного контура

Независимо от состояния светодиода «DC LINK» всегда возможно наличие опасного напряжения промежуточного контура.

Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!

4.1.2.12 Интерфейсный модуль управления в модуле двигателя формата "шасси"

Таблица 4- 29 Значение светодиодов «Ready» и «DC Link» на интерфейсном модуле управления в модуле двигателя

Светодиод, состояние		Описание
Ready	DC Link	
Выкл	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.
Зеленый	Выкл	Компонент готов к работе, и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.
	Оранжевый	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Есть напряжение промежуточного контура.
	Красный	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Напряжение промежуточного контура слишком высокое.
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.
Красный	---	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. Указание: Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.
Зеленый/ красный мигание 0,5 Гц	---	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.
Зеленый/ красный мигание 2 Гц	---	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание включения (POWER ON).
Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый мигание 2 Гц	---	Распознавание компонента по светодиоду активировано (p0124) **Указание**: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124 = 1.

Таблица 4- 30 Значение светодиода «POWER OK» на интерфейсном модуле управления в модуле двигателя

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, то необходимо связаться с сервисной службой Siemens.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током вследствие высокого напряжения промежуточного контура

Независимо от состояния светодиода «DC Link» всегда возможно наличие опасного напряжения промежуточного контура.

Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!

4.1.2.13 Интерфейсный модуль управления в силовом модуле формата "шасси"

Таблица 4- 31 Значение светодиодов «READY» и «DC LINK» на интерфейсном модуле управления в силовом модуле

Светодиод, состояние		Описание
READY	DC LINK	
Выкл	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.
Зеленый	Выкл	Компонент готов к работе, и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.
	Оранжевый	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Есть напряжение промежуточного контура.
	Красный	Компонент готов к работе и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ. Напряжение промежуточного контура слишком высокое.
Оранжевый	Оранжевый	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.
Красный	---	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. **Указание**: Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.
Мигает с частотой 0,5 Гц: Зеленый Красный	---	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.
Мигает с частотой 2 Гц: Зеленый Красный	---	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание включения (POWER ON).
Мигает с частотой 2 Гц: Зеленый Оранжевый или Красный Оранжевый	---	Распознавание компонента по светодиоду активировано (p0124) **Указание**: Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0124 = 1.

Таблица 4- 32 Значение светодиода «POWER OK» на интерфейсном модуле управления в силовом модуле

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, то необходимо связаться с сервисной службой Siemens.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током вследствие высокого напряжения промежуточного контура

Независимо от состояния светодиода «DC LINK» всегда возможно наличие опасного напряжения промежуточного контура.

Соблюдать все предупреждения, нанесенные на компонент!

4.1.3 дополнительные модули

4.1.3.1 Модуль контроля

Таблица 4- 33 Модуль питания электроники – описание LED

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	–	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	–
	зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе.	–
DC LINK	–	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	–
	оранжевый	Светится постоянно	Напряжение промежуточного контура в диапазоне допуска.	–
	красный	Светится постоянно	Питание электроники вне допустимого диапазона допуска.	–

4.1.3.2 Модуль датчика для установки в шкаф SMC10 / SMC20

Таблица 4- 34 Модуль датчика шкафного типа 10/20 (SMC10/SMC20) – описание светодиодов

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
RDY READY	–	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе и осуществляется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	Устранить и квитировать ошибку.
	Зеленый/ красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание включения (POWER ON)	Выполнить POWER ON
	Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает	Распознавание компонента по светодиоду активировано (p0144). **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0144 = 1.	–

4.1.3.3 Модуль датчика шкафного типа SMC30

Таблица 4- 35 Значение светодиодов на модуле датчика шкафного типа SMC30

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
RDY READY	–	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе. Циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ выполняется.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	Устраните и квитируйте ошибку.
	Зеленый/ красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
	Зеленый/ красный	Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание подачи питания.	Выполните подачу питания
	Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает	Распознавание компонента помощью светодиода активировано[1]. **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации.	–
OUT > 5 В	–	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска. Электропитание ≤ 5 В	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Имеется питание электронных устройств для системы датчика. Напряжение питания > 5 В **Внимание** Необходимо убедиться, что подключенный датчик может работать с электропитанием 24 В. Работа датчика, предусмотренного для 5 В, от напряжения 24 В может привести к повреждению электроники датчика.	–

1) По параметру для активации обнаружения компонентов через светодиод см. "Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150"

4.1.3.4 Модуль датчика шкафного типа SMC40

Таблица 4- 36 Значение светодиодов на монтируемом в шкаф модуле датчика SMC40

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
RDY READY	–	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе. Циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ выполняется.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	Устраните и квитируйте ошибку.
	Зеленый/ красный	Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание подачи питания.	Включите питание.
	Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает	Распознавание компонента помощью светодиода активировано[1]. **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации.	–

[1] По параметру для активации обнаружения компонентов через светодиод см. "Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150"

Для каждого канала предусмотрен один многофункциональный светодиод.

4.1.3.5 Плата связи CBC10 для CANopen

Таблица 4- 37 Значение светодиодов на плате связи CAN CBC10

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
OPT на управляющем модуле	–	Off	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска. Плата связи неисправна или не вставлена.	–
	Зеленый	Светодиод вкл.	OPERATIONAL	–
		Светодиод мигает	PREOPERATIONAL Коммуникация PDO невозможна	–
		Светодиод Single мигает	STOPPED Возможна только коммуникация NMT	–
	Красный	Светодиод вкл.	BUS OFF	Проверить скорость передачи данных Проверить кабельную разводку
		Светодиод Single мигает	ERROR PASSIVE MODE Счетчик ошибок для Error passive достиг значения 127. После запуска приводной системы SINAMICS не было других активных компонентов CAN на шине.	Проверить скорость передачи данных Проверить кабельную разводку
		Светодиод Double мигает	Error Control Event, возникло Guard Event	Проверить соединение с CANopen Master

4.1.3.6 Плата связи Ethernet CBE20

Значение светодиодов на плате связи Ethernet CBE20

Таблица 4- 38 Значение светодиодов на портах 1 до 4 интерфейса X1400

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
Link Port	–	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска (связь отсутствует или ошибка связи).
	Зеленый	Светится постоянно	Другое устройство подключено к порту x и имеется физическое соединение.
Activity Port	–	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска (активность отсутствует)
	Желтый	Мигает	Данные принимаются или отправляются с порта x.

Таблица 4- 39 Значение светодиодов Sync и Fault на CBE20

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
Fault	–	Выкл	Если светодиод порта связи (Link Port) зеленый: CBE20 работает без ошибок, выполняется обмен данными со сконфигурированным IO-контроллером.
	Красный	Мигает	• Контрольное время срабатывания истекло. • Коммуникация прервана. • Неправильный IP-адрес. • Неправильная конфигурация или конфигурация отсутствует • Неправильная конфигурация • Неправильное имя устройства или оно отсутствует • IO-контроллер отсутствует/выключен, однако соединение Ethernet имеется. • Другие ошибки CBE20
		Светится постоянно	Ошибка шины CBE20 • Нет физической связи с подсетью/коммутатором • Неправильная скорость передачи. • Не активирована дуплексная передача
Sync	–	Выкл	Если светодиод порта связи (Link Port) зеленый: Система задач управляющего модуля не синхронизирована с IRT-тактом. Генерируется внутренний эквивалентный такт.
	Зеленый	Мигает	Система задач управляющего модуля синхронизировалась с IRT-тактом и выполняется обмен данными.
		Светится постоянно	Система задач и MC-PLL синхронизированы с IRT-тактом.

Таблица 4- 40 Значение светодиода OPT на управляющем модуле

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
OPT	–	ВЫКЛ	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска. Плата связи неисправна или не вставлена.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Плата связи готова к работе и выполняется циклическая коммуникация.	–
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Плата связи готова к работе, но циклическая коммуникация еще отсутствует. Возможные причины: • Имеется как минимум одна ошибка. • Коммуникация на стадии установления.	–
	Красный	Светится постоянно	Циклическая коммуникация по PROFINET еще не началась. Однако ациклическая коммуникация возможна. SINAMICS ожидает телеграмму параметрирования/конфигурирования.	–
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Обновление микропрограммного обеспечения в CBE20 завершилась с ошибкой. Возможные причины: • CBE20 неисправна. • Карта памяти управляющего модуля неисправна. CBE20 невозможно использовать в этом состоянии.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Коммуникация между управляющим модулем и CBE20 нарушена. Возможные причины: • Плата была извлечена после запуска. • Плата неисправна.	Правильно вставить плату, при необходимости заменить.
	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения.	–

4.1.3.7 Плата связи Ethernet CBE25

Значение светодиодов на плате связи Ethernet CBE25

Таблица 4- 41 Значение светодиодов на портах Ethernet 1-2

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
Link Port	–	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска (связь отсутствует или ошибка связи).
	Зеленый	Светится постоянно	Другое устройство подключено к порту x и имеется физическое соединение.
Activity Port	–	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска (активность отсутствует)
	Желтый	Мигает	Данные принимаются или отправляются с порта x.

Таблица 4- 42 Значение светодиодов Bus Sync/PN Sync и Bus Fault на CBE25

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание
Bus Fault	–	Выкл	Если светодиод порта связи (Link Port) зеленый: CBE25 работает без ошибок, выполняется обмен данными со сконфигурированным IO-контроллером.
	Красный	Мигает	• Контрольное время срабатывания истекло. • Коммуникация прервана. • Неправильный IP-адрес. • Неправильная конфигурация или конфигурация отсутствует • Неправильная конфигурация • Неправильное имя устройства или оно отсутствует • IO-контроллер отсутствует/выключен, однако соединение Ethernet имеется. • Другие ошибки CBE25
		Светится постоянно	Ошибка шины CBE25 • Нет физической связи с подсетью/коммутатором • Неправильная скорость передачи. • Не активирована дуплексная передача
Bus Sync/ PN Sync	–	Выкл	Если светодиод порта связи (Link Port) зеленый: Система задач управляющего модуля не синхронизирована с IRT-тактом. Генерируется внутренний эквивалентный такт.
	Зеленый	Мигает	Система задач управляющего модуля синхронизировалась с IRT-тактом и выполняется обмен данными.
		Светится постоянно	Система задач и MC-PLL синхронизированы с IRT-тактом.

Таблица 4- 43 Значение светодиода OPT на управляющем модуле

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
OPT	–	ВЫКЛ	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска. Плата связи неисправна или не вставлена.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Плата связи готова к работе и выполняется циклическая коммуникация.	–
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Плата связи готова к работе, но циклическая коммуникация еще отсутствует. Возможные причины: • Коммуникация на стадии установления. • Имеется как минимум одна ошибка.	–
	Красный	Светится постоянно	Циклическая коммуникация по PROFINET еще не началась. Однако ациклическая коммуникация возможна. SINAMICS ожидает телеграмму параметрирования/конфигурирования.	–
		Мигает с частотой 0,5 Гц	Обновление микропрограммного обеспечения в CBE25 завершилась с ошибкой. Возможные причины: • CBE25 неисправна. • Карта памяти управляющего модуля неисправна. CBE25 невозможно использовать в этом состоянии.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Коммуникация между управляющим модулем и CBE25 нарушена. Возможные причины: • CBE25 неисправна • CBE25 была извлечена после запуска.	Правильно вставить плату, при необходимости заменить.
	Оранжевый	Мигает с частотой 0,5 Гц	Выполняется обновление микропрограммного обеспечения.	–

4.1.3.8 Модуль измерения напряжения VSM10

Таблица 4- 44 Значение светодиодов на модуле измерения напряжения VSM10

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	–	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе. Циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ выполняется.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	Устраните и квитируйте ошибку.
	Зеленый/ красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание подачи питания.	Включите питание.
	Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает	Распознавание компонента помощью светодиода активировано[1)]. **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации.	–

1) По параметру для активации обнаружения компонентов через светодиод см. "Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150"

4.1.3.9 DRIVE-CLiQ хаб DMC20

Таблица 4- 45 Значение светодиодов на DRIVE-CLiQ хабе DMC20

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	–	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе. Циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ выполняется.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	Устраните и квитируйте ошибку.
	Зеленый/ красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание подачи питания.	Включите питание.
	Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает	Распознавание компонента помощью светодиода активировано[1)]. **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации.	–

1) По параметру для активации обнаружения компонентов через светодиод см. "Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150"

4.1.4 Терминальный модуль

4.1.4.1 Терминальный модуль TM15

Таблица 4- 46 Значение светодиодов на терминальном модуле TM15

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	-	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе. Циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ выполняется.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от переназначения соответствующих сообщений.	Устраните и квитируйте ошибку.
	Зеленый/ красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание подачи питания.	Включите питание.
	Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает	Распознавание компонента помощью светодиода активировано[1]. **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации.	–

[1] По параметру для активации обнаружения компонентов через светодиод см. "Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150"

4.1.4.2 Терминальный модуль TM31

Таблица 4- 47 Значение светодиодов на терминальном модуле TM31

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	-	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе. Циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ выполняется.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от переназначения соответствующих сообщений.	Устраните и квитируйте ошибку.
	Зеленый/ красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание подачи питания.	Включите питание.
	Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает	Распознавание компонента помощью светодиода активировано[1)]. **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0154 = 1.	–

1) По параметру для активации обнаружения компонентов через светодиод см. "Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150"

4.1.4.3 Терминальный модуль TM120

Таблица 4- 48 Значение светодиодов на терминальном модуле TM120

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	-	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска.	Проверьте электропитание.
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе. Циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ выполняется.	-
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	-
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от переназначения соответствующих сообщений.	Устраните и квитируйте ошибку.
	Зеленый/ красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	-
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание подачи питания.	Включите питание.
	Зелёный/ Оранжевый или Красный/ Оранжевый	Мигает с частотой 2 Гц	Распознавание компонента через светодиод активировано[1)]. **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиодов при активации.	-

[1)] По параметру для активации обнаружения компонентов через светодиод см. "Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150"

4.1.4.4 Терминальный модуль TM150

Таблица 4- 49 Значение светодиодов на терминальном модуле TM150

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	–	Выкл	Питание блока электроники отсутствует или вне поля допуска.	Проверить электропитание
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе, и выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от того, каким образом были переназначены соответствующие сообщения.	Устранить и квитировать ошибку.
	Зеленый/ красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидать POWER ON.	Выполнить POWER ON
	Зеленый/ оранжевый или красный/ оранжевый	Мигает с частотой 2 Гц	Распознавание компонента по светодиоду активировано (p0154). **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации через p0154 = 1.	–

4.1.4.5 Терминальный модуль TM41

Таблица 4- 50 Значение светодиодов на терминальном модуле TM41

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	-	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе. Циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ выполняется.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется, по крайней мере, одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от переназначения соответствующих сообщений.	Устраните и квитируйте ошибку.
	Зеленый/ красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание подачи питания.	Включите питание.
	Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает	Распознавание компонента помощью светодиода активировано[1)]. **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации.	–

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
Импульс Z	–	Выкл	Нулевая метка была найдена и ожидается ее вывод. ИЛИ Компонент отключен.	–
	Красный	Светится постоянно	Нулевая метка не разрешена или выполняется поиск нулевой метки.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Останов на нулевой метке.	–
		Мигает	Нулевая метка выводится при каждом виртуальном обороте.	–

1) По параметру для активации обнаружения компонентов через светодиод см. "Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150"

4.1.4.6 Терминальный модуль TM54F

Таблица 4- 51 Значение светодиодов на терминальном модуле TM54F

Свето-диод	Цвет	Состояние	Описание, причина	Метод устранения
READY	-	Выкл	Питание электронных устройств отсутствует или вне поля допуска.	–
	Зеленый	Светится постоянно	Компонент готов к работе, выполняется циклическая коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Оранжевый	Светится постоянно	Устанавливается коммуникация DRIVE-CLiQ.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется по крайней мере одна ошибка этого компонента. **Указание:** Светодиод управляется независимо от переназначения соответствующих сообщений.	Устраните и квитируйте ошибку.
	Зеленый/ красный	Мигает с частотой 0,5 Гц	Проводится загрузка микропрограммного обеспечения.	–
		Мигает с частотой 2 Гц	Загрузка микропрограммного обеспечения завершена. Ожидание подачи питания.	Выполните подачу питания
	Зеленый/ оранжевый или Красный/ оранжевый	Мигает	Распознавание компонента через светодиод активировано. Эта функция может параметрироваться (см. "Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150") **Указание:** Обе возможности зависят от состояния светодиода при активации.	–
L1+, L2+,	–	Вкл	Питание датчика с возможностью принудительной проверки работает правильно.	–
	Красный	Светится постоянно	Имеется ошибка питания датчика с возможностью принудительной проверки.	–
L3+	–	Вкл	Питание датчика выполняется правильно.	
	Красный	Светится постоянно	Имеется ошибка питания датчика.	

Свето-диод	Цвет	Состояние		Описание, причина	Метод устранения
Входы повышенной безопасности/входы с дублированием					
F_DI z (вход x, (x+1)+, (x+1)-)	**Светодиод**	**Свето-диод**			–
	x	x+1		**NC/NC[1]: (z = 0 … 9, x = 0, 2, … 18)**	
	–	Красный	Светится постоянно	Различные состояния сигналов на входе x и x+1	
	–	–	–	Нет сигнала на входе x и нет сигнала на входе x+1	
				NC/NO[1]: (z = 0 … 9, x = 0, 2, … 18)	
	–	Красный	Светится постоянно	Одинаковые состояния сигналов на входе x и x+1	
	–	–	–	Нет сигнала на входе x и сигнал на входе x+1	
	Светодиод	**Свето-диод**			
	x	x+1		**NC/NC[1]: (z = 0 … 9, x = 0, 2, … 18)**	
	Зеленый	Зеленый	Светится постоянно	Сигнал на входе x и сигнал на входе x+1	
				NC/NO[1]: (z = 0 … 9, x = 0, 2, … 18)	
	Зеленый	Зеленый	Светится постоянно	Сигнал на входе x и нет сигнала на входе x+1	–
Отдельные цифровые входы, не повышенной безопасности					
DI x	–		Выкл	Нет сигнала на цифровом входе x (x = 20 ... 23)	–
	Зеленый		Светится постоянно	Сигнал на цифровом входе x	–
Цифровые выходы повышенной безопасности с соответствующим эхо-каналом					
F_DO y (0+..3+, 0-..3-)	Зеленый		Светится постоянно	Выход y (y = 0 … 3) проводит сигнал	–
Эхо-вход DI 2y для выхода F_DO y (y = 0 ... 3) при тестовом останове. Состояние светодиода также зависит от типа внешнего подключения.					
DI 2y	–		Выкл	Один из двух выходных кабелей y+ или y- или оба кабеля от выхода y проводят сигнал	–
	Зеленый		Светится постоянно	Оба выходных кабеля y+ и y- не проводят сигнал	–

[1] Входы x+1 (DI 1+, 3+, .. 19+) могут настраиваться по отдельности через параметр (см. "Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150")

4.2 Диагностика через STARTER

Функции диагностики помогают пуско-наладчикам и техникам при вводе в эксплуатацию, поиске ошибок, диагностике и сервисном обслуживании.

Условие

- Онлайн-режим инструмента ввода в эксплуатацию STARTER.

Функции диагностики

В инструменте ввода в эксплуатацию STARTER доступны следующие функции диагностики:

- Задача сигналов с помощью генератора функций
- Запись сигналов с помощью функции трассировки
- Анализ параметров регулирования с функцией измерения
- Вывод сигналов напряжения для внешних измерительных устройств через измерительные розетки

4.2.1 Генератор функций

Генератор функций является составной частью инструмента ввода в эксплуатацию STARTER.

Генератор функций можно использовать, к примеру, для следующих задач:

- Для измерения и оптимизация регулирующих контуров.
- Для сравнения динамики связанных приводов.
- Для задачи простого профиля движения без программы перемещений.

С помощью генератора функций могут создаваться сигналы различной формы.

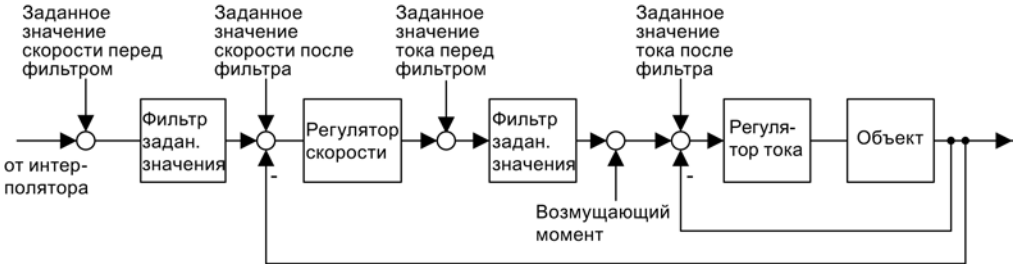
Выходной сигнал в режиме работы «коннекторный выход» (r4818) через соединение BICO может быть передан в регулирующий контур.

В режиме векторного регулирования это заданное значение может быть дополнительно передано в структуру регулирования согласно установленному режиму работы, например, как заданное значение тока, возмущающий момент или заданное значение частоты вращения. При этом влияние внешних регулирующих контуров автоматически отключается.

Свойства

- Режимы работы генератора функций для приводов типа SERVO и VECTOR:
  - Выходной коннектор
- Режимы работы генератора функций для привода SERVO:
  - Заданное значение частоты вращения после фильтра (фильтр заданного значения частоты вращения)
  - Заданное значение частоты вращения перед фильтром (фильтр заданного значения частоты вращения)
  - Возмущающий момент (после фильтра заданного значения тока)
  - Заданное значение тока после фильтра (фильтр заданного значения тока)
  - Заданное значение тока перед фильтром (фильтр заданного значения тока)
- Подключение возможно на любой привод топологии.
- Могут устанавливаться следующие свободно параметрируемые формы сигнала:
  - Прямоугольный
  - Ступенчатый
  - Треугольный
  - Синусоидальный
  - PRBS (pseudo random binary signal, белый шум)
- Смещение возможно для любого сигнала. Запуск к смещению может параметрироваться. Генерация сигналов начинается после запуска к смещению.
- Может настраиваться минимальное и максимальное ограничение выходного сигнала.

Точки подключения генератора функций



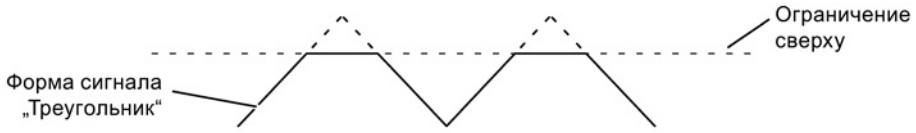
Изображение 4-1 Точки подключения генератора функций

Другие формы сигнала

Возможны и другие формы сигналов.

Пример:

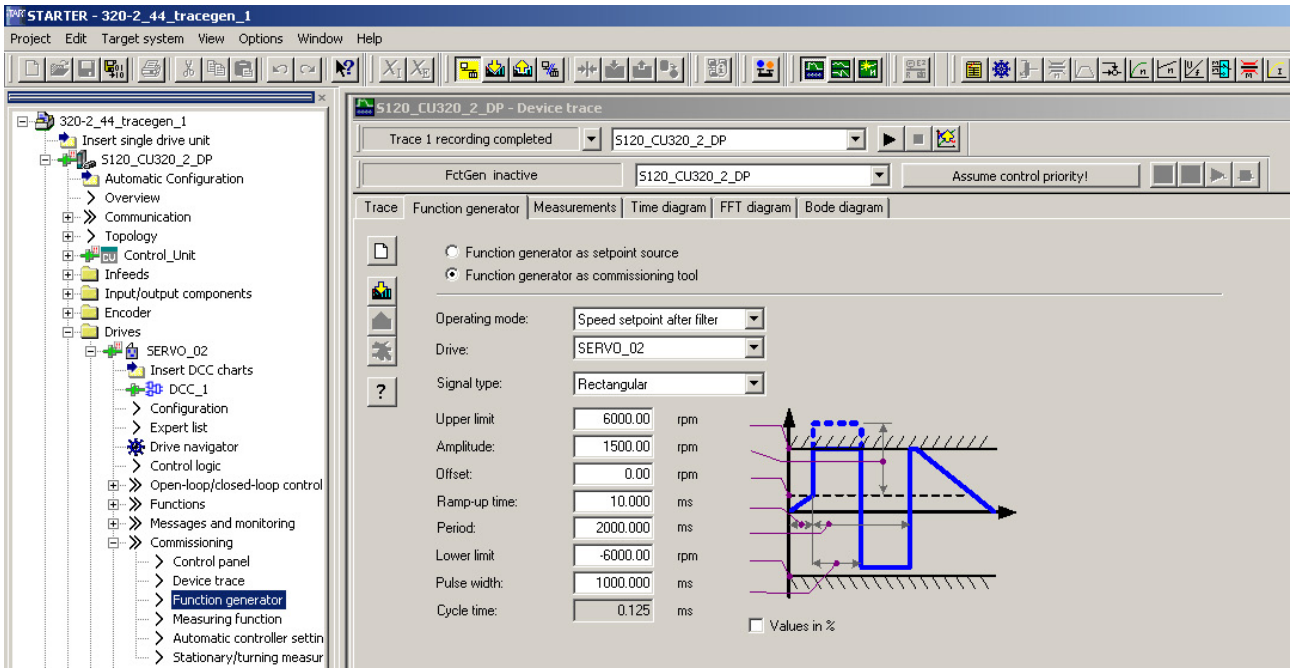
При форме сигнала «треугольник» путем соответствующего параметрирования «ограничения сверху» получается треугольник без вершины.



Изображение 4-2 Форма сигнала «Треугольник» без вершины

Параметрирование и управление генератором функций

Эксплуатация и настройка генератора функций осуществляется через STARTER.



Изображение 4-3 Генератор функций

Примечание

Дополнительную информацию по параметрированию и управлению см. помощь Online.

Запустить/остановить генератор функций

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Опасные перемещения осей При соответствующе параметрировании генератора функций (например, смещения) возможны значительные движения двигателя, вплоть до наезда на жесткий упор. При активированном генераторе функций движения привода не контролируются.

Запуск генератора функций:

1. Загрузить генератор функций.
   - Щелкните на символе .

     или
   - Двойной щелчок в навигаторе по проекту на «Приводы» > «Привод_xy» > «Ввод в эксплуатацию» > «Генератор функций».
2. Выбрать «Генератор функций как инструмент IBN».
3. Выбрать режим работы, к примеру, «заданное значение частоты вращения после фильтра».
4. Выбрать привод, к примеру, «SERVO_02».
5. Установить форму сигнала, к примеру, «прямоугольный».
6. Щелкнуть на экранной кнопке «Получить приоритет управления!».
7. Щелкнуть в «Контроле стробовых импульсов» на экранной кнопке «Принять». (экранная кнопка приоритета управления становится желтой).
8. Щелкните на символе «Привод вкл».
9. Запустить генератор функций щелчком на треугольнике рядом с красным нулем (экранная кнопка «Запустить ген.функц.»).
10. Прочитать инструкцию «Осторожно» и подтвердить ее с «да».

    Привод запускается и выполняет установленную функцию трассировки.

    Теперь возможны записи трассировки.

Остановка генератора функций:

1. Щелкнуть на экранной кнопке «Остановить ген.функц.».

   или
2. Щелкните на символе «Привод выкл», чтобы остановить привод.

Параметрирование

В инструменте ввода в эксплуатацию STARTER форма параметрирования «Генератор функций» выбирается на панели инструментов при нажатии следующего символа .

4.2.2 Функция трассировки

4.2.2.1 Отдельная трассировка

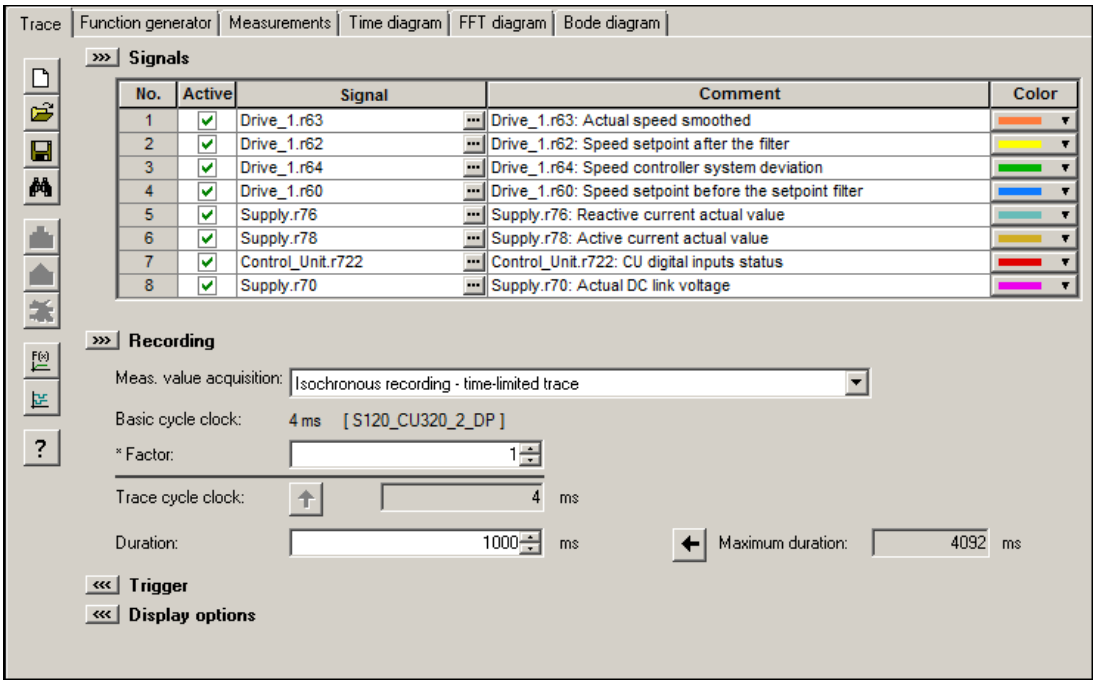
С помощью функции трассировки возможна регистрация измеренных значений в зависимости от условий запуска за заданный период времени. В качестве альтернативы измеренные значения можно регистрировать немедленно.

В инструменте ввода в эксплуатацию STARTER можно настроить параметры функции трассировки при помощи формы параметрирования «Трассировка».

Вызвать форму параметрирования «Трассировка»

1. Щелкнуть в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER на символе (генератор функций трассировки устройств).

   После этого будет отображена форма параметрирования «Трассировка». Пример:

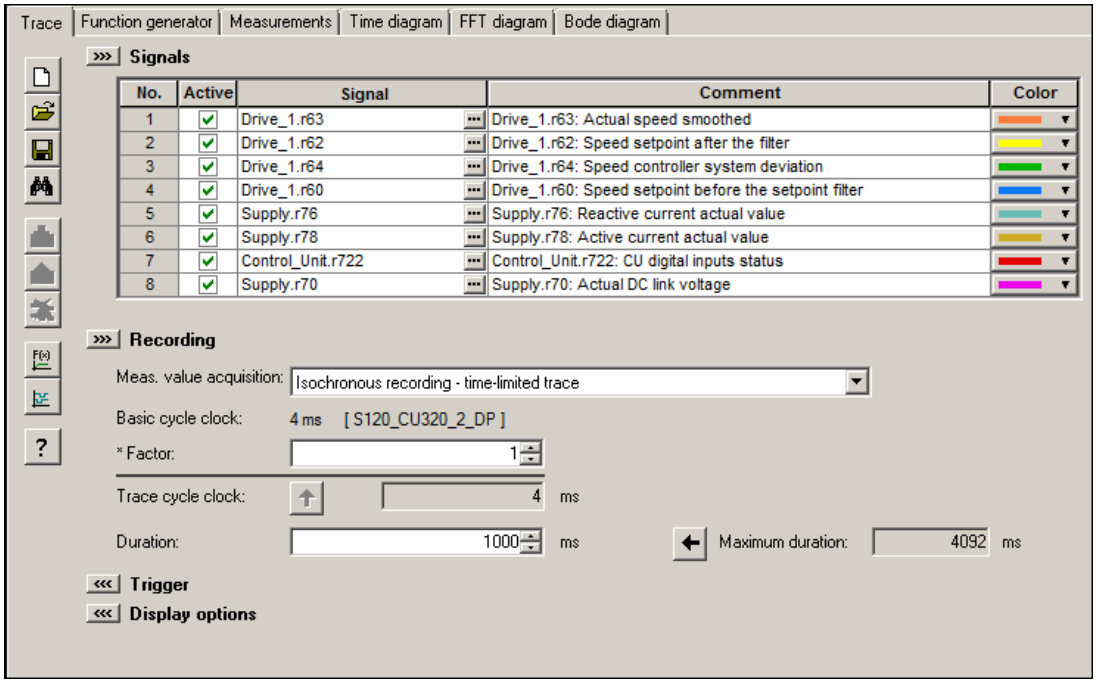


Изображение 4-4 Функция трассировки

Параметрирование и управление функцией трассировки

Примечание

Подробная информация по настройке параметров и использованию функции трассировки содержится в онлайн-справке STARTER в главе «Трассировка, функции измерения и автоматическая настройка регулятора».



Изображение 4-5 Функция трассировки

Индикатор такта устройства мигает 3 раза с частотой около 1 Гц при смене слота с < 4 мс на ≥ 4 мс (см. описание «Свойства»). Индикатор мигает также при переходе в обратном направлении от ≥ 4 мс до < 4 мс.

Свойства

- Две независимые трассировки на управляющий модуль
- До 8 каналов записи на трассировку
  При использовании более 4 каналов на отдельную трассировку такт трассировки автоматически переключается с 0,125 мс (0,250 мс для векторного управления) на 4 мс. Благодаря этой мере производительность SINAMICS S120 не слишком падает из-за трассировки.
- Отдельная трассировка:
  Такты устройства трассировки SINAMICS S120
  до 4 каналов: 0,125 мс (сервоуправление)/0,250 мс (векторное управление)
  ≥ 5 каналов: 4 мс (сервоуправление/векторное управление)
  Заданные такты трассировки могут быть увеличены.
- Бесконечная трассировка:
  Данные параметров записываются в память вплоть до ее заполнения. Другие данные параметров теряются.
  Для предотвращения этого можно выбрать кольцевой буфер. Если кольцевой буфер активен, то инструмент ввода в эксплуатацию STARTER самостоятельно начинает запись в память трассировки сначала, после того как последний параметр трассировки был сохранен.
  Такт устройства трассировки SINAMICS S120 для бесконечной трассировки:
  - До 4 каналов: 2 мс (сервоуправление/векторное управление)
  - ≥ 5 каналов: 4 мс (сервоуправление/векторное управление)
    Заданные такты трассировки могут быть увеличены.
    Если слот в 4 мс недоступен, то выполняется переключение на следующий по размеру слот.
- Запуск
  - Без запуска (запись сразу после старта)
  - Запуск по сигналу с фронтом или по уровню
- ПО для ввода в эксплуатацию STARTER
  - Автоматическое или регулируемое масштабирование осей индикации
  - Измерение сигнала с помощью курсора
- Регулируемый такт трассировки: целое кратное базового времени выборки

4.2.2.2 Многократная трассировка

Многократная трассировка состоит из отдельных, завершенных, следующих друг за другом трассировок. Благодаря многократной трассировке на карте можно циклично регистрировать (определенное количество) трассировки с одинаковой конфигурацией (количество каналов, глубина выборки, такт регистрации, …) и постоянно сохранять на карту памяти привода.

Функции «Бесконечная трассировка», «Отдельная трассировка» и «Многократная трассировка» не могут работать одновременно. В случае ошибочной конфигурации выводится предупреждение «A02097». Разумеется, многократная трассировка с циклом 1 представляет собой ничто иное как отдельную трассировку с сохраненными результатами измерений.

ЗАМЕТКА

Многократная трассировка сокращает срок службы карт памяти

Срок службы карт памяти может сократиться при использовании многократной трассировки, так как носители подвержены техническому износу, обусловленному производящимися циклами записи.

Примечание

Производительность системы может снизиться при работающей многократной трассировке.

Условие

Многократная трассировка возможна только тогда, когда карта памяти вставлена и не заблокирована. В этом случае выводится предупреждение «A02098 MTrace: Сохранение невозможно» со значением предупреждения «1».

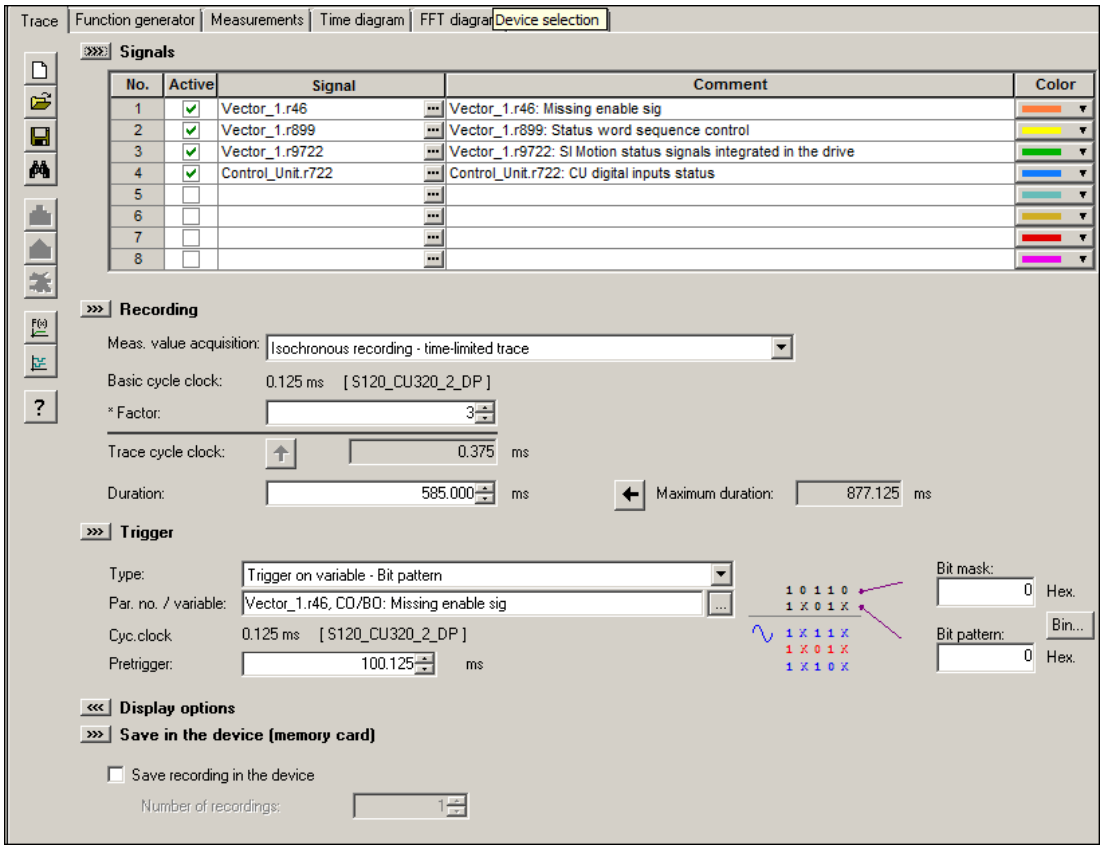
Активировать многократную трассировку

Примечание

Многократную трассировку можно отдельно активировать или настраивать для каждого устройства записи трассировки.

1. Щелкнуть в STARTER на символе (генератор функций трассировки устройств).

   После этого будет отображена форма параметрирования «Трассировка».



Изображение 4-6 Многократная трассировка в STARTER

2. Активируйте щелчком мышью опцию "Сохранение записи в устройстве".
3. Введите количество циклов в поле "Количество записей".

Примечание

Подробная информация по настройке параметров и использованию функции трассировки содержится в онлайн-справке STARTER в главе «Трассировка, функции измерения и автоматическая настройка регулятора».

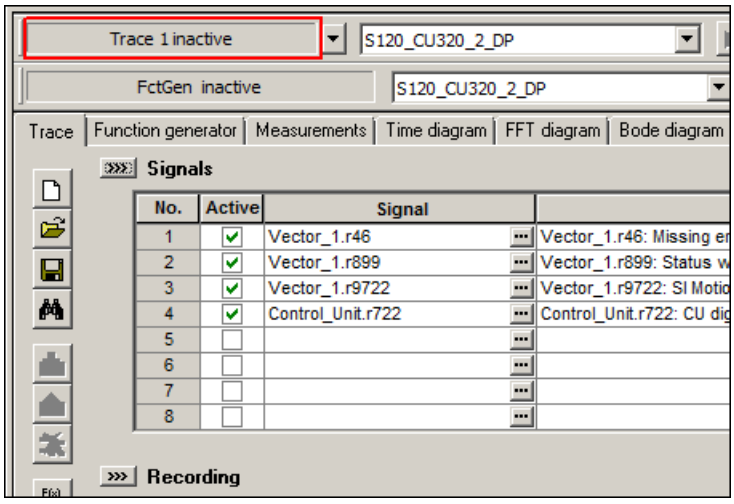
4. Выполните необходимые настройки трассировки и сохраните настройки.

Выполнение многократной трассировки

1. Многократная трассировка запускается аналогично обычной отдельной трассировке параметром через форму STARTER "Трассировка".
2. Компонент многократной трассировки сохраняет результат измерения, после того как будет выполнено условие срабатывания и будут полностью записаны данные трассировки.
3. Затем отдельная трассировка, по существу, завершившаяся, автоматически запускается повторно компонентом многократной трассировки. При этом конфигурация трассировки (условия срабатывания, такт регистрации, …) не изменяется. При этом очищается буферная память предыдущей отдельной трассировки.

Статус трассировки

Статус многократной трассировки отображается в форме (в красной рамке):



Изображение 4-7 Статус трассировки в STARTER

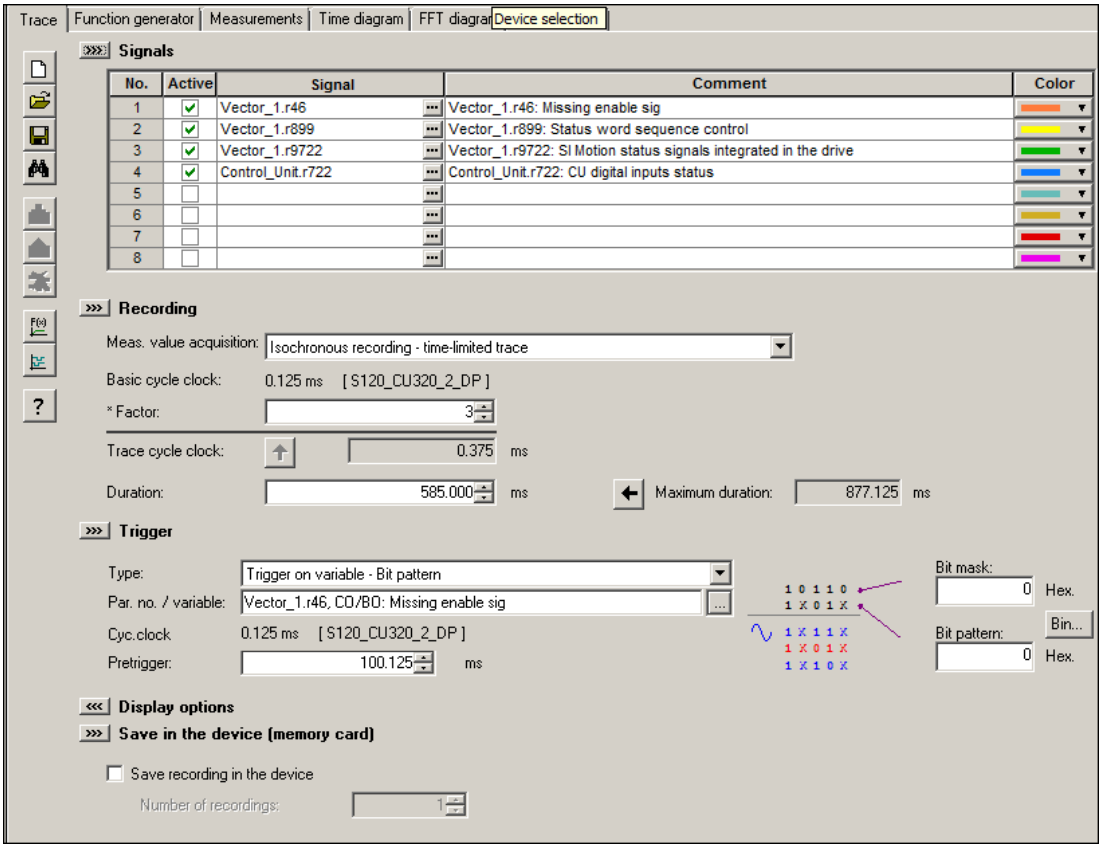
4.2.2.3 Пусковая трассировка

Пусковая трассировка состоит из обычной отдельной трассировки в полной конфигурации (количество каналов, глубина выборки, такт регистрации, …). Пусковая трассировка автоматически активируется в соответствующей конфигурации после первичного запуска привода.

Конфигурирование пусковой трассировки

1. Щелкнуть в STARTER на символе (генератор функций трассировки устройств).

   После этого будет отображена форма параметрирования «Трассировка».



Изображение 4-8 Запуск трассировки в STARTER

2. Активируйте щелчком мышью опцию "Сохранение записи в устройстве".
3. В поле "Количество записей" укажите количество ≥ 1.

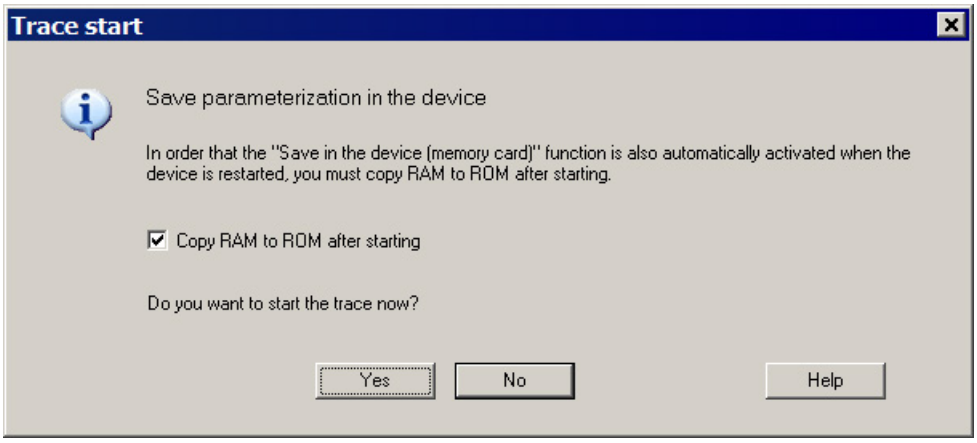
Примечание

Подробная информация по настройке параметров и использованию функции трассировки содержится в онлайн-справке STARTER в главе «Трассировка, функции измерения и автоматическая настройка регулятора».

4. Выполните необходимые настройки трассировки и сохраните настройки.

5. Запустите трассировку.

   После этого будет выведен запрос о необходимости сохранения параметрирования в устройстве.



Изображение 4-9 Запрос сохранения трассировки в STARTER

6. Активируйте щелчком мышью опцию "После запуска копировать содержимое оперативной памяти в постоянную память".
7. После этого нажмите "Да", чтобы запустить трассировку.

   После первичного запуска привода немедленно запускается трассировка (без вмешательства оператора).

4.2.2.4 Обзор важных предупреждений и сообщений о неисправностях

Обзор важных предупреждений и ошибок (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

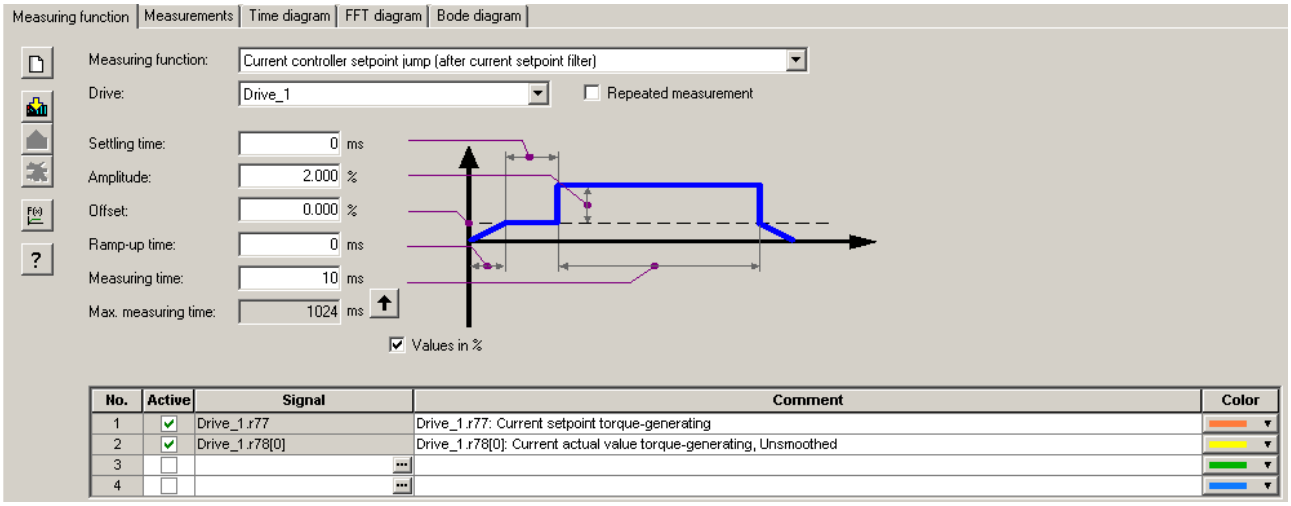
- A02097 MTrace: Активация многократной трассировки невозможна
- A02098 MTrace: Сохранение невозможно

4.2.3 Функция измерения

Функция измерения служит для оптимизации регулятора привода. С помощью функции измерения простым параметрированием можно целенаправленно выключать влияние внешних регулирующих контуров и анализировать динамику отдельных приводов. Для этого генератор функций и трассировка объединяются. На регулирующий контур в одной точке (к примеру, заданное значение частоты вращения) подается сигнал генератора функций, а в другой точке (к примеру, фактическое значение частоты вращения) выполняется запись трассировки. При параметрировании функции измерения автоматически параметрируется трассировка. Для трассировки уже предопределены режимы работы, которые используются для этого.

Параметрирование и управление функцией измерения

Параметрирование и управление функцией измерения осуществляется через ПО для ввода в эксплуатацию STARTER.



Изображение 4-10 Первичный экран «Функция измерения»

Примечание

Дополнительную информацию по параметрированию и управлению см. помощь Online.

Функции измерения

- Регулятор частоты вращения, частотная характеристика относительно задающего воздействия (после фильтра заданного значения частоты вращения)
- ЧХ контура регулирования частоты вращения (воздействие после фильтра заданного значения тока)
- Регулятор частоты вращения, частотная характеристика помех (ошибка после фильтра заданного значения тока)
- Регулятор частоты вращения, частотная характеристика относительно задающего воздействия (перед фильтром заданного значения частоты вращения)
- Регулятор частоты вращения, скачок заданного значения (после фильтра заданного значения частоты вращения)
- Регулятор частоты вращения, скачок возмущающего воздействия (ошибка после фильтра заданного значения тока)
- Регулятор тока, частотная характеристика относительно задающего воздействия (после фильтра заданного значения тока)
- Регулятор тока, скачок заданного значения (после фильтра заданного значения тока)

Запуск/остановка функции измерения

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасные перемещения осей

При соответствующем параметрировании функции измерения (например, смещения) возможны значительные движения двигателя, вплоть до наезда на жесткий упор.

При активированной функции измерения движения привода не контролируются.

Функция измерения запускается следующим образом:

1. Подготовиться к запуску функции измерения.
2. Выбрать в навигаторе проекта привод.
3. Двойной щелчок в навигаторе проекта на «Привод» > «Ввод в эксплуатацию» > «Функция измерения».
4. Установить необходимую функцию измерения.
5. Загрузить установки в целевое устройство щелчком на символе «Загрузка параметрирования».
6. Запустить генератор функций (экранная кнопка «Запустить функцию измерения»).

Функция измерения останавливается следующим образом:

Функция измерения работает ограниченное время и после останавливается самостоятельно.

1. Если ее необходимо остановить немедленно, щелкнуть на кнопке «Остановить функцию измерения».

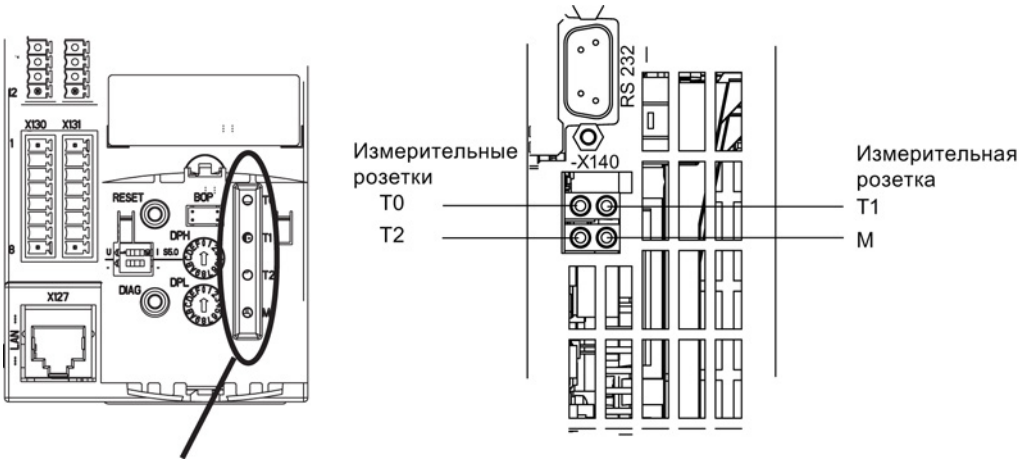
Параметрирование

В инструменте ввода в эксплуатацию STARTER маска параметрирования «Функция измерения» выбирается на панели инструментов путем нажатия следующего символа:

4.2.4 Измерительные гнезда

Три измерительных разъема служат для вывода аналоговых сигналов. На любую измерительную розетку управляющего модуля может быть выведен любой свободно подключаемый аналоговый сигнал.

ЗАМЕТКА
Использование измерительных розеток не по назначению Измерительные розетки предназначены только для ввода в эксплуатацию и сервисного обслуживания. Измерения должны осуществляться только соответственно обученным персоналом.

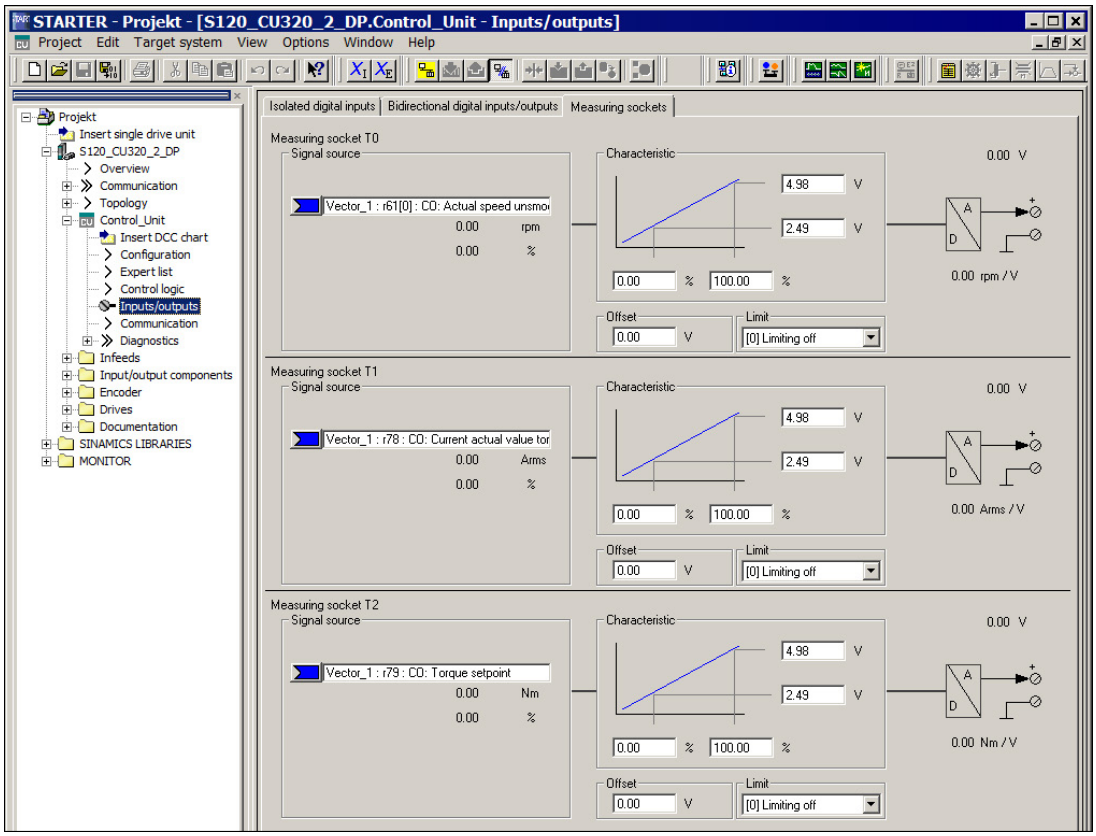


Вид спереди Вид снизу

Изображение 4-11 CU310-2 DP/PN измерительные розетки, CU320-2 DP/PN измерительные розетки

Параметрирование и управление измерительными розетками

Параметрирование и управление измерительными розетками осуществляется через ПО для ввода в эксплуатацию STARTER. Для управления измерительными розетками перейти в окне проекта на «Управляющий модуль» > «Входы/выходы». В окне входов/выходов щелкнуть на вкладке «Измерительные розетки».



Изображение 4-12 Первичный экран «Измерительные розетки»

Примечание

Дополнительную информацию по параметрированию и управлению см. помощь Online.

Свойства

- Разрешение: 8 бит
- ДИАПАЗОН НАПРЯЖЕНИЙ: 0 В до +4,98 В
- Цикл измерения: В зависимости от сигнала
  (например, фактическое значение частоты вращения в такте регулятора частоты вращения 125 мкс)
- Защита от короткого замыкания
- Параметрируемое масштабирование
- Настраиваемое смещение
- Настраиваемое ограничение

Характеристика сигнала на измерительных розетках

Характеристика сигнала на измерительных розетках представлена в функциональной схеме 8134 (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150).

Какой сигнал может быть выведен через измерительные розетки?

Сигнал для вывода через измерительную розетку задается соответствующим подключением входного коннектора p0771 [0...2].

Важные сигналы (примеры):

r0060	CO: заданное значение частоты вращения перед фильтром заданного значения частоты вращения
r0063	CO: Фактическая частота вращения
r0069[0...2]	CO: факт. значение фазных токов
r0075	CO: заданное значение тока намагничивания
r0076	CO: фактическое значение тока намагничивания
r0077	CO: заданное значение моментообразующего тока
r0078	CO: фактическое значение моментообразующего тока

Масштабирование

С помощью масштабирования определяется обработка сигнала. Для этого определить прямую с 2 точками.

Пример:

x1 / y1 = 0,0 % / 2,49 В x2 / y2 = 100,0 % / 4,98 В (стандартная установка)

0,0 % отображается как 2,49 В

100,0 % отображается как 4,98 В

– 100,0 % отображается как 0,00 В

Смещение

Смещение действует аддитивно на выводимый сигнал. Это позволяет отобразить выводимый сигнал в пределах диапазона измерения.

Ограничение

- Ограничение вкл

  Вывод сигналов, выходящих за пределы допустимого диапазона измерения, приводит к ограничению сигнала до 4,98 В или 0 В.

- Ограничение выкл

  Вывод сигналов, выходящих за пределы допустимого диапазона измерения, приводит к выбегу сигнала. При выбеге сигнал изменяется с 0 В на 4,98 В или с 4,98 В на 0 В.

Пример вывода измеренного значения через измерительную розетку

Для привода фактическое значение частоты вращения (r0063) должно быть выведено через измерительную розетку T1.

Выполнить следующие установки:

1. Подключить и настроить измерительное устройство.
2. Подключить сигнал (к примеру, с помощью STARTER).

   Входной коннектор измерительной розетки (CI) соединяется с желаемым указываемым выходным коннектором (CO):

   CI: p0771[1] = CO: r0063
3. Параметрирование характеристики сигнала (масштабирование, смещение, ограничение).

Функциональные схемы (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- 8134 Диагностика – измерительные розетки

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

Настраиваемый параметр

- p0771[0...2] CI: Измерительные розетки, источник сигнала
- p0777[0...2] Измерительные розетки, характеристика, значение x1
- p0778[0...2] Измерительные розетки, характеристика, значение y1
- p0779[0...2] Измерительные розетки, характеристика, значение x2
- p0780[0...2] Измерительные розетки, характеристика, значение y2
- p0783[0...2] Измерительные розетки, сдвиг
- p0784[0...2] Измерительные розетки, ограничение вкл/выкл

Параметр для наблюдения

- r0772[0...2] Измерительные розетки, сигнал на выходе
- r0774[0...2] Измерительные розетки, выходное напряжение
- r0786[0...2] Измерительные розетки, нормирование по B

4.3 Диагностический буфер

С помощью диагностического буфера можно документировать важные рабочие события в форме журнала. (Ограничение: Доступность механизма диагностического буфера дополнительно зависит от аппаратной версии управляющего модуля).

Диагностический буфер находится в энергонезависимой памяти, поэтому записанные там прежде данные могут быть выгружены для последующего анализа неполадки (вкл. предысторию).

Важными событиями, заносимыми в буфер, являются:

- Ошибки
- Важные изменения в состоянии загрузки (конечные состояния) и субзагрузок DO
- Процессы ввода в эксплуатацию
- Изменение состояния коммуникации PROFIBUS/PROFINET
- Исключения

Через свойства приводного устройства (символ в навигаторе по проекту --> щелкнуть правой кнопкой мыши) в пункте меню «Целевое устройство» --> «Диагностика устройства» можно вызвать записи диагностического буфера.

Примечание

STEP 7, полная версия

Диагностика устройств в инструменте ввода в эксплуатацию STARTER отображается только при установке полной версии STEP7.

Зарегистрированные в диагностическом буфере события

Перечень ниже показывает определенные для приводных устройств SINAMICS записи. Дополнительная информация стоит в <>.

Ошибки

Для каждого возможного номера DO определяется один элемент. Код ошибки и значение ошибки вносятся в дополнительную информацию.

Пример:
Ошибка DO 5: код ошибки 1005 значение ошибки 0x30012
Предупреждения не сохраняются в диагностический буфер. Общие ошибки (ошибки, сигнализируемые на все DO) заносятся в диагностический буфер только один раз.

Процессы загрузки и изменения в состояниях загрузки

Для процессов загрузки в принципе записывается только начало и конец. Состояния загрузки (см. r3988) записываются только в том случае, если речь идет о конечных состояниях, выход из которых возможен только через вмешательство пользователя (r3988 = 1, 10, 200, 250, 325, 370, 800). Состояния загрузки и изменения состояний загрузки это:

- POWER ON
- Ошибка при запуске (r3988 = 1)
- Фатальная ошибка при запуске (r3988 = 10)
- Ожидать первоначального ввода в эксплуатацию (r3988 = 200)
- Ошибка топологии при запуске (r3988 = 250)
- Ожидать ввода типа привода (r3988 = 325)
- Ожидать установки p0009 = 0 (r3988 = 370)
- Состояние загрузки r3988 = <состояние при 670 или 680> достигнуто
- Запуск завершен, циклический режим
- Причина перезапуска < 0 = внутренняя причина; 1 = горячий пуск; 2 = запуск из сохраненных файлов; 3 = запуск после загрузки>
- Сброс привода через p0972 = <режим>
- Субзагрузка DO <номер DO> запущена
- Субзагрузка DO <номер DO> завершена

Процессы ввода в эксплуатацию

- Ввод устройства в эксплуатацию: Новое состояние p0009 = <новое значение p0009>
- Ввод в эксплуатацию DO <номер DO>: Новое состояние p0010 = <новое значение p0010>
- Ram2Rom DO <0 для всех DO> запущено
- Ram2Rom DO <0 для всех DO > выполнено
- Загрузка проекта запущена
- DO <номер DO> деактивирован
- DO <номер DO> снова активирован
- Компонент <номер компонента> деактивирован
- Компонент <номер компонента> снова активирован
- Необходим Power Off/ Power On после обновления микропрограммного обеспечения (DO <DO-номер> Компонент< номер компонента>)
- DO <DO-№> деактивирован или отсутствует
- Компонент <номер компонента> деактивирован или отсутствует

Коммуникация (PROFIBUS, PROFINET, ...)

- Циклический обмен данными PZD <IF1 или IF2> запущен
- Циклический обмен данными PZD <IF1 или IF2> завершен
- Переключение на время UTC при значении счетчика часов эксплуатации <дни> <миллисекунды>
- Коррекция времени (регулировка) на <значение коррекции> секунды

Исключения

Исключения могут быть отображены при повторной загрузке уже имеющейся диагностики неполадок. Исключения всегда вносятся в диагностический буфер на первом месте, еще до элемента «POWER ON».

- Data Abort Exception адрес: <содержание счетчика команд>
- Floating Point Exception адрес: <содержание счетчика команд>
- Prefetch Abort Exception адрес: <содержание счетчика команд>
- Тип исключения <кодировка типа> информация: <информация зависит от типа>

Обработка отметки времени

В качестве отметки времени после успешной синхронизации времени (в циклическом режиме) используется всемирное координированное время. До этого момента (POWER ON и переключение на всемирное координированное время) для всех записей используется счетчик часов работы. Для последующих записей вносится всемирное координированное время.

4.4 Диагностика не введенных в эксплуатацию осей

Для того, чтобы можно было идентифицировать не введенные в эксплуатацию приводные объекты классов «Устройства питания», «Модуль двигателя», «SERVO» и «VEKTOR», имеется рабочая индикация в параметре r0002.

- r0002 «Рабочая индикация питания» = 35: выполнить первый ввод в эксплуатацию
- r0002 «Рабочая индикация привода» = 35: выполнить первый ввод в эксплуатацию

Параметр r0002 «Рабочая индикация привода» = 35 отображается тогда, когда в каком-либо блоке данных p3998[D]=0. Параметр p3998 указывает, необходимо ли выполнить первый ввод в эксплуатацию привода (0 = да, 2 = нет).

Параметр p3998 устанавливается на значение 2, если вычисление параметров двигателя и регулирования для всех блоков данных выполнено без ошибок (см. r3925 Бит0 = 1) и выбор датчика p0400 не стоит на 10100 (идентифицировать датчик).

Ограничение, что все блоки данных привода (DDS) должны быть введены в эксплуатацию, чтобы можно было бы выйти из ввода в эксплуатацию, обеспечивается проверкой затронутых параметров (см. также F07080 в Справочнике по параметрированию SINAMICS S120/S150).

Модуль питания

Устройство питания (активные модули питания, модули питания Basic или модули питания Smart с DRIVE-CLiQ) считается введенным в эксплуатацию, если напряжение и частота сети спараметрированы с подходящими значениями. Для частоты сети в качестве первичной установки ожидается 50 Гц или 60 Гц.

Напряжение сети p0210 при определенных обстоятельствах должно быть согласовано с имеющейся сетью.

Для выхода из состояния r0002 «Рабочая индикация УП» = 35, при необходимости, после требуемого согласования напряжения сети, надо установить параметр p3900 «Завершение быстрого ввода в эксплуатацию» на значение 3.

У устройства 400 В, к примеру, напряжение p0210 всегда предустанавливается на 400 В. Тем самым включение хотя и возможно на всех сетях 380 В – 480 В, но работа возможно не будет оптимальной, а будут иметь место предупреждения (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150).
Если питание устройства осуществляется не от сети 400 В, то согласовать напряжение сети p0210. При необходимости это можно сделать и после первого включения, установив p0010=1.

Модуль двигателя

Привод считается введенным в эксплуатацию, если в каждом блоке данных привода (DDS) согласованные с ним блоки данных двигателя и датчиков заполнены правильными значениями:

- Блоки данных двигателя (MDS):
  p0131, p0300, p0301 и т. д. (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)
- Блоки данных датчика (EDS):
  p0141, p0142, p0400 и т. д. (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

После параметрирования данных двигателя и датчика через быстрый ввод в эксплуатацию
(p0010 = 1 ->0), необходимо выйти из него через p3900 «Завершение быстрого ввода в эксплуатацию» > 0.

Если ввод в эксплуатацию должен быть выполнен не через быстрый ввод в эксплуатацию, то ввести данные двигателя через p0010 = 3 (p0340[0...n] «Автоматическое вычисление параметров двигателя/регулирования» = 1 после ввода данных заводской таблички с последующим вводом данных датчика через p0010 = 4.

Если выше указанные условия не выполнены, то в r0002 соответствующего привода отображается значение r0002 = 35: «Выполнить первый ввод в эксплуатацию».

При этом не учитывается, спараметрированы ли уже необходимые для включения (разрешение импульсов) источники BICO, или они еще имеют значение 0. Пример:

- p0840 «BI: ВКЛ/ВЫКЛ1» или
- p0864 «BI: Режим питания»

Если после ввода в эксплуатацию всех DDS параметр p0010 снова устанавливается на значение выше 0, то в r0002 отображается значение r0002 = 46: «Блокировка включения - завершить режим ввода в эксплуатацию (p0009, p0010)».

Хотя привод и введен в эксплуатацию, но импульсы не могут быть разрешены.

Примечание к p0010 = 1 (быстрый ввод в эксплуатацию):
быстрый ввод в эксплуатацию с p3900 > 0 (при p0010 = 1) действует на все DDS, для которых введены данные двигателя и датчика.

Это означает, что если быстрый ввод в эксплуатацию выполняется во второй, третий и т.д раз, то уже вычисленные или согласованные пользователем данные переписываются или вычисляются заново.

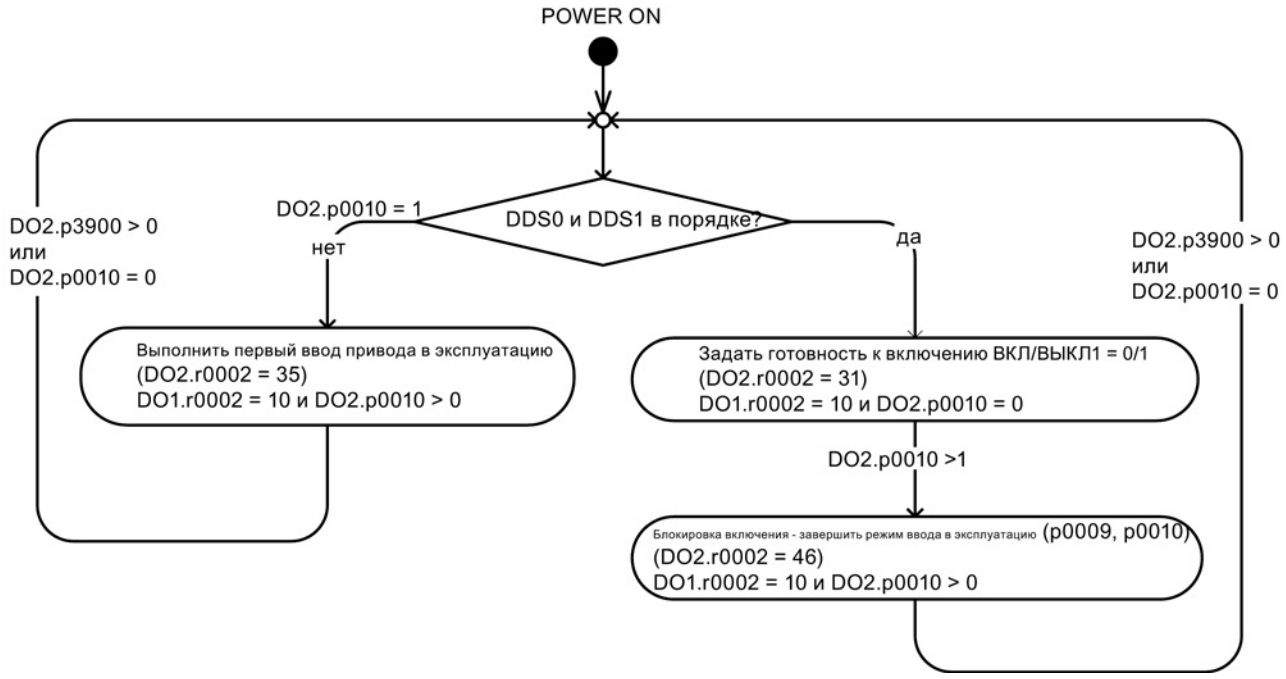
По этой причине необходимо выполнять дополнительный ввод в эксплуатацию определенного DDS целенаправленно через p0010 = 3 и p0010 = 4 (к примеру, изменение двигателя), а не через p0010 = 1.

Пример

На рисунке ниже представлены схематически параметры диагностики не введенных в эксплуатацию блоков питания и приводов. При этом за основу взята конфигурация с одной силовой частью (DO2) и двумя DDS, MDS и EDS соответственно. DO1 это CU.

Ввод в эксплуатацию устройств уже был выполнен.

Ввод числа блоков данных, ввод согласованных с DO2 компонентов и согласования блоков данных уже выполнены.



Изображение 4-13 Диагностика не введенных в эксплуатацию осей

4.5 Сообщения - неполадки и предупреждения

4.5.1 Общая информация по неполадкам и предупреждениям

Распознанные отдельными компонентами приводного устройства ошибки и состояния отображаются с помощью сообщений.

Эти сообщения подразделяются на ошибки и предупреждения.

Примечание

Отдельные ошибки и предупреждения описаны в Справочнике по параметрированию SINAMICS S120/S150 в главе «Ошибки и предупреждения». Там же в главе «Функциональные схемы» -> «Ошибки и предупреждения» содержатся функциональные схемы по буферу ошибок, буферу предупреждений, триггеру ошибок и конфигурации ошибок.

Свойства ошибок и предупреждений

- Ошибки (обозначение F01234)
  - Обозначаются как Fxxxxx.
  - Могут вызвать реакцию на ошибку.
  - Должны квитироваться после устранения причины.
  - Состояние через управляющий модуль и светодиод RDY.
  - Состояние через PROFIBUS-сигнал состояния ZSW1.3 (активная ошибка).
  - Запись в буфер ошибок.
- Предупреждения (обозначение A56789)
  - Обозначаются как Axxxxx.
  - Без последствий для приводного устройства.
  - Предупреждения автоматически сбрасываются после устранения причины. Квитирования не требуется.
  - Состояние через сигнал состояния PROFIBUS ZSW1.7 (активное предупреждение).
  - Запись в буфер предупреждений.
- Общие свойства для ошибок и предупреждений
  - Могут конфигурироваться (например, изменение ошибки на предупреждение, реакция на ошибку).
  - Возможна привязка запуска к выбранным сообщениям.
  - Возможно инициирование сообщений через внешний сигнал.
  - Содержат номера компонентов для идентификации затронутого компонента SINAMICS
  - Содержат диагностическую информацию к соответствующему сообщению

Квитирование ошибок

В списке ошибок и предупреждений для каждой ошибки указано, каким образом ее необходимо квитировать после устранения ее причины.

- Квитирование ошибок посредством «POWER ON»
  - Выключить/включить приводное устройство (POWER ON)
  - Нажать клавишу RESET на управляющем модуле
- Квитирование ошибок с помощью «НЕМЕДЛЕННО»
  - Через управляющий сигнал PROFIBUS

    STW1.7 (сброс памяти ошибок): 0/1-фронт

    Установить STW1.0 (ВКЛ/ВЫКЛ1) = «0» и «1»
  - Через внешний входной сигнал

    Входной бинектор и подключение на цифровой вход

    p2103 = «Необходимый источник сигнала»

    p2104 = «Необходимый источник сигнала»

    p2105 = «Необходимый источник сигнала»

    С охватом всех приводных объектов (DO) одного управляющего модуля

    p2102 = «Необходимый источник сигнала»
- Квитирование ошибок с помощью «ЗАПРЕТ ИМПУЛЬСОВ»
  - Ошибка может быть квитирована только при запрете импульсов (r0899.11 = 0).
  - Для квитирования существуют те же возможности, которые описаны для режима НЕМЕДЛЕННО.

Примечание

Только после квитирования всех текущих ошибок привод может возобновить работу.

4.5.2 Буфер для неполадок и предупреждений

Примечание

Для каждого привода существует буфер ошибок и буфер предупреждений. В эти буферы вносятся спец. для приводов и устройств сообщения.

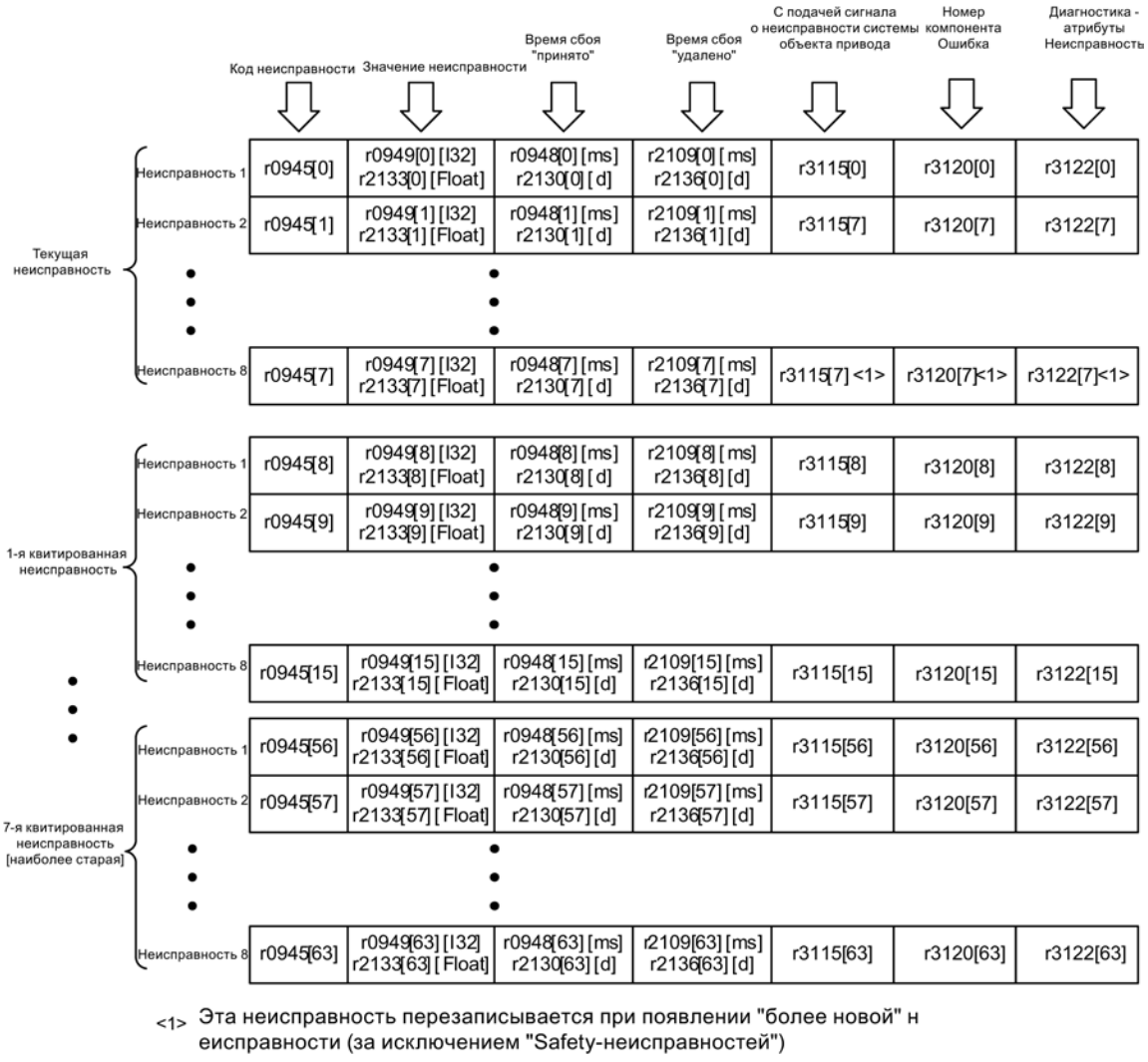
Буфер ошибок энергонезависимо сохраняется при выключении управляющего модуля, т.е. история буфера ошибок еще доступна после включения.

Примечание

Запись в буфер ошибок/предупреждений осуществляется с задержкой. Поэтому выгрузка буфера ошибок/предупреждений должна выполняться только тогда, когда после появления «Имеется ошибка»/«Имеется предупреждение» определяется и изменение в буфере (r0944, r2121).

Буфер ошибок

Возникшие ошибки вносятся в буфер ошибок следующим образом:



Изображение 4-14 Структура буфера ошибок

Свойства буфера ошибок:

- Новый сбой состоит из одной или нескольких ошибок и вносится в «актуальный сбой».
- Упорядочение в буфере происходит по времени возникновения.
- При возникновении нового сбоя, происходит переорганизация буфера ошибок. История сохраняется в «Квитированном сбое» 1 до 7.
- Если минимум для одной ошибки в «актуальном сбое» причина устранена и квитирована, то происходит переорганизация буфера ошибок. Не устраненные ошибки остаются в «актуальном сбое».
- Если в «актуальный сбой» внесено 8 ошибок и возникает новая ошибка, то ошибка в параметрах в индексе 7 заменяется новой ошибкой.
- При каждом изменении буфера ошибок r0944 увеличивается на единицу.
- Для ошибки может быть выведено значение ошибки (r0949). Значение ошибки служит для более точной диагностики ошибки и объяснение можно взять из описания ошибки.

Очистка буфера неисправностей

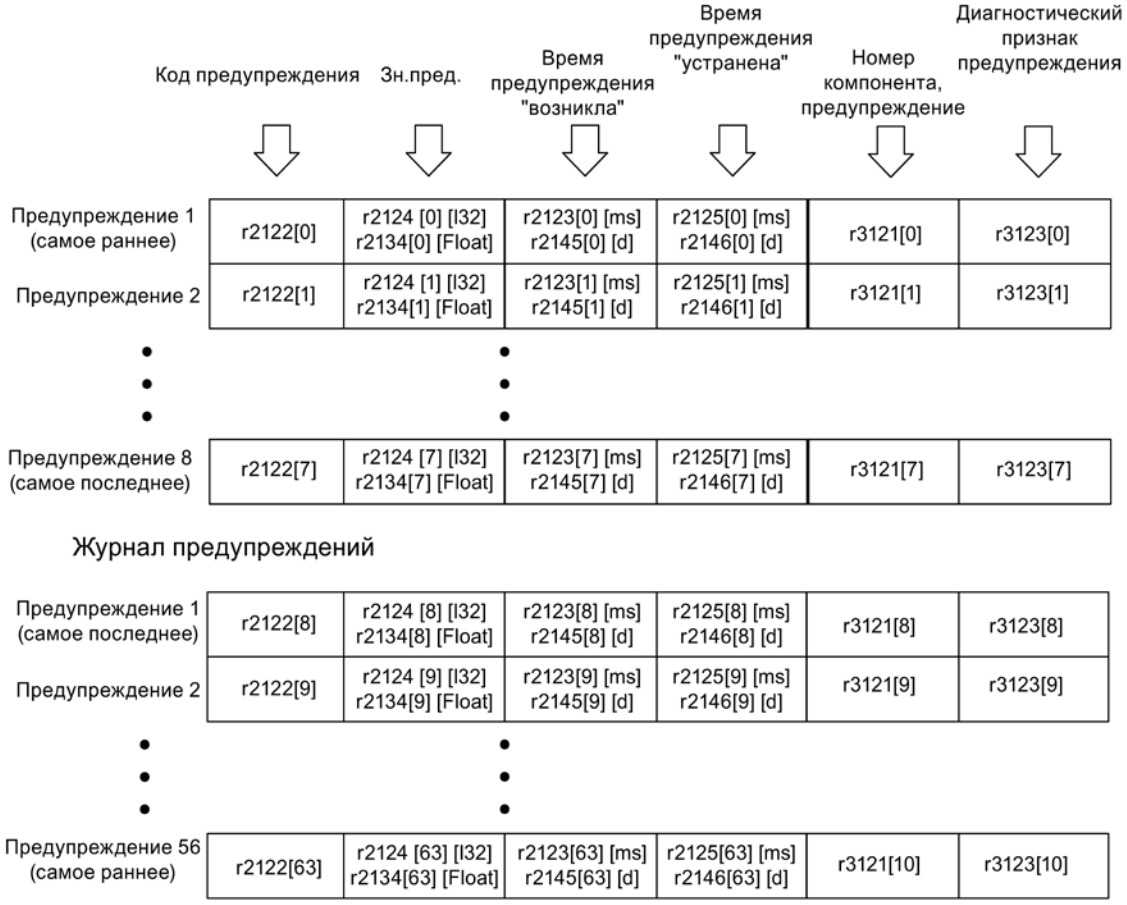
- Очистка буфера ошибок для всех приводных объектов:
  p2147 = 1 --> После выполнения автоматически устанавливается p2147 = 0.
- Очистка буфера ошибок определенного приводного объекта:
  p0952 = 0 --> Параметр относится к определенному приводному объекту.

Буфер ошибок очищается автоматически при наступлении следующих событий:

- Восстановление заводских установок (p0009 = 30 и p0976 = 1).
- Загрузка со структурными изменениями (например, изменения в количестве приводных объектов).
- Запуск после загрузки других значения параметров (например, p0976 = 10).
- Обновить микропрограммное обеспечение.

Буфер предупреждений, журнал предупреждений

Предупреждение в буфере предупреждений состоит из кода предупреждения, значения предупреждения и периода наличия предупреждения (появилось, устранено). Журнал предупреждений занимает последние индексы ([8...63]) параметров.



Изображение 4-15 Структура буфера предупреждений

Возникшие предупреждения вносятся в буфер предупреждений следующим образом:

В буфере предупреждений отображается макс. 64 предупреждения:

- Индекс 0 .. индикация 7 самых старых предупреждений
- Индекс 7: индикация самого свежего предупреждения

В журнале предупреждений отображается макс. 56 предупреждений:

- Индекс 8: индикация самого свежего предупреждения
- Индекс 9 .. 63: индикация 55 самых старых предупреждений

Свойства буфера предупреждений/журнала предупреждений:

- Упорядочение в буфере предупреждений происходит по времени возникновения от 7 к 0. В журнале предупреждений это от 8 к 63.
- Если 8 предупреждений внесено в буфер предупреждений и возникает новое предупреждение, то устраненные предупреждения передаются в журнал предупреждений.
- При каждом изменении буфера предупреждений r2121 увеличивается на единицу.
- Для предупреждения может быть выведено значение предупреждения (r2124). Значение предупреждения служит для более точной диагностики предупреждения и объяснение можно взять из описания предупреждения.

Стирание индекса буфера предупреждений [0...7]:

- Сброс индекса буфера предупреждений [0...7] осуществляется следующим образом: p2111 = 0

4.5.3 Конфигурирование сообщений

Свойства ошибок и предупреждений фиксировано заданы в приводной системе.

Для некоторых сообщений в фиксированных заданных приводной системой рамках возможны следующие изменения свойств:

Изменение типа сообщения (пример)

Выбрать сообщение	Установить тип сообщения	
p2118[5] = 1001	p2119[5]	= 1: ошибка (F, Fault)
		= 2: предупреждение (A, Alarm)
		= 3: нет сообщения (N, No Report)

Изменение реакции на ошибку (пример)

Выбрать сообщение	Установить реакцию на ошибку	
p2100[3] = 1002	p2101[3]	= 0: отсутствуют
		= 1: ВЫКЛ1
		= 2: ВЫКЛ2
		= 3: ВЫКЛ3
		= 4: СТОП1 (готовится)
		= 5: СТОП2
		= 6: IASC/DC Brake Внутреннее короткое замыкание якоря или тормоз постоянного тока
		= 7: ДАТЧИК (p0491)

Изменение квитирования (пример)

Выбрать сообщение	Установить квитирование	
p2126[4] = 1003	p2127[4]	= 1: POWER ON
		= 2: НЕМЕДЛЕННО
		= 3: ЗАПРЕТ ИМПУЛЬСОВ

Для каждого приводного объекта может быть изменено 19 типов сообщения.

Примечание

Если между приводными объектами имеются соединения BICO, то необходимо сконфигурировать все подключенные объекты.

Пример:

TM31 имеет BICO-соединения с приводом 1 и 2, а F35207 должно перепроектироваться на предупреждение.

- p2118[n] = 35207 и p2119[n] = 2
- Такая настройка должна быть у TM31 и приводов 1 и 2.

Примечание

По желанию изменяются только сообщения, которые перечислены в соответствующих параметрах с индексом. Все другие установки сообщений остаются на заводской настройке или устанавливаются на заводскую настройку.

Примеры:

- У сообщений, перечисленных посредством p2128[0...19] может изменяться тип сообщения. Для всех других сообщений устанавливается заводская настройка.
- Реакция на ошибку F12345 была изменена через p2100[n]. Необходимо восстановить заводскую настройку (p2100[n] = 0).

Запуск на сообщения (пример)

Выбрать сообщение	Запускающий сигнал
p2128[0] = 1001	BO: r2129.0
или	
p2128[1] = 1002	BO: r2129.1

Примечание

Значение CO: r2129 можно использовать как сборный триггер.

CO: r2129 = 0 Нет поступления выбранных сообщений.

CO: r2129 > 0 Сборный триггер.
Поступило как минимум 1 выбранное сообщение.
Проверить отдельные выходные бинекторы BO: r2129.

Запуск сообщений с внешнего устройства

Если соответствующий входной бинектор подключается к входному сигнала, то тем самым ошибка 1, 2 или 3 или предупреждение 1, 2 или 3 могут вызываться внешним входным сигналом.

Если внешняя ошибка 1 до 3 возникает на приводном объекте «управляющий модуль», то эта ошибка также устанавливается и на всех связанных приводных объектах. Если одна из этих внешних ошибок возникает на другом приводном объекте, то она и устанавливается только там.

BI: p2106	—> Внешняя ошибка 1	—> F07860(A)
BI: p2107	—> Внешняя ошибка 2	—> F07861(A)
BI: p2108	—> Внешняя ошибка 3	—> F07862(A)
BI: p2112	—> Внешнее предупреждение 1	—> A07850(F)
BI: p2116	—> Внешнее предупреждение 2	—> A07851(F)
BI: p2117	—> Внешнее предупреждение 3	—> A07852(F)

Примечание

Внешняя ошибка или предупреждение инициируется сигналом 1/0.

При использовании понятий «Внешняя ошибка или предупреждение» речь идет как правило не о внутреннем сообщении привода. Поэтому причину внешней ошибки и предупреждения следует устранять вне приводного устройства.

4.5.4 Обзор важных параметров и функциональных схем

Обзор важных функциональных схем (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- 8050 Диагностика - обзор
- 8060 Диагностика – буфер ошибок
- 8065 Диагностика – буфер предупреждений
- 8070 Диагностика – пусковое слово ошибок/предупреждений (r2129)
- 8075 Диагностика – конфигурация ошибок/предупреждений
- 8134 Диагностика – измерительные розетки (T0, T1, T2)

Обзор важных параметров (см. Справочник по параметрированию SINAMICS S120/S150)

- r0944 CO: счетчик изменений буфера ошибок
- p0952 Счетчик сбоев
- p2100[0...19] Установка номера ошибки для реакции на ошибку
- r2139.0...15 CO/BO: Статусное слово – Ошибки/предупреждения 1
- r3120[0...63] Номер компонента, ошибка
- r3121[0...63] Номер компонента, предупреждение
- r3122[0...63] Диагностический атрибут, ошибка
- r3123[0...63] Диагностический атрибут, предупреждение

4.5.5 Распространение ошибок

Перенаправление ошибок управляющего модуля

При ошибках, инициируемых приводным объектом «управляющий модуль», всегда предполагается, что затронуты центральные функции привода. Поэтому эти ошибки дополнительно передаются на все другие приводные объекты (распространение). Реакции на ошибку действуют на приводном объекте «управляющий модуль» и на всех других приводных объектах. Такое поведение характерно и для ошибок, установленных в DCC-схеме на управляющем модуле с помощью DCC-блока.

Распространенная управляющим модулем ошибка должна быть квитирована на всех приводных объектах, на которые эта ошибка была перенаправлена. Тем самым эта ошибка автоматически квитируется на управляющем модуле. В качестве альтернативы ошибки приводных объектов могут быть квитированы и на управляющем модуле.

Предупреждения управляющим модулем не распространяются, т. е. не перенаправляются на другие приводные объекты.

Пример

Ошибки приводных объектов перенаправляются только на приводы; то есть, ошибка на TB30 останавливает привод. Ошибка на приводе не останавливает TB30.

Перенаправление ошибок на основе соединений BICO

Если два или несколько приводных объектов соединены через BICO, то ошибки от приводных объектов типа управляющий модуль, TB30, DMC20, DME20, всех терминальных модулей или ENCODER-DO перенаправляются на приводные объекты с функциями регулирования, к примеру, устройства питания или модули двигателей. Внутри этих двух групп типов приводных объектов перенаправление ошибок не производится.

Это поведение относится и к ошибкам, установленным с помощью модуля DCC STM в схеме DCC на названных выше приводных объектах.

4.5.6 Классы предупреждений

Классы предупреждений ошибок и предупреждений

Существуют дифференцированные предупреждающие сообщения в циклических телеграммах между прежними классами предупреждений «Предупреждение» и «Ошибка».

Классы предупреждений дополняются 3 дополнительными градациями сообщений между чистым предупреждением и ошибкой.

Функция позволяет системе управления верхнего уровня (SIMATIC, SIMOTION, SINUMERIK, и т.д.) соответственно реагировать на предупреждающие сообщения со стороны привода.

Со стороны привода новые состояния действуют как предупреждения, т.е. непосредственной реакции со стороны привода НЕ СЛЕДУЕТ (как при прежнем уровне «Предупреждение»).

Информация по классу предупреждения отображается в слове состояния ZSW2 на битовых позициях Бит 5/6 (для SINAMICS) или Бит 11/12(SIMODRIVE 611) (см. также «ZSW2» в главе «Циклическая коммуникация» коммуникации PROFIdrive в справочнике по функциям «SINAMICS S120 Функции привода»).

ZSW2: действительно для интерфейсного режима SINAMICS p2038=0 (функциональная схема 2454)

Бит 5 - 6 Класс предупреждений Предупреждения

= 0: Предупреждение (прежний уровень предупреждения)

= 1: предупреждение класса предупреждений A

= 2: предупреждение класса предупреждений B

= 3: предупреждение класса предупреждений C

ZSW2: действительно для интерфейсного режима SIMODRIVE 611 p2038=1 (функциональная схема 2453)

Бит 11 - 12 Класс предупреждений Предупреждения

= 0: Предупреждение (прежний уровень предупреждения)

= 1: предупреждение класса предупреждений A

= 2: предупреждение класса предупреждений B

= 3: предупреждение класса предупреждений C

Эти атрибуты для дифференцирования предупреждений не явно присвоены соответствующим номерам предупреждений. Реакция на имеющийся класс предупреждения в предупреждении определяется через программу пользователя на системе управления верхнего уровня.

Пояснения к классам предупреждений

- Класс предупреждений A: Работа привода в настоящий момент не ограничена
  - к примеру, предупреждение для не активных измерительных систем
  - Не влияет на актуальное движение
  - Недопущение возможных переключений на неисправную измерительную систему
- Класс предупреждений B: Временно ограниченная работа
  - к примеру, предупреждение температуры: без дополнительных мер может потребоваться отключение привода
  - После ступенчатой выдержки времени -> дополнительная ошибка
  - После превышения порога отключения -> дополнительная ошибка
- Класс предупреждений C: Ограниченная по функциям работа
  - к примеру, уменьшенные пределы напряжения/тока/моментов/частоты вращения (i2t)
  - к примеру, продолжение движения с меньшей точностью / разрешением
  - к примеру, продолжение движения без датчика

4.6 Обработка ошибок для датчиков

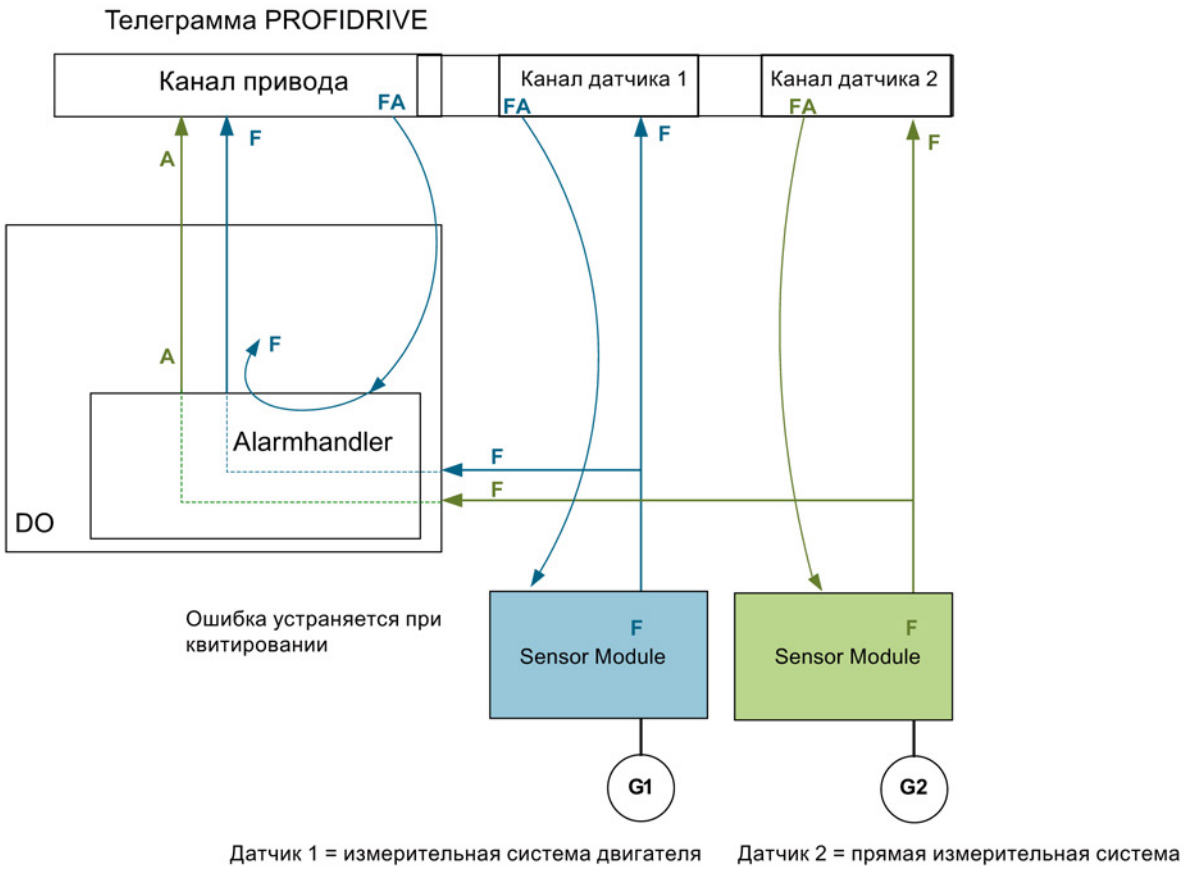
Имеющаяся ошибка датчика может быть квитирована отдельно по каналам датчика через интерфейс датчика (Gn_STW.15) или интерфейс привода согласованного приводного объекта в телеграмме PROFIdrive.

Пример конфигурации: система с 2 датчиками

- Датчик G1 измерительная система двигателя
- Датчик G2 прямая измерительная система

Ситуация: Все датчики сигнализируют ошибку датчика.

- Ошибки вносятся на интерфейс датчика и оттуда в канал датчика n телеграмм PROFIDRIVE, устанавливается Бит 15 слова состояния датчика (Gn_ZSW.15 = 1).
- Ошибки перенаправляются на приводной объект.
- Ошибки измерительной системы двигателя устанавливают приводной объект на ошибку (ZSW1 Бит3), ошибки сигнализируются дополнительно через интерфейс привода. Следует запись в буфер ошибок p0945. Запускается внутренняя спараметрированная реакция на ошибку.
- Ошибки прямых измерительных систем переадресуются через согласованный приводной объект в тип сообщения «Предупреждение» и выводятся через интерфейс привода (ZSW1 Бит7). Следует запись в буфер предупреждений r2122. Реакция привода отсутствует.



Изображение 4-16 Обработка ошибок датчика

Предупреждение A:
Предупреждение сразу же удаляется, если можно квитировать ошибку датчика.
Ошибка F:
Ошибка остается на приводном объекте до ее квитирования через циклический интерфейс.

Циклическое квитирование

Квитирование через интерфейс датчика (Gn_STW.15)

Возможны следующие реакции:

- При отсутствии ошибок датчик устанавливается на «отсутствие ошибок». Бит ошибки на интерфейсе датчика квитируется. Светодиод RDY модулей обработки после квитирования горит зеленым.
  Поведение относится ко всем датчикам, подключенным к интерфейс датчиков, независимо от типа измерительной системы (двигателя или прямая).
- Если ошибка остается или имеются другие ошибки, то квитирование не удалось, ошибка с наивысшим приоритетом (это может быть та же или другая запись ошибки) передается через интерфейс датчиков.
  Светодиод RDY модулей обработки постоянно горит красным.
  Поведение относится ко всем датчикам, подключенным к интерфейс датчиков, независимо от типа измерительной системы (двигателя или прямая).
- Приводной объект не регистрируется через интерфейс датчика. Установленные ошибки в приводном объекте сохраняются, движение привода не начинается и при не содержащем в настоящий момент ошибок датчике.Приводной объект необходимо дополнительно квитировать через интерфейс привода (RESET памяти ошибок).

Квитирование через интерфейс привода (STW1.7 (циклически) или p3981(ациклически))

Возможны следующие реакции:

- Если ошибки больше нет, то датчик устанавливается на отсутствие ошибок, бит ошибки на интерфейсе привода квитируется. Светодиоды RDY модулей обработки горят зеленым.
  Квитирование осуществляется на всех датчиках, логически согласованных с приводом.
- Если ошибка еще остается или имеются другие ошибки, то квитирование не удалось, следующая ошибка с наивысшим приоритетом передается через интерфейс привода и также через соответствующий интерфейс датчика.
- Светодиоды RDY модулей обработки постоянно горят красным.
- Интерфейсы датчиков согласованных датчиков НЕ сбрасываются через квитирование на интерфейсе привода, установленные ошибки сохраняются.
- Интерфейсы датчиков должны быть дополнительно квитированы через соответствующее управляющее слово датчика Gn_STW.15.

Приложение

A

A.1 Перечень сокращений

Note

The following list of abbreviations includes all abbreviations and their meanings used in the entire SINAMICS family of drives.

Abbreviation	Source of the abbreviation	Meaning
A		
A...	Alarm	Alarm
AC	Alternating Current	Alternating current
ADC	Analog Digital Converter	Analog-digital converter
AI	Analog Input	Analog input
AIM	Active Interface Module	Active Interface Module
ALM	Active Line Module	Active Line Module
AO	Analog Output	Analog output
AOP	Advanced Operator Panel	Advanced Operator Panel
APC	Advanced Positioning Control	Advanced Positioning Control
AR	Automatic Restart	Automatic restart
ASC	Armature Short-Circuit	Armature short-circuit
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	American standard code for information interchange
AS-i	AS-Interface (Actuator Sensor Interface)	AS interface (open bus system in automation technology)
ASM	Asynchronmotor	Induction motor
B		
BB	Betriebsbedingung	Operating condition
BERO	-	Proximity switch
BI	Binector Input	Binector Input
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit	BG Institute for Occupational Safety and Health
BICO	Binector Connector Technology	Binector connector technology
BLM	Basic Line Module	Basic Line Module

Abbreviation	Source of the abbreviation	Meaning
BO	Binector Output	Binector output
BOP	Basic Operator Panel	Basic Operator Panel
C		
C	Capacitance	Capacitance
C…	-	Safety message
CAN	Controller Area Network	Serial bus system
CBC	Communication Board CAN	Communication Board CAN
CBE	Communication Board Ethernet	PROFINET communication module (Ethernet)
CD	Compact Disc	Compact disk
CDS	Command Data Set	Command data set
CF Card	CompactFlash Card	CompactFlash card
CI	Connector Input	Connector Input
CLC	Clearance Control	Clearance control
CNC	Computer Numerical Control	Computerized numerical control
CO	Connector Output	Connector output
CO/BO	Connector Output/Binector Output	Connector/binector output
COB ID	CAN Object-Identification	CAN object identification
CoL	Certificate of License	Certificate of License
COM	Common contact of a change-over relay	Center contact on a changeover contact
COMM	Commissioning	Commissioning
CP	Communication Processor	Communications processor
CPU	Central Processing Unit	Central processing unit
CRC	Cyclic Redundancy Check	Cyclic redundancy check
CSM	Control Supply Module	Control Supply Module
CU	Control Unit	Control unit
CUA	Control Unit Adapter	Control Unit Adapter
CUD	Control Unit DC MASTER	Control Unit DC MASTER
D		
DAC	Digital Analog Converter	Digital-analog converter
DC	Direct Current	Direct current
DCB	Drive Control Block	Drive Control Block
DCBRK	DC Brake	DC braking
DCC	Drive Control Chart	Drive Control Chart
DCN	Direct Current Negative	Direct current negative
DCP	Direct Current Positive	Direct current positive
DDS	Drive Data Set	Drive data set
DI	Digital Input	Digital input
DI/DO	Digital Input/Digital Output	Bidirectional digital input/output
DMC	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet	DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet
DME	DRIVE-CLiQ Hub Module External	DRIVE-CLiQ Hub Module External

Abbreviation	Source of the abbreviation	Meaning
DMM	Double Motor Module	Double Motor Module
DO	Digital Output	Digital output
DO	Drive Object	Drive object
DP	Decentralized Peripherals	Distributed I/O
DPRAM	Dual Ported Random Access Memory	Dual-Port Random Access Memory
DQ	DRIVE-CLiQ	DRIVE-CLiQ
DRAM	Dynamic Random Access Memory	Dynamic Random Access Memory
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ	Drive Component Link with IQ
DSC	Dynamic Servo Control	Dynamic Servo Control
DTC	Digital Time Clock	Timer
E		
EASC	External Armature Short-Circuit	External armature short-circuit
EDS	Encoder Data Set	Encoder data set
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory	Electrically Erasable Programmable Read-Only-Memory
ESD	Elektrostatisch gefährdete Baugruppen	Electrostatic sensitive devices
ELCB	Earth Leakage Circuit Breaker	Residual current operated circuit breaker
ELP	Earth Leakage Protection	Ground-fault monitoring
EMC	Electromagnetic Compatibility	Electromagnetic compatibility
EMF	Electromotive Force	Electromotive force
EMK	Elektromotorische Kraft	Electromotive force
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	Electromagnetic compatibility
EN	Europäische Norm	European standard
EnDat	Encoder-Data-Interface	Encoder interface
EP	Enable Pulses	Enable pulses
EPOS	Einfachpositionierer	Basic positioner
ES	Engineering System	Engineering System
ESB	Ersatzschaltbild	Equivalent circuit diagram
ESD	Electrostatic Sensitive Devices	Electrostatic sensitive devices
ESM	Essential Service Mode	Essential service mode
ESR	Extended Stop and Retract	Extended stop and retract
F		
F…	Fault	Fault
FAQ	Frequently Asked Questions	Frequently asked questions
FBLOCKS	Free Blocks	Free function blocks
FCC	Function Control Chart	Function control chart
FCC	Flux Current Control	Flux current control
FD	Function Diagram	Function diagram
F-DI	Failsafe Digital Input	Fail-safe digital input
F-DO	Failsafe Digital Output	Fail-safe digital output

Abbreviation	Source of the abbreviation	Meaning
FEM	Fremderregter Synchronmotor	Separately excited synchronous motor
FEPROM	Flash-EPROM	Non-volatile write and read memory
FG	Function Generator	Function generator
FI	-	Residual current
FOC	Fiber-Optic Cable	Fiber-optic cable
FP	Funktionsplan	Function diagram
FPGA	Field Programmable Gate Array	Field programmable gate array
FW	Firmware	Firmware
G		
GB	Gigabyte	Gigabyte
GC	Global Control	Global control telegram (broadcast telegram)
GND	Ground	Reference potential for all signal and operating voltages, usually defined as 0 V (also referred to as M)
GSD	Gerätestammdatei	Generic station description: describes the features of a PROFIBUS slave
GSV	Gate Supply Voltage	Gate supply voltage
GUID	Globally Unique Identifier	Globally Unique Identifier
H		
HF	High frequency	High frequency
HFD	Hochfrequenzdrossel	High-frequency reactor
HLA	Hydraulic Linear Actuator	Hydraulic linear drive
HLG	Hochlaufgeber	Ramp-function generator
HM	Hydraulic Module	Hydraulic Module
HMI	Human Machine Interface	Human machine interface
HTL	High-Threshold Logic	Logic with high fault threshold
HW	Hardware	Hardware
I		
i. V.	In Vorbereitung	Under development: This property is currently not available
I/O	Input/Output	Input/output
I2C	Inter-Integrated Circuit	Internal serial data bus
IASC	Internal Armature Short-Circuit	Internal armature short-circuit
IBN	Inbetriebnahme	Commissioning
ID	Identifier	Identification
IE	Industrial Ethernet	Industrial Ethernet
IEC	International Electrotechnical Commission	International Electrotechnical Commission
IF	Interface	Interface
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	Bipolar transistor with insulated control electrode
IGCT	Integrated Gate-Controlled Thyristor	Semiconductor power switch with integrated control electrode

Abbreviation	Source of the abbreviation	Meaning
IL	Impulslöschung	Pulse suppression
IP	Internet Protocol	Internet Protocol
IPO	Interpolator	Interpolator
IT	Isolé Terre	Non-grounded three-phase line supply
IVP	Internal Voltage Protection	Internal voltage protection
J		
JOG	Jogging	Jog
K		
KDV	Kreuzweiser Datenvergleich	Crosswise data comparison
KHP	Know-how protection	Know-how protection
KIP	Kinetische Pufferung	Kinetic buffering
Kp	-	Proportional gain
KTY	-	Special temperature sensor
L		
L	-	Symbol for inductance
LED	Light Emitting Diode	Light emitting diode
LIN	Linearmotor	Linear motor
LR	Lageregler	Position controller
LSB	Least Significant Bit	Least significant bit
LSC	Line-Side Converter	Line-side converter
LSS	Line-Side Switch	Line-side switch
LU	Length Unit	Length unit
FO cable	Lichtwellenleiter	Fiber-optic cable
M		
M	-	Symbol for torque
M	Masse	Reference potential for all signal and operating voltages, usually defined as 0 V (also referred to as GND)
MB	Megabyte	Megabyte
MCC	Motion Control Chart	Motion Control Chart
MDI	Manual Data Input	Manual data input
MDS	Motor Data Set	Motor data set
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatebezeichnung	Machine-readable product code
MM	Motor Module	Motor Module
MMC	Man-Machine Communication	Man-machine communication
MMC	Micro Memory Card	Micro memory card
MSB	Most Significant Bit	Most significant bit
MSC	Motor-Side Converter	Motor-side converter
MSCY_C1	Master Slave Cycle Class 1	Cyclic communication between master (class 1) and slave

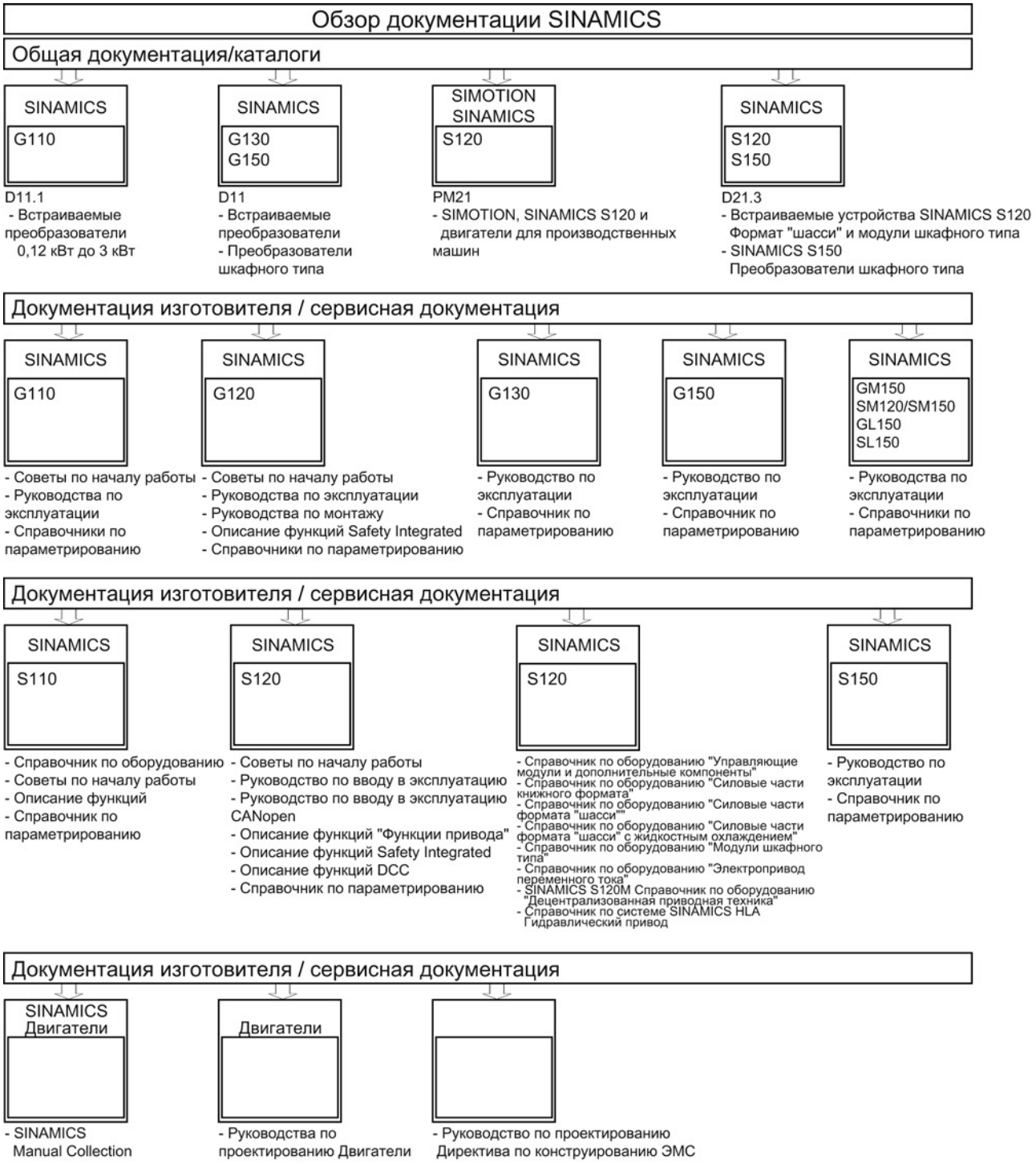
Abbreviation	Source of the abbreviation	Meaning
MSC	Motorstromrichter	Motor-side converter
MT	Messtaster	Probe
N		
N. C.	Not Connected	Not connected
N…	No Report	No report or internal message
NAMUR	Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der chemischen Industrie	Standardization association for measurement and control in chemical industries
NC	Normally Closed (contact)	NC contact
NC	Numerical Control	Numerical control
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	Standardization body in the US
NM	Nullmarke	Zero mark
NO	Normally Open (contact)	NO contacts
LSC	Netzstromrichter	Line-side converter
NVRAM	Non-Volatile Random Access Memory	Non-volatile read/write memory
O		
OA	Open Architecture	Software component (technology package) which provides additional functions for the SINAMICS drive system
OAIF	Open Architecture Interface	Version of the SINAMICS firmware from which the OA-application can be used
OASP	Open Architecture Support Package	Expands the STARTER commissioning tool by the corresponding OA-application
OC	Operating Condition	Operating condition
OEM	Original Equipment Manufacturer	Original equipment manufacturer
OLP	Optical Link Plug	Bus connector for fiber-optic cable
OMI	Option Module Interface	Option Module Interface
P		
p…	-	Adjustable parameters
P1	Processor 1	CPU 1
P2	Processor 2	CPU 2
PB	PROFIBUS	PROFIBUS
PcCtrl	PC Control	Master control
PD	PROFIdrive	PROFIdrive
PDS	Power unit Data Set	Power unit data set
PE	Protective Earth	Protective ground
PELV	Protective Extra Low Voltage	Safety extra-low voltage
PEM	Permanenterregter Synchronmotor	Permanent-magnet synchronous motor
PG	Programmiergerät	Programming device
PI	Proportional Integral	Proportional integral
PID	Proportional Integral Differential	Proportional integral differential
PLC	Programmable Logical Controller	Programmable logic controller

Abbreviation	Source of the abbreviation	Meaning
PLL	Phase-Locked Loop	Phase-locked loop
PM	Power Module	Power Module
PN	PROFINET	PROFINET
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation	PROFIBUS user organization
PPI	Point to Point Interface	Point-to-point interface
PRBS	Pseudo Random Binary Signal	White noise
PROFIBUS	Process Field Bus	Serial data bus
PS	Power Supply	Power supply
PSA	Power Stack Adapter	Power Stack Adapter
PTC	Positive Temperature Coefficient	Positive temperature coefficient
PTP	Point To Point	Point-to-point
PWM	Pulse Width Modulation	Pulse width modulation
PZD	Prozessdaten	Process data
Q		
R		
r…	-	Display parameters (read only)
RAM	Random Access Memory	Read/write memory
RCCB	Residual Current Circuit Breaker	Residual current operated circuit breaker
RCD	Residual Current Device	Residual current operated circuit breaker
RCM	Residual Current Monitor	Residual current monitor
RFG	Ramp-Function Generator	Ramp-function generator
RJ45	Registered Jack 45	Term for an 8-pin socket system for data transmission with shielded or non-shielded multi-wire copper cables
RKA	Rückkühlanlage	Cooling unit
RLM	Renewable Line Module	Renewable Line Module
RO	Read Only	Read only
ROM	Read-Only Memory	Read-only memory
RPDO	Receive Process Data Object	Receive Process Data Object
RS232	Recommended Standard 232	Interface standard for cable-connected serial data transmission between a sender and receiver (also known as EIA232)
RS485	Recommended Standard 485	Interface standard for a cable-connected differential, parallel, and/or serial bus system (data transmission between a number of senders and receivers, also known as EIA485)
RTC	Real Time Clock	Realtime clock
RZA	Raumzeigerapproximation	Space vector approximation
S		
S1	-	Continuous duty
S3	-	Intermittent duty
SAM	Safe Acceleration Monitor	Safe acceleration monitoring

Abbreviation	Source of the abbreviation	Meaning
SBC	Safe Brake Control	Safe brake control
SBH	Sicherer Betriebshalt	Safe operating stop
SBR	Safe Brake Ramp	Safe brake ramp monitoring
SBT	Safe Brake Test	Safe brake test
SCA	Safe Cam	Safe cam
SD Card	SecureDigital Card	Secure digital memory card
SDI	Safe Direction	Safe motion direction
SE	Sicherer Software-Endschalter	Safe software limit switch
SG	Sicher reduzierte Geschwindigkeit	Safely-limited speed
SGA	Sicherheitsgerichteter Ausgang	Safety-related output
SGE	Sicherheitsgerichteter Eingang	Safety-related input
SH	Sicherer Halt	Safe standstill
SI	Safety Integrated	Safety Integrated
SIL	Safety Integrity Level	Safety Integrity Level
SLM	Smart Line Module	Smart Line Module
SLP	Safely-Limited Position	Safely-limited position
SLS	Safely-Limited Speed	Safely-limited speed
SLVC	Sensorless Vector Control	Vector control without encoder (sensorless)
SM	Sensor Module	Sensor Module
SMC	Sensor Module Cabinet	Sensor Module Cabinet
SME	Sensor Module External	Sensor Module External
SMI	SINAMICS Sensor Module Integrated	SINAMICS Sensor Module Integrated
SMM	Single Motor Module	Single Motor Module
SN	Sicherer Software-Nocken	Safe software cam
SOS	Safe Operating Stop	Safe operating stop
SP	Service Pack	Service pack
SP	Safe Position	Safe position
SPC	Setpoint Channel	Setpoint channel
SPI	Serial Peripheral Interface	Serial peripheral interface
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung	Programmable logic controller
SS1	Safe Stop 1	Safe stop 1 (monitored for time and ramping up)
SS2	Safe Stop 2	Safe Stop 2
SSI	Synchronous Serial Interface	Synchronous serial interface
SSM	Safe Speed Monitor	Safe feedback from speed monitor
SSP	SINAMICS Support Package	SINAMICS support package
STO	Safe Torque Off	Safe torque off
STW	Steuerwort	Control word

Abbreviation	Source of the abbreviation	Meaning
T		
TB	Terminal Board	Terminal board
TIA	Totally Integrated Automation	Totally Integrated Automation
TM	Terminal Module	Terminal Module
TN	Terre Neutre	Grounded three-phase line supply
Tn	-	Integral time
TPDO	Transmit Process Data Object	Transmit process data object
TT	Terre Terre	Grounded three-phase line supply
TTL	Transistor-Transistor-Logic	Transistor-transistor logic
Tv	-	Rate time
U		
UL	Underwriters Laboratories Inc.	Underwriters Laboratories Inc.
UPS	Uninterruptible Power Supply	Uninterruptible power supply
UPS	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	Uninterruptible power supply
UTC	Universal Time Coordinated	Universal time coordinated
V		
VC	Vector Control	Vector control
Vdc	-	DC-link voltage
VdcN	-	Partial DC link voltage, negative
VdcP	-	Partial DC link voltage, positive
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker	Verband Deutscher Elektrotechniker [Association of German Electrical Engineers]
VDI	Verein Deutscher Ingenieure	Verein Deutscher Ingenieure [Association of German Engineers]
VPM	Voltage Protection Module	Voltage Protection Module
Vpp	Volt peak to peak	Volt peak to peak
VSM	Voltage Sensing Module	Voltage Sensing Module
W		
WEA	Wiedereinschaltautomatik	Automatic restart
WZM	Werkzeugmaschine	Machine tool
X		
XML	Extensible Markup Language	Extensible markup language (standard language for web publishing and document management)
Y		
Z		
ZK	DC Link	DC Link
ZM	Zero Mark	Zero mark
ZSW	Status word	Status word

A.2 Обзор документации



A.3 Доступность аппаратных компонентов

Таблица A- 1 Аппаратные компоненты, доступные от 03.2006

№	Аппаратный компонент	Номер для заказа	Версия	Изменения
1	Электропривод переменного тока (CU320, PM340)	См. каталог		новый
2	SMC30	6SL3055-0AA00-5CA1		с поддержкой SSI
3	DMC20	6SL3055-0AA00-6AAx		новый
4	TM41	6SL3055-0AA00-3PAx		новый
5	SME120 SME125	6SL3055-0AA00-5JAx 6SL3055-0AA00-5KAx		новый
6	BOP20	6SL3055-0AA00-4BAx		новый
7	CUA31	6SL3040-0PA00-0AAx		новый

Таблица A- 2 Аппаратные компоненты, доступные от 08.2007

№	Аппаратный компонент	Номер для заказа	Версия	Изменения
1	TM54F	6SL3055-0AA00-3BAx		новый
2	Активный интерфейсный модуль книжного формата	6SL3100-0BExx-xABx		новый
3	Модуль питания Basic книжного формата	6SL3130-1TExx-0AAx		новый
4	Датчик DRIVE-CLiQ	6FX2001-5xDxx-0AAx		новый
5	CUA31 Подходит для расширенных функций Safety через PROFIsafe и TM54	6SL3040-0PA00-0AA1		новый
6	CUA32	6SL3040-0PA01-0AAx		новый
7	SMC30 (ширина 30 мм)	6SL3055-0AA00-5CA2		новый

Таблица A- 3 Аппаратные компоненты, доступные от 10.2008

№	Аппаратный компонент	Номер для заказа	Версия	Изменения
1	TM31	6SL3055-0AA00-3AA1		новый
2	TM41	6SL3055-0AA00-3PA1		новый
3	DME20	6SL3055-0AA00-6ABx		новый
4	SMC20 (ширина 30 мм)	6SL3055-0AA00-5BA2		новый
5	Активный интерфейсный модуль книжного формата 16 кВт	6SL3100-0BE21-6ABx		новый
6	Активный интерфейсный модуль книжного формата 36 кВт	6SL3100-0BE23-6ABx		новый
7	Модули питания Smart книжного формата Compact	6SL3430-6TE21-6AAx		новый

№	Аппаратный компонент	Номер для заказа	Версия	Изменения
8	Модули двигателей книжного формата Compact	6SL3420-1TE13-0AAx 6SL3420-1TE15-0AAx 6SL3420-1TE21-0AAx 6SL3420-1TE21-8AAx 6SL3420-2TE11-0AAx 6SL3420-2TE13-0AAx 6SL3420-2TE15-0AAx		новый
9	Силовые модули книжного формата с жидкостным охлаждением	6SL3215-1SE23-0AAx 6SL3215-1SE26-0AAx 6SL3215-1SE27-5UAx 6SL3215-1SE31-0UAx 6SL3215-1SE31-1UAx 6SL3215-1SE31-8UAx		новый
10	Усиленные шины промежуточного контура для компонентов 50 мм	6SL3162-2DB00-0AAx		новый
11	Усиленные шины промежуточного контура для компонентов 100 мм	6SL3162-2DD00-0AAx		новый

Таблица A- 4 Аппаратные компоненты, доступные от 11.2009

№	Аппаратный компонент	Номер для заказа	Версия	Изменения
1	Управляющий модуль 320-2DP	6SL3040-1MA00-0AA1	4.3	новый
2	TM120	6SL3055-0AA00-3KA0	4.3	новый
3	SMC10 (ширина 30 мм)	6SL3055-0AA00-5AA3	4.3	новый

Таблица A- 5 Аппаратные компоненты, доступные от 01.2011

№	Аппаратный компонент	Номер для заказа	Версия	Изменения
1	Управляющий модуль 320-2PN	6SL3040-1MA01-0AA1	4.4	новый
2	Модуль торможения книжного формата Compact	6SL3100-1AE23-5AA0	4.4	новый
3	SLM 55 кВт книжный формат	6SL3130-6TE25-5AAx	4.4	новый
4	TM120 обработка до четырех датчиков температуры двигателя	6SL3055-0AA00-3KAx	4.4	новый

Таблица A- 6 Аппаратные компоненты, доступные от 04.2011

№	Аппаратный компонент	Номер для заказа	Версия	Изменения
1	S120 Combi 3 оси Силовой модуль	6SL3111-3VE21-6FA0 6SL3111-3VE21-6EA0 6SL3111-3VE22-0HA0	4.4	новый
2	S120 Combi 4 оси Силовой модуль	6SL3111-4VE21-6FA0 6SL3111-4VE21-6EA0 6SL3111-4VE22-0HA0	4.4	новый
3	S120 Combi Однодвигательный модуль	6SL3420-1TE13-0AA0 6SL3420-1TE15-0AA0 6SL3420-1TE21-0AA0 6SL3420-1TE21-8AA0	4.4	новый
4	S120 Combi Двухдвигательный модуль	6SL3420-2TE11-7AA0 6SL3420-2TE13-0AA0 6SL3420-2TE15-0AA0	4.4	новый
5	Модуль торможения книжного формата	6SL3100-1AE31-0AB0	4.4	новый

Таблица A- 7 Аппаратные компоненты, доступные от 01.2012

№	Аппаратный компонент	Номер для заказа	Версия	Изменения
1	TM150 обработка до 12 датчиков температуры	6SL3055- 0AA0-3LA0	4.5	новый
2	CU310-2 PN	6SL3040-1LA01-0AA0	4.5	новый
3	CU310-2 DP	6SL3040-1LA00-0AA0	4.5	новый

Таблица A- 8 Аппаратные компоненты, доступные начиная с 4 квартала 2012 года

№	Аппаратный компонент	Номер для заказа	Версия	Изменения
1	Adapter Module 600	6SL3555-2BC10-0AA0	4.5	новый

Таблица A- 9 Аппаратные компоненты, доступные от 01.2013

№	Аппаратный компонент	Номер для заказа	Версия	Изменения
1	Трехкратная перегрузка книжного формата до 18 A	6SL312x-xxxxx-xxx4 для модулей двигателя с 50 мм и: 3 A, 5 A, 9 A, 18 A, 2x3 A, 2x5 A, 2x9 A	4.6	новый
2	SINAMICS S120M	6SL3532-6DF71-0Rxx 6SL3540-6DF71-0Rxx 6SL3542-6DF71-0Rxx 6SL3562-6DF71-0Rxx 6SL3563-6DF71-0Rxx	4.6	новый

Таблица A- 10 Аппаратные компоненты, доступные от 04.2014

№	Аппаратный компонент	Номер для заказа	Версия	Изменения
1	Комбинация: новый силовой блок	6SL3111-4VE21-0EA 4 оси силовых блоков с высокой силой тока: 24 A, 12 A, 12 A, 12 A	4.7	новый
2	Силовой модуль PM240-2	6SL321x-xPxx-xxxx FSA, FSB и FSC для 200 В и 400 В	4.7	новый

A.4 Доступность программных функций

Таблица A- 11 Новые функции микропрограммного обеспечения 4.3

№	Функция ПО	SERVO	VECTOR	Аппаратный компонент
1	Поддержка серии двигателей 1FN6	x	-	-
-2	Поддержка двигателей DRIVE-CLIQ с переключением звезда/треугольник	x	-	-
3	Референцирование с несколькими нулевыми метками на оборот через интерфейс датчика	x	-	-
4	Возможность регулирования синхронных двигателей с возбуждением от постоянных магнитов без датчиков до частоты вращения ноль	-	x	-
5	«SINAMICS Link» : прямая коммуникация между несколькими SINAMICS S120	x	x	-
6	Safety Integrated: • Управление базовыми функциями через Profisafe • SLS без датчика для асинхронных двигателей • SBR без датчика для асинхронных двигателей • Собственные параметры порогового значения для SBR: прежде параметр p9546 использовался SSM	x	x	-
7	Датчик приводного объекта: Теперь датчик может загружаться напрямую через приводной объект «датчик» и после обрабатываться SIMOTION через TO внешних датчиков.	-	x	-
8	Поддержка новых компонентов • CU320-2 • TM120	x	x	-
9	Расширение файла GSDML для Profisafe	x	x	-
10	USS-протокол на интерфейсе X140	x	x	-
11	U/f-диагностика (p1317) разрешена как регулярный режим	x	-	-
12	Индикация загруженности на базе заданного значения, вместо прежней индикации загруженности на базе фактического значения	x	x	-
13	Performance-лицензия необходима от 4-ой оси (для Servo/Vector) или от 7-ой U/f-оси, вместо прежней загруженности свыше 50 %.	x	x	-
14	Контроль датчиков с допуском 2-ая часть: • Контроль полосы допуска числа импульсов • Возможность переключения обработки фронта для датчиков прямоугольных импульсов • Установка времени измерения нулевой скорости для обработки сигнала импульсного датчика • Переключение метода измерения для датчиков прямоугольных импульсов • «LED-Check» контроль датчика	x	x	-

Таблица A- 12 Новые функции микропрограммного обеспечения 4.4

№	Функция ПО	SERVO	VECTOR	Аппаратный компонент
1	Функции Safety Integrated • SDI (Safe Direction) для асинхронных двигателей (с и без датчика), для синхронных двигателей с датчиком • Граничное условие для Safety без датчика (асинхронные двигатели): Возможно только с устройствами книжного и блочного формата. Не для устройств формата шасси	x	x	-
2	Коммуникация • PROFINET-адрес возможен через запись параметров (например, для создания всего проекта offline) • Shared device для SINAMICS S PROFINET-модулей: CU320-2 PN, CU310-2 PN	x	x	-
3	Аварийный отвод (ESR = расширенный останов и отвод)	x	x	-
4	TM41: округления при эмуляции импульсного датчика (передаточное число; как датчик и резольвер)	x	x	-
5	Другие частоты импульсов для сервоуправления и режима тактовой синхронизации (3,2 / 5,33 / 6,4 кГц)	x	-	-
6	Формат «шасси»: Регулятор тока с 125 мкс при сервоуправлении для повышенных скоростей (приблизительно до выходной частоты 700 Гц)	x	-	-
7	Распространение ошибок	x	x	-

Таблица A- 13 Новые функции микропрограммного обеспечения 4.5

№	Функция ПО	SERVO	VECTOR	Аппаратный компонент
1	Поддержка новых компонентов CU310-2	x	x	см. приложение A1
2	Поддержка новых компонентов TM150	x	x	-
3	Поддержка высокочастотных шпинделей с частотой импульсов до 32 кГц (такт регулятора тока 31,25 мкс)	x	-	-
4	PROFINET: Поддержка профиля PROFIenergy	x	x	-
5	PROFINET: Улучшение потребительских свойств Shared Device	x	x	-
6	PROFINET: Наименьший устанавливаемый такт передачи 250 мкс	x	x	-
7	PROFINET: Плавное резервирование среды с CU310-2 PN, CU320-2 PN и CU320-2 с CBE20	x	x	-
8	Ethernet/IP-расширение коммуникации через CBE20	x	x	-
9	SINAMICS Link: Наименьший устанавливаемый такт передачи 0,5 мс	x	x	-
10	Параметрирование соединений SINAMICS Link без POWER ON	x	x	-
11	Защита от записи	x	x	-
12	Защита ноу-хау	x	x	-
13	PEM без датчика до n = 0 об/мин	x	x	-
14	Развязка между частотой импульсов и тактом регулятора тока только для силовых блоков формата «шасси»	-	x	-

№	Функция ПО	SERVO	VECTOR	Аппаратный компонент
15	Расширение числа слов данных процесса для устройств питания до 10 слов для направления передачи и приема	x	x	-
Функции Safety Integrated				
16	CU310-2 Safety-функциональность через клеммы и PROFIsafe	x	x	-
17	Бессрочная активация границы скорости и безопасного направления вращения без PROFIsafe или TM54F	x	x	-
18	Безопасно ограниченная позиция (SLP)	x	x	-
19	Передача безопасно ограниченной позиции через PROFIsafe	x	x	-
20	Переменная установка границы SLS	x	x	-
21	Новые телеграммы PROFIsafe 31, 901 и 902	x	x	-

Таблица A- 14 Новые функции микропрограммного обеспечения 4.6

№	Функция ПО	SERVO	VECTOR	Аппаратный компонент
1	Встроенный веб-сервер для SINAMICS Загрузка проекта и микропрограммного обеспечения через Ethernet на карту памяти Защита от отказа сети при обновлении через веб-сервер	x	x	-
2	Случай замены с защитой ноу-хау: Кодированная загрузка в файловую систему	x	x	-
3	Параметрируемые полосно-задерживающие фильтры для регулирования активного питания формата шасси	x	x	-
4	Фильтр заданного значения тока	x	-	-
5	Укороченное измерение при вращении	-	x	-
6	Резервное сохранение данных на карту памяти	x	x	-
7	Многократная трассировка	x	x	-
8	Регулировка активации тормоза	x	x	-
9	Быстрое улавливание	-	x	-
10	Сигнализация диагностики для PROFIBUS	x	x	-
11	DCC SINAMICS: поддержка созданных DCB-библиотек из SINAMICS DCB Studio	x	x	-
12	SMC40 (EnDat 2.2)	x	x	-
13	Расширения CANopen	x	x	-
14	Поддержка новых компонентов S120M	x	-	-
Функции Safety Integrated				
15	Расширенные функции Safety Integrated с 2 датчиками TTL/HTL	x	x	-
16	Safety: Safe Brake Test	x	x	-
17	Safety Info Channel	x	x	-

Таблица A- 15 Новые функции микропрограммного обеспечения 4.7

№	Функция ПО	SERVO	VECTOR	Аппаратный компонент
1	Синхронные двигатели с независимым возбуждением: Новый режим работы, только с датчиком HTL и VSM	-	x	-
2	Поддержка Combi	x	-	Новый силовой блок: 6SL3111-4VE21-0EA
3	Поддержка блоков данных Identification & Maintenance (I&M 0...4)	x	x	-
4	Понижающий коэффициент тактовой синхронизации для устройств IRT	-	x	-
5	Динамическая IP-адресация (DHCP) и временные имена устройств для PROFINET	x	x	-
6	Быстрое улавливание с измерением напряжения	x	x	-
7	Настройка с помощью одной кнопки	x	-	-
8	Онлайн-регулировка	x	-	-
9	Адаптивные фильтры заданного значения тока для онлайн-регулировки	x	-	-
10	Независимая настройка частоты импульсов и такт PROFIBUS и PROFINET	x	x	-
11	PROFIenergy для SINAMICS S120	x	x	-
12	Активация функциональности сети с модулями книжного формата для возобновляемых видов энергии	x	x	-
13	Новый режим для слежения за задатчиком интенсивности при режиме предельного значения момента, мощности или тока	-	x	-
Функции Safety Integrated				
14	Параметрируемое управление сетевым контактором для STO	x	x	-
15	Расширение безопасного переключения редуктора	x	x	-
16	Выполнение автоматического тестового останова в процессе разгона	x	x	-
17	Расширенные функции Safety Integrated с 2 датчиками TTL/HTL для книжного и блочного формата	x	x	-
18	Универсальное поведение при замене компонентов	x	x	-
19	Гидравлический привод SINAMICS S120 с Safety Integrated	x	-	-

Индекс

B

BOP20
  Важные функции, 294, 305
  Управляющее слово привода, 304

D

DDS
  Блок данных привода, 370
DRIVE-CLiQ
  Диагностика, 73
  Правила разводки, 46
  Проверка соединений, 73

E

EDS
  Блок данных датчика, 370
EPOS
  Юстировка абсолютного датчика, 282

M

MDS
  Блок данных двигателя, 370

P

PROFIBUS
  Компоненты, 32

S

SINAMICS Support Package, 172
SSP, 172
STARTER, 81
  Важные функции, 92
  Режим Online через PROFINET, 106

T

T0, T1, T2:, 361

V

Vektor
  Синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов, 224

A

Автоматическая юстировка датчика
  Vektor, 230

Б

Блочный формат
  PM, 31
Буфер ошибок, 375
Буфер предупреждений, 377

B

Ввод в эксплуатацию
  Контрольные журналы линейных двигателей, 184
  Контрольный журнал моментных двигателей, 236
  Контрольный список, 29
  Контрольный список для блочного формата, 31
  Контрольный список для книжного формата, 29
  Контрольный список формата,
  Линейные двигатели, 184
  Моментные двигатели, 236
  Параллельное включение, модули двигателей, 166
  Параллельное включение, модули питания, 166
  Параллельное включение, силовые части, 166
  Первый ввод в эксплуатацию, 122, 132, 143, 156, 161
  Со STARTER, 81
Включение, 74
Внешний модуль датчика SME12x, 202, 254
Время выборки, 34
  Установить, 44
Выбор датчика, 174
Выключение, 74

Г

Генератор для сигналов, 347
Генератор функций, 349
  Свойства, 348

Д

Данные датчика
  Линейный двигатель, 195
  Моментный двигатель, 247
Данные регулятора
  Линейный двигатель, 193
  Моментный двигатель, 245
Датчик
  Конфигурация, 176
  круговой, 179
  Линейная, 180
  Обработка ошибок, 384
  определенный пользователем, 178
Датчик DRIVE-CLiQ, 181
Датчик SSI, 274
  Идентификация датчиков, 278
  Перемещение оси вручную, 278
  Перемещение оси посредством преобразователя, 279
Датчики температуры
  Компоненты SINAMICS, 283
  Проверка, 202, 203, 254, 255
Детальная индикация, 82
Диагностика
  через LED на модуле питания электроники, 331
  через Starter, 347, 351, 359, 361
  через светодиоды на модуле датчика шкафного типа 10, 331
  через светодиоды на модуле датчика шкафного типа 20, 331
Диагностика через STARTER
  Генератор функций, 347
  Измерительные розетки, 361
  Функция измерения, 359
  Функция трассировки, 351, 357
Диагностика через светодиоды
  DRIVE-CLiQ хаб DMC20, 340
  Активные модули питания, 318
  Модули двигателей, 322
  Модули питания Basic, 319
  Модули питания Smart 5 кВт и 10 кВт, 320
  Модули питания Smart от 16 кВт, 321
  Модуль датчика шкафного типа SMC30, 332
  Модуль датчика шкафного типа SMC40, 333
  Модуль двигателя книжного формата Compact, 325
  Модуль измерения напряжения VSM10, 339
  Модуль питания Smart книжного компактного формата, 324
  Модуль торможения книжного формата, 323
  Плата связи CBC10, 334
  Плата связи Ethernet CBE20, 335
  Плата связи Ethernet CBE25, 337
  Терминальный модуль TM120, 343
  Терминальный модуль TM15, 341
  Терминальный модуль TM150, 344
  Терминальный модуль TM31, 342
  Терминальный модуль TM41, 344
  Терминальный модуль TM54F, 345
  Управляющий модуль CU310-2 DP, 313
  Управляющий модуль CU320-2 DP, 309
  Управляющий модуль CU320-2 PN, 311
Диагностический буфер, 366

Ж

Журнал предупреждений, 377

З

Запись сигналов с помощью функции трассировки, 347
Запуск с частичной топологией, 53
Защита проводки, 30
  Силовая часть, 30
Значение ошибки, 375
Значение предупреждения, 377

И

Идентификация положения полюсов
  Vektor, 232
Измерительные розетки, 361
Инструменты
  STARTER, 81
Интерфейс датчика, 384
Интерфейс привода, 384

К

Квитирование, 373
Классы предупреждений
  Ошибки и предупреждения, 382
Книжный формат

Силовая часть книжного формата, 29
Контроль температуры
Цепь контроля температуры, 30
Контроль температуры двигателя
CU310-2, 287
CUA31/32, 287
SMC10/20, 285
SMC30, 285
SME120 / 125, 291
SME20, 290
TM120, 288
TM150, 289
TM31, 288
Ошибки/предупреждения, 292
Температура двигателя, 30

Л

Линейные двигатели
подключить параллельно, 219

М

Модули двигателей
Параллельное включение, ввод в эксплуатацию, 168
Модуль питания Basic
Регулятор Vdc_max, 80
Моментные двигатели
подключить параллельно, 272

Н

Навигатор проекта, 82
Направление подсчета измерительной системы
Линейный двигатель, 199
Моментный двигатель, 251
Направление привода
Линейный двигатель, 199
Моментный двигатель, 251
Настройка коммуникаций, 186, 238
Настройка параметров с помощью BOP, 294

О

Обучение устройств, 172
Однооборотный абсолютный датчик, 282
Отметка времени, 368
Отслеживание положения
2-полюсный резольвер, 282
Ошибки, 372
Буфер ошибок, 375
Квитировать, 373
Конфигурация, 378
Ошибки и предупреждения
Классы предупреждений, 382
Перенаправление, 382
Распространение, 382
Соединения BICO, 382

П

Параллельное включение
Линейные двигатели, 219
Моментные двигатели, 272
Параметрирование
Внутренний интерфейс LAN, 106
Завершить, 200, 252
Конфигурирование данных датчика, 195, 247
Конфигурирование стояночного тормоза двигателя, 194, 246
Определение направления подсчета измерительной системы, 199, 251
Определение направления привода, 199, 251
Параметры линейного двигателя стороннего производителя, 189
Параметры моментного двигателя стороннего производителя, 241
Параметры стандартного линейного двигателя, 188
Параметры стандартного моментного двигателя, 240
Расчет данных регулятора, 193, 245
Смещение угла коммутации, 206, 258
Со STARTER, 81
Терминальный модуль, 204, 256
Параметрирование внутреннего интерфейса LAN
Внутренний интерфейс LAN, 106
Параметры двигателя
Выполнить параметрирование линейного двигателя, 188
Параметрирование для моментного двигателя, 240
Первый ввод в эксплуатацию, 122, 132, 143, 156, 161
Пользовательский интерфейс, 82
Правила разводки
DRIVE-CLiQ, 46
Предупреждения, 372
Буфер предупреждений, 377
Журнал предупреждений, 377
Конфигурация, 378

Присвоение
Назначение интерфейса, 104

P

Рабочая индикация
не введенные в эксплуатацию приводные объекты, 369
Рабочая область, 82
Распространение, 382
Регулирование
оптимизировать, 220, 273
Режим Online со STARTER, 106
Резольвер
2-полюсный, 282
Розетки для измерения, 361

C

Светодиоды
DRIVE-CLiQ хаб DMC20, 340
Активные модули питания, 318, 326, 326
для модуля датчика шкафного типа 10, 331
для модуля датчика шкафного типа 20, 331
для модуля питания электроники, 331
Модули двигателей, 322, 329
Модули питания Basic, 319, 327, 327
Модули питания Smart, 328, 328
Модули питания Smart 5 кВт и 10 кВт, 320
Модули питания Smart от 16 кВт, 321
Модуль датчика шкафного типа SMC30, 332
Модуль датчика шкафного типа SMC40, 333
Модуль двигателя книжного формата Compact, 325
Модуль измерения напряжения VSM10, 339
Модуль питания Smart книжного компактного формата, 324
Модуль торможения книжного формата, 323
Плата связи CBC10, 334
Плата связи Ethernet CBE20, 335
Плата связи Ethernet CBE25, 337
Силовые модули, 330, 330
Терминальный модуль TM120, 343
Терминальный модуль TM15, 341
Терминальный модуль TM150, 344
Терминальный модуль TM31, 342
Терминальный модуль TM41, 344
Терминальный модуль TM54F, 345
Управляющий модуль CU310-2 DP, 313
Управляющий модуль CU320-2 DP, 309
Управляющий модуль CU320-2 PN, 311
Силовые части
Параллельное включение, ввод в эксплуатацию, 169
Синхронные двигатели
Синхронные двигатели, 224
Системное время выборки, 34
CU31/CU32, 62
DCC, 61
EPOS, 61
Векторное управление, 58
Комбинированный режим, 60
Сервоуправление, 56
Управление U/f, 60
Смещение угла коммутации
Ввод параметров, 206, 258
Неправильная коммутация, 206, 258
Проверка, 207, 208, 208, 213, 260, 260, 266
Результаты измерения, 215, 268
Соединения BICO, 83
Создание проекта
Offline с PROFIBUS, 113
Offline с PROFINET, 115
Сообщения, 372
запуск на, 379
запуск через внешний сигнал, 380
Конфигурация, 378
Способ идентификации положения полюсов, 186, 238
Стояночный тормоз двигателя
Линейный двигатель, 194
Моментный двигатель, 246

T

Терминальный модуль
Проверка, 204, 256
Терминальный модуль TM120, 204, 256
Типы датчиков, 274

У

Управляющий модуль CU320-2 DP
Светодиод после запуска, 309
Светодиоды при запуске, 308
Управляющий модуль CU320-2 PN
Светодиод после запуска, 311
Светодиоды при запуске, 310
Установка IP-адреса, 101

Ф

Формат фактического значения положения
2-полюсный резольвер, 282
Функция диагностики, 347
Генератор функций, 347
Измерительные розетки, 361
Функция трассировки
Вызов функции трассировки, 351, 355, 357
Запись сигналов, 347
Многократная трассировка, 355
Отдельная трассировка, 351
Параметр, 358
Пусковая трассировка, 357
Свойства функции трассировки, 353
Управление функцией трассировки, 352

Ч

Частота импульсов
Установить, 43
Число регулируемых приводов
Указания, 56

Ш

Шасси, 29

Ю

Юстировка датчика, 229
Точная компенсация, 230

Siemens AG
Industry Sector
Drive Technologies
Motion Control Systems
Postfach 3180
91050 ERLANGEN
DEUTSCHLAND

Оставляем за собой право на внесение изменений
© Siemens AG 2004 - 2014

www.siemens.com/motioncontrol