

Универсальный модуль подключения к шине STEU-CO



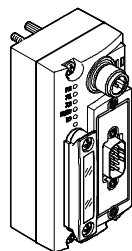
FESTO

**Руководство по
эксплуатации
Функционирования
и ухода**

Модули
подключения к
интерфейсу Fieldbus

Тип STEU-CO

Протокол полевой
шины CANopen



**Руководство по
эксплуатации**

ru 1101NH
[756471]

Оригинал de

Издание ru 1101NH

Обозначение P.BE-CTEU-CO-OP+MAINT-RU

Номер для заказа

© Festo SE & Co. KG, D-73726 Esslingen, 2011)

Интернет-страница: <http://www.festo.com>

Эл. почта: service_international@festo.com

Передача другим лицам, а также размножение данного документа, использование и передача сведений о его содержании запрещаются без получения однозначного разрешения. Невыполнение этого условия обязывает к возмещению ущерба. Все права на случай регистрации патента, промышленного образца или полезной модели защищены.

CANopen[®], CiA[®], TORX[®], TÜV[®] и VDE[®] являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев в определённых странах.

Оглавление

Назначение	V
Область применения и допуск к эксплуатации	VI
Целевая группа	VI
Сервисное обслуживание	VI
Указания к настоящему описанию	VII
Важные указания для пользователя	VIII
1. Ввод в эксплуатацию	1-1
1.1 Общие положения к протоколу Fieldbus CANopen	1-3
1.1.1 Элементы	1-3
1.1.2 Обмен данными для протокола Fieldbus CANopen	1-4
1.1.3 Спецификации шины CANopen	1-4
1.1.4 Краткий обзор функциональных возможностей	1-5
1.2 Ввод в эксплуатацию под вышестоящим управлением	1-6
1.2.1 Установить файл EDS	1-6
1.3 Конфигурирование с использованием данных процесса	1-7
1.3.1 Заданные данные процесса для организации связей	1-7
1.3.2 Правила для внутреннего отображения входов/выходов	1-8
1.3.3 Сопряжение входов/выходов с помощью COB-ID	1-8
1.4 Параметры устройства	1-10
1.5 Передача данных	1-11
1.5.1 Формат передачи данных	1-11
1.5.2 Изменения статуса CANopen	1-12
1.5.3 Примеры хода обмена данными	1-14
1.6 Включение	1-18
1.6.1 Указания к порядку действий при включении шинного узла ..	1-18
1.6.2 Включение рабочего напряжения	1-19
1.6.3 Стандартное рабочее состояние	1-20
1.7 Поведение при Fail state	1-21

2.	Диагностика	2-1
2.1	Обзор средств диагностики	2-3
2.2	Диагностика с помощью светодиодного индикатора	2-4
2.2.1	Отображение стандартного рабочего состояния	2-5
2.2.2	Индикатор состояния светодиод PS	2-5
2.2.3	Светодиоды X1-/X2 отображения состояний	2-6
2.2.4	Индикатор состояния светодиод MNS	2-7
2.2.5	Индикатор состояния светодиод IO	2-8
2.3	Диагностика по Fieldbus	2-9
2.3.1	Диагностика посредством SDO	2-9
2.3.2	Emergency Message (аварийное сообщение)	2-9
2.3.3	Поведение при коммуникационных ошибках сети	2-13
2.3.4	Node guarding (Защита узла)	2-13
3.	Обработка ошибок	3-1
3.1	Поиск и устранение ошибок	3-3
3.1.1	Проверка инсталляции	3-3
3.1.2	Проверьте напряжение электропитания	3-4
3.1.3	Перезапустите обмен данными между шинным узлом и устройством	3-5
3.1.4	Проверка связи Fieldbus	3-5
3.1.5	Проверка конфигурации CANopen	3-6
3.1.6	Считывание диагностических сообщений по CANopen	3-7
A.	Техническое приложение	A-1
A.1	Технические данные	A-3
A.2	Каталоги объектов	A-6
B.	Алфавитный указатель	B-1

Назначение

Представленный в данном описании шинный узел CTEU-CO предназначен для использования исключительно в качестве слэйва (подчинённого блока) в полевой шине CANopen.

Шинный узел следует использовать только следующим образом:

- по назначению
- в оригинальном состоянии без неразрешенных изменений. Допускаются переоборудования или изменения, которые описаны в сопроводительной документации к данному изделию.
- в технически безупречном состоянии. Необходимо соблюдать указанные предельные значения для давлений, температур, электрических параметров, крутящих моментов и т.д.

Руководствуйтесь предписаниями профсоюзов, службы технического надзора, Союза немецких электротехников (VDE) или соответствующих государственных норм.



Предупреждение

- Для электропитания используйте исключительно электрические **цепи** PELV согласно IEC/EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV). Кроме того, необходимо учитывать общие требования к электрическим цепям PELV согласно IEC/ EN 60204-1.
- Используйте только такие **источники** тока, которые обеспечивают надежную электроизоляцию рабочего напряжения согласно IEC/EN 60204-1.

Благодаря использованию электрических цепей PELV обеспечивается защита от поражения электрическим током (защита от прямого и непрямого контакта) согласно IEC/EN 60204-1 (Электрооборудование машин, общие требования).

Область применения и допуск к эксплуатации

Изделия соответствуют требованиям директив ЕС и имеет обозначение CE.



Стандарты, которым соответствует изделие, и контрольные параметры изделия содержатся в разделе “Техническое приложение”. Директивы ЕС, относящиеся к данному изделию, указаны в заявлении о соответствии.



Сертификаты и декларации о соответствии для данного продукта можно найти на www.festo.com.

Целевая группа

Настоящее описание предназначено исключительно для квалифицированных специалистов в области техники управления и автоматизации, обладающих знанием и опытом установки, ввода в эксплуатацию, программирования и диагностики программируемых контроллеров (ПЛК) и абонентов полевой шины CANopen.

Сервисное обслуживание

При возникновении технических проблем обращайтесь в местный сервисный центр фирмы Festo.

Указания к настоящему описанию

Настоящее описание представляет собой часть II общей документации на продукт и содержит специальную информацию о конфигурировании, параметризации, вводе в эксплуатацию и диагностике шинного узла с протоколом полевой шины CANopen.



Информация по установке шинного узла содержится в части I документации на продукт “Описание установки и интерфейсов”, прилагаемой к шинному узлу. Информация по установке узла шины на присоединительную плату CAPS-... содержится в инструкции по монтажу, прилагаемой к присоединительной плате.



Информация по другим шинным узлам и элементам семейства продуктов STEU-... содержится в пользовательской документации к соответствующему продукту.

Важные указания для пользователя

Категории опасности

В настоящем описании содержатся указания на возможные опасности, которые могут возникнуть при ненадлежащем использовании данного изделия. Эти указания обозначены сигнальным словом (“Предупреждение”, “Осторожно” и т.д.), напечатаны на сером фоне и дополнительно выделены пиктограммой. Различаются следующие указания на опасности:



Предупреждение

... означает, что несоблюдение этих указаний может стать причиной тяжелых травм или крупного материального ущерба.



Осторожно

... означает, что несоблюдение этих указаний может стать причиной травмирования людей или материального ущерба.



Примечание

... означает, что несоблюдение этих указаний может стать причиной материального ущерба.

Кроме того, следующая пиктограмма выделяет места в тексте, где описываются действия с элементами, которые подвержены опасности воздействия зарядов статического электричества:



Элементы, для которых опасно воздействие статических зарядов: Неправильное обращение может привести к повреждению таких элементов.

Выделение специальной информации

Следующие пиктограммы выделяют места в тексте, в которых содержится специальная информация.

Пиктограммы



Информация:
Рекомендации, полезные советы и ссылки на другие источники информации.



Принадлежности:
Сведения по необходимым или целесообразным к использованию принадлежностям к изделию фирмы Festo.



Окружающая среда:
Информация о том, как использовать изделия фирмы Festo без нанесения вреда окружающей среде.

Знаки выделения фрагментов текста

- Перечислением выделяются действия, которые можно выполнять в любой последовательности.
- 1. Цифрами выделяются действия, которые нужно выполнять в заданной последовательности.
- Штрихами помечаются общие перечисления.

В настоящем описании используются следующие специфические термины и сокращения:

Термин/ Сокращение	Расшифровка
AB	Байт выходов
COB-ID	<u>C</u> ommunication <u>O</u> bject <u>I</u> dentifier (коммуникативные идентификаторы объекта) состояются из кода режима работы и адреса запрошенного абонента полевой шины (Node-ID).
DCF	Device Configuration File = файлы конфигурирования устройств содержат дополнительные проектные данные, выводимые с помощью оглавления/объёма EDS
DIP-переключатель	<u>D</u> ual- <u>I</u> n- <u>L</u> ine <u>P</u> ackage switches обычно состоят из нескольких коммутирующих элементов, с помощью которых могут быть произведены установки аппаратного обеспечения.
EDS	<u>E</u> lectronic <u>D</u> ata <u>S</u> heets (электронные таблицы данных) содержат специфические данные шинного узла.
FO _h	Шестнадцатеричные числа обозначаются подстрочным символом “h”.
Heartbeat	Шинный узел сам периодически отправляет телеграмму в сеть, которая может контролироваться любыми абонентами, ср. с Node guarding (Защита узла).
Hold last state (Сохранить последнее состояние)	определяет состояние, к которому должны прийти все выходы/вентили после сбоев в полевой шине либо в передаче данных
I/O	Цифровые входы и выходы
KZ/Ü KZS, KZA, KZV	Короткое замыкание / перегрузка Короткое замыкание / перегрузка питания датчиков, выходов, катушек распределителей
Node guarding	Циклический контроль станций полевой шины вышестоящим устройством управления путём запроса ответа в течение установленного промежутка времени.
Node ID	Адрес узла в шинной системе

Термин/ Сокращение	Расшифровка
PDO	Объекты технологических данных (<u>P</u> rocess <u>D</u> ata <u>O</u> bjects — PDO) служат для быстрой передачи данных процесса и передаются с помощью простых сообщений CANopen без протокола Overhead. Объекты Process Data Object могут передаваться с управлением по событиям, синхронно с системой или по запросу. PDO подразделяются на TPDO и RPDO.
PLC/IPC	Программируемый логический контроллер / промышленный ПК
RPDO	Receive-PDO = принимаемые PDO
SDO	Служебные объекты данных (<u>S</u> ervice <u>D</u> ata <u>O</u> bjects) образуют точечные соединения “сервер-клиент” преимущественно для обмена параметрами по конфигурации устройств. Они обеспечивают доступ по записи и чтению к каждому элементу описания в каталоге объектов узла шины.
TPDO	Transmit-PDO = передаваемый PDO
Биты состояния	Внутренние входы, выдающие кодированные сводные диагностические сообщения
Вход/выход	Цифровой выход, цифровой вход
Электропитание	Общее понятие для рабочего и силового электропитания
Каталог объектов	делает доступными стандартным образом все важные параметры абонентов
Модули подключения к интерфейсу Fieldbus	устанавливают соединение с определёнными полевыми шинами/сетями, подводят управляющие сигналы к присоединённым устройствам/блокам и контролируют их работоспособность.
Рабочее напряжение,	называемое также напряжением сигнала: охватывает электропитание электроники и датчиков
Силовое напряжение	охватывает электропитание подключённых устройств и (цифровых) выходов, например, катушек пневмораспределителей
Состояние ошибки	Функция, автоматически активирующая “Hold last state” при разрыве сетевого соединения и частью обозначаемая “fail-safe”.

Табл. 0/1: Термины и сокращения

Ввод в эксплуатацию

Глава 1

1. Ввод в эксплуатацию

Оглавление

1.	Ввод в эксплуатацию	1-1
1.1	Общие положения к протоколу Fieldbus CANopen	1-3
1.1.1	Элементы	1-3
1.1.2	Обмен данными для протокола Fieldbus CANopen	1-4
1.1.3	Спецификации шины CANopen	1-4
1.1.4	Краткий обзор функциональных возможностей	1-5
1.2	Ввод в эксплуатацию под вышестоящим управлением	1-6
1.2.1	Установить файл EDS	1-6
1.3	Конфигурирование с использованием данных процесса	1-7
1.3.1	Заданные данные процесса для организации связей	1-7
1.3.2	Правила для внутреннего отображения входов/выходов	1-8
1.3.3	Сопряжение входов/выходов с помощью COB-ID	1-8
1.4	Параметры устройства	1-10
1.5	Передача данных	1-11
1.5.1	Формат передачи данных	1-11
1.5.2	Изменения статуса CANopen	1-12
1.5.3	Примеры хода обмена данными	1-14
1.6	Включение	1-18
1.6.1	Указания к порядку действий при включении шинного узла	1-18
1.6.2	Включение рабочего напряжения	1-19
1.6.3	Стандартное рабочее состояние	1-20
1.7	Поведение при Fail state	1-21

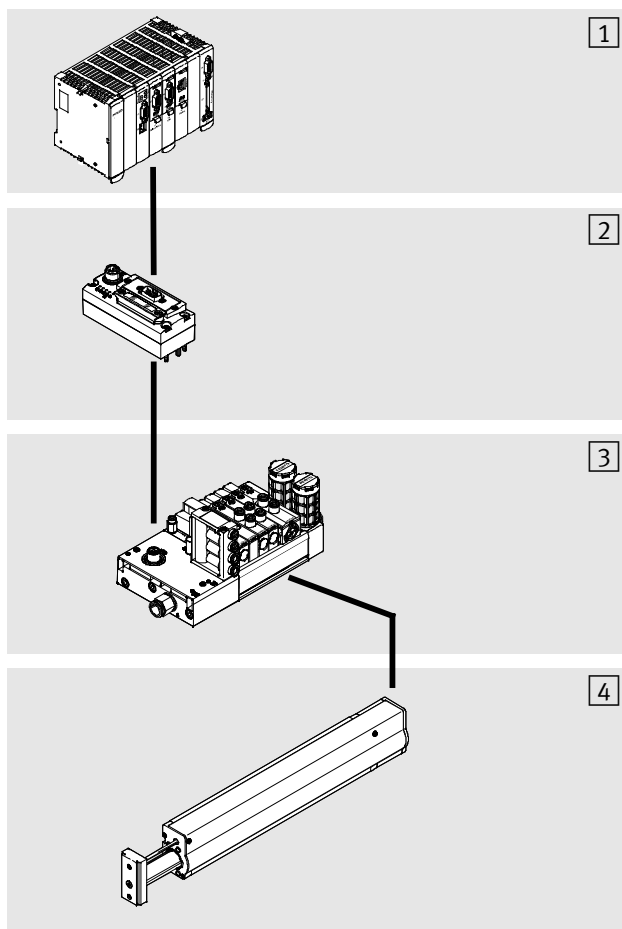
1. Ввод в эксплуатацию

1.1 Общие положения к протоколу Fieldbus CANopen

Семейство продуктов STEU-... позволяет построить децентрализованную автоматизированную систему в сети Fieldbus CANopen.

1.1.1 Элементы

- 1 Система управления верхнего уровня (ведущее устройство CAN): например, CECX
- 2 Уровень Fieldbus: Шинный узел STEU
- 3 Уровень устройств: например, пневмоустройство VTUB-12
- 4 Уровень приводов: например, линейный модуль HME



1. Ввод в эксплуатацию

1.1.2 Обмен данными для протокола Fieldbus CANopen

Профиль передачи данных Протокол Fieldbus с помощью профиля передачи данных (задокументировано в CiA DS301, см. Табл. 1/1), управляет обменом данных абонентов Fieldbus между собой. При этом данные в системах реального времени и параметрические данные различаются.

Каталог объектов Устройства CANopen имеют каталог объектов, благодаря которому возможен стандартизованный доступ ко всем основным параметрам участников. Конфигурирование системы CANopen происходит посредством доступа к объектам отдельных абонентов Fieldbus из каталога объектов.

SDO, PDO Обмен данными по CANopen происходит в форме телеграмм, в которых передаются полезные данные. Различают низкоприоритетные объекты сервисных данных (Service Data Objects, SDO), используемые для передачи сервисных данных от и к каталогу объектов, а также высокоприоритетные объекты данных процесса (Process Data Objects, PDO), служащие для быстрой передачи текущих состояний процесса. Дополнительно применяются управляющие сетевые телеграммы (NMT), в т. ч. для администрирования сети Fieldbus и для нелокализованных сообщений о неисправностях.

1.1.3 Спецификации шины CANopen

Шинным узлом поддерживаются следующие спецификации:

Спецификации шины CANopen	
DS201 DS207	CAN Application Layer CAL
DS301, V4.0.2	Стандарт <u>D</u> raft <u>S</u> tandard 301 строится на основанном на CAL профиле связи.
DS401, V3.0	Стандарт <u>D</u> raft <u>S</u> tandard 401 задаёт профили устройств для входных и выходных блоков внутри CANopen

Табл. 1/1: Поддерживаемые спецификации CANopen

1. Ввод в эксплуатацию

Для квалифицированного ввода в эксплуатацию шинного узла следует изучить CANopen и знать вышеназванные спецификации.

1.1.4 Краткий обзор функциональных возможностей

- Состояния модулей и загрузка подпрограммы профиля передачи данных DS301
- 1 объект сервисных данных для доступа к чтению и записи в каталог объектов: передающе-приёмный SDO
- 2 объекта технологических данных для доступа к цифровым входам: PDO 1 и 2 передачи/Transmit
- 2 объекта технологических данных для доступа к цифровым выходам: PDO 1 и 2 приёма/Receive
- Аварийная телеграмма к сообщению об ошибке вышестоящему управлению
- Защита узла и тактовый импульс
- Назначение по умолчанию всех идентификаторов по DS301 и номера станции (predefined connection set)
- Изменяемое отображение

1. Ввод в эксплуатацию

1.2 Ввод в эксплуатацию под вышестоящим управлением

1.2.1 Установить файл EDS

При конфигурировании вышестоящего управления (называемого также “CAN-Master”) в распоряжении имеются электронные таблицы параметров (Electronic Data Sheet, EDS), которые описывают все свойства и функции узла шины, доступные по сети.



Актуальный файл EDS можно найти на интернет-сайте фирмы Festo → www.festo.com → Support/Downloads.

Установите этот файл с помощью конфигурационного ПО вышестоящего управления. Детальную последовательность действий можно найти в руководствах по данному ПО.

1. Ввод в эксплуатацию

1.3 Конфигурирование с использованием данных процесса

1.3.1 Заданные данные процесса для организации связей

Шинный узел может использовать до двух PDO-телеграмм для данных процесса (Рис. 1/1), соответственно для входов (TxPDO) либо выходов (RxPDO).

Обе телеграммы последовательно заполняются технологическими данными от одного или двух подключенных устройств (макс. 2 x 8 байт = 128 логических IO для входов либо выходов).

Transmit PDO 1	I0 ... I7	I8 ... I15	I16 ... I23	I24 ... I31	I32 ... I39	I40 ... I47	I48 ... I55	I56 ... I63
Transmit PDO 2	I64 ... I71	I72 ... I79	I80 ... I87	I88 ... I95	I96 ... I103	I104 ... I111	I112 ... I119	I120 ... I127
Receive PDO 1	O0 ... O7	O8 ... O15	O16 ... O23	O24 ... O31	O32 ... O39	O40 ... O47	O48 ... O55	O56 ... O63
Receive PDO 2	O64 ... O71	O72 ... O79	O80 ... O87	O88 ... O95	O96 ... O103	O104 ... O111	O112 ... O119	O120 ... O127

Рис. 1/1: Обзор PDO 1 и 2 для входов либо выходов



Примечание

При заполнении телеграмм данных процесса учтите, что спецификация CANopen DS401 соблюдается лишь при заполнении исключительно PDO 1 входными либо выходными байтами.

1. Ввод в эксплуатацию

1.3.2 Правила для внутреннего отображения входов/выходов

При использовании PDO применяются следующие правила:

- Телеграммы заполняются по восходящей.
- Отображение может применяться индивидуально для обоих PDO.
- Со стороны производства входы и выходы отображены стандартным образом.
- При включении шинного узла входы/выходы подчинены стандартному отображению, если устройство присоединено.
- Распределение технологических данных между шинным узлом и пневмоостровом сохраняется и тогда, когда оба блока разделены, при условии, что шинный узел во время разделения остаётся под напряжением. В противном случае информация об отображении устройств сбрасывается.

1.3.3 Сопряжение входов/выходов с помощью COB-ID

Идентификаторы COB состояются из кода функции (Function Code, см. Табл. 1/3) и адреса соответствующего абонента Fieldbus (Node ID):

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Function Code					Node ID					

Табл. 1/2: Формат COB-ID

1. Ввод в эксплуатацию

Объект	Обозначение объекта	Диапазон значений идентификатора COB
SYNC ¹⁾	Объект Broadcast	080 _h 128 _d
EMERGENCY	Для высокоприоритетных событий, например, пониженного напряжения	080 _h 128 _d
Отправляемый PDO 1	PDO1 (tx)	181 _h 1FF _h 385 _d ... 511 _d
Отправляемый PDO 2	PDO2 (tx)	281 _h 2FF _h 641 _d ... 767 _d
Принимаемый PDO 1	PDO1 (rx)	201 _h 27F _h 513 _d ... 639 _d
Принимаемый PDO 2	PDO2 (rx)	301 _h 37F _h 769 _d ... 895 _d
Отправляемый SDO	SDO1 (tx)	581 _h 5FF _h 1409 _d ... 1535 _d
Принимаемый SDO	SDO1 (rx)	601 _h 67F _h 1537 _d ... 1663 _d
Защита узла / тактовый импульс	Циклический запрос (Guarding) либо сообщение об активности	701 _h 77F _h 1793 _d ... 1919 _d
1) В качестве ID для Node используется "0".		

Табл. 1/3: Код функции (Function Code)

Примеры использования COB-ID можно найти в гл. 1.5.3.

1. Ввод в эксплуатацию

1.4 Параметры устройства

Идентификационная информация присоединённых устройств записывается в каталог объектов шинного узла в объект 3101 для устройства, присоединённого к I-порту 1, либо в объект 3102 для устройства, присоединённого к I-порту 2.

Расширенные параметры устройств доступны с помощью SDO-доступа к объекту 3301 для устройства, присоединённого к I-порту 1 либо в объект 3302 для устройства, присоединённого к I-порту 2.



Информацию по формату параметров устройства можно найти в Приложении, гл. А и документации на ваше устройство.

1. Ввод в эксплуатацию

1.5 Передача данных

После включения все абоненты Fieldbus переходят в состояние “pre-operational” и ожидают команд вышестоящего управления.

1.5.1 Формат передачи данных

Pre-operational

В этом состоянии могут параметризоваться исключительно SDO. Эта параметризация соответствует асинхронной передаче, стандартно предусмотренной в большинстве вариантов ПЛК-управления. Переход, например, к синхронной передаче возможен путём записи параметров связи с соответствующими значениями из спецификации профиля связи DS 301, но никак не путём изменения отображения.

Дополнительно

После успешного параметризации вышестоящее управление с помощью специальной телеграммы управления сети (NMT) может переключить абоненты Fieldbus в состояние “Operational”.

В этом состоянии связь возможна как посредством SDO, так и PDO. С помощью телеграмм NMT при необходимости можно переключаться между различными состояниями.

1. Ввод в эксплуатацию

1.5.2 Изменения статуса CANopen



Рис. 1/2: Изменения статуса CANopen (описание см. Табл. 1/4)

1. Ввод в эксплуатацию

Описание изменений статуса

Изменение статуса	Обозначение	Command Specifier (cs)	Функция
0	–	–	Автоматическая загрузка после подачи питания Сохранённые параметры 2000 ... 5FFF загружаются только после Power On ¹⁾
1	Start_Remote_Node_Indication	01h	Запускает шинный узел в режиме Operational: – Передача SDO разрешена – Передача PDO (выходы активны) – Node guarding / Heartbeat актуально (Node guarding response: Toggle + 05h)
2	Enter_Pre_Operation_State_Indication	80h	Шинный узел в режиме Pre-Operational: – Передача SDO разрешена – Передача PDO не разрешена (Выходы принимают статус ошибки ²⁾) – Node guarding / Heartbeat актуально (Node guarding response: Toggle + 7Fh)
3	Stop_Node_Indication	02h	Шинный узел в режиме Stopped: – Передача SDO не разрешена – Передача PDO не разрешена (Выходы принимают статус ошибки ²⁾) – Node guarding / Heartbeat актуально (Node guarding response: Toggle + 04h)
4	Reset_Communication_Indication	82h	Сброс функций передачи данных: – Выходы обнуляются – Параметры передачи данных отсрочены (объекты 1000 ... 1FFF)
5	Reset_Node_Indication	81h	Сброс модуля включая приложение: – Выходы обнуляются – Маскировки выходов обнулены по умолчанию – Параметры передачи данных отсрочены (объекты 1000 ... 1FFF) – Сохранённые параметры (2000 ... 5FFF) не загружаются заново.
<p>¹⁾ Объекты 6000 ... после Power On всегда загружаются с установками по умолчанию ²⁾ Только после перехода от Operational Mode к Stopped либо Pre-Operational Mode</p>			

Табл. 1/4: Изменения статуса (обзор см. Рис. 1/2)

1. Ввод в эксплуатацию

1.5.3 Примеры хода обмена данными

Следующие примеры относятся к Modul-ID = 1, т. е. заданный номер станции узла шины “1”.

Пример 1: запуск сети CANopen

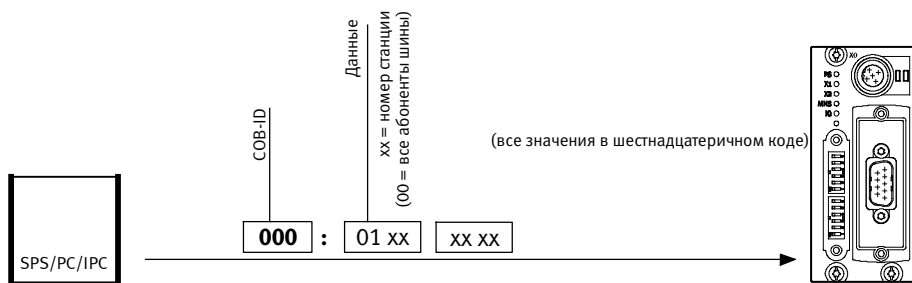


Рис. 1/3: Пример 1, запуск сети CANopen

Пример 2: установка выхода

Для установки выходов или катушек распределителей с помощью шинного узла вышестоящим управлением должно быть отправлено принимаемое PDO. В примере устанавливается только выход 0, уже установленные выходы сбрасываются.



Рис. 1/4: Пример 2, установка выхода 0 шинного узла

1. Ввод в эксплуатацию

Пример 3: загрузка объектов

С помощью транспортировки SDO могут быть загружены или считаны следующие объекты шинного узла:

- команда Upload
- индекс и субиндекс

В ответ на это узел шины отправляет:

- индекс и субиндекс
- байты данных



Рис. 1/5: Пример 3, считать индекс 1000_h, субиндекс 0 (Device Type: профиль устройства, состав устройства)

1. Ввод в эксплуатацию

Пример 4: запись объектов

Для записи в объекты шинного узла, из него сначала должна быть считана следующая информация о SDO:

- команда Download
- индекс и субиндекс
- значение

В ответ на это шинный узел отправляет в качестве подтверждения:

- индекс и субиндекс
- байты данных (не имеет значения)

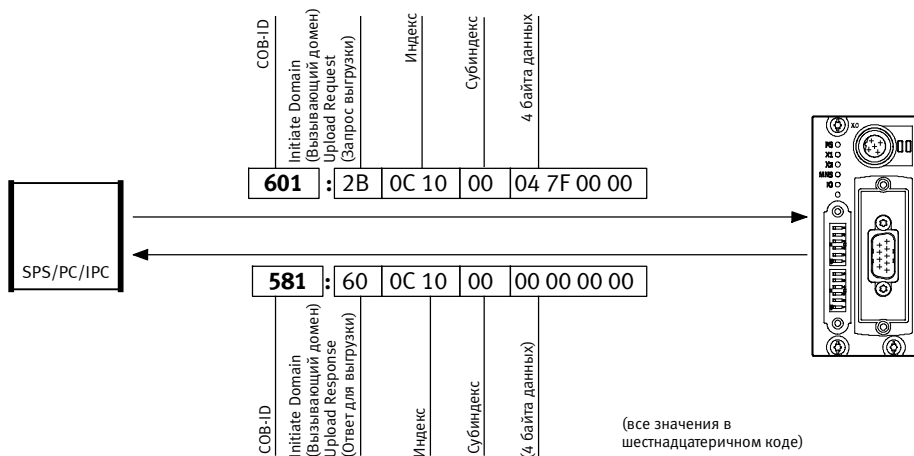


Рис. 1/6: Пример 4: Описать индекс 100C_n, субиндекс 0 (Guard Time)

1. Ввод в эксплуатацию

Пример 5: запуск наблюдения "Node guarding"

Сначала с помощью передачи SDO загрузите индексы 100C и 100D (см. пример 3). Наблюдение "Node guarding" шинного узла запускается с приёмом первой телеграммы "Node guarding". В пределах интервала блокировки по времени эта телеграмма должна быть циклически повторена:

$$\begin{aligned} \text{Время тайм-аута} &= \text{Guard Time} \cdot \text{Life Time Factor} \\ &= \text{индекс 100C} \cdot \text{индекс 100D} \end{aligned}$$

При превышении этого времени распределители/выходы отключаются либо переходят в состояние "Fail state".



Примечание

До приёма первой телеграммы "Node guarding" контроль блокировки по времени узла шины неактивен: Установленные выходы (например, включенные катушки распределителей) сохраняют установки и после потери связи, разрыва Fieldbus и др.

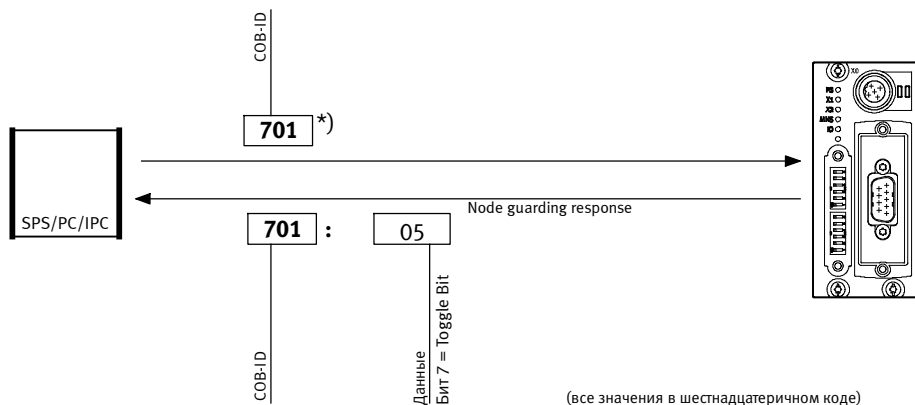


Рис. 1/7: Пример 5, запуск наблюдения "Node guarding" (*) Remote request

1.6 Включение

1.6.1 Указания к порядку действий при включении шинного узла

Во избежание ошибок присоединения и адресации для ввода в эксплуатацию требуется пошаговая процедура. При включении руководствуйтесь следующими указаниями:

- Учтите, что присоединяемые устройства уже перед включением шинного узла СТЕУ должны быть логически связаны с шинным узлом, иначе будет получено сообщение об ошибке, а технологические данные для передачи будут отсутствовать.
- Во избежание сбоя смонтируйте шинный узел под вертикальным держателем блока питания исключительно на то же или конструктивно идентичное и точно так же конфигурированное устройство. При отключении рабочего напряжения шинного узла конфигурация присоединённых устройств немедленно теряется.
- Рабочее напряжение с шинного узла следует снимать прежде присоединения всех подключаемых устройств к шинному узлу, поскольку конфигурация будет заново транслирована только после повторного включения.
- Перед включением убедитесь в том, что данные для конфигурации Fieldbus полные и верные.
- Присоедините подключаемые устройства через порт I на шинном узле, поскольку он распознаётся шинным узлом лишь при подаче рабочего напряжения.

1. Ввод в эксплуатацию

1.6.2 Включение рабочего напряжения



Примечание

Руководствуйтесь указаниями по включению руководства вашего управления ПЛК.

Для согласного включения рабочего напряжения руководствуйтесь следующими пунктами:

Общее питание

Мастер-станция и все слэйв-станции Fieldbus совместно подключены через центральное устройство питания от сети либо центральный выключатель.

Разделённое питание

Если мастер-станция и слэйв-станции Fieldbus имеют раздельное питание, при включении следует придерживаться такой очерёдности:

1. Включить рабочее напряжение всех слэйв-станций Fieldbus.
2. Включить рабочее напряжение мастер-станции.

1. Ввод в эксплуатацию

1.6.3 Стандартное рабочее состояние

После нормального ввода в эксплуатацию и во время стандартного режима светодиоды рабочего состояния узла шины светятся следующим образом:







Светодиодная индикация	Состояние
PS 	PS светится зелёным при наличии электропитания.
X1  X2 	X1 /X2 светится зелёным при правильном подключении устройства.
MNS 	MNS в стандартном режиме не светится.
IO  	IO светится зелёным после успешного ввода в эксплуатацию передачи данных Fieldbus при включенном вышестоящем управлении.

Табл. 1/5: Светодиоды рабочего состояния при включении

Информация о диагностике с помощью светодиодных индикаторов содержится в разделе 2.2.

1.7 Поведение при Fail state

Fail state управляет поведением шинного узла и присоединённых устройств при коммуникационных ошибках (см. гл. 2.3.3).



Примечание

Условием является активное состояние Node guarding либо Heartbeat на вышестоящем управлении.

Поведение		DIL-переключатель	Устройство:	Диагностика
Fieldbus	присоединённого устройства	Коммутационное положение Fail state	ожидаемые сигналы от шинного узла	
Ok	Timeout (блокировка по времени)	Off (выкл.)	отменяются (“reset”)	Вышестоящее управление сообщает об ошибке соединения Светодиод “X1” и/или “X2” на шинном узле светится красным
		On (вкл.)	сохранить последнее состояние (“Hold last state”)	
Timeout (блокировка по времени)	Ok	Off (выкл.)	отменяются (“reset”)	Светодиод “MNS” на шинном узле светится красным
		On (вкл.)	сохранить последнее состояние (“Hold last state”)	
	Timeout (блокировка по времени)	Off (выкл.)	отменяются (“reset”)	Светодиод “X1” и/или “X2” на шинном узле светится красным, и светодиод “MNS” светится красным
		On (вкл.)	сохранить последнее состояние (“Hold last state”)	

Табл. 1/6: Обстоятельства состояния Fail state

1. Ввод в эксплуатацию

- 1 Установки DIL-переключателя:
Off = reset (по умолчанию)
On = Hold last state

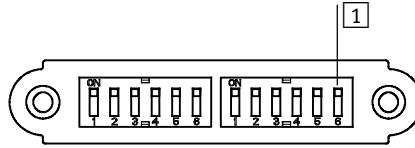


Рис. 1/8: DIL-переключатель для состояния Fail state



Дополнительную информацию по DIL-переключателям шинного узла можно найти в части I документации на продукт “Описание инсталляции и интерфейсов”, прилагаемой к шинному узлу.

Диагностика

Глава 2

Оглавление

2.	Диагностика	2-1
2.1	Обзор средств диагностики	2-3
2.2	Диагностика с помощью светодиодного индикатора	2-4
2.2.1	Отображение стандартного рабочего состояния	2-5
2.2.2	Индикатор состояния светодиод PS	2-5
2.2.3	Светодиоды X1-/X2 отображения состояний	2-6
2.2.4	Индикатор состояния светодиод MNS	2-7
2.2.5	Индикатор состояния светодиод IO	2-8
2.3	Диагностика по Fieldbus	2-9
2.3.1	Диагностика посредством SDO	2-9
2.3.2	Emergency Message (аварийное сообщение)	2-9
2.3.3	Поведение при коммуникационных ошибках сети	2-13
2.3.4	Node guarding (Защита узла)	2-13

2.1 Обзор средств диагностики

В зависимости от конфигурации шинного узла имеются следующие возможности диагностики и устранения неисправностей:

Возможность диагностики	Краткое описание	Преимущества	Подробное описание
Светодиодная индикация	Светодиоды непосредственно отображают ошибки конфигурации, неисправности аппаратного обеспечения, сбой шины и т.д.	Быстрое распознавание ошибки “на месте”.	Раздел 2.2
Диагностика по Fieldbus	<ul style="list-style-type: none"> – Диагностика посредством SDO – Emergency Message (аварийное сообщение) 	Детальное распознавание ошибок	Раздел 2.3

Табл. 2/1: Средства для диагностики

- 1 Установки DIL-переключателя:
 Off =
 диагностические сообщения отсутствуют (по умолчанию)
 On = аварийное сообщение отправлено

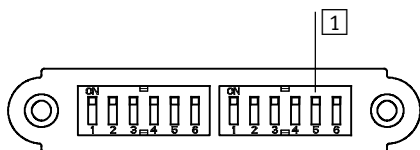


Рис. 2/9: DIL-переключатели для диагностических сообщений



Дополнительную информацию по DIL-переключателям шинного узла можно найти в части I документации на продукт “Описание инсталляции и интерфейсов”, прилагаемой к шинному узлу.

2.2 Диагностика с помощью светодиодного индикатора

Для диагностики шинного узла и, при необходимости, присоединённых устройств на шинном узле имеются светодиоды (см. Рис. 2/1).

Светодиоды могут принимать следующие состояния (частично в различных цветах):



светится



мигает



не светится

2. Диагностика

2.2.1 Отображение стандартного рабочего состояния

- 1 Светодиоды, относящиеся к STEU
- 2 Светодиоды, относящиеся к Fieldbus
- 3 зарезервировано

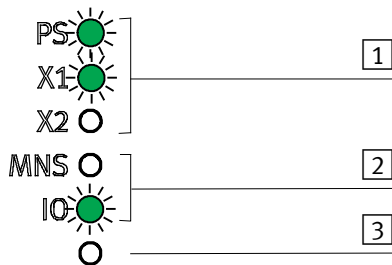


Рис. 2/1: Светодиоды шинного узла

2.2.2 Индикатор состояния светодиод PS







PS (Power System) – силовое питание датчиков/логики			
Светодиод	Процесс	Состояние	Значение/Устранение ошибки
 светодиод горит зелёным	ON OFF 	Стандартное рабочее состояние: рабочие напряжения в допустимых пределах.	–
 светодиод мигает зелёным	ON OFF 	Пониженное напряжение сигнального или силового питания или короткое замыкание присоединения к порту I шинного узла	<ul style="list-style-type: none"> • Устранить короткое замыкание в шинном узле • Устранить пониженное напряжение в присоединённом устройстве
 Светодиод не светится	ON OFF 	Напряжение сигнала отсутствует.	Проверить обеспечение сигнальным напряжением (контакт 1 и 3)

Табл. 2/2: Отображение состояний аппаратного светодиода “PS”

2. Диагностика

2.2.3 Светодиоды X1-/X2 отображения состояний


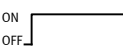



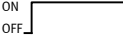



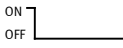
X1 либо X2¹⁾ – внутренний обмен данными между шинным узлом и устройством 1 либо 2¹⁾			
Светодиод	Процесс	Состояние	Значение /Устранение ошибки
 светодиод горит зелёным		– Стандартное рабочее состояние – Устройство подключено к шинному узлу правильно. – Силовое напряжение подано. – Сбоев нет.	–
 светодиод мигает зелёным		– Идёт диагностика либо передаются её результаты. – Пониженное напряжение дополнительного питания. – Соединение шинного узла и устройства в норме	<ul style="list-style-type: none"> • Диагностика устройства может быть считана с помощью связи по Fieldbus (если активировано DIL-переключателем на шинном узле) • Устранить пониженное напряжение
 светодиод горит красным		– Устройство присоединено к шинному узлу, но связь нарушена. – После ввода в эксплуатацию было присоединено не то устройство.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверить Fieldbus: кабель, разъёмы, передачу сигналов (переполнение счётчика ошибок) • Повторно запустить шинный узел (напряжение выкл. → вкл.)
 светодиод мигает красным		– Присоединено не то устройство (распознано не совместимое с портом I устройства) – Дополнительно для светодиода X1: сбой в шинном узле	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать совместимое с портом I устройство (например, подходящий пневмоостров) от Festo • Если прибор не присоединён, X1 и X2 мигают красным
 Светодиод не светится		– Соединение установлено напрямую. – К шинному узлу не присоединено устройство	–
1) Для присоединения дополнительного устройства требуется комплектующее изделие с двумя интерфейсами.			

Табл. 2/3: Отображения состояний аппаратного светодиода “X1” для присоединённого устройства 1 и “X2” для присоединённого устройства 2

2. Диагностика

2.2.4 Индикатор состояния светодиод MNS







MNS (статус сети)			
Светодиод	Процесс	Состояние	Значение/Устранение ошибки
 светодиод горит красным	ON OFF 	– Связь Fieldbus отсутствует или неисправна. – Электропитание на / через Fieldbus вышло из строя.	<ul style="list-style-type: none"> • Fieldbus в offline • Сбой шины CAN • Короткое замыкание шины CAN • Проверить соединение с сетью • Проверить установку DIL-переключателя • Проверить электропитание на / через Fieldbus
 светодиод мигает красным	ON OFF 	Ошибка передачи данных – сбой связи Fieldbus	<ul style="list-style-type: none"> • зафиксировано превышение времени • Проверить соединение с сетью
 Светодиод не светится	ON OFF 	Стандартное рабочее состояние/Нет ошибки передачи данных к Fieldbus	<ul style="list-style-type: none"> • Диагностика возможна • Обращение к присоединённому устройству возможно с помощью доступа PDO/SDO

Табл. 2/4: Отображение состояний относящегося к Fieldbus светодиода “MNS”

2. Диагностика

2.2.5 Индикатор состояния светодиода IO


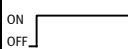





IO (статус входа/выхода)			
Светодиод	Процесс	Состояние	Значение/Устранение ошибки
 светодиод горит зелёным	ON OFF 	– Шинный узел в режиме Operational	Стандартный режим работы/готовность к работе, если шинный узел управляется вышестоящим контроллером.
 Светодиод мигает	ON OFF 	– Шинный узел в режиме Pre-Operational	Готовность к работе в процессе подготовки.
	ON OFF 	– Передача данных Fieldbus прервана и автоматически восстановлена. – Исправить ошибочный номер станции на шинном узле либо в контроллере	Готовность к работе была остановлена.
 Светодиод не светится	ON OFF 	– Ввод в эксплуатацию на Fieldbus не осуществлён – Fieldbus не присоединён	<ul style="list-style-type: none"> • Устройство не присоединено • Задан номер станции (Node ID) = 0

Табл. 2/5: Отображение состояний относящегося к Fieldbus светодиода “IO”

2.3 Диагностика по Fieldbus

2.3.1 Диагностика посредством SDO

Вышестоящее управление с помощью доступа SDO может запросить диагностическую информацию на шинном узле. Соответствующие SDO можно найти в каталоге объектов в гл. А.2.

2.3.2 Emergency Message (аварийное сообщение)

Шинный узел в случае ошибки может отправить Emergency Message заданного формата (см. Табл. 2/6), если активирован DIL-переключатель “Диагностика” (см. гл. 2.1). Следующие разделы объясняют составные части Emergency Message и причины сбоев (см. Табл. 2/9).



Примечание

Условием является активное состояние Node guarding либо Heartbeat на вышестоящем управлении.

Байт 0	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5	Байт 6	Байт 7
Код ошибки	Error Register	Устройство 1		Устройство 2		зарезервировано	
		Диагностический байт 1	Диагностический байт 2	Диагностический байт 1	Диагностический байт 2		
	Объект 1001	Объект 1002 Manufacturer status register					
Стандарт CANopen		Manufacturer specific error field					

Табл. 2/6: Структура объекта Emergency Message

Pre-defined Error Field как регистратор неисправностей

Параллельно отправке Emergency Message в Pre-Defined Error Field (индекс 1003) в сжатой форме записывается информация о неисправности:

Устройство 1 + 2 DIAG, Error Code

Pre-defined Error Field служит накопителем для последней установленной ошибки.

Error Codes



Примечание

Учтите, что при нескольких текущих Emergency Messages из Табл. 2/7 только последнее представленное транслируется в вышестоящее управление.

Байт 0	Байт 1	Пояснение
00	00	Отсутствие ошибки
20	22	Обнаружение короткого замыкания
20	23	Короткое замыкание на выходах
20	31	Слишком низкое рабочее напряжение
20	33	Слишком низкое напряжение на нагрузке
00	50	Сбой аппаратного обеспечения
30	81	Случай обнаружения ошибки на Node guarding или Heartbeat
00	FF	Ошибка конфигурации
FF	FF	Диагностическое сообщение из порта I

Табл. 2/7: Error Codes шинного узла (по DS401)

Error register (Регистр ошибок)

**Примечание**

С помощью Emergency Messages из Табл. 2/8 в вышестоящее управление могут быть переданы один или несколько Error Codes на Emergency Message.

Бит	Расшифровка	Пояснение
0	Generic Error	Бит загружается при каждой ошибке
1	Current	– Короткое замыкание/перегрузка питания датчиков – Короткое замыкание/перегрузка присоединённых устройств
2	Voltage	– Слишком низкое рабочее напряжение – Слишком низкое напряжение на нагрузке – Напряжение на нагрузке отсутствует
3	–	–
4	Communication Error	– Node guarding, Heartbeat, ошибка CANopen
5 ... 6	–	–
7	Manufacturer specific	– Обрыв провода – другие ошибки

Табл. 2/8: Error Register (Object 1001 с распределением битов по DS301/401)

Manufacturer Status Register (Регистр статуса производителя)

С помощью байтов 3 и 4 либо 5 и 6 Emergency Message передаются причины ошибок присоединённых к узлу шины устройств (Manufacturer Status Register, Object 1002).

Передаваемые причины ошибок

Следующие причины ошибок передаются вышестоящему управлению от шинного узла (Табл. 2/9):

2. Диагностика

Причины ошибок	Устройство На шинном узле	Байт (формат согласно Табл. 2/6)								
		0	1	2	3	4	5	6	7	
Отсутствие ошибки	X	00	00	00	00	00	00	00	00	рез.
Короткое замыкание устройства	Порт I 1	20	22	83	10	77	00	00		
Короткое замыкание устройства	Порт I 2	20	22	83	00	00	10	77		
Короткое замыкание порт I контакт 4	Порт I 1	20	23	83	A0	8C	00	00		
Короткое замыкание порт I контакт 4	Порт I 2	20	23	83	00	00	A0	8C		
Напряжение на нагрузке отсутствует или слишком низкое	Порт I 1	20	33	85	12	51	00	00		
Напряжение на нагрузке отсутствует или слишком низкое	Порт I 2	20	33	85	00	00	12	51		
Рабочее напряжение отсутствует или слишком низкое	X	20	31	85	00	00	00	00		
Аппаратная ошибка	X	00	50	01	00	10	00	00		
Аппаратная ошибка	X	00	50	01	00	00	00	10		
Ошибка конфигурации	X	00	FF	01	00	00	00	00		
Ошибка конфигурации	Порт I 1	00	FF	01	00	10	00	00		
Ошибка конфигурации	Порт I 2	00	FF	01	00	00	00	10		
Иное диагностическое сообщение порта I	Порт I 1	FF	FF	81	Событие C. Low	Событие C.High	00	00		
Иное диагностическое сообщение порта I	Порт I 2	FF	FF	81	00	00	Событие C. Low	Событие C.High		
Случай обнаружения ошибки на Node guarding или Heartbeat	X	30	81	11	00	00	00	00		

X = неисправность или в самом шинном узле, или не может быть однозначно приписана одному устройству, присоединённому через интерфейс порта I-к шинному узлу.

Табл. 2/9: Передаваемые с помощью Emergency Message причины ошибок

2.3.3 Поведение при коммуникационных ошибках сети



Примечание

Если при останове SPS, разрыве или сбое Fieldbus выходы сбрасываются, следует учесть, что:

- Моностабильные распределители возвращаются в исходное положение
- Бистабильные распределители остаются в текущем положении
- 5/3-распределители переходят в среднее положение (в зависимости от типа распределителя: под давлением, на выхлоп, заперт).

Поведение присоединённых устройств для случая сбоя может быть параметризовано. По умолчанию при следующих неисправностях и рабочих состояниях все распределители/выходы присоединённых устройств сбрасываются, как только активируется Node guarding либо Heartbeat:

- Коммуникационная ошибка (Node guarding, Heartbeat)
- Переход от Operational к Pre-Operational или Stopped

Поведение присоединённых устройств при коммуникационных ошибках можно изменить с помощью соответствующего DIL-переключателя (см. гл. LEERER MERKER).

2.3.4 Node guarding (Защита узла)

Для распознавания у CANopen отказа Fieldbus на вышестоящем управлении должно быть активировано Node guarding (по умолчанию: отключено).

Рекомендуется распознавать отказ исполнительных устройств с помощью контроля вышестоящим управлением и предусмотреть стратегию аварийного отключения.

Затем с помощью контроля срабатывания с параметризуемым временем контроля (см. DS 301) выполняется

2. Диагностика

контроль вышестоящего управления. При срабатывании контроля выполняется параметризуемый аварийный останов (объект Fault Reaction Option Code 605Eh, PNU 1021), и привод останавливается.

Выберите “Guard Time” с учётом динамики системы.

Описание действий по активации Node guarding см. в документации для вышестоящего управления.



Обработка ошибок

Глава 3

3. Обработка ошибок

Оглавление

3.	Обработка ошибок	3-1
3.1	Поиск и устранение ошибок	3-3
3.1.1	Проверка инсталляции	3-3
3.1.2	Проверьте напряжение электропитания	3-4
3.1.3	Перезапустите обмен данными между шинным узлом и устройством	3-5
3.1.4	Проверка связи Fieldbus	3-5
3.1.5	Проверка конфигурации CANopen	3-6
3.1.6	Считывание диагностических сообщений по CANopen	3-7

3.1 Поиск и устранение ошибок

Данную главу следует воспринимать как перечень операций, с помощью которых в случае ошибки можно проверить последовательность инсталляции и ввода в эксплуатацию. Здесь содержатся важные указания и ссылки на соответствующие главы состоящей из двух частей документации к шинному узлу.

Полной проработкой данной главы в заданной последовательности будут исключены рассеянные источники ошибок.

3.1.1 Проверка инсталляции

- Проверьте корректность монтажа шинного узла на устройстве либо присоединительной плате CAPC-... и правильность заземления всех вовлечённых элементов.
- Проверьте, все ли требуемые кабели смонтированы правильно.



Информация по инсталляции шинного узла содержится в части I документации на продукт “Описание инсталляции и интерфейсов”, прилагаемой к шинному узлу. Информация по установке шинного узла на присоединительную плату CAPC-... содержится в инструкции по монтажу, прилагаемой к присоединительной плате.

3. Обработка ошибок

3.1.2 Проверьте напряжение электропитания



Предупреждение

- Для электропитания используйте исключительно электрические **цепи PELV** согласно IEC/DIN EN 60204-1 (Protective Extra-Low Voltage, PELV). Кроме того, необходимо учитывать общие требования к электрическим цепям PELV согласно IEC/EN 60204-1.
- Используйте только такие **источники** тока, которые обеспечивают надежную электроизоляцию рабочего напряжения согласно IEC/EN 60204-1.

- Проверьте, присоединены ли **обе** линии питания для рабочего и силового напряжения. Присоединённые к шинному узлу устройства запитываются исключительно через силовой ввод.
- Проверьте распайку контактов кабелей собственного изготовления.



Информация по установке шинного узла содержится в части I документации на продукт “Описание установки и интерфейсов”, прилагаемой к шинному узлу.

Нормальное состояние светодиода:

Светодиод PS светится зелёным, светодиод X1 и/или X2 светится зелёным.

Состояние ошибки 1

Пониженное рабочее напряжение на шинном узле:

- светодиод PS мигает зелёным

3. Обработка ошибок

Состояние ошибки 2

Силовое напряжение на присоединённом устройстве (присоединённых устройствах) отсутствует или слишком низкое:

- светодиод PS мигает зелёным и
- светодиод X1 и /или X2 мигает зелёным

Требование: Присоединённые устройства (присоединённое устройство) должны поддерживать функцию диагностики (см. описание устройства).

3.1.3 Перезапустите обмен данными между шинным узлом и устройством

Формулирование задачи: X1 и X2 одновременно мигают красным несмотря на проверенное механическое соединение между шинным узлом и устройством (демонтаж -> монтаж)

Устранение:

Действуйте следующим образом:

1. Отсоедините рабочее напряжение.
2. Проверьте/заново произведите стыковку либо кабельные соединения между шинным узлом и присоединяемыми устройствами.
3. Снова подайте напряжение.

X1 и/или X2 светятся либо мигают зелёным.

3.1.4 Проверка связи Fieldbus

- Сравните нужную скорость передачи данных с установленной на шинном узле (установка DIP-переключателя).
- Сравните нужный адрес станции с установленным на шинном узле адресом (установка DIP-переключателя).



Информация по установке шинного узла содержится в части I документации на продукт “Описание установки и интерфейсов”, прилагаемой к шинному узлу.

3. Обработка ошибок

- Сравните выбранные длины кабелей с техническими данными в Приложении и рекомендациями спецификации CiA.
- Проверьте установку согласующих резисторов на обоих концах Fieldbus.
- Протестируйте передачу данных Fieldbus с помощью каталога объектов (см. раздел A.2).

Нормальное состояние светодиода:

Светодиод MNS не горит, а светодиод IO светится зелёным (в режиме Operational) либо не горит (при отсутствии связи Fieldbus).

3.1.5 Проверка конфигурации CANopen

Формулирование задачи: Данные процесса дефектны.

Устранение: Действуйте следующим образом:

1. Проверьте, совпадает ли отображение с установками вышестоящего управления (см. раздел A.2).
2. Проверьте, согласуется ли статус шинного узла, например, режим работы, с установками вышестоящего управления (см. гл. 2.2.5).

Формулирование задачи: Выходы не переключаются при сбоях связи Fieldbus в нужное состояние.

Устранение: Действуйте следующим образом:

1. Проверьте, активировано ли Node guarding или Heartbeat на вышестоящем управлении .
Тем самым можно установить, что шинный узел может распознавать сбои при передаче данных Fieldbus и переводит выходы во вполне определённое состояние после восстановления связи Fieldbus.
2. Проверьте, включено ли Fail State на шинном узле (установка DIP-переключателя).
Fail State выкл.: после восстановления связи Fieldbus.

3. Обработка ошибок

выходы устанавливаются на “0”.

Fail State вкл.: после восстановления связи Fieldbus выходы сохраняют состояние перед отказом (“hold last state”).

3.1.6 Считывание диагностических сообщений по CANopen

Присоединённые к шинному узлу устройства при необходимости предоставляют расширенные возможности диагностики, выводимые на светодиодные индикаторы при мигающем зелёным светодиоде X1 либо X2.

Возможность 1

Действуйте следующим образом:

1. Активируйте Node guarding или Heartbeat на вышестоящем управлении.
2. Дождитесь отображения Emergency Messages (см. Табл. 3/10) на вышестоящем управлении.

Причины ошибок	Устройств во на узле шины	Байт							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Напряжение на нагрузке отсутствует или слишком низкое	Порт I 1	20	33	85	12	51	00	00	рез.
Напряжение на нагрузке отсутствует или слишком низкое	Порт I 2	20	33	85	00	00	12	51	

Табл. 3/10: Выдержка из таблицы Emergency Message (см. гл. 2.3.2)

Возможность 2

Действуйте следующим образом:

- Вручную запросите телеграмму SDO на шинном узле и проанализируйте её (см. каталог объектов в разделе А.2)

3. Обработка ошибок

Техническое приложение

Приложение А

Оглавление

A.	Техническое приложение	A-1
A.1	Технические данные	A-3
A.2	Каталоги объектов	A-6

А.1 Технические данные

Общая информация	
Диапазон температур – Работа – Хранение/транспортировка	-5 ... +50 °C -20 ...+70 °C
Относительная влажность воздуха согласно IEC 60770	93 % при 40 °C
Класс защиты по стандарту EN 60529, шинный узел собран, все разъёмы подсоединены или снабжены защитными крышками	IP65/67 ¹⁾ с соответствующим кабелем из принадлежности от Festo
Защита от поражения электрическим током (защита от непосредственного и косвенного прикасания по стандарту EN 60204-1/IEC 204)	благодаря применению блока питания от сети PELV (защищенное сверхнизкое напряжение)
Электромагнитная совместимость (ЭМС)²⁾ – Уровень помех – Помехоустойчивость	См. заявление о соответствии → www.festo.com
Вибрация и шоковые удары испытано по DIN/IEC 68/EN 60068 – Вибрация (части 2 - 6) – Шоковые удары (части 2 - 27) – Длительные шоковые удары (части 2 - 29)	Степень точности (SG) при монтаже на ... стене: SG 2, монтажная шина : SG 1 стене: SG 2, монтажная шина : SG 1 стене и монтажной шине: SG 1
Размеры – Ширина – Длина – Высота	40 мм 91 мм 50 мм
Вес (узел шины без кабеля и основания)	90 г
1) Учтите, что присоединённые устройства при известных обстоятельствах имеют низкий класс защиты, незначительный температурный диапазон и т.д. 2) Шинный узел предназначен для использования в сфере промышленности. В жилом районе может понадобиться устройство устранения радиопомех.	

Общая информация	
Материалы – Корпус – Световод, кожух DIP-переключателя – Резьбовая втулка M12 – Резьбовая втулка M3 – Уплотнения – Винты	соответствует директиве RoHS, ограничивающей содержание вредных веществ полиамид (армированный) поликарбонат никелированная латунь латунь бутадиен-акрило-нитрильный каучук сталь, оцинкованная
Защита от коррозии	КСК 2

Электропитание	
Рабочее напряжение¹⁾ – номинальное значение – допустимое отклонение	24 В постоянного тока 18 ... 30 В постоянного тока
Силовое напряжение¹⁾ присоединённых устройств – Диапазон	18 ... 30 В постоянного тока ²⁾
Электропитание – Допустимая нагрузка для рабочего и силового питания (суммарный ток) – Собственный потребляемый ток шинного узла (при 24 В постоянного тока) – Потребление тока (при 24 В постоянного тока) шинного узла с приводом присоединённого устройства – Потребление тока (при 24 В постоянного тока) шинного узла с приводом одного/двух устройств, присоединённых с помощью присоединительной платы CAPC-...	Макс. 4 А Макс. 65 мА Макс. 120 мА Макс. 175 мА
Гальваническая развязка	Интерфейс шины
1) Требуется внешний предохранитель 2) Зависит от присоединённого устройства (например, пневмоостров)	

А. Техническое приложение

Интерфейс передачи сигналов порта I	
– Внутренне время цикла	1 мс на 1 байт полезных данных

Передача сигналов CANopen				
Макс. длины кабелей	Скорость передачи данных			
	125 кбит/с	250 кбит/с	500 кбит/с	1 000 кбит/с
– Кабели Fieldbus (“trunk cables”)	500 м	250 м	100 м	40 м
– Ответвительные кабели (“drop cables”)	3,75 м	2,00 м	0,75 м	0,3 м

A.2 Каталоги объектов

В следующих таблицах показаны объекты коммуникационной части (параметры и примеры для Node ID = 1).

Ниже приняты обозначения:

U= unsigned (без знака)

ro = read only (только чтение)

rw = read/write (чтение/запись)

Map = отображение возможно

Attr. = описатель



Примечание

Для отображения имеют силу правила согласно CiA DS301: Запись отображений возможна лишь при предварительной установке количества параметров на нуль. (Пример: Индекс 1A00, субиндекс 3 ... 8:

Установите субиндекс 0 на "0").

После внесения параметров отображения снова установите количество параметров на соответствующее значение.



Примечание

Учтите, что базовые установки можно изменить только DIP-переключателем.

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Обозначение	Тип	Attr.	Отобр.	Значения (шестнадцатеричные)	Пояснение
1000	0	Device type	U32	ro	–	0030191 (fix)	01 91 = профиль устройства DS401 3 = цифровые входы и цифровые выходы
1001	0	Error register	U8	ro	–	Nn	

А. Техническое приложение

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Обозначение	Тип	Attr.	Отобр.	Значения (шестнадцатеричные)	Пояснение
1002	0	Manufacturer Status Register	U32	ro	Да	00 00 00 00	- Первые 2 байта с диагностической-телеграммой из устройства 1 - Последние 2 байта с диагностической-телеграммой из устройства 2
1005	0	COB-ID SYNC Message	U32	rw	–	80 00 00 80	SYNC Message по умолчанию COB-ID 80 _h
1008	0	Manufacturer Device Name	Str.	ro	–	“СТЕУ-CO”	Обозначение шинного узла
1009	0	Manufacturer Hardware Version	Str.	ro	–	“1.3” (пример)	Как 1018.3
100A	0	Manufacturer Software Version	Str.	ro	–	“1.3” (пример)	Как 1018.3
100C	0	Guard Time	U16	rw	–	00 00	Контроль блокировки по времени [мс]
100D	0	Life Time Factor	U8	rw	–	00	Контроль блокировки по времени (Guard-Time x Life Time Factor = полное время Node guarding)
1014	0	COB-ID Emergency Message	U32	rw	–	00 00 00 80	Default Emergency Object COB-ID 80 _h + Node ID
1015	0	Inhibit Time Emergency Message	U16	rw	–	00 00	Мёртвое время отправки Emergency Message [100 мкс]
1016	0	Consumer Heartbeat Time 0 ... 3	U8	ro	–	03	Количество записей/ Heartbeat ID & Time [мс]
	1		U32	rw		00 00 00 00	Heartbeat ID и Heartbeat Time [мс]
	2						
	3						

А. Техническое приложение

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Обозначение	Тип	Attr.	Отобр.	Значения (шестнадцатеричные)	Пояснение
1017	0	Producer Heartbeat Time	U16	rw	–	00 00	Heartbeat Time [мс] COB-ID = Node guard ID Состояние (Pre-Operational, Operational, Stopped)
1018	0	Identity Object	U8	ro	–	04	Количество записей
	1	Vendor ID	U32			00 00 00 1D	ID продавца (от CiA)
	2	Product code				570038	Код изделия
	3	Revision number				03	CANopen Revision
	4	Serial number				xx xx xx xx	Параметр из производственного процесса
1200	0	Server SDO Parameter	U8	ro	–	02	Количество записей
	1	COB_ID Client → Server (rx)	U32			600 + Node ID	По умолчанию COB-ID + Node ID
	2	COB_ID Server → Client (tx)				580 + Node ID	По умолчанию COB-ID + Node ID

А. Техническое приложение

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Обозначение	Тип	Attr.	Отобр.	Значения (шестнадцатеричные)	Пояснение
1400	0	Receive PDO Communication Parameter 0	U8	ro	–	05	Коммуникационные параметры исходящего PDO 0
	1	COB-ID	U32	rw		200 + Node ID	По умолчанию COB-ID выходов
	2	Transmission Type	U8			FF	
	3	Inhibit Time	U16			0000	
	5	Event Timer				0	
1401	0	Receive PDO Communication Parameter 1	U8	ro	–	05	Коммуникационные параметры исходящего PDO 1
	1	COB-ID	U32	rw		300 + Node ID	По умолчанию COB-ID выходов
	2	Transmission Type	U8			FF	
	3	Inhibit Time	U16			0000	
	5	Event Timer				0	

А. Техническое приложение

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Обозначение	Тип	Attr.	Отобр.	Значения (шестнадцатеричные)	Пояснение
1600	0	Receive PDO Communication Mapping Parameter 0	U8	ro	-	08	Выходное отображение PDO 0
	1		U32	rw		62 00 01 08	Указатель на индекс 00 ... 07
	2		62 00 02 08	... Индекс 08 ... 015			
	3		62 00 03 08	... Индекс 016 ... 023			
	4		62 00 04 08	... Индекс 024 ... 031			
	5		62 00 05 08	... Индекс 032 ... 039			
	6		62 00 06 08	... Индекс 040 ... 047			
	7		62 00 07 08	... Индекс 048 ... 055			
	8		62 00 08 08	... Индекс 056 ... 063			
1601	0	Receive PDO Communication Mapping Parameter 1	U8	ro	-	08	Выходное отображение PDO 1
	1		U32	rw		62 00 09 08	Указатель на индекс 00 ... 07
	2		62 00 0A 08	... Индекс 08 ... 015			
	3		62 00 0B 08	... Индекс 016 ... 023			
	4		62 00 0C 08	... Индекс 024 ... 031			
	5		62 00 0D 08	... Индекс 032 ... 039			
	6		62 00 0E 08	... Индекс 040 ... 047			
	7		62 00 0F 08	... Индекс 048 ... 055			
	8		62 00 10 08	... Индекс 056 ... 063			

А. Техническое приложение

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Обозначение	Тип	Attr.	Отобр.	Значения (шестнадцатеричные)	Пояснение
1800	0	Transmit PDO Communication Mapping Parameter 0	U8	ro	–	05	Коммуникационные параметры входящего PDO 0
	1	COB-ID	U32	rw		180 + Node ID	По умолчанию COB-ID входов
	2	Transmission type	U8			FF	По умолчанию: Ациклический
	3	Inhibit Time	U16			00 00	Мёртвое время отправки для входов
	5	Event Timer				0	Регулируемая по времени трансформация входов [мс]
1801	0	Transmit PDO Communication Mapping Parameter 1	U8	ro	–	05	Коммуникационные параметры входящего PDO 1
	1	COB-ID	U32	rw		280 + Node ID	По умолчанию COB-ID входов
	2	Transmission type	U8			FF	По умолчанию: Ациклический
	3	Inhibit Time	U16			00 00	Мёртвое время отправки для входов
	5	Event Timer				0	Регулируемая по времени трансформация входов [мс]

А. Техническое приложение

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Обозначение	Тип	Attr.	Отобр.	Значения (шестнадцатеричные)	Пояснение
1A00	0	Transmit PDO Communication Mapping Parameter 0	U8	ro	–	08	Входное отображение PDO 0
	1		U32	rw		60 00 01 08	Указатель на индекс I0 ... I7
	2		60 00 02 08	... Индекс I8 ... I15			
	3		60 00 03 08	... Индекс I16 ... I23			
	4		60 00 04 08	... Индекс I24 ... I31			
	5		60 00 05 08	... Индекс I32 ... I39			
	6		60 00 06 08	... Индекс I40 ... I47			
	7		60 00 07 08	... Индекс I48 ... I55			
	8		60 00 08 08	... Индекс I56 ... I63			
1A01	0	Transmit PDO Communication Mapping Parameter 1	U8	ro	–	08	Входное отображение PDO 0
	1		U32	rw		60 00 09 08	Указатель на индекс I0 ... I7
	2		60 00 0A 08	... Индекс I8 ... I15			
	3		60 00 0B 08	... Индекс I16 ... I23			
	4		60 00 0C 08	... Индекс I24 ... I31			
	5		60 00 0D 08	... Индекс I32 ... I39			
	6		60 00 0E 08	... Индекс I40 ... I47			
	7		60 00 0F 08	... Индекс I48 ... I55			
	8		60 00 10 08	... Индекс I56 ... I63			

А. Техническое приложение

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Обозначение	Тип	Attr.	Отобр.	Значения (шестнадцатеричные)	Пояснение
3101	0	Module Identity Device 1	U8	ro	–	16	Количество записей
	1					Данные процесса Количество входов в байте	
	2					Данные процесса: Количество выходов в байте	
	3		U16			ID производителя	
	4		U32			ID устройства	
	5		U16			Функция ID	
	6		Str.			Производитель привода	
	7					URL изготовителя	
	8					Наименование продукта	
	9					№ детали	
	10					Текст продукта	
	11					Серийный номер	
	12					Освидетельствование аппаратных средств	
	13					Освидетельствование ПО	
	14		U8			rw	Описатели исполнительного устройства (порт I)
	15		Расширенные параметры зависят от присоединённого устройства (см. описание продукта)				
16	U16	Типы диагностики					

А. Техническое приложение

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Обозначение	Тип	Attr.	Отобр.	Значения (шестнадцатеричные)	Пояснение	
3102	0	Module Identity Device 2	U8	ro	–	16	Количество записей	
	1						Данные процесса: Количество входов в байте	
	2						Данные процесса: Количество выходов в байте	
	3		U16				ID производителя	
	4		U32				Device ID	
	5		U16				Функция ID	
	6		Str.				Производитель привода	
	7						URL изготовителя	
	8						Наименование продукта	
	9						№ детали	
	10						Текст продукта	
	11						Серийный номер	
	12						Освидетельствование аппаратных средств	
	13					Освидетельствование ПО		
	14		U8			rw		Описатели исполнительного устройства (порт I)
	15							Расширенные параметры зависят от присоединённого устройства (см. описание продукта)
16	U16		Типы диагностики					

А. Техническое приложение

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Обозначение	Тип	Attr.	Отобр.	Значения (шестнадцатеричные)	Пояснение
3301	0	Parameter Device 1	U8	ro	–	8	Количество записей
	1 ... 8		U8	rw			Параметрический байт 1 ... параметрический байт 8 (использование зависит от присоединённого устройства, см. описание продукта)
3302	0	Parameter Device 2	U8	ro	–	8	Количество записей
	1 ... 8		U8	rw	–		Параметрический байт 1 ... параметрический байт 8 (использование зависит от присоединённого устройства, см. описание продукта)
6000	0	Digital Inputs (имеются в EDS)	U16	ro	–	4	Количество входных регистров
	1 ... 16			ro	да	Xx	<u>Read</u> Input 16 Bytes Input 1 ... 16 (последовательность зависит от стандартного либо Индивидуального отображения)
6200	0	Digital Outputs (имеются в EDS)	U16	ro	–	4	Количество выходов
	1 ... 16			ro	да	Xx	<u>Write</u> Output 16 Bytes Output 1 ... 16 (последовательность зависит от стандартного либо индивидуального отображения)

А. Техническое приложение

Алфавитный указатель

Приложение В

В. Алфавитный указатель

Оглавление

В.	Алфавитный указатель	В-1
-----------	-----------------------------------	------------

Алфавитный указатель

С

COB-ID 1-8, 1-22

D

DIL-переключатель

Диагностика 2-3

Коммутационные положения 1-21

E

Emergency Message A-7

Emergency Message (аварийное сообщение) 2-9

Error Codes 2-10

Error register (Регистр ошибок) 2-11

Manufacturer Status Register (Регистр статуса
производителя) 2-11

передаваемые причины ошибок 2-11

Error Codes 2-10

Error Field 2-10

Error Register (Регистр ошибок) 2-11

Manufacturer Status Register A-6

F

Fail state (Состояние ошибки) 1-21

H

Heartbeat 1-13, 2-10, 2-11, 2-12, A-7

M

Manufacturer Status Register (Регистр статуса
производителя) 2-11

N

Node guard	A-8
Node guarding	1-13, 2-10, 2-11, 2-12
Пример	1-17
Node guarding (Защита узла)	2-13

P

Pre-defined Error Field	2-10
-------------------------------	------

Д

Диагностика	
Emergency Message (аварийное сообщение)	2-9
Fieldbus	2-9
Светодиоды	2-4
Сообщения по CANopen	3-7
Допуски	VI

З

Знаки выделения фрагментов текста	IX
---	----

И

Изменения статуса	1-12
-------------------------	------

К

Каталог объектов	A-6
Коммуникационная ошибка сети, Параметризация поведения при ошибка	2-13
Конфигурация	
Данные процесса	1-7
Проверить	3-6

Н

Назначение V

О

Обозначение CE VI

Отображение A-6

Правила 1-8

Ошибка

Error Field 2-10

Fail state (Состояние ошибки) 1-21

Коммуникационная ошибка сети 2-13

Поиск и уstra 3-3

П

Передача данных 1-11

Изменения статуса 1-12

Примеры 1-14

Проверить 3-5

Передача причин ошибок с помощью

Emergency Message 2-11

Пиктограммы IX

Пример

Node guarding 1-17

Загрузка объектов 1-15

Запись объектов 1-16

Запуск сети CANopen 1-14

Установка выхода 1-14

С

Светодиод IO	2-8
Светодиод MNS	2-7
Светодиод PS	2-5
Светодиоды	2-4
Отображение рабочего состояния	2-5
Светодиод IO	2-8
Светодиод MNS	2-7
Светодиод PS	2-5
Светодиоды X1/X2	2-6
Светодиоды X1/X2	2-6
Сервис	VI
Сокращения, Специфические для продукта	X

У

Указания для пользователя	VIII
Указания к оп	VII

Ц

Целевая группа	VI
----------------------	----