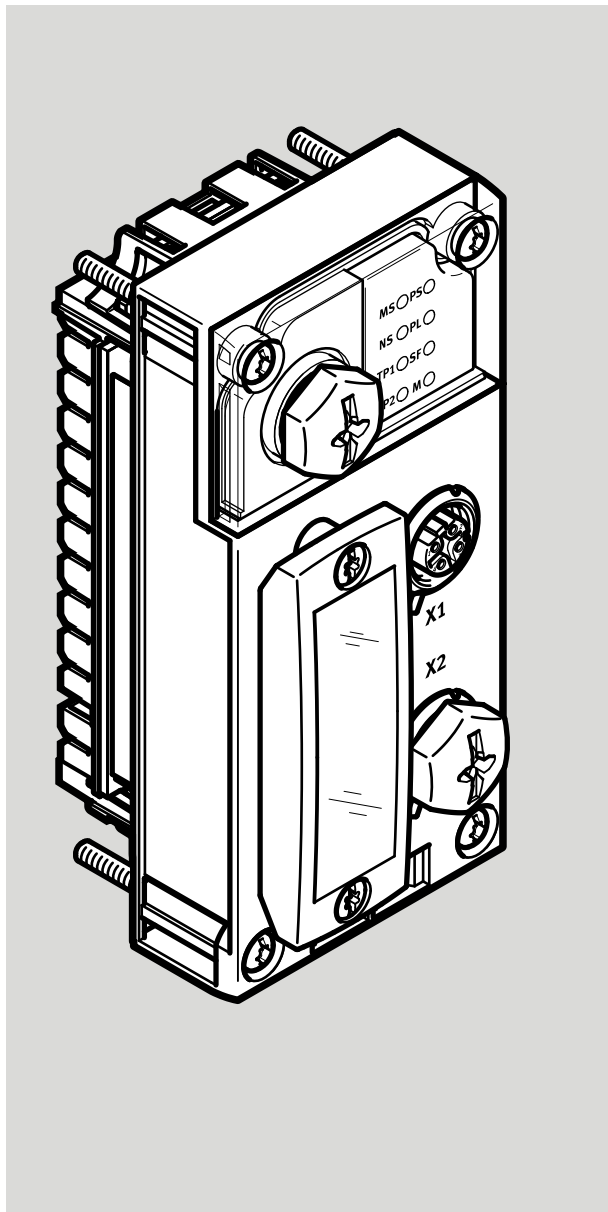


CPX-FB36

шинный узел



FESTO

Описание | Ввод в
эксплуатацию



8024073
2019-07b
[8107087]

Перевод оригинального руководства по эксплуатации

ALLEN-BRADLEY®, CODESYS®, EtherNet/IP®, HART®, MODBUS®, ODVA CONFORMANT®, ODVA®, ROCKWELL AUTOMATION®, SPEEDCON®, STUDIO 5000® являются зарегистрированными товарными знаками соответствующих владельцев в определенных странах.

Содержание

1	Безопасность.....	7
1.1	Использование по назначению.....	7
1.2	Инструкции по безопасности.....	7
1.3	Квалификация специалистов (целевая группа).....	8
1.4	Сервис.....	8
1.5	Указания по представленному описанию.....	8
1.6	Термины и сокращения.....	9
1.7	Типы данных.....	11
2	Подключение.....	12
2.1	Общие указания по подключению.....	12
2.1.1	Элементы подключения и индикации.....	12
2.1.2	Демонтаж и монтаж.....	13
2.2	Настройки DIL-переключателей.....	13
2.2.1	Снятие и установка крышки.....	14
2.2.2	Расположение DIL-переключателей.....	14
2.2.3	Настройка DIL-переключателей.....	14
2.2.4	Настройка режима работы и сетевого протокола.....	15
2.2.5	Настройка режима диагностики или размера поля данных.....	15
2.2.6	Настройка IP-адреса.....	16
2.3	Подключение к сети.....	17
2.3.1	Общие указания.....	17
2.3.2	Обзор средств подключения и сетевых штекеров.....	18
2.3.3	Спецификация кабеля.....	18
2.3.4	Сетевые разъемы.....	19
2.3.5	Настройка IP-адреса.....	20
2.3.6	Расширенные сетевые настройки.....	22
2.4	Обеспечение степени защиты.....	23
2.5	Электропитание CPX-терминала.....	23
3	Подготовка к вводу в эксплуатацию.....	24
3.1	Протокол EtherNet/IP.....	24
3.1.1	Телеграмма IP-Multicast.....	24
3.1.2	“QuickConnect”.....	25
3.1.3	Протокол Device Level Ring (DLR).....	27
3.2	Протокол Modbus TCP.....	28
3.3	Указания по вводу в эксплуатацию CPX-FB36.....	29
3.3.1	Требуемые условия для ввода в эксплуатацию.....	29
3.3.2	Включение электропитания.....	29
3.3.3	Штатное рабочее состояние.....	30
3.4	Слейвы в сети.....	32
3.4.1	Свойства слейв-станций (Electronic Data Sheet, EDS-файл).....	32

4	Ввод в эксплуатацию.....	33
4.1	Конфигурирование.....	33
4.1.1	Конфигурирование с помощью EDS-файла.....	33
4.1.2	Конфигурирование с “Generic Ethernet Module”.....	39
4.1.3	Конфигурирование с помощью CPX-FMT.....	44
4.1.4	Конфигурирование в режиме Remote Controller.....	47
4.1.5	Образование соединения “Listen only” (Только для списков).....	48
4.2	Параметризация.....	48
4.2.1	Параметризация при включении [Запуск системы].....	49
4.2.2	Методы параметризации.....	50
4.2.3	Параметризация через данные конфигурации.....	51
4.2.4	Параметризация с помощью панели индикации и управления CPX-ММІ.....	52
4.2.5	Параметризация в пользовательской программе ПЛК.....	52
4.2.6	Параметризация с помощью CPX-FMT и запуска системы с сохраненными параметрами	.. 52
4.3	Характеристики выходов в “Fail safe mode” или “Idle mode”.....	52
4.4	Веб-сервер.....	53
4.5	Контрольный список для ввода в эксплуатацию CPX-терминала.....	53
4.6	Замена шинного узла.....	54
5	Диагностика.....	54
5.1	Средства диагностики.....	54
5.2	Диагностика с помощью светодиодной индикации.....	55
5.2.1	Светодиодные индикаторы, относящиеся к CPX.....	56
5.2.2	Светодиодные индикаторы, относящиеся к сети.....	59
5.3	Диагностика с помощью битов состояния.....	61
5.4	Диагностика с помощью интерфейса диагностики входов/выходов.....	62
5.5	Диагностика с помощью EtherNet/IP.....	63
5.6	Диагностика с помощью Modbus TCP.....	64
5.7	Обработка ошибок (“Fail safe”).....	64
6	Техническое приложение.....	65
6.1	Технические характеристики.....	65
6.2	Назначение адресов CPX-терминала.....	67
6.2.1	Назначение адресов.....	67
6.2.1.1	Шинный узел.....	67
6.2.1.2	Дискретные модули.....	68
6.2.1.3	Аналоговые модули.....	71
6.2.1.4	Технологические модули.....	72
6.2.2	Адресация.....	73
6.2.2.1	Основные правила адресации.....	73
6.2.2.2	Форматы данных.....	74

6.2.2.3	Примеры адресации.....	75
6.2.3	Назначение адресов после расширения/переоборудования.....	79
6.3	Объекты EtherNet/IP CPX-FB36.....	80
6.3.1	Обзор объектов EtherNet/IP.....	80
6.3.2	Объекты для сетевых настроек.....	83
6.3.2.1	“Device Level Ring Object”.....	83
6.3.2.2	“QoS Object”.....	84
6.3.2.3	“TCP/IP Interface Object”.....	84
6.3.2.4	“Ethernet Link Object”.....	86
6.3.3	Объекты для соединения входов/выходов (I/O).....	86
6.3.3.1	“Assembly Object”.....	86
6.3.4	Объекты для системных данных и диагностики.....	89
6.3.4.1	“Identity Object”.....	89
6.3.4.2	“Global System Object” для режима работы Remote I/O.....	90
6.3.4.3	“Status and Diagnosis Object” (Объект состояния и диагностики).....	93
6.3.4.4	“Diagnosis Trace Object” (Объект Trace диагностики).....	94
6.3.4.5	“Diagnosis Trace Status Object” (Объект Trace Status диагностики).....	95
6.3.4.6	“Generic Parameter Object” (Общий объект параметров модуля).....	97
6.3.4.7	“Force Parameter” (Параметры принудительного переключения).....	99
6.3.4.8	Параметры режима отказоустойчивости (“Fail safe”) и нерабочего (“Idle”) ..	102
	режима	
6.3.4.9	“Configuration Array Object” (Объект массива конфигурации).....	106
6.3.4.10	Объект размера слейва (“Slave Size Object”) для режима работы Remote ..	106
	Controller	
6.3.4.11	“Condition Counter Object”.....	107
6.3.4.12	“HART Access Object”.....	108
6.3.4.13	“ISDU Access Object”.....	114
6.3.5	Примеры.....	115
6.3.5.1	Принудительное переключение (Forcing) входов.....	115
6.3.5.2	Параметризация с помощью “Generic Parameter Object” (Общий объект па- ..	117
	раметров модуля)	
6.4	Объекты Modbus TCP CPX-FB36.....	119
6.4.1	Обзор объектов Modbus TCP.....	119
6.4.2	Команды и адреса.....	119
6.4.3	Информация о состоянии CPX (группа A).....	120
6.4.4	Данные процесса (группа B и D).....	122
6.4.4.1	Шинный узел CPX-FB36.....	122
6.4.4.2	Электрические модули.....	122
6.4.4.3	Пневматические модули.....	124
6.4.4.4	Мастер-модуль CP-системы (CP-интерфейс) CPX-CP-4-FB.....	126

6.4.4.5	Структура данных диагностики (слово диагностики).....	130
6.4.4.6	Структура данных интерфейса диагностики входов/выходов.....	130
6.4.5	Память диагностики (группа С и Е).....	131
6.4.6	Объекты Modbus TCP (группа F).....	132
6.4.6.1	Примеры адресации для Modbus TCP.....	132

1 Безопасность

1.1 Использование по назначению

Описываемый в настоящем документе шинный узел предназначен исключительно для использования в CPX-терминалах от фирмы Festo с целью монтажа на оборудовании или в системе управления.

В сочетании с CPX-терминалом шинный узел служит для связи в качестве слейв-станции в сетях с протоколами EtherNet/IP или Modbus TCP.

CPX-терминал должен использоваться только следующим образом:

- согласно назначению в сфере промышленности; за исключением случаев применения в промышленной среде, например, в районах со смешанной застройкой (из жилых и производственных зданий), при необходимости должны быть приняты меры по устранению радиопомех
- в оригинальном состоянии без каких-либо самовольных изменений, допускается только переоборудование или изменения, которые описаны в сопроводительной документации к данному изделию.
- в технически безупречном состоянии
- только в сочетании с разрешенными элементами
- Соблюдайте указанные предельные значения.
- Соблюдайте действующие в отношении области применения установленные законом регламенты, а также нормативные предписания и стандарты, регламенты испытательных организаций, страховых компаний и общегосударственные правила.

1.2 Инструкции по безопасности

- Перед проведением работ по монтажу или подключению отключите электропитание, подачу сжатого воздуха, выпустите воздух из пневматических элементов.
- Для электропитания следует использовать только цепи PELV согласно IEC 60204-1/EN 60204-1.
- Соблюдайте указания по подключению, электропитанию и выравниванию потенциалов (процедурам заземления), которые приводятся в описании системы CPX (CPX-SYS).
- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, чувствительными к статическому электричеству.
- Закройте неиспользуемые разъемы защитными колпачками, чтобы обеспечить требуемую степень защиты.
- Используйте соединительное оборудование с требуемой степенью защиты.
- Выполняйте условия, заданные в описании системы CPX, в описаниях к применяемому пневмоострову и в инструкциях по монтажу к отдельным элементам.
- Соблюдайте указания по правильному креплению CPX-терминала.
- Ввод терминала CPX в эксплуатацию допускается только после полного завершения монтажа и подключения всех электрических соединений.
- Включайте сжатый воздух и напряжение нагрузки только после того, как правильно подключена, сконфигурирована и полностью параметризована система.
- Обеспечьте, чтобы никто не мог оказаться в зоне действия исполнительных механизмов.

Отключение сжатого воздуха или напряжения нагрузки не обеспечивает требуемой блокировки. В случае неисправности это может привести к самопроизвольному движению исполнительных механизмов.

1.3 Квалификация специалистов (целевая группа)

Ввод изделия в эксплуатацию должен проводиться только квалифицированными специалистами в области техники управления и автоматизации, которые успешно изучили:

- правила монтажа, подключения, эксплуатации и диагностики систем управления, сетей и систем Fieldbus
- действующие предписания по предотвращению несчастных случаев и охране труда
- документацию на изделие

1.4 Сервис

В случае технических проблем обращайтесь в региональный сервисный центр фирмы Festo

→ www.festo.com.

1.5 Указания по представленному описанию

Настоящее описание содержит специальную информацию о подключении, конфигурировании, параметризации, вводе в эксплуатацию, программировании и диагностике с использованием шинного узла CPX-FB36 для EtherNet/IP и Modbus TCP.

i

Обзор структуры пользовательской документации по CPX-терминалу приведен в описании системы CPX (CPX-SYS).

Дополнительную информацию по EtherNet/IP вы найдете здесь:

→ www.odva.org

Дополнительную информацию по Modbus TCP вы найдете здесь:

→ www.modbus.org

Шинный узел сертифицирован Open Device Vendor Association (ODVA):

ODVA CONFORMANT	
EtherNet/IP	
Modbus TCP	

Tab. 1 Сертификаты ODVA

Общая базовая информация о принципе работы, монтаже, подключении и вводе в эксплуатацию CPX-терминалов содержится в описании системы CPX (CPX-SYS).

Информация о прочих модулях CPX приведена в описании соответствующих модулей.

i

Вся доступная документация на изделие → www.festo.com/pk.

1.6 Термины и сокращения

В настоящем описании используются следующие термины и сокращения, относящиеся к определенным изделиям:

Термин/сокращение	Пояснение
16O _d	Десятичные числа частично обозначаются подстрочным символом “d”.
AO _h	Шестнадцатеричные числа обозначаются подстрочным символом “h”.
O	Дискретный выход
AO	Аналоговый выход
AI	Аналоговый вход
BOOTP	Динамический протокол для автоматического присвоения IP-адресов (Bootstrap Protocol, предшественник DHCP).
Шинный узел	Образует соединение с определенными шинами Fieldbus. Передает сигналы управления к подключенным модулям и контролирует их работоспособность.
CEC	CODESYS Embedded Controller, например, CPX-CEC, который может применяться для управления, конфигурирования и ввода в эксплуатацию CPX-терминалов.
CODESYS	Controller Development System
CP	Compact Performance
CP-модуль	Собирательное название различных модулей, которые могут быть встроены в систему CP (децентрализованную систему подключения).
CP-интерфейс CPX	Интерфейс для подсоединения децентрализованно расположенных CP-модулей к CPX-терминалу.
CPX-FMT	Festo Maintenance Tool для конфигурирования и параметризации CPX-терминалов.
CPX-модули	Собирательное название электрических модулей, которые могут быть встроены в CPX-терминал: шинного узла, модулей входов/выходов и функциональных модулей (технологических модулей). CPX-модули обеспечивают, помимо прочего, электрические входы и выходы для подсоединения датчиков и исполнительных механизмов. CPX-модули образуют электрическую сторону CPX-терминала.
CPX-терминал	Комплексная система, состоящая из различных CPX-модулей с пневматическими модулями или без них.
DO	Дискретный выход
DI	Дискретный вход

Термин/сокращение	Пояснение
DHCP	Динамический протокол для автоматического присвоения IP-адресов (Dynamic Host Configuration Protocol).
DIL-переключатели	Переключатели Dual In-Line с несколькими переключающими элементами, с помощью которых можно задавать настройки.
I	Дискретный вход
Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O)	Независимый от сети интерфейс диагностики на уровне входов/выходов, который обеспечивает доступ к внутренним данным CPX-терминала.
Модули входов/выходов (I/O)	Собирательное название CPX-модулей для подключения дискретных или аналоговых входов и выходов.
Входной/выходной сигнал	Входной/выходной сигнал модуля входов/выходов; также называется “технологический сигнал”.
I/O	Аналоговые или дискретные входы и выходы.
EtherNet/IP	Протокол связи для соединения разных устройств в одну сеть.
FEC	Блок управления, например, CPX-FEC, который может применяться как: <ul style="list-style-type: none"> – независимая панель управления системой (SPS, режим работы Stand Alone) – панель управления установки (SPS, режим работы Remote Controller) – слейв-станция (Slave) Fieldbus (режим работы Remote I/O)
Функциональный модуль	Собирательное название модулей с дополнительными функциями, например, интерфейс CPX-CP, блок управления CPX-CEC или CPX-FEC. Функциональные модули также называются “технологические модули”.
CPX-MMI	Панель индикации и управления для ввода в эксплуатацию и обслуживания.
Modbus TCP	Протокол связи через TCP/IP в технике автоматизации.
Пневматический интерфейс	Интерфейс между CPX-модулями и пневматическими модулями внутри CPX-терминала. Пневматический интерфейс функционально относится к электрической стороне CPX-терминала.
Пневматические модули	Собирательное название пневматических модулей, которые могут встраиваться в CPX-терминал. Обеспечивают выходы (рабочие каналы) для подсоединения исполнительных механизмов, например цилиндров. Образуют пневматическую сторону CPX-терминала.
Биты состояния	Внутренние входы, передающие закодированные комплексные диагностические сообщения.

Термин/сокращение	Пояснение
Технологический модуль	→ Функциональный модуль

Tab. 2 Термины и сокращения

1.7 Типы данных

Тип данных	Величина	Диапазон значений	Описание
ARRAY	⁻¹⁾	–	Структура с идентичными типами данных
BOOL	1 бит	0 соответствует “ложь” и 1 соответствует “истина”	Логический тип данных
BYTE	8 бит	00 _h ... FF _h	Битовое поле
DWORD	32 бит	00000000 _h ... FFFFFFFF _h	Битовое поле
DINT	32 бит	–2.147.483.648 ... 2.147.483.647	Signed Double Integer
INT	16 бит	–32.768 ... 32.767	Signed Integer
Padded EPATH	макс. 12 байт		Логические сегменты указанного пути
SINT	8 бит	–128 ... 127	Signed Short Integer
STRING	8 бит/символ	–	Символьная цепочка
SHORT_STRING	8 бит/символ + 8 бит указанной длины	–	Символьная цепочка с макс. 255 символами
STRUCT	⁻¹⁾	–	Структура любых типов данных
UDINT	32 бит	0 ... 4.294.967.296	Двойное целое число без знака
UINT	16 бит	0 ... 65.536	Unsigned Integer
USINT	8 бит	0 ... 256	Unsigned Short Integer
WORD	16 бит	0000 _h ... FFFF _h	Битовое поле

¹⁾ в зависимости от используемых типов данных

Tab. 3 Типы данных

2 Подключение

2.1 Общие указания по подключению

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неконтролируемые перемещения исполнительных механизмов и отсоединившихся шлангов, неопределенные коммутационные состояния электроники

Травмы в результате контакта с движущимися элементами, повреждения установок и систем

Перед проведением работ по монтажу и подключению:

- Отключите электропитание.
- Отключите подачу сжатого воздуха.
- Выпустите воздух из пневматических элементов.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Элементы, подверженные риску воздействия статического электричества

- Не прикасайтесь к элементам устройства.
- Соблюдайте предписания по обращению с элементами, чувствительными к статическому электричеству.

ПРИМЕЧАНИЕ!

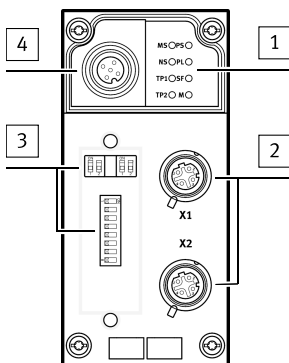
Обеспечение требуемой степени защиты

- Применяйте защитные колпачки, чтобы закрыть неиспользуемые разъемы
→ 2.4 Обеспечение степени защиты.



Информацию о монтаже CPX-терминала см. в описании системы CPX (CPX-SYS).

2.1.1 Элементы подключения и индикации



- 1 Светодиодные индикаторы, сетевые и специальные для CPX
- 2 Сетевые разъемы [X1], [X2]
(2 x розетки, M12, D-кодированные, 4-полюсные)
- 3 DIL-переключатель
- 4 Сервисный интерфейс для панели индикации и управления CPX-MMI или Festo Maintenance Tool CPX-FMT
(розетка, M12, A-кодированная, 5-полюсная)

Fig. 1 Элементы подключения и индикации

2.1.2 Демонтаж и монтаж

Шинный узел монтируется на основании CPX-терминала → Fig.2.

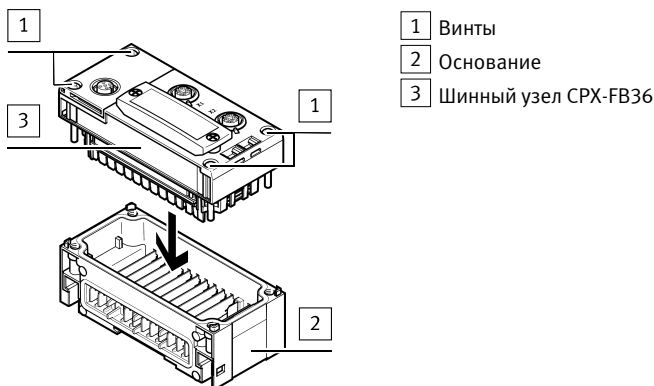


Fig. 2 Демонтаж/монтаж

Демонтаж шинного узла

1. Выкрутите винты.
2. Без перекоса снимите шинный узел с основания.

Монтаж шинного узла

ПРИМЕЧАНИЕ!

Материальный ущерб из-за неправильного монтажа

- Выберите винты, подходящие к материалу основания:
 - полимерное: накатные саморезы
 - металлическое: винты с метрической резьбой.

1. Проверьте уплотнение и уплотнительную поверхность. Замените поврежденные части.
2. Без перекоса вставьте шинный узел в основание и прижмите до упора.
3. Вкрутите винты в имеющуюся резьбу.
4. Затяните винты крест-накрест.
Момент затяжки: 1 Н·м ± 10 %.

2.2 Настройки DIL-переключателей

С помощью DIL-переключателей могут быть выполнены следующие настройки:

- режим работы и сетевой протокол
- режим диагностики и размер поля данных
- IP-адресация

i

Настройки DIL-переключателей вступают в действие только после включения электропитания.

2.2.1 Снятие и установка крышки

Для настройки DIL-переключателей на шинном узле следует снять крышку.

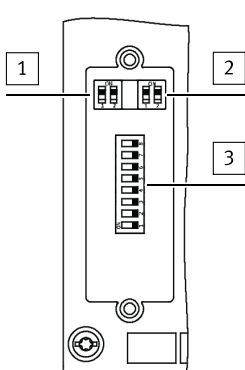
Снятие крышки DIL-переключателей

1. Отключите оборудование от электросети.
2. Выкрутите винты.
3. Снимите крышку DIL-переключателей.

Установка крышки DIL-переключателей

1. Наденьте крышку DIL-переключателей. При этом следите за правильностью установки уплотнения.
2. Затяните винты. Момент затяжки: макс. 0,4 Н·м.

2.2.2 Расположение DIL-переключателей



- 1 DIL-переключатель 1:
режим работы и сетевой протокол
- 2 DIL-переключатель 2:
режим диагностики и размер поля данных
(зависит от настроенного режима работы)
- 3 DIL-переключатель 3:
IP-адресация



Fig. 3 DIL-переключатели

2.2.3 Настройка DIL-переключателей



Порядок действий

1. Отключите оборудование от электросети.
2. Снимите крышку DIL-переключателей → 2.2.1 Снятие и установка крышки.
3. Задайте настройки DIL-переключателей
→ 2.2.4 Настройка режима работы и сетевого протокола ... → 2.2.6 Настройка IP-адреса.
4. Снова установите крышку DIL-переключателей → 2.2.1 Снятие и установка крышки.

2.2.4 Настройка режима работы и сетевого протокола

DIL-переключатель 1.1		Режим работы
	DIL 1.1: OFF (заводская настройка)	Remote I/O Управление всеми функциями CPX-терминала осуществляется непосредственно вышестоящим устройством управления (SPS). Блок управления, который может быть встроен в CPX-терминал (например, CPX-CEC или CPX-FEC) работает как пассивный функциональный модуль без участия в управлении.
	DIL 1.1: ON	Remote Controller Встроенный в CPX-терминал блок управления (например, CPX-CEC или CPX-FEC) берет на себя управление входами/выходами. Этот режим работы целесообразен, только если блок управления встроен в CPX-терминал.

Tab. 4 Настройка режима работы

DIL-переключатель 1.2		Сетевой протокол
	DIL 1.2: OFF (заводская настройка)	EtherNet/IP CPX-терминал использует сетевой протокол EtherNet/IP.
	DIL 1.2: ON	Modbus TCP CPX-терминал использует сетевой протокол EtherNet/IP.



Tab. 5 Настройка сетевого протокола



2.2.5 Настройка режима диагностики или размера поля данных

i

Функция DIL-переключателя 2 зависит от настроенного режима работы CPX-терминала

→ Tab. 4 Настройка режима работы.

DIL-переключатель 2	Режим диагностики (Remote I/O) ³⁾	Размер поля данных (Remote Controller) ³⁾
	2.1: OFF 2.2: OFF (заводская настройка)	8 байт I/8 байт O для связи шинного узла с блоком управления (например CPX-CEC)
	2.1: ON 2.2: OFF	32 байта I/32 байта O для связи шинного узла с блоком управления (например CPX-CEC) ³⁾

DIL-переключатель 2	Режим диагностики (Remote I/O) ¹⁾	Размер поля данных (Remote Controller) ²⁾
 <p>2.1: OFF 2.2: ON</p>	Биты состояния включены	16 байт I/16 байт O для связи шинного узла с блоком управления (например CPX-CEC)
 <p>2.1: ON 2.2: ON</p>	зарезервировано	64 байта I/64 байта O для связи шинного узла с блоком управления (например CPX-CEC) ⁴⁾

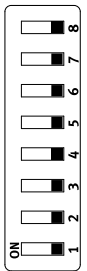
- 1) Настройка модуля диагностики доступна только в режиме работы Remote I/O (Удаленные входы/выходы).
 2) Настройка размера поля данных доступна только в режиме работы Remote Controller (Удаленный контроллер).
 3) Начиная с версии 12
 4) Начиная с версии 13

Tab. 6 Настройка режима диагностики или размера поля данных



При последующей активации режима диагностики (биты состояния или интерфейс диагностики I/O) образ входов/выходов внутри CPX или распределение адресов может сместиться. Панель управления системой выполняет эту адаптацию **автоматически**. Какие-либо действия в ручном режиме, например, конфигурирование CPX-терминала заново или ручная адаптация аппаратной и сетевой конфигурации, **не** требуются.

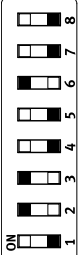
2.2.6 Настройка IP-адреса

DIL-переключатель 3	IP-адресация
 <p>DIL 3.8: $2^7 = 128$ DIL 3.7: $2^6 = 64$ DIL 3.6: $2^5 = 32$ DIL 3.5: $2^4 = 16$ DIL 3.4: $2^3 = 8$ DIL 3.3: $2^2 = 4$ DIL 3.2: $2^1 = 2$ DIL 3.1: $2^0 = 1$</p>	Настройка типа адресации или Host-ID IP-адреса шинного узла выполняется с помощью переключающих DIL-элементов 3.1 ... 3.8. Возможные настройки: 0 = Динамическая адресация посредством DHCP/BOOTP 1 ... 254 = Допустимое адресное пространство 255 = Возврат всех IP-параметров к заводским настройкам Заводская настройка: 0

Tab. 7 Настройка IP-адреса



На предприятии-изготовителе настроена динамическая адресация через DHCP/BOOTP. Если все переключающие элементы DIL-переключателя 3 при включении шинного узла установлены в положение ON, все IP-параметры возвращаются к заводским настройкам.

Пример – Настройка IP-адреса шинного узла		
	DIL 3.8: OFF DIL 3.7: OFF DIL 3.6: ON $2^5 = 32$ DIL 3.5: OFF DIL 3.4: OFF DIL 3.3: ON $2^2 = 4$ DIL 3.2: ON $2^1 = 2$ DIL 3.1: OFF	Пример: $2^1 + 2^2 + 2^5 = 2 + 4 + 32 = 38$ (Host-ID) Настроенный IP-адрес: 192.168.1. 038

Tab. 8 Пример – IP-адресация

2.3 Подключение к сети

2.3.1 Общие указания

ПРИМЕЧАНИЕ!

Несанкционированный доступ к устройству может привести к ущербу или нарушениям в работе.

При подсоединении устройства к сети обеспечьте защиту сети от несанкционированного доступа. Меры защиты сети, например:

- защитный экран
- Intrusion Prevention System (IPS)
- сегментирование сети
- виртуальная LAN (VLAN)
- Virtual Private Network (VPN)
- безопасность на физическом уровне доступа (Port Security)

i

Пароль доступа защищает только от несанкционированного внесения изменений.

Дополнительные указания → Директивы и стандарты по безопасности в сфере информационного оборудования, например, IEC 62443, ISO/IEC 27001.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Узлы с интерфейсами Ethernet разрешается использовать только в тех сетях, в которых все соединенные элементы сети снабжаются электропитанием с помощью токовых цепей PELV или встроенных токовых цепей с аналогичной степенью защиты.

Директивы по подключению

i

Директивы по подключению можно получить через организацию пользователей ODVA

→ www.odva.org.

Использование коммутаторов и маршрутизаторов

Встроенный в шинный узел коммутатор позволяет разделить сеть на несколько сегментов.

С помощью дополнительных коммутаторов и маршрутизаторов сеть может разделяться на дополнительные сегменты. За счет этого можно структурировать сеть и реализовать большее расширение сети.

Независимо от сетевой структуры расширение сегмента сети не должно превышать определенных значений длины соединения.

- Соединительный кабель с медной жилой (кабель Ethernet, Twisted Pair, 22 AWG): макс. 100 м между сетевыми слейв-станциями

Коммутаторы и маршрутизаторы для Industrial Ethernet предлагаются на рынке различными производителями и во множестве исполнений элементов IP20, IP65 или IP67.

- Unmanaged Switches:
Для небольших сетей с низкой нагрузкой распределительной сети или минимальными требованиями к определяющим факторам
- Managed Switches:
Для обширных сетевых систем с функциями диагностики и контроля

2.3.2 Обзор средств подключения и сетевых штекеров

ПРИМЕЧАНИЕ!

При неправильном подключении и высокой скорости передачи могут возникать ошибки передачи данных, например, вследствие отражения и затухания сигнала.

- Соблюдайте спецификацию кабеля → Tab. 10 Спецификация кабеля.

Причинами ошибок передачи могут быть:

- неправильное подсоединение экрана
- разветвления
- передача на слишком большие расстояния
- несоответствующие кабели.

Средства подключения	Сетевые штекеры
2× розетки M12, D-кодированные, 4-полюсные, согласно IEC 61076-2, совместимые с SPEEDCON	Штекер NECU-M-S-D12G4-C2-ET

Tab. 9 Обзор средств подключения и сетевых штекеров

Адаптер для перехода с RJ45 на M12

Для установок EtherNet/IP в определенных случаях существует необходимость перехода между средствами подключения RJ45 и M12.

Пример: соединения между устройствами в электрошкафу и устройствами IP65/IP67.

2.3.3 Спецификация кабеля

- Пользуйтесь экранированными кабелями Industrial Ethernet категории Cat 5/Cat 5e или выше → Tab. 10 Спецификация кабеля.



Шинный узел CPX поддерживает функцию “Выявление Crossover” (Auto-MDI/MDI-X). Для соединения шинного узла с сетью или ПК может применяться на выбор: коммутационный кабель Patch или Crossover. Подключение сетевых разъемов X1 и X2 адаптируется автоматически.

Спецификация кабеля	
Тип кабеля	Кабель Ethernet, Twisted Pair, экранированный
Класс передачи	Категория Cat 5/Cat 5e
Диаметр кабеля ¹⁾	6 ... 8 мм
Сечение жилы	0,14 ... 0,75 мм ²⁾ ; 22 AWG ²⁾
Длина соединения ³⁾	максимум 100 м (“End-to-End Link”)

1) При использовании штекера NECU-M-S-D12G4-C2-ET

2) требуется для максимальной длины соединения между сетевыми слейв-станциями

3) Согласно спецификации для сетей EtherNet/IP, в соответствии с ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA-568

Tab. 10 Спецификация кабеля

ПРИМЕЧАНИЕ!

Для монтажа CPX-терминала на подвижную часть машины:

- Обеспечьте сетевые кабели компенсатором деформации.
- Соблюдайте соответствующие предписания IEC 60204/EN 60204.


2.3.4 Сетевые разъемы

Для подключения к сети шинный узел оснащен двумя 4-контактными розетками M12 с кодировкой D. Розетки совместимы со штекерами SPEEDCON.

Оба разъема обладают функцией распознавания “Auto-Negotiation” и “Crossover” (заводская настройка).



При активации функции распознавания Crossover шинный узел автоматически выполняет конфигурирование контактов передачи и получения данных. При деактивации функции распознавания Crossover назначение контактов разъема X2 меняется, то есть контакты передачи и получения данных меняются местами. Таким образом можно последовательно соединить несколько шинных узлов с помощью кабеля Patch.

Розетка ¹⁾	Контакт	Разъем [X1] ²⁾		Разъем [X2] ²⁾	
		Сигнал	Пояснение	Сигнал	Пояснение
	1	TD+	Отправляемые данные +	RD+	Получаемые данные +
	2	RD+	Получаемые данные +	RD-	Отправляемые данные +
	3	TD-	Отправляемые данные -	TD-	Получаемые данные -
	4	RD-	Получаемые данные -	Shield	Функциональное заземление
	Корпус	Shield (экран)	Отправляемые данные -	Shield (экран)	Получаемые данные -

1) Функциональное заземление выполняется через корпус

2) Назначение контактов при деактивации функции распознавания перекрестного соединения (Crossover)

Tab. 11 Назначение контактов сетевых разъемов [X1] и [X2]

i

Если активирована функция “QuickConnect”, то функция распознавания Crossover недоступна. Дополнительные указания по кабельному подключению при деактивированном выявлении Crossover см. в параграфе → 3.1.2 “QuickConnect”.

Подключение с помощью штекера Festo

CPX-терминал подсоединяется к сети с помощью штекеров NECU-M-S-D12G4-C2-ET.

Штекеры предназначены для сетевых кабелей диаметром 6 ... 8 мм.

Чтобы достичь степени защиты IP65/IP67:

- Применяйте штекеры фирмы Festo.
 - Применяйте защитные колпачки, чтобы закрыть неиспользуемые разъемы
- 2.4 Обеспечение степени защиты.

2.3.5 Настройка IP-адреса

Настройка IP-адреса шинного узла выполняется одним из следующих способов (на выбор):

- Динамическая адресация посредством DHCP/BOOTP (заводская настройка)
- Сохраненная адресация
- Статическая адресация посредством DIL-переключателей

ПРИМЕЧАНИЕ!

При изменениях в сетевых настройках с помощью DIL-переключателей светодиод “Modify” (M) мигает желтым светом.

- Выполните перезапуск шинного узла, чтобы принять измененные сетевые настройки.

Динамическая адресация посредством DHCP/BOOTP

- Убедитесь в том, что сервер DHCP/BOOTP находится в сети.
- Для настройки динамической адресации:
 1. Все переключающие элементы DIL-переключателя 3 должны находиться в положении OFF
→ Tab. 7 Настройка IP-адреса.
 2. Активируйте динамическую адресацию через DHCP/BOOTP с помощью следующих средств (на выбор):
 - панель индикации и управления (CPX-MMI)
 - программа “Festo Maintenance Tool” (CPX-FMT)
 - программа “BOOTP-DHCP Server” фирмы ROCKWELL AUTOMATION

Сохраненная сетевая настройка

Шинный узел предоставляет возможность сохранения сетевых настроек в энергонезависимой памяти. При этом DHCP/BOOTP деактивируется.

1. Все переключающие элементы DIL-переключателя 3 должны находиться в положении OFF
→ Tab. 7 Настройка IP-адреса.
2. Измените сетевые настройки одним из следующих способов (на выбор):
 - панель индикации и управления (CPX-MMI)
 - программа “Festo Maintenance Tool” (CPX-FMT)
 - программа “BOOTP-DHCP Server” фирмы ROCKWELL AUTOMATION

i

С помощью этой настройки активируется сохранение сетевых настроек в энергонезависимой памяти шинного узла.

Адресация посредством DIL-переключателей

Посредством адресации через DIL-переключатели шинный узел получает жестко заданный IP-адрес. Эта настройка рекомендуется в целях тестирования во время ввода в эксплуатацию или при использовании небольших сетей.

IP-адрес шинного узла образуется из 4 октетов:

- Октеты 1 ... 3: Хранятся в шинном узле
- Октет 4: Настройка посредством DIL-переключателя 3
- С помощью переключающих DIL-элементов 3.1 ... 3.8 настройте двоичное число между 1 и 254.
Затем это число используется при включении шинного узла как 4-й октет IP-адреса.

Пример с IP-адресом: 192.168.001.005		Пример с IP-адресом: 192.168.001.038	
	$2^0 + 2^2 =$ $1 + 4 =$ 5		$2^1 + 2^2 + 2^5 =$ $2 + 4 + 32 =$ 38

Пример с IP-адресом: 192.168.001.005	Пример с IP-адресом: 192.168.001.038

Tab. 12 Примеры фиксированных (жестко заданных) значений 4-го октета IP-адреса (в двоичной кодировке)

i

Если все переключающие элементы DIL-переключателя 3 при включении шинного узла установлены в положение ON, все параметры сети возвращаются к заводским настройкам.

Заводские настройки CPX-FB36	
IP-адрес – Октет 1 ... 3	192.168.1
IP-адрес – Октет 4	0 ¹⁾
Сетевая маска (Subnet Mask)	255.255.255.0
Gateway	0.0.0.0

1) Динамическая адресация посредством DHCP/BOOTP

Tab. 13 Заводские настройки

- Измените первые 3 октета IP-адреса одним из следующих способов (на выбор):
 - панель индикации и управления (CPX-MMI)
 - программа “Festo Maintenance Tool” (CPX-FMT)
 - программа “Festo Field Device Tool” (FFT)
 - доступ через объекты EtherNet/IP → 6.3.1 Обзор объектов EtherNet/IP

i

Настройка сетевой маски и Gateway выполняется с помощью соответствующих параметров CPX.

2.3.6 Расширенные сетевые настройки

Следующие настройки для сетевого соединения можно задавать через объект канала Ethernet 0xF6 (246_d) → 6.3.2.4 “Ethernet Link Object”.

i

При заводской настройке шинный узел распознает скорость передачи данных в бодах и дуплексный режим автоматически.

Скорость передачи данных в бодах

Настройка через атрибут 6 (Forced Interface Speed) объекта канала Ethernet:

- 10 Мбит/с
- 100 Мбит/с

Дуплексный режим

Настройка через атрибут 6 (Control Bits, бит 1) объекта канала Ethernet:

- полудуплекс
- полный дуплекс

2.4 Обеспечение степени защиты

- Используйте соединительное оборудование с требуемой степенью защиты
 - ➔ www.festo.com/catalogue; примеры
 - ➔ Tab. 14 Соединительное оборудование и защитные колпачки для степени защиты IP65/IP67 (примеры).
- Закройте неиспользуемые разъемы защитными колпачками.

Разъем	Соединительное оборудование	Защитный колпачок
Сетевой разъем (M12)	Штекер NECU-M-S-D12G4-C2-ET	ISK-M12
Сервисный интерфейс (M12)	Соединительный кабель KV-M12-M12-... ¹⁾	ISK-M12

¹⁾ Соединительный кабель для панели индикации и управления (CPX-MMI)

Tab. 14 Соединительное оборудование и защитные колпачки для степени защиты IP65/IP67 (примеры)

2.5 Электропитание CPX-терминала

Через основания или концевые плиты к CPX-терминалам подается рабочее напряжение и напряжение нагрузки.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность травмирования из-за удара электротоком.

- Для электропитания применяйте такие цепи защитного сверхнизкого напряжения (PELV), которые обеспечивают надежную электроизоляцию сети.
- Соблюдайте IEC 60204-1/EN 60204-1.
- Подсоедините все цепи для рабочего напряжения и напряжения нагрузки.

Величина потребляемого тока CPX-терминала зависит от количества и типа встроенных модулей и элементов.

i

Соблюдайте указания по электропитанию (→ электрическое подключение) и требуемым процедурам заземления, которые приводятся в описании системы CPX (→ выравнивание потенциалов).

3 Подготовка к вводу в эксплуатацию

3.1 Протокол EtherNet/IP

EtherNet/IP – это протокол стандарта Industrial Ethernet, который используется, главным образом, в технике автоматизации.

Протокол EtherNet/IP активируется через DIL-переключатель 1.2 в положении OFF

→ Tab. 5 Настройка сетевого протокола.

Соответственно шинный узел идентифицируется по обозначению “FB36 - EtherNet IP Remote-I/O”.

После переключения протокола в неизменном состоянии доступны следующие параметры:

- IP-адрес
- Режим диагностики
- Системные параметры

Функционирование DIL-переключателей остается неизменным.

Остающиеся в сохраненном состоянии параметры, характерные для шины, активны только в том случае, если выбран соответствующий протокол

→ 2.2.4 Настройка режима работы и сетевого протокола.

i

Примеры параметризации содержатся в Приложении → 6.3.5 Примеры.

3.1.1 Телеграмма IP-Multicast

EtherNet/IP стандартно использует телеграммы IP-Multicast для передачи данных процесса. Преимуществом “Multicast” по сравнению с “Unicast” является то, что можно получить телеграмму от нескольких слейв-станций.

Но простые коммутаторы не могут различать, на какой из слейвов далее направить телеграмму “Multicast”. Поэтому такие коммутаторы отправляют телеграммы “Multicast” ко всем устройствам в сети.

Это приводит к тому, что слейв EtherNet/IP получает много ненужных телеграмм, которые потом следует отменить в устройстве. Из-за этого могут ухудшиться показатели времени реакции слейвов. Показатель запросов к пропускной способности сети повышается.

Для небольших сетей это не является проблемой, для крупных сетей можно повысить производительность с помощью указанных ниже функций или протоколов.

- Использование коммутаторов с “IGMP snooping”
- Сегментирование сети

Коммутаторы с “IGMP Snooping”

С помощью Internet Group Management Protocol (IGMP) коммутаторы могут решать, к каким устройствам перенаправить различные телеграммы Multicast. В результате благодаря Multicast сокращается ненужный трафик.

- Активируйте эту функцию во всех используемых коммутаторах/маршрутизаторах.
- Сконфигурируйте, как минимум, один коммутатор так, чтобы рассылать циклические запросы “IGMP Queries”. Без этих запросов “IGMP Queries” функция “IGMP Snooping” не может правильно работать.

Сегментирование сети

- Разделите машину на несколько сетевых сегментов. Это можно реализовать, например, с помощью VLAN, без необходимости изменять сетевое кабельное подключение.

3.1.2 “QuickConnect”

Функция EtherNet/IP “QuickConnect” дает возможность более быстрого запуска CPX-терминала и быстрого образования соединения с мастером EtherNet/IP.

“QuickConnect” обычно применяется для приложений со сменой инструмента, в которых необходимо минимизировать время простоев за счет разъединения и подключения устройств.

ПРИМЕЧАНИЕ!

“QuickConnect” работает только в том случае, если эта функция поддерживается всеми задействованными устройствами.

- Убедитесь в том, что переключаемые коммутаторы и маршрутизаторы в сети поддерживают эту функцию.

При поставке с предприятия-изготовителя функция “QuickConnect” в шинном узле деактивирована.

Для использования “QuickConnect”:

1. Активируйте “QuickConnect” через атрибут 12 объекта интерфейса TCP/IP
➔ 6.3.2.3 “TCP/IP Interface Object”. При этом деактивируется выявление “Crossover” в шинном узле.
2. Выполните перезапуск шинного узла, чтобы принять измененные сетевые настройки.
3. На удаленном устройстве (например коммутаторе) и на ПЛК для скорости передачи данных в бодах и дуплексного режима используйте те же самые настройки, что и в шинном узле.
Для быстрого создания соединений:
 - 100 Мбит/с
 - полный дуплекс
4. Активируйте “QuickConnect” в ПЛК или в управляющей программе.

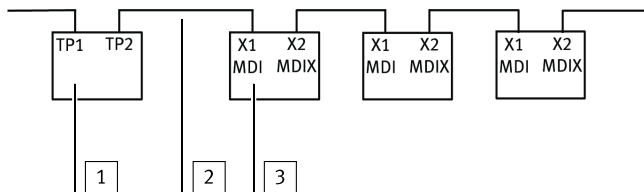
i

Упрощенное конфигурирование “QuickConnect” на шинном узле CPX-FB36:

- Установите параметр CPX “IP-конфигурация” на “с сохраненными параметрами и QuickConnect”.

При активации “QuickConnect” выявление “Crossover” для обоих сетевых разъемов деактивируется. Таким образом, разъем X1 работает в режиме MDI, а разъем X2 – в режиме MDI-X.

При этом может быть создана линейная топология с коммутационными кабелями:



1 SPS или коммутатор

3 I/O-Device (например CPX-FB36)

2 Кабель Patch

Fig. 4 Линейная топология для “QuickConnect” с коммутационными (Patch) кабелями

i

Шинный узел соответствует по спецификации EtherNet/IP устройству класса “Class A Device”. При включении шинному узлу требуется менее 350 мс для того, чтобы принять соединение TCP. Из-за быстрого образования соединения TCP распознавание уже используемых IP-адресов (“IP Address Conflict Detection”, ACD) выполняется не полностью. Многократно заданные IP-адреса будут распознаваться поздно. В результате может нарушиться работа сети.

- При безошибочно заданных IP-адресах в сети деактивируйте ACD через атрибут 10 объекта интерфейса TCP/IP → 6.3.2.3 “TCP/IP Interface Object”.

Функция “QuickConnect” доступна для нижеприведенных модулей:

CPX-модули	Код для заказа
Шинный узел	CPX-FB36
Модуль на 4 дискретных входа	CPX-4DE
Модуль на 8 дискретных входов	CPX-8DE
Модуль на 8 дискретных входов с диагностикой каналов	CPX-8DE-D
Модуль на 8 дискретных входов, n-переключаемый	CPX-8NDE
Модуль на 16 дискретных входов	CPX-16DE
Модуль на 16 дискретных входов с диагностикой каналов	CPX-M-16DE-D
Модуль на 16 дискретных входов с клеммной планкой	CPX-L-16DE-16-KL-3POL
Модуль на 4 дискретных выхода	CPX-4DA
Модуль на 8 дискретных выходов	CPX-8DA
Модуль на 8 дискретных выходов, высокоамперный вариант	CPX-8DA-H
Модуль на 8 дискретных входов/выходов	CPX-8DE-8DA
Модуль на 16 дискретных входов/выходов, с клеммной планкой	CPX-L-8DE-8DA-16-KL-3POL
Модуль на 2 аналоговых входа (напряжение/ток)	CPX-2AE-U-I

CPX-модули	Код для заказа
Модуль на 2 аналоговых выхода (напряжение/ток)	CPX-2AA-U-I
Модуль на 4 аналоговых входа (ток)	CPX-4AE-I

Tab. 15 CPX-модули, поддерживающие “QuickConnect”

Функция “QuickConnect” доступна для нижеприведенных пневматических модулей и интерфейсов:

Пневматические модули	Тип
Пневматический модуль MPA1	VMPA1-FB-EM...-8
Пневматический модуль MPA2	VMPA2-FB-EM...-4
Пневматический модуль MPA1 с функцией диагностики	VMPA1-FB-EM...-D2-8
Пневматический модуль MPA2 с функцией диагностики	VMPA2-FB-EM...-D2-8

Tab. 16 Пневматические модули, поддерживающие “QuickConnect”

Пневматические интерфейсы (Pneumatic Interfaces)	Тип
для пневматики VTSA или VTSA-F	VABA-10S6-X1
для распределителей MPA-S	VMPA-FB-EPL-...
для распределителей MPA-F	VMPAF-FB-EPL-...
для распределителей MPA-L	VMPAL-FB-EPL-... VMPAL-EPL-CPX

Tab. 17 Пневматические интерфейсы, поддерживающие “QuickConnect”

3.1.3 Протокол Device Level Ring (DLR)

Протокол Device Level Ring (DLR) позволяет работать с несколькими устройствами в кольцевой топологии.

Требуемое условие

Все DLR-устройства снабжены встроенным Ethernet-коммутатором с минимум 2 внешними портами и поддерживают протокол DLR.

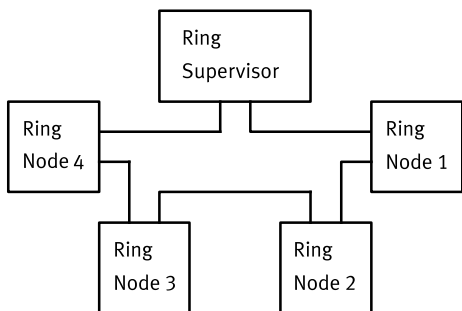


Fig. 5 Топология Device Level Ring, пример

За счет кольцевой (Ring) топологии можно повысить эксплуатационную готовность сети, так как между двумя устройствами имеются резервные пути коммуникации. Поэтому ошибка кабеля или ошибка связи между двумя устройствами не вызывает сбой связи. Только две ошибки в одном кольце приводят к неполадке.

Кольцо всегда состоит, по меньшей мере, из одного супервайзера кольца (Ring Supervisor) и произвольного количества узлов кольца (Ring Nodes).

- Используйте в кольце только совместимые с DLR устройства. В противном случае возможно отрицательное влияние на время для автоматического устранения ошибки.
- Используйте шинный узел в качестве Ring Node либо на базе сигнального кадра (“Beacon-based”), либо на базе оповещения (“Announce-based”).
Эксплуатация в качестве Ring Supervisor невозможна. Эта функция обычно выполняется сканером EtherNet/IP.

Протокол DLR конфигурируется через объект DLR (Class Code 47_h).

3.2 Протокол Modbus TCP

Modbus TCP – это открытый протокол связи, который базируется на архитектуре Master – Slave. Речь идет о стандарте для обмена данными по TCP/IP в технике автоматизации.

Протокол Modbus TCP активируется через DIL-переключатель 1.2 в положении ON (ВКЛ.)

→ Tab. 5 Настройка сетевого протокола.

Соответственно шинный узел идентифицируется по обозначению “FB36-MB - Modbus TCP Remote-IO”.

Параметризация

После переключения протокола в неизменном состоянии доступны следующие параметры:

- IP-адрес
- Режим диагностики
- Системные параметры

Функционирование DIL-переключателей остается неизменным.

Остающиеся в сохраненном состоянии параметры, характерные для шины, активны только в том случае, если выбран соответствующий протокол

→ 2.2.4 Настройка режима работы и сетевого протокола.

Возможности конфигурирования через Modbus TCP TCP соответствуют возможностям конфигурирования через EtherNet/IP.

Исключение: Посредством Modbus TCP получить доступ к объектам EtherNet/IP невозможно.



Чтобы настроить конфигурацию CPX-терминала для Modbus TCP, необходимы адреса Modbus данных и входов/выходов (I/O) CPX-терминала → 6.4 Объекты Modbus TCP CPX-FB36.

Примеры адресации см. в Приложении → 6.4.6.1 Примеры адресации для Modbus TCP.

3.3 Указания по вводу в эксплуатацию CPX-FB36

Конфигурация CPX-терминала требует наличия точно заданной процедуры, так как из-за модульной структуры при определенных условиях для каждой слейв-станции в сети требуются другие характеристики конфигурации.



Более подробные инструкции и сведения приводятся в документации или доступны в интернет-справке по системе управления либо программе управления.

ПРИМЕЧАНИЕ!

Шинный узел CPX-FB36, как правило, может применяться на всех устройствах управления EtherNet/IP или Modbus TCP.

Далее описывается конфигурирование и ввод в эксплуатацию в качестве примера на устройстве управления ALLEN-BRADLEY с помощью программы “Studio 5000” от ROCKWELL AUTOMATION.

3.3.1 Требуемые условия для ввода в эксплуатацию

- Подключение шинного узла завершено.
- DIL-переключатели шинного узла правильно настроены.
- Все соединительные кабели подключены и проверены.

3.3.2 Включение электропитания

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неконтролируемые перемещения исполнительных механизмов, неопределенные состояния переключения.

Травмирование людей, повреждения установок и систем.

Перед включением:

- Убедитесь в том, что необходимые условия для ввода в эксплуатацию выполнены.
- Проверьте настройки DIL-переключателей.

Во время эксплуатации:

- Оставьте положение переключающих элементов DIL-переключателей в процессе эксплуатации неизменным.

ПРИМЕЧАНИЕ!

- Соблюдайте указания по включению в руководстве по вашей системе управления.

3.3.3 Штатное рабочее состояние

После включения CPX-терминала светодиоды состояния (→ Fig.22) сигнализируют о готовности к работе и правильном функционировании шинного узла и сетевой связи в зависимости от конфигурации.





- Шинный узел не сконфигурирован
(→ Tab. 18 Светодиоды состояния после включения – шинный узел не сконфигурирован)
- Шинный узел сконфигурирован, и вышестоящий контроллер (ПЛК) находится в режиме Stop (Остановка)
(→ Tab. 19 Светодиоды состояния после включения – шинный узел сконфигурирован, ПЛК в режиме Stop (Остановка))
- Шинный узел сконфигурирован, и вышестоящий контроллер (ПЛК) находится в режиме Run (Выполнение)
(→ Tab. 20 Светодиоды состояния после включения – шинный узел сконфигурирован, ПЛК в режиме Run (Выполнение))


i

Информацию по диагностике с помощью светодиодной индикации см. в разделе

→ 5.2 Диагностика с помощью светодиодной индикации.

Шинный узел не сконфигурирован






Светодиодная индикация	Состояние и расшифровка
[MS]  горит зеленым	– Устройство готово к эксплуатации
[PS]  горит зеленым	– Электропитание (Power System, PS) в порядке – Рабочее напряжение подается (в допустимом диапазоне)
[NS]  мигает зеленым	– Обмен данными по сети присутствует, но не сконфигурирован (рабочее состояние “online”). Это состояние в данном случае правильно , поскольку шинный узел не сконфигурирован.
[PL]  горит зеленым	– Напряжение нагрузки (Power Load, PL) подается (в допустимом диапазоне) ¹⁾

Светодиодная индикация	Состояние и расшифровка
[TP1], [TP2]  горит зеленым	<ul style="list-style-type: none"> – Устройство подключено к шинному узлу правильно – Внутренний обмен данными между шинным узлом и устройством 1 или устройством 2 не имеет ошибок – Рабочее напряжение и напряжение нагрузки подается (в допустимом диапазоне)¹⁾

1) Индикация в зависимости от контроля и оповещения через подсоединенное устройство.

Tab. 18 Светодиоды состояния после включения – шинный узел не сконфигурирован






Шинный узел сконфигурирован – ПЛК в режиме Stop

Светодиодная индикация	Состояние и расшифровка
[MS]  горит зеленым	<ul style="list-style-type: none"> – Состояние модуля (Module Status, MS) не имеет ошибок
[PS]  горит зеленым	<ul style="list-style-type: none"> – Электропитание (Power System, PS) в порядке – Рабочее напряжение подается (в допустимом диапазоне)
[NS]  горит зеленым	<ul style="list-style-type: none"> – Состояние сети (Network Status, NS) не имеет ошибок (рабочее состояние “online”) – Связь с сетью и с ПЛК в порядке
[PL]  горит зеленым	<ul style="list-style-type: none"> – Напряжение нагрузки (Power Load, PL) подается (в допустимом диапазоне)¹⁾
[TP1], [TP2]  горит зеленым	<ul style="list-style-type: none"> – Устройство подключено к шинному узлу правильно – Внутренний обмен данными между шинным узлом и устройством 1 или устройством 2 не имеет ошибок – Рабочее напряжение и напряжение нагрузки подается (в допустимом диапазоне)¹⁾

1) Индикация в зависимости от контроля и оповещения через подсоединенное устройство.

Tab. 19 Светодиоды состояния после включения – шинный узел сконфигурирован, ПЛК в режиме Stop (Остановка)

Шинный узел сконфигурирован – ПЛК в режиме Run

Светодиодная индикация	Состояние и расшифровка
[MS]  горит зеленым	– Состояние модуля (Module Status, MS) не имеет ошибок
[PS]  горит зеленым	– Электропитание (Power System, PS) в порядке – Рабочее напряжение подается (в допустимом диапазоне)
[NS]  горит зеленым	– Состояние сети (Network Status, NS) не имеет ошибок (рабочее состояние – режим подключения к сети (“online”)) – Связь с сетью и с ПЛК в порядке
[PL]  горит зеленым	– Напряжение нагрузки (Power Load, PL) подается (в допустимом диапазоне) ¹⁾
[TP1], [TP2]  горит зеленым	– Устройство подключено к шинному узлу правильно – Внутренний обмен данными между шинным узлом и устройством 1 или устройством 2 не имеет ошибок – Рабочее напряжение и напряжение нагрузки подается (в допустимом диапазоне) ¹⁾

1) Индикация в зависимости от контроля и оповещения через подсоединенное устройство.

Tab. 20 Светодиоды состояния после включения – шинный узел сконфигурирован, ПЛК в режиме Run (Выполнение)

3.4 Слейвы в сети

Если CPX-терминал впервые используется в качестве новой слейв-станции сети, следует сообщить программе конфигурирования определенные свойства сети.

Эти свойства сети интегрированы в свойства слейвов.

3.4.1 Свойства слейв-станций (Electronic Data Sheet, EDS-файл)

Свойства слейв-станций обрабатываются программой конфигурирования в виде списка или библиотеки, например, библиотеки EDS.

Существуют следующие варианты расширения библиотеки EDS:

- Установка EDS-файлов
- Ввод характеристик слейв-станций вручную

- Импорт свойств слейв-станций
- Если CPX-терминал введен в качестве возможного слейва сети, его можно добавить в сеть.

4 Ввод в эксплуатацию

4.1 Конфигурирование

CPX-терминал с шинным узлом CPX-FB36 может конфигурироваться различными методами.

Метод	Описание	Преимущества	Недостатки
Конфигурирование с помощью EDS-файла	Установка свойств слейвов CPX-терминала в программе конфигурирования "Studio 5000".	За исключением длины массива данных входов/выходов, принимается вся конфигурация из EDS-файла.	Доступна не у всех мастер-станций на базе EtherNet/IP. Параметризация сохраняется в CPX-терминале локально и при замене терминала будет утеряна.
→ 4.1.1 Конфигурирование с помощью EDS-файла			
Конфигурирование с "Generic Ethernet Module"	Создание нового слейва и ручная настройка конфигурации в программе конфигурирования "Studio 5000".	Работает со всеми версиями	Все настройки должны вводиться в ручном режиме.
→ 4.1.2 Конфигурирование с "Generic Ethernet Module"			
Конфигурирование с CPX-FMT	Экспорт настроек CPX-терминала из CPX-FMT и импорт настроек в программе конфигурирования "Studio 5000".	Принятие существующей конфигурации слейва и параметризация CPX-терминала.	
→ 4.1.3 Конфигурирование с помощью CPX-FMT			

Tab. 21 Методы конфигурирования

4.1.1 Конфигурирование с помощью EDS-файла

В этом разделе описывается конфигурирование шинного узла как слейв-станции в системе управления (контроллере) ALLEN-BRADLEY с помощью программы "Studio 5000" (V 26.01.00) фирмы ROCKWELL AUTOMATION при использовании файла описания устройства (EDS-файла) Festo. Основные аспекты этого описания также действительны в отношении других систем управления.

Получение EDS-файлов

– Пользуйтесь одним из указанных ниже EDS-файлов для CPX-терминала с CPX-FB36.

Тип файла	Имя файла	Язык	Описание
EDS	cpx_FB36.eds	Английский	Предоставляет коммуникационный адаптер для программы конфигурирования.
	cpx_FB36RC.eds	Английский	Файл с информацией для режима работы Remote Controller.
ICO	cpx_FB36.ico	-	Файл символов для представления CPX-терминала или, соответственно, модуля в программе конфигурирования.

Tab. 22 Файлы описания устройств для CPX-FB36



Файл описания устройства доступен на Портале клиентской поддержки Festo

➔ www.festo.com/sp.

Регистрация EDS-файла

1. Запустите программу “Studio 5000”.
2. Запустите EDS-ассистент:
["Tools"] > ["EDS Hardware Installation Tool"]

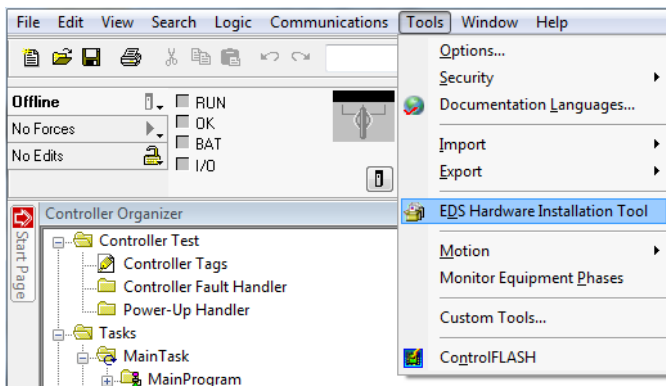


Fig. 6 Запуск EDS-ассистента

3. В диалоговом окне “ROCKWELL AUTOMATION's EDS Wizard” выберите опцию “Register an EDS file(s)” и подтвердите экранной кнопкой “Next >”.

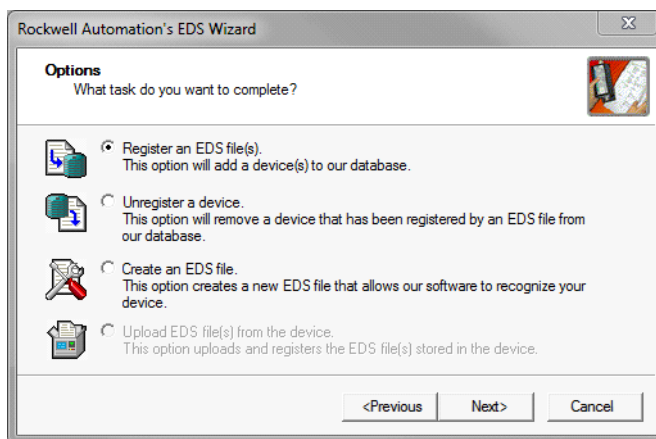


Fig. 7 EDS-ассистент – Опции

4. Выберите одну из следующих опций:
 - “Register a single file”
 - “Register a directory of EDS files”
5. Подтвердите экранной кнопкой “Browse...” и выберите EDS-файл из соответствующего каталога.

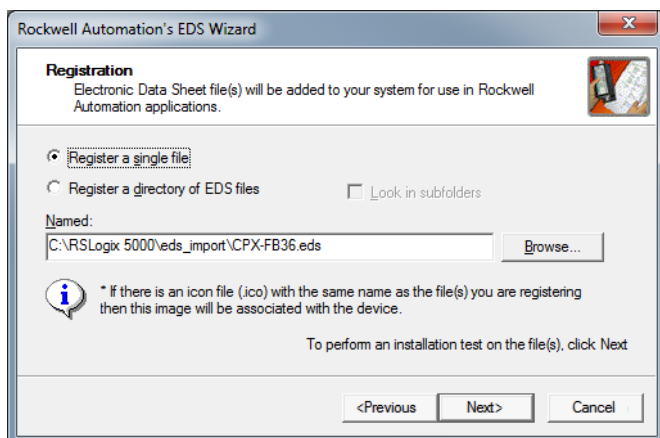


Fig. 8 EDS-ассистент с выбранным EDS-файлом

6. Подтвердите выбор экранной кнопкой “Next >”.
 - ↳ Регистрация шинного узла завершена.

Включение в проект и конфигурирование слейва



Конфигурирование шинного узла может произойти только в том случае, если **нет** онлайн-соединений с устройством управления.

1. Разорвите (при наличии) онлайн-соединение с вышестоящим устройством управления: ["Communications"] > "Go Offline"
2. Откройте диалоговое окно "Select Module Type":
В окне "Controller Organizer" в каталоге "I/O Configuration" щелкните правой кнопкой мыши на "Ethernet" и выберите в контекстном меню "New Module...".

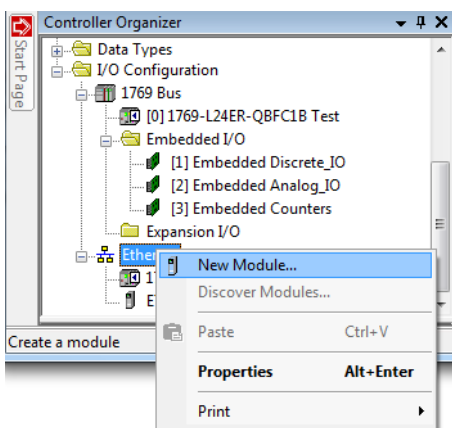


Fig. 9 Контекстное меню для "New Module..."

3. Выберите во вкладке "Catalog" из таблицы модуль с названием "CPX-FB36 EtherNet/IP 2-Port Remote I/O".

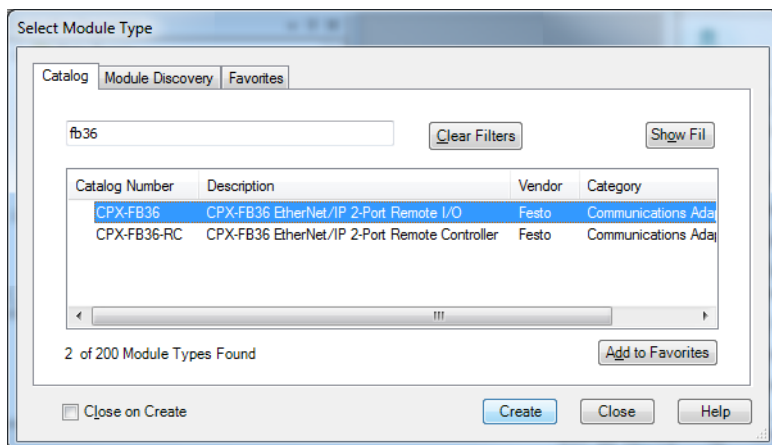


Fig. 10 Включение шинного узла как слейва в проект

4. Подтвердите выбор экранной кнопкой “Create”.

- ↳ При этом откроется диалоговое окно “New Module” для конфигурирования нового слейва → Fig.11.

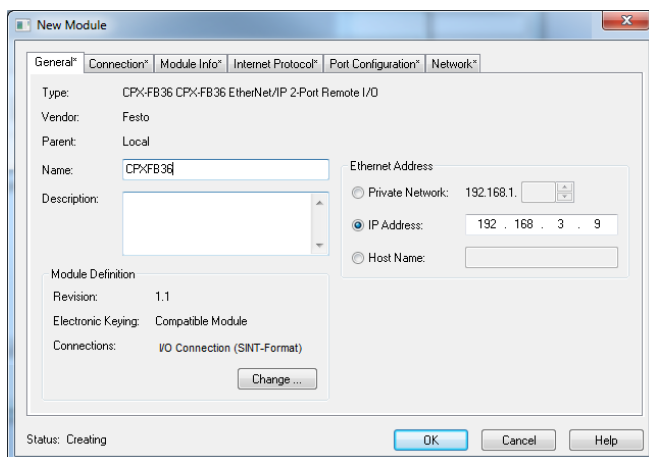


Fig. 11 Конфигурирование слейва

5. Введите имя для шинного узла.
6. Введите IP-адрес шинного узла.
7. Откройте диалоговое окно “Module Definition”:
Щелкните кнопкой мыши на экранной кнопке “Change”.

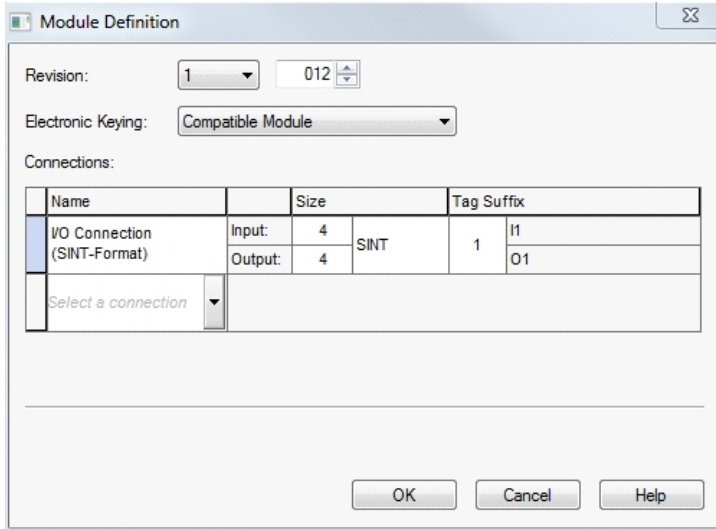


Fig. 12 Ввод длины массива данных входов/выходов

8. Введите длину массива данных входов/выходов (количество входов и выходов) CPX-терминала.



Это значение может либо рассчитываться, либо считываться с помощью CPX-FMT или веб-сервера.

9. Подтвердите ввод данных экранной кнопкой "OK".
10. Закройте диалоговое окно "Module Definition".
 - ☞ Шинный узел появится как новый принятый в состав слейв в окне "Controller Organizer" в каталоге "I/O Configuration/Ethernet".

Изменение конфигурации слейва



Конфигурирование шинного узла может произойти только в том случае, если **нет** онлайн-соединений с устройством управления.

1. Разорвите (при наличии) онлайн-соединение с вышестоящим устройством управления: ["Communications"] > ["Go Offline"]
2. Откройте диалоговое окно "Module Properties":
В окне "Controller Organizer" в каталоге "I/O Configuration/Ethernet" щелкните правой кнопкой мыши на соответствующем модуле и выберите в контекстном меню "Properties".

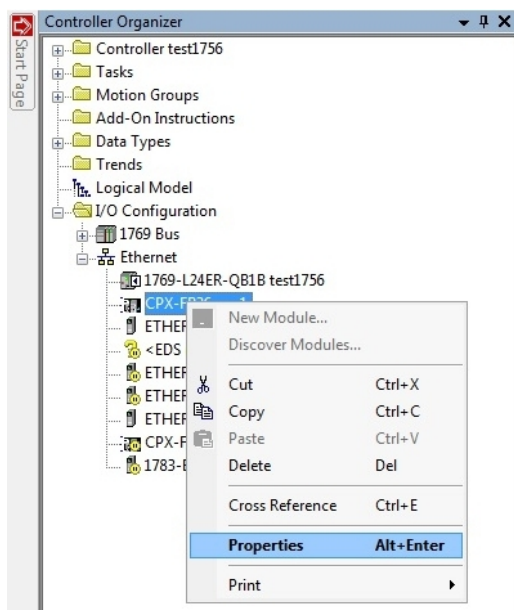


Fig. 13 Контекстное меню для "Properties" (Свойства)

3. Измените конфигурацию слейва с помощью полей ввода и подтвердите экранной кнопкой "OK".

4.1.2 Конфигурирование с "Generic Ethernet Module"

В этом разделе описывается ручное конфигурирование шинного узла как слейв-станции в системе управления (контроллере) ALLEN-BRADLEY с помощью программы "Studio 5000" (V 26.01.00) ROCKWELL AUTOMATION.

Основные аспекты этого описания также действительны в отношении других систем управления.

Включение в проект и конфигурирование слейва

i

Конфигурирование шинного узла может произойти только в том случае, если **нет** онлайн-соединений с устройством управления.

1. Разорвите (при наличии) онлайн-соединение с вышестоящим устройством управления: ["Communications"] > ["Go Offline"]
2. Откройте диалоговое окно "Select Module Type":
В окне "Controller Organizer" в каталоге "I/O Configuration" щелкните правой кнопкой мыши на "Ethernet" и выберите в контекстном меню "New Module..." → Fig.9.
3. Выберите во вкладке "Catalog" из таблицы модуль с названием "Generic Ethernet-Module".

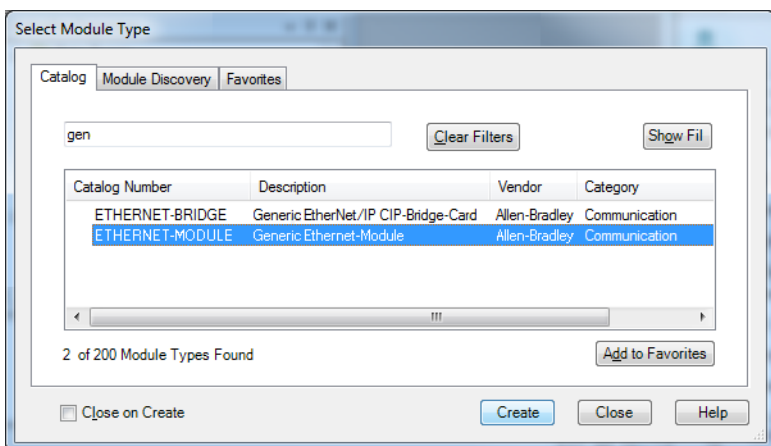


Fig. 14 Включение шинного узла в систему как Generic Ethernet Module

4. Подтвердите выбор экранной кнопкой "Create".
↪ При этом откроется диалоговое окно "Module Properties" для конфигурирования модуля как слейва → Fig.15.

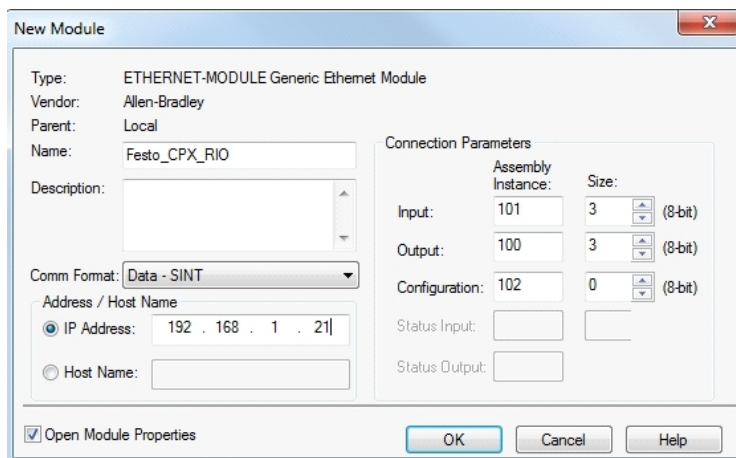


Fig. 15 Конфигурирование слейва

5. Введите имя для шинного узла.
6. Выберите формат данных (Data - SINT или Data - INT) из поля списка "Comm Format".
7. Введите IP-адрес шинного узла.
8. Введите значения для "Assembly Instance" в зависимости от выбранного формата данных → Tab. 23 Вводимые значения для "Assembly Instance".

Формат данных	Data – SINT	Data – INT
"Input"	101	111
"Output"	100	110
"Configuration"	102	102

Tab. 23 Вводимые значения для "Assembly Instance"

9. Введите значения для “Size” в зависимости от выбранного режима работы
 → Tab. 24 Вводимые значения для “Size”
 ”.

Режим работы	Значения
Remote I/O	“Input” и “Output”: Количество занимаемых входов и выходов CPX-терминала: – для формата данных SINT: в байтах – для формата данных INT: в словах Ввод “Size” = 0 для входов и выходов в режиме работы Remote I/O является недопустимым.
	“Configuration”: – количество используемых носителей данных памяти за счет CPX-параметров или – 0 (стандартная настройка) ¹⁾
Remote Controller	“Input” и “Output”: Настроенный размер поля данных (→ Tab. 6 Настройка режима диагностики или размера поля данных): – для формата данных SINT: в байтах – для формата данных INT: в словах
	“Configuration”: – 0 (стандартная настройка) ¹⁾

1) “Configuration Assembly” (Сборка конфигурации) не используется

Tab. 24 Вводимые значения для “Size”



При использовании CPX-терминала без входов:

- Активируйте биты состояния посредством DIL-переключателя 2
 → Tab. 6 Настройка режима диагностики или размера поля данных.

В результате для входных данных (“Input”) действуют следующие настройки:

- для формата SINT: “Size” = 2
- для формата INT: “Size” = 1

10. Подтвердите ввод данных экранной кнопкой “OK”.
11. Закройте диалоговое окно “Module Properties”.
- ↳ Шинный узел появится как новый принятый в состав слейв в окне “Controller Organizer” в каталоге “I/O Configuration/Ethernet”.

Использование свойств слейв-станций

- Применяйте указанные ниже данные в вышестоящей системе управления
 → Tab. 25 Свойства слейв-станций.

Характеристика	Описание	
“Vendor Name”	Festo Corporation	
“Vendor ID”	26	= 1A _h
“Device Type”	12	= 0C _h
“Product Code” (в зависимости от режима работы)		
– “Remote I/O”	14026	= 36CA _h
– “Remote Controller”	14027	= 36CB _h
“Major Revision”	1	
“Input size”/“Output size”	зависит от состава CPX	
“Assembly Instance”	Формат SINT	Формат INT
– “Input”	101	111
– “Output”	100	110
– “Configuration”	102	102
– “Diagnosis”	103	103
“Product Name”	CPX-FB36 Remote IO CPX-FB36 Remote Controller	
Расширенные свойства слейв-станций EtherNet/IP		
Мин. время цикла шины (“Request Packet Interval”, RPI)	1 мс	
Соединения		
– Сумма всех соединений	макс. 32	
– “Exclusive Owner”	макс. 1	
– “Input only”	макс. 32	
– “Listen only”	макс. 31 ¹⁾	

1) Только при одновременном соединении “Exclusive Owner” (Эксклюзивный владелец) или “Input only” (Только вход)
 Tab. 25 Свойства слейв-станций

Изменение конфигурации слейва



Конфигурирование шинного узла может произойти только в том случае, если **нет** онлайн-соединений с устройством управления.

1. Разорвите (при наличии) онлайн-соединение с вышестоящим устройством управления:
 ["Communications"] > ["Go Offline"]

- Откройте диалоговое окно “Module Properties”:
В окне “Controller Organizer” в каталоге “I/O Configuration/Ethernet” щелкните правой кнопкой мыши на соответствующем модуле и выберите в контекстном меню “Properties”.

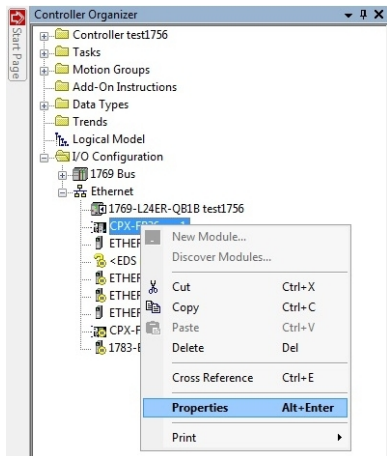


Fig. 16 Контекстное меню для “Properties” (Generic)

- Измените конфигурацию слева с помощью полей ввода и подтвердите экранной кнопкой “OK”.

4.1.3 Конфигурирование с помощью CPX-FMT

Посредством программы “Festo Maintenance Tool” (CPX-FMT) можно экспортировать конфигурацию и полную параметризацию CPX-терминала в файл и затем импортировать их как проект в систему управления.

В этом разделе описывается передача файла конфигурации в систему управления (контроллер) ALLEN-BRADLEY с помощью программы “Studio 5000” (V 26.01.00) фирмы ROCKWELL AUTOMATION.

Основные аспекты этого описания также действительны в отношении других систем управления.

Экспорт конфигурации из CPX-FMT



Программа “Festo Maintenance Tool” (CPX-FMT) доступна на Портале клиентской поддержки Festo
➔ www.festo.com/sp.

- Запустите программу CPX-FMT.
- Обеспечьте наличие Ethernet-соединения между CPX-FMT и CPX-терминалом.
- Активируйте онлайн-функцию, чтобы перенести текущую конфигурацию шинного узла на ПК.

- При необходимости измените конфигурацию и параметризацию для CPX-терминала с CPX-FB36.



Можно также сконфигурировать CPX-терминал в офлайн-режиме. Внесение изменений возможно и после импорта проекта в программе “Studio 5000”.

- Откройте диалоговое окно для экспорта конфигурации:
["File"] > ["Export"] > ["RSLogix (.L5K)"].

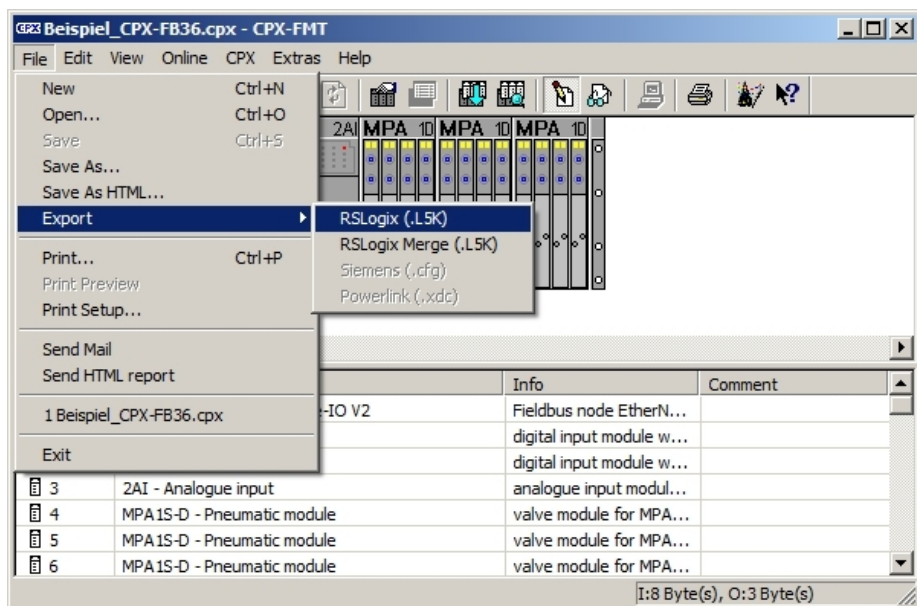


Fig. 17 Экспорт конфигурации для “Studio 5000”

- Выберите каталог и название для сохранения L5K-файла и сохраните их.

Импорт конфигурации

- Запустите программу “Studio 5000”.
 - Откройте сохраненный L5K-файл:
["File"] > ["Open"] и выберите сохраненный L5K-файл.
 - Подтвердите выбор экранной кнопкой “Open”.
 - Выберите каталог и название для импортируемого файла.
 - Подтвердите выбор экранной кнопкой “Import”.
- ☞ Файл L5K импортируется как Ethernet-модуль в новый проект (.ACD).

Интеграция СРХ-терминала в существующий проект

Сконфигурированный и параметризованный с помощью программы Festo Maintenance Tool CPX-терминал появляется в программе “Studio 5000” как модуль Ethernet.

Для интеграции этого модуля в существующий проект:

1. В окне “Controller Organizer” в каталоге “I/O Configuration” щелкните правой кнопкой мыши на модуле Ethernet и выберите в контекстном меню “Copy”.

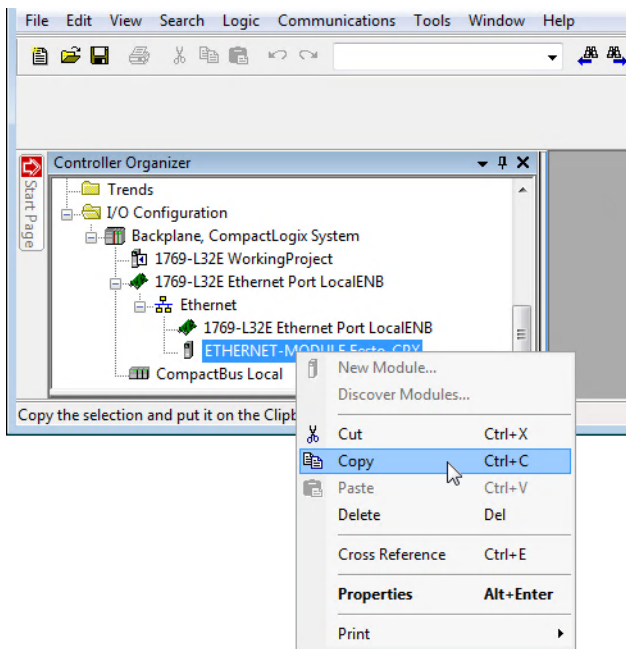


Fig. 18 Копирование модуля Ethernet

2. Откройте проект, в котором требуется вставить модуль Ethernet.
3. В окне “Controller Organizer” в каталоге “I/O Configuration” щелкните правой кнопкой мыши на “Ethernet” и выберите в контекстном меню “Paste”.

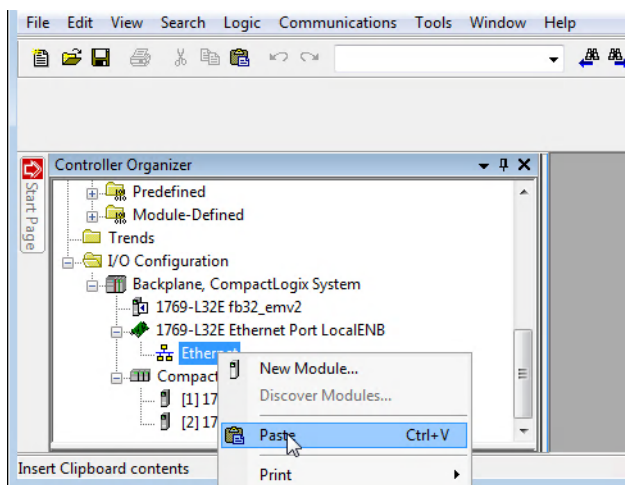


Fig. 19 Вставка модуля Ethernet

Теперь проект принял все необходимые настройки CPX-терминала. Сюда входят, например, значения длины массива данных входов/выходов, IP-конфигурация и все параметры модулей и систем.



На этом конфигурирование и параметризация завершаются. Изменение параметризации используемых модулей и пневмоостровов в CPX-терминале осуществляется посредством программы “Studio 5000”.

4.1.4 Конфигурирование в режиме Remote Controller

При использовании блока управления CPX-FEC или CPX-CEC в CPX-терминале шинный узел требуется применять в режиме работы Remote Controller (Удаленный контроллер).



Как правило, шинный узел конфигурируется так же, как в режиме Remote I/O, но с другими значениями длины массива данных входов/выходов.

В таком случае шинный узел занимает 8 или 16 байт входов, а также 8 или 16 байт выходов в зависимости от настройки DIL-переключателя 2.2

→ Tab. 6 Настройка режима диагностики или размера поля данных. Эти входы и выходы доступны для управляющей программы блока управления.

Для использования режима работы Remote Controller:

1. Задайте режим работы Remote Controller с помощью DIL-переключателя 1.1
→ Tab. 4 Настройка режима работы.
2. Настройте сетевой протокол посредством DIL-переключателя 1.2
→ Tab. 5 Настройка сетевого протокола.

3. Настройте требуемый размер поля данных посредством DI-L-переключателя 2.1

→ Tab. 6 Настройка режима диагностики или размера поля данных.

В результате шинный узел сконфигурирован в режиме Remote Controller.

4.1.5 Образование соединения “Listen only” (Только для списков)

После конфигурирования свойств слейв-станций (например, путем установки EDS-файла) требуется выполнить действия, перечисленные ниже, для дальнейшей настройки конфигурации.

1. Подключите CPX-терминал и настройте IP-адресацию → 2.3.5 Настройка IP-адреса.
2. Создайте соединение с шинным узлом.
Для этого используйте в программе “Studio 5000” профиль “Generic Ethernet Device” → 4.1.2 Конфигурирование с “Generic Ethernet Module”.
3. Откройте диалоговое окно “Module Properties”.
4. Выберите формат данных “Data - SINT” из поля списка “Comm Format” → Fig.15.
5. Введите в области “Connection Parameters” следующие значения:

“Connection Parameters”	“Assembly Instance”	“Size”
“Input”	101	Количество настроенных на шинном узле входов
“Output”	254	0
“Configuration”	102 (“Configuration Assembly”)	0

Tab. 26 Свойства “Параметры соединения”

6. Введите IP-адрес шинного узла.

4.2 Параметризация

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неконтролируемые перемещения исполнительных механизмов, неопределенные состояния переключения

Травмирование людей, повреждения установок и систем

- Во время параметризации обеспечьте, чтобы никто не мог оказаться в зоне действия подвижных элементов установки.

i

CPX-терминал поставляется с предварительно заданными параметрами. Эти параметры хранятся в шинном узле.

С помощью этих параметров характеристики работы CPX-терминала можно в значительной степени адаптировать к конкретному случаю применения.

Различают следующие варианты:

- системные параметры, например, настройка времени реакции, выключение сообщений о неполадках

- параметры модулей (по конкретным модулям и каналам), например, настройки диагностики, настройки для случая ошибки, настройка для времени дребезга на входах, настройки для Forcing
- параметры памяти диагностики



Подробное описание отдельных параметров и базовые сведения по использованию можно найти в описании системы CPX (CPX-SYS).

Параметры модулей см. в описаниях к модулям, например, в описании пневматических интерфейсов CPX и модулей входов/выходов CPX (CPX-EA).

4.2.1 Параметризация при включении [Запуск системы]

Параметризация CPX-терминала зависит, прежде всего, от настройки параметра [Запуск системы]. Этот параметр устанавливает, что используется при включении CPX-терминала: стандартные параметры или сохраненные пользователем в шинном узле параметры.



После каждого прерывания подачи электропитания или размыкания сетевого соединения параметризация загружается заново. Благодаря этому, например, замену отдельных CPX-модулей можно выполнить без повторной параметризации.

Процесс параметризации при включении CPX-терминала

Запуск системы со стандартными параметрами (“Default parameters”)

1. Контроллер передает хранящиеся в контроллере настройки параметризации на шинный узел.
2. Шинный узел распределяет данные параметризации по отдельным модулям.

Запуск системы с сохраненными параметрами (“Saved parameters”)

- Шинный узел распределяет сохраненные в шинном узле данные параметризации по отдельным модулям.

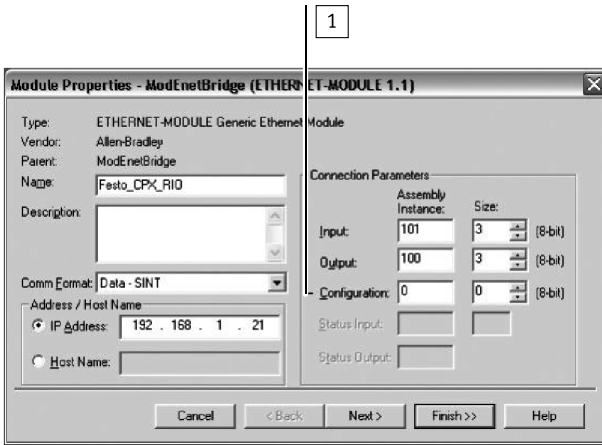


Хранящиеся в шинном узле данные параметризации могут быть случайно перезаписаны контроллером.

- Исключите случайную перезапись сохраненных настроек параметризации, изменив параметр соединения “Configuration” с помощью программы “Studio 5000”.

Для изменения параметра соединения “Configuration” посредством программы “Studio 5000”:

1. Разорвите (при наличии) онлайн-соединение с вышестоящим устройством управления: [“Communications”] > [“Go Offline”]
2. Откройте диалоговое окно ““Module Properties””:
В окне ““Controller Organizer”” в каталоге ““I/O Configuration”” двойным щелчком нажмите на ““Ethernet””.



- 1 Параметр соединения “Assembly Instance” для “Configuration”

Fig. 20 Диалоговое окно “Module Properties”

- Введите в области “Connection Parameters” для “Configuration” значение “Assembly Instance” = 0.
- Закройте диалоговое окно “Module Properties” нажатием экранной кнопки “Finish” >>.



Если после запуска системы непрерывно горит светодиод “Modify” (M) на шинном узле, то настроено [Запуск системы с сохраненной параметризацией и текущим составом CPX].

4.2.2 Методы параметризации

Метод	Описание	Преимущества	Недостатки
Параметризация через данные конфигурации (Configuration Assembly)	Экспорт параметризации CPX-терминала с помощью CPX-FMT. Импорт настроек в программе “Studio 5000”.	Удобный способ принятия полной конфигурации CPX-терминала.	–
→ 4.2.3 Параметризация через данные конфигурации			

Метод	Описание	Преимущества	Недостатки
Параметризация с помощью панели индикации и управления СРХ-ММИ	Параметризация путем ввода данных, управляемого через меню.	Удобная параметризация через меню (открытым текстом).	Параметризация СРХ-терминала сохраняется локально в шинном узле и при замене терминала будет утеряна. ¹⁾
→ 4.2.4 Параметризация с помощью панели индикации и управления СРХ-ММИ			
Параметризация в пользовательской программе ПЛК	Параметризация через Explicit Messaging. Параметры сохраняются в ПЛК.	Параметры после каждого перезапуска загружаются заново и поэтому остаются также при замене устройства.	Требуется пользовательская программа
→ 4.2.5 Параметризация в пользовательской программе ПЛК			
Параметризация с помощью СРХ-FMT и запуска системы с сохраненными параметрами	Параметризация путем ввода данных, управляемого через меню. Параметры сохраняются непосредственно в шинном узле. Необходим запуск с сохраненными параметрами.	Быстрая, простая процедура параметризации во время ввода в эксплуатацию для проверки параметров.	Параметризация СРХ-терминала сохраняется в шинном узле локально и при замене терминала будет утеряна. ¹⁾
→ 4.2.6 Параметризация с помощью СРХ-FMT и запуска системы с сохраненными параметрами			

1) Возможно копирование текущих настроек параметризации с помощью панели индикации и управления СРХ-ММИ.

Tab. 27 Методы параметризации



Дополнительную информацию о параметризации см. в описании системы СРХ (СРХ-SYS).

ПРИМЕЧАНИЕ!

В СРХ-терминале всегда действуют последние переданные настройки параметризации.

4.2.3 Параметризация через данные конфигурации

Параметризация через данные конфигурации (Configuration Assembly) соответствует методу конфигурирования посредством СРХ-FMT и принятия всех параметров в программу “Studio 5000”

→ 4.1.3 Конфигурирование с помощью СРХ-FMT.

4.2.4 Параметризация с помощью панели индикации и управления CPX-MMI

Панель индикации и управления CPX-MMI обеспечивает управляемый через меню доступ к настройкам параметризации. Дополнительное ПО конфигурирования не требуется.



Информацию об использовании панели индикации и управления см. в соответствующем описании.

4.2.5 Параметризация в пользовательской программе ПЛК

Управляемый программой доступ к параметрам осуществляется через Explicit Messaging. Требуемые для этого адреса объектной модели EtherNet/IP см. в Приложении

→ 6.3.1 Обзор объектов EtherNet/IP.

Дополнительная информация о программировании такой передачи данных содержится в руководстве по системе управления.

4.2.6 Параметризация с помощью CPX-FMT и запуска системы с сохраненными параметрами

Параметризация соответствует методу конфигурирования посредством CPX-FMT и принятия всех параметров в программу “Studio 5000” → 4.1.3 Конфигурирование с помощью CPX-FMT.

Параметризация CPX-терминала сохраняется непосредственно в шинном узле. Для использования этой параметризации следует настроить параметр “Запуск системы” на “Сохраненные параметры” → 4.2.1 Параметризация при включении [Запуск системы].

4.3 Характеристики выходов в “Fail safe mode” или “Idle mode”

Состояние покоя (“Idle mode”) принимается слейвами по требованию мастер-станции.

Состояние ошибки (“Fail safe mode”, также называется “Fault mode”) определяет, какое состояние должен принять соответствующий канал при ошибках связи по сети.

Для этого состояния действительно следующее:

- входы передаются
- выходные каналы слейвов больше не обновляются

В “Fail safe mode” или “Idle mode” могут принимать одно из следующих состояний:

Дискретные выходы/распределители	Аналоговые выходы
“Заморозка” текущего состояния	“Заморозка” текущего состояния
Сброс выхода	Нужное аналоговое значение
Включение выхода	

Tab. 28 Возможные состояния в “Fail safe mode”/“Idle mode”

Принимаемое состояние можно определять для каждого выходного канала (выхода или электромагнитной катушки) по отдельности. Стандартной настройкой является “Сброс выходного канала”.



Дополнительную информацию см. в описании системы CPX (CPX-SYS).

4.4 Веб-сервер

В шинный узел CPX-FB36 интегрирован веб-сервер. Веб-сервер обеспечивает доступ к важнейшим параметрам и функциям диагностики.

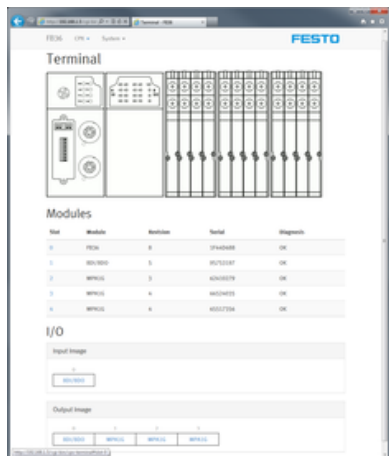


Fig. 21 Веб-сервер CPX-FB36

Порядок действий

- Введите в адресную строку браузера IP-адрес шинного узла в следующем виде:
<http://192.168.1.xxx>

4.5 Контрольный список для ввода в эксплуатацию CPX-терминала

- Соблюдайте общие указания по вводу в эксплуатацию, приведенные в описании системы CPX (CPX-SYS).
- Перед началом эксплуатации и заменой CPX-терминала проверьте настройки DIL-переключателей и конфигурацию сети.
- Проверьте сконфигурированную адресную область и при необходимости протестируйте входы и выходы.
- Проверьте назначение адресов входов и выходов на CPX-терминале, например, с помощью функции принудительного переключения (“Forcing”).
- Убедитесь в том, что обеспечена необходимая параметризация CPX-терминала в фазе запуска или после прерывания работы сети через узел подключения. Тем самым гарантируется, что после замены CPX-терминала новый терминал также будет работать с нужными настройками параметров.
- При необходимости проверьте параметризацию с помощью программных средств для конфигурирования (например “Studio 5000”) или панели индикации и управления (например CPX-MM).

4.6 Замена шинного узла

⚠ ВНИМАНИЕ!

У CPX-терминалов, светодиод “Modify” (M) которых непрерывно горит или мигает, параметризация при замене CPX-терминала в ходе сервисных работ не обеспечивается вышестоящей системой автоматически.

- Перед заменой запишите требуемые настройки и восстановите их после замены.

i

При замене шинного узла с настройкой [Запуск системы с сохраненными параметрами] параметризация CPX-терминала не обеспечивается вышестоящим устройством управления автоматически.

i

Шинный узел CPX-FB36 совместим с шинным узлом CPX-FB32:

Шинный узел CPX-FB32 можно заменить в существующих системах шинным узлом CPX-FB36 (начиная с Revision 13) без изменения конфигурации системы хоста.

Замена с Festo Maintenance Tool (CPX-FMT):

1. Перед заменой шинного узла сохраните настройки параметризации CPX-терминала в файле CPX-FMT.
2. После замены шинного узла перенесите настройки параметризации на новый шинный узел. ["CPX"] > ["Download Settings..."]
3. Активируйте все настройки, которые требуется загрузить, в диалоговом окне “Download” (Загрузка).
4. Запустите передачу на шинный узел экранной кнопкой “OK”.

5 Диагностика

5.1 Средства диагностики

Средство диагностики	Краткое описание	Преимущества
Светодиодная индикация	Индикация ошибок конфигурации, аппаратной части, сети и др. непосредственно на шинном узле.	Быстрое распознавание ошибки “на месте”
→ 5.2 Диагностика с помощью светодиодной индикации		
Биты состояния	Внутренние входы, передающие закодированные комплексные диагностические сообщения.	Быстрый доступ к сообщениям об ошибках независимо от подключения и вышестоящей системы управления.
→ 5.3 Диагностика с помощью битов состояния и описание системы CPX (CPX-SYS)		

Средство диагностики	Краткое описание	Преимущества
Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O)	Независимый от шины интерфейс диагностики на уровне входов/выходов, который обеспечивает доступ к внутренним данным CPX-терминала (16 I, 16 O)	Детальное распознавание ошибок и дальнейшая обработка данных диагностики, например, посредством пользовательской программы ПЛК.
→ 5.4 Диагностика с помощью интерфейса диагностики входов/выходов и описание системы CPX (CPX-SYS)		
Панель индикации и управления CPX-ММИ	Управляемая через меню индикация диагностической информации на панели индикации и управления.	Быстрое распознавание ошибок “на месте” без программирования, открытым текстом.
→ Описание к панели индикации и управления (CPX-ММИ)		
Диагностика с помощью EtherNet/IP	Доступ ко всем системным данным CPX-терминала по сети.	Детальное распознавание ошибок, а также доступ к памяти диагностики в онлайн-режиме ПО для управления и в пользовательской программе ПЛК.
→ 6.3.1 Обзор объектов EtherNet/IP		

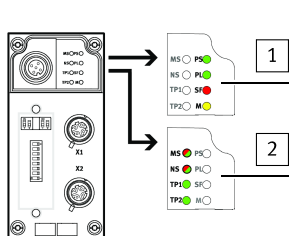
Tab. 29 Средства диагностики



Имеющаяся диагностическая информация зависит от настроек DIL-переключателей на шинном узле и от параметризации CPX-терминала.

5.2 Диагностика с помощью светодиодной индикации




Для диагностики ошибок на шинном узле имеются следующие светодиодные индикаторы:



- 1 Светодиодные индикаторы, относящиеся к CPX:
 - PS: Power System (зеленый)
 - PL: Power Load (зеленый)
 - SF: System Failure (красный)
 - M: Modify (желтый)
- 2 Светодиодные индикаторы, относящиеся к сети:
 - MS: Module Status (зеленый, красный)
 - NS: Network Status (зеленый, красный)
 - TP1: Link/Traffic Port 1 (зеленый)
 - TP2: Link/Traffic Port 2 (зеленый)

Fig. 22 Светодиодные индикаторы

В следующих разделах состояния светодиодных индикаторов показаны следующим образом:

	горит
	мигает
	выкл.

Tab. 30 Состояния светодиодных индикаторов

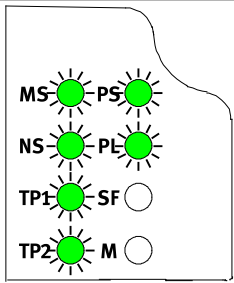
Штатное рабочее состояние

В штатном рабочем состоянии указанные ниже светодиоды горят зеленым светом

→ Tab. 31 Штатное рабочее состояние.

Светодиод SF не горит. Светодиод M горит только при настройке “Запуск системы с сохраненной параметризацией и сохраненным составом CPX” (номер функции: 4402

→ Tab. 73 Атрибуты системного объекта для режима Remote I/O).


Светодиодная индикация	Рабочее состояние
	<p>Эти светодиоды горят зеленым:</p> <ul style="list-style-type: none"> – MS – NS – TP1/TP2¹⁾ – PS – PL <p>Красный светодиод (SF) не горит. Желтый светодиод (M) горит.²⁾</p>
	нормальное


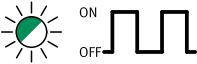
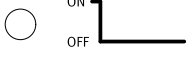
1) Непрерывный свет: готов к передаче данных; мигание: передача данных выполняется

2) Горит, только если активирован “Запуск системы с сохраненной параметризацией и сохраненным составом CPX”.

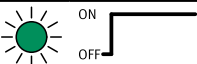
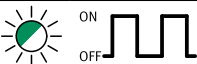
Tab. 31 Штатное рабочее состояние

5.2.1 Светодиодные индикаторы, относящиеся к CPX

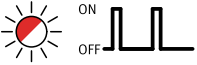
PS (Power System) – подача рабочего напряжения		
Состояние светодиода	Пояснение	Обработка ошибок
 горит зеленым	Нет ошибок. Рабочее напряжение присутствует.	–



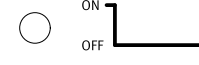
PS (Power System) – подача рабочего напряжения		
Состояние светодиода	Пояснение	Обработка ошибок
 мигает зеленым (быстрое мигание)	Рабочее напряжение – за пределами области допусков.	– Устранить пониженное напряжение.
 мигает зеленым	Сработал внутренний предохранитель.	1. Устранить короткое замыкание/перегрузку. 2. В зависимости от параметризации: <ul style="list-style-type: none"> – Электропитание после устранения короткого замыкания автоматически включается снова (заводская настройка). – Выключить и снова включить электропитание.
 Выкл.	Рабочее напряжение отсутствует.	– Проверить подключение рабочего напряжения.

Tab. 32 Светодиодный индикатор PS (подача рабочего напряжения)

PL (Power Load) – подача напряжения нагрузки		
Состояние светодиода	Пояснение	Обработка ошибок
 горит зеленым	Нет ошибок. Напряжение нагрузки подается.	–
 мигает зеленым	Напряжение нагрузки за пределами диапазона допусков.	– Устранить пониженное напряжение.

Tab. 33 Светодиодный индикатор PL (подача напряжения нагрузки)

SF (System Failure) – системная ошибка		
Состояние светодиода¹⁾	Пояснение	Обработка ошибок
 мигает 1 раза красным	Несущественная ошибка/информация (Ошибка класса 1) ²⁾	→ описание системы CPX (CPX-SYS)

SF (System Failure) – системная ошибка		
Состояние светодиода¹⁾	Пояснение	Обработка ошибок
 <p>мигает 2 раза красным</p>	<p>Ошибка (Ошибка класса 2)³⁾</p>	<p>→ описание системы CPX (CPX-SYS)</p>
 <p>мигает 3 раза красным</p>	<p>Критическая ошибка (Ошибка класса 3)⁴⁾</p>	
 <p>ВЫКЛ.</p>	<p>Нет ошибок.</p>	<p>–</p>

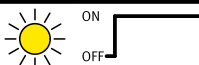
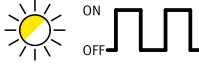
1) Светодиодный индикатор SF мигает в зависимости от класса возникшей ошибки.




2) Ошибка класса 1 (несущественные ошибки): 1x мигание, пауза

3) Ошибка класса 2 (ошибки): 2x мигания, пауза

4) Ошибка класса 3 (критические ошибки): 3x мигания, пауза

Tab. 34 Светодиодный индикатор SF (системная ошибка)


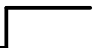
















M (Modify) – изменена параметризация, или активен режим "Forcing"	
Состояние светодиода	Пояснение
 <p>горит желтым</p>	<p>Задан запуск системы с сохраненной параметризацией и сохраненным составом CPX:</p> <ul style="list-style-type: none"> – параметры и состав CPX остаются в сохраненном состоянии – внешняя параметризация заблокирована¹⁾ <p>Меры предосторожности при замене CPX-терминала с сохраненной параметризацией. Для такого CPX-терминала параметризация при замене не обеспечивается вышестоящим устройством управления автоматически.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Перед заменой запишите необходимые настройки и при необходимости восстановите их после замены.
 <p>мигает желтым</p>	<p>Активен режим Forcing¹⁾</p> <p>Разблокирована функция Forcing, или изменен IP-адрес с помощью DIL-переключателей (требуется перезапуск).</p>

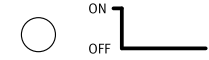
М (Modify) – изменена параметризация, или активен режим "Forcing"		
Состояние светодиода	Пояснение	
 ON  OFF  Выкл.	Настроен запуск системы с параметризацией по умолчанию и текущим составом СРХ (заводская настройка): <ul style="list-style-type: none"> – внешняя параметризация возможна 	

1) Индикация функции Forcing (светодиод мигает) имеет приоритет перед индикацией настройки запуска системы (светодиод горит).

Tab. 35 Светодиодный индикатор М (Изменена параметризация, или активен режим "Принудительное переключение" ("Forcing"))

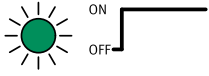
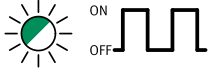
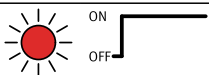
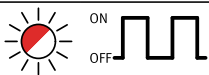

5.2.2 Светодиодные индикаторы, относящиеся к сети

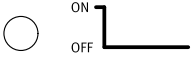
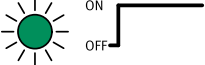

MS (Module Status) – состояние модуля¹⁾		
Состояние светодиода	Пояснение	Обработка ошибок
Сетевой протокол EtherNet/IP		
 ON  OFF  горит зеленым	Штатное рабочее состояние	-
 ON  OFF  мигает зеленым	Неполная или ошибочная конфигурация СРХ-терминала.	– Дополнить или исправить конфигурацию СРХ-терминала.
 ON  OFF  горит красным	Неустранимая ошибка	– Обратиться в сервисный центр Festo (→ www.festo.com).
 ON  OFF  мигает красным	Устранимая ошибка	– Проверить конфигурацию СРХ-терминала.
 ON  OFF  мигает красным/зеленым	СРХ-терминал находится в режиме самотестирования.	-
 ON  OFF  Выкл.	Питание логической схемы сетевого интерфейса отсутствует.	– Проверить питание логической схемы.

MS (Module Status) – состояние модуля¹⁾		
Состояние светодиода	Пояснение	Обработка ошибок
Сетевой протокол Modbus TCP		
 <p>горит зеленым</p>	Готовность к соединениям Modbus	-
 <p>ВЫКЛ.</p>	Неготовность к соединениям Modbus	-

1) Характеристики светодиодного индикатора зависят от используемого сетевого протокола.

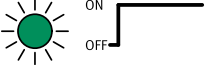


Tab. 36 Светодиодный индикатор MS (состояние модуля)

NS (Network Status) – состояние сети¹⁾		
Состояние светодиода	Пояснение	Обработка ошибок
Сетевой протокол EtherNet/IP		
 <p>горит зеленым</p>	Штатное рабочее состояние. CPX-терминал работает в режиме онлайн и соединен с сетью.	-
 <p>мигает зеленым</p>	CPX-терминал работает в режиме онлайн и получил IP-адрес, однако сконфигурированное соединение с сетью отсутствует.	- Проверить конфигурацию CPX-терминала; возможно, CPX-терминал не назначен ни одному Master/Scanner.
 <p>горит красным</p>	Связь не установилась. Задан недопустимый, уже используемый в сети IP-адрес.	- Исправить IP-адрес.
 <p>мигает красным</p>	Одно или несколько соединений "I/O Connections" находятся в "состоянии Time-out".	- Проверить физическое соединение с Master/Scanner.
 <p>мигает красным/зеленым</p>	CPX-терминал находится в режиме самотестирования.	-

NS (Network Status) – состояние сети¹⁾		
Состояние светодиода	Пояснение	Обработка ошибок
 ON OFF Выкл.	СРХ-терминал не подключен к сети (режим офлайн).	– Проверить сетевое соединение.
Сетевой протокол Modbus TCP		
 ON OFF горит зеленым	По крайней мере, одно соединение Modbus активно.	–
 ON OFF Выкл.	Нет активных соединений по протоколу Modbus.	–

1) Характеристики светодиодного индикатора зависят от используемого сетевого протокола.

Tab. 37 Светодиодный индикатор NS (состояние сети)

TP1, TP2 (Link/Traffic) – соединение/передача данных		
Состояние светодиода	Пояснение	Обработка ошибок
 ON OFF горит	Сетевое соединение в порядке	–
 ON OFF мигает	Выполняется обмен данными (Traffic) Частота мигания зависит от передачи данных.	–
 ON OFF Выкл.	Сетевое соединение отсутствует	– Проверить сетевое соединение.

Tab. 38 Светодиодный индикатор TP1, TP2 (соединение/передача данных)

5.3 Диагностика с помощью битов состояния

Биты состояния являются внутренними входами для индикации комплексных диагностических сообщений (глобальных сообщений об ошибках). Если все биты состояния подают сигнал “0”, сообщение об ошибке не выдается. Если хотя бы один бит состояния подает сигнал “1”, имеется ошибка → Tab. 39 Обзор битов состояния.



Если биты состояния должны передаваться через соединение “Polled” или “Change of state”, требуется настроить DIL-переключатели на шинном узле соответственно

→ Tab. 6 Настройка режима диагностики или размера поля данных.

Бит	Диагностическая информация при наличии сигнала “1”	Описание
0	Ошибка на распределителе	Тип модуля, у которого возникла ошибка
1	Ошибка на выходе	
2	Ошибка на входе	
3	Ошибка на аналоговом модуле/технологическом модуле	Тип модуля, у которого возникла ошибка
4	Пониженное напряжение	Тип ошибки
5	Короткое замыкание/перегрузка	Тип ошибки
6	Обрыв кабеля	Тип ошибки
7	Другая ошибка	Тип ошибки

Tab. 39 Обзор битов состояния



Подробную информацию о битах состояния см. в описании системы CPX (CPX-SYS).

5.4 Диагностика с помощью интерфейса диагностики входов/выходов

С помощью интерфейса диагностики входов/выходов можно вызвать подробную диагностическую информацию CPX-терминала. Это позволяет, например, точно определить, у какого модуля и в каком канале возникла ошибка. Для вызова этой информации служат 16 бит входов и 16 бит выходов, через которые могут считываться все данные диагностики.



Чтобы применить интерфейс диагностики входов/выходов, следует активировать его с помощью DIL-переключателей на шинном узле → Tab. 6 Настройка режима диагностики или размера поля данных . При активированном интерфейсе диагностики входов/выходов заняты первые 16 входов и выходов в адресной области → Tab. 50 Порядок адресации.

Данные диагностики	Описание
Глобальные данные диагностики	Общий обзор ошибок
Данные диагностики модуля	Детальная диагностика помодульно

Данные диагностики	Описание
Состояние памяти диагностики	Количество записей в памяти диагностики и режим работы
Данные памяти диагностики	Долговременная память, детальная диагностика и относительная отметка времени на событие ошибки

Tab. 40 Данные диагностики



Подробную информацию об интерфейсе диагностики входов/выходов, а также о доступной диагностической информации и соответствующих номерах функций см. в описании системы CPX (CPX-SYS).



Доступ к объектам EtherNet/IP через программирование Explicit Messaging для шинного узла CPX-FB36 более целесообразен, чем использование интерфейса диагностики входов/выходов

→ 6.3.1 Обзор объектов EtherNet/IP.

5.5 Диагностика с помощью EtherNet/IP

Система CPX обеспечивает возможность диагностики посредством сети. При этом поддерживаются следующие возможности:

- Explicit Messaging через EtherNet/IP-Master
- Диагностика с помощью пользовательской программы При этом также может считываться интерфейс диагностики входов/выходов.

Обзор данных диагностики для Explicit Messaging

Следующие объекты EtherNet/IP предоставляют подробную диагностическую информацию:

Классы объектов	Название	Данные диагностики
101 _d	Общий объект параметров модуля	<ul style="list-style-type: none"> – Тип канала с ошибкой – Номер канала, имеющего ошибку – Номер ошибки модуля
133 _d	Объект состояния и диагностики	<ul style="list-style-type: none"> – Номер модуля, у которого возникла ошибка – Состояние диагностики (сообщает о том, имеются ли данные диагностики) – Номер системной ошибки
134 _d	Объект Trase диагностики	<ul style="list-style-type: none"> – Долговременная память (макс. 40 записей) – Детальная диагностика и относительная отметка времени на событие ошибки

Классы объектов	Название	Данные диагностики
135 _d	Объект Trace Status диагностики	<ul style="list-style-type: none"> – Количество записей в памяти диагностики – Trace Status

Tab. 41 Данные диагностики для Explicit Messaging

Возможная процедура диагностики

Возможная процедура диагностики	Данные диагностики	Объект, который переносит данные диагностики
1. Проверить, имеются ли данные диагностики	Состояние диагностики	Объект состояния и диагностики (133 _d)
2. Определить номер модуля, у которого возникла ошибка	Номер модуля	Объект состояния и диагностики (133 _d)
3. Определить соответствующие данные диагностики модуля	Номер ошибки, тип канала и номер имеющего ошибку канала	Общий объект параметров модуля (101 _d)

Tab. 42 Возможная процедура диагностики

5.6 Диагностика с помощью Modbus TCP

Система CPX обеспечивает возможность диагностики посредством протокола Modbus TCP

➔ описание CPX-CEC/CPX-FEC:

- диагностика с помощью регистра состояния CPX, памяти диагностики CPX и интерфейса диагностики входов/выходов

5.7 Обработка ошибок (“Fail safe”)

Рабочие характеристики CPX-терминала при следующих неполадках зависят от параметризации вышестоящей системы управления и настройки параметра “Fail safe”:

- сбой отправки телеграмм
- остановка вышестоящей системы управления
- обрыв сетевого кабеля.

В зависимости от параметризации выходы (распределители и электрические выходы) отключаются (заводская настройка), включаются или сохраняют свое состояние неизменным.

i

“Сброс выходов” означает следующее:

- Моностабильные распределители возвращаются в исходное положение.
- Бистабильные распределители остаются в текущем положении.
- Распределители со средней позицией переходят в среднее положение (в зависимости от типа распределителя: для подачи воздуха, для выхлопа или перекрытый).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Нежелательное состояние распределителей и выходов при ошибках связи

Травмирование людей, повреждения установок и систем

Неправильное состояние распределителей и выходов может привести к опасным ситуациям.

- Убедитесь в том, что распределители и выходы при указанных неполадках переводятся в безопасное состояние.

i

Соединение Modbus с системой управления стандартно контролируется с пределом времени 10 секунд. Это время можно адаптировать через адрес Modbus 46100

➔ Tab. 118 Modbus Connection Timeout.

Если в течение настроенного интервала времени не получены телеграммы от системы управления, то выходы устанавливаются на настроенные значения параметра “Fail safe”.

6 Техническое приложение

6.1 Технические характеристики

Общие технические характеристики	
Технические характеристики CPX-терминала	➔ описание системы CPX (CPX-SYS)
Степень защиты посредством корпуса согласно IEC 60529, в полностью смонтированном состоянии, электрические разъемы подключены или снабжены защитными колпачками	IP65/IP67 ¹⁾
Защита от удара электротоком Защита от прямого и косвенного прикосновения согласно IEC 60204-1/EN 60204-1	за счет использования электрических цепей PELV
Код модуля (определяется конкретной CPX)	
Remote I/O	224
Remote Controller	171
Условное обозначение модуля (панель индикации и управления)	
EtherNet/IP	
Remote I/O	FB36 EtherNet/IP Remote-IO V2
Remote Controller	FB36-RC EtherNet/IP Node
Modbus TCP	
Remote I/O	FB36-MB Modbus TCP Remote-IO

Общие технические характеристики	
Remote Controller	FB36-MB-RC Modbus TCP Node

1) Подсоединяемые изделия в некоторых случаях могут соответствовать только меньшей степени защиты.

Tab. 43 Технические характеристики – общая информация

Электропитание	
Подача рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$ [В пост. тока]	24 ± 25 %
Внутреннее потребление тока при номинальном рабочем напряжении питания 24 В от источника рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$ [мА]	тип. 100 (внутреннее электронное оборудование)
Изоляция сетевого интерфейса для подачи рабочего напряжения $U_{EL/SEN}$	гальваническая развязка
Подача напряжения нагрузки $U_{VAL/OUT}$ [В пост. тока]	24 ± 10 %
Время перехода на резервный источник питания при отказе сетевого питания [мс]	10

Tab. 44 Технические характеристики – электропитание

Технические характеристики, относящиеся к сети	
Средства подключения	2× розетки, M12, D-кодированные, 4-полюсные
Протокол	EtherNet/IP или Modbus TCP ¹⁾
Спецификация	IEEE 802.3u (100Base-TX)
Скорость передачи данных [Мбит/с]	10/100 (полный дуплекс/полудуплекс)
Минимальная длительность цикла (RPI) [мс]	1
Максимальный размер поля данных (Input/Output Size)	
Remote I/O [байт]	64 I/64 O
Remote Controller [байт]	8 I/8 O, 16 I/16 O, 32 I/32 O или 64 I/64 O ²⁾
Выявление Crossover	Auto MDI/MDI-X
Тип кабеля	Кабель Ethernet Twisted Pair, экранированный
Класс передачи	Категория Cat 5/Cat 5e

Технические характеристики, относящиеся к сети		
Максимальная длина линии	[м]	100

1) в соответствии с протоколом Ethernet IEEE 802.3

2) в зависимости от настройки DIL-переключателя 2 и версии шинного узла

Tab. 45 Технические характеристики – относящиеся к сети

6.2 Назначение адресов CPX-терминала

6.2.1 Назначение адресов

В зависимости от заказа и конфигурации шинного узла количество входов и выходов, из которых состоит CPX-терминал, может быть разным.

Адреса входам и выходам внутри CPX-терминала назначаются автоматически.

- Определите схему назначения адресов (количество занимаемых входов и выходов) перед вводом в эксплуатацию CPX-терминала.

ПРИМЕЧАНИЕ!

- Адресное пространство CPX-терминала ограничено. Шинный узел предоставляет CPX-терминалу максимальное адресное пространство 64 входных байта (I) и 64 выходных байта (O).
- Активированный режим диагностики сокращает количество доступных байтов входов/выходов.



Количество назначенных входов и выходов модулей нужно взять из следующих таблиц:

- Шинные узлы → Tab. 46 Назначение адресов шинного узла
- Дискретные модули → Tab. 47 Назначение адресов дискретных модулей
- Аналоговые модули → Tab. 48 Назначение адресов аналоговых модулей
- Технологические модули → Tab. 49 Назначение адресов технологических модулей

6.2.1.1 Шинный узел

Шинный узел CPX-FB36 в режиме работы	Условное обозначение модуля ¹⁾	Занимаемое адресное пространство	
		Входы	Выходы
Remote I/O			
без режима диагностики	FB-36-RIO...	-	-
с битами состояния	FB-36-RIO...	1x 16 бит ²⁾	-
с интерфейсом диагностики входов/выходов (I/O)	FB-36-RIO...	1x 16 бит	1x 16 бит

Шинный узел CPX-FB36 в режиме работы	Условное обозначение модуля ¹⁾	Занимаемое адресное пространство	
		Входы	Выходы
Remote Controller			
	FB-36-RC...	8x 8 бит ... 64x 8 бит ³⁾	8x 8 бит ... 64x 8 бит ³⁾

1) В панели индикации и управления или в конфигурации оборудования в ПО для программирования.

2) Режим диагностики битов состояния занимает 2 байта адресного пространства (8 бит остаются неиспользованными).

3) в зависимости от настройки DIL-переключателя 2 и версии шинного узла

Tab. 46 Назначение адресов шинного узла

6.2.1.2 Дискретные модули

Название модуля	Условное обозначение модуля ¹⁾	Занимаемое адресное пространство	
		Входы	Выходы
Модуль входов			
CPX-4DE	4DI	4x 1 бит ²⁾	-
CPX-4DE	8DI	8x 1 бит	-
CPX-8NDE (п-переключаемые)	8NDI	8x 1 бит	-
CPX-8DE-D (с диагностикой каналов)	8DI-D	8x 1 бит	-
CPX-16DE	16DI	16x 1 бит	-
CPX-M-16DE-D (с диагностикой каналов)	16DI-D	16x 1 бит	-
CPX-L-16DE-16-KL-... (с клеммной планкой)	L-16DI-PI	16x 1 бит	-
CPX-P-8DE-N	P8-DI-N	2x 8 бит	1x 8 бит
CPX-P-8DE-N-X	P8-DI-N-X	10x 8 бит	2x 8 бит
CPX-P-8DE-N-IS (входы, искробезопасные)	P8-DI-N-IS	2x 8 бит	1x 8 бит
CPX-P-8DE-N-IS-X (входы, искробезопасные)	P8-DI-N-IS-X	10x 8 бит	2x 8 бит
Модуль выходов			
CPX-4DA	4DO	-	4x 1 бит
CPX-8DA	8DO	-	8x 1 бит
CPX-8DA-H (высокоамперный)	8DO-H	-	8x 1 бит
Модуль входов/выходов			
CPX-8DE-8DA	8DI/8DO	8x 1 бит	8x 1 бит
CPX-L-8DE-8DA-16-KL- ... (с клеммной планкой)	L-8DI8DO-PI	8x 1 бит	8x 1 бит

Название модуля	Условное обозначение модуля ¹⁾	Занимаемое адресное пространство	
		Входы	Выходы
Электронный модуль			
VMPA1-FB-EMS-8 для пневматического модуля MPA1 (1 ... 8 катушек распределителей)	MPA1S	-	8x 1 бит ³⁾
VMPA2-FB-EMS-4 для пневматического модуля MPA2 (1 ... 4 катушек распределителей)	MPA2S	-	8x 1 бит ⁴⁾
Электронный модуль (с гальванической развязкой)			
VMPA1-FB-EMG-8 для пневматического модуля MPA1 (1 ... 8 катушек)	MPA1G	-	8x 1 бит
VMPA2-FB-EMG-4 для пневматического модуля MPA2 (1 ... 4 катушки)	MPA2G	-	8x 1 бит
Электрический модуль с функцией диагностики			
VMPA1-FB-EMS-D2-8 для пневматического модуля MPA1 (1 ... 8 катушек)	MPA1S-D	-	8x 1 бит
VMPA2-FB-EMS-D2-4 для пневматического модуля MPA2 (1 ... 4 катушки)	MPA2S-D	-	8x 1 бит
Электрический модуль с функцией диагностики (с гальванической развязкой)			
VMPA1-FB-EMG-D2-8 для пневматического модуля MPA1 (1 ... 8 катушек)	MPA1G-D	-	8x 1 бит
VMPA2-FB-EMG-D2-4 для пневматического модуля MPA2 (1 ... 4 катушки)	MPA2G-D	-	8x 1 бит
Электрическая цепь VMPAL-EVAP-10-... (для пневматического модуля MPA-L)			
VMPAL-EVAP-10-1 (1 распределитель, 1 катушка)	MPAL	-	1 бит
VMPAL-EVAP-10-2 (1 распределитель, 2 катушки)	MPAL	-	2 бита
VMPAL-EVAP-10-1-4 (4 распределителя, 4 катушек)	MPAL	-	4 бита
VMPAL-EVAP-10-2-8 (4 распределителя, 8 катушек)	MPAL	-	8 бит
Концевая плата (пневматический интерфейс) VMPA...			
VMPA-FB-EPL-... для пневмоострова MPA-S	-	-	-
VMPAF-FB-EPL-... для пневмоострова MPA-F	-	-	-

Название модуля	Условное обозначение модуля ¹⁾	Занимаемое адресное пространство	
		Входы	Выходы
VMPAL-FB-EPL... для пневмоострова MPA-L			
1 ... 4 катушки распределителей	-	-	8x 1 бит
1 ... 8 катушек распределителей	-	-	8x 1 бит
1 ... 16 катушек распределителей	-	-	16x 1 бит
1 ... 24 катушки распределителей	-	-	24x 1 бит
1 ... 32 катушки распределителей	-	-	32x 1 бит
Пневматический интерфейс			
VABA... для пневмоострова VTSA-/VTSA-F с настройкой: ⁵⁾	VTSA или тип 44/45 ⁶⁾		
1 ... 8 катушек распределителей		-	8x 1 бит
1 ... 16 катушек распределителей		-	16x 1 бит
1 ... 24 катушки распределителей		-	24x 1 бит
1 ... 32 катушки распределителей		-	32x 1 бит

1) В панели индикации и управления или в конфигурации оборудования в ПО для программирования.

2) Дискретные 4-канальные модули (CPX-4DE и CPX-4DA) всегда занимают 8 входов или 8 выходов.

3) Модули VMPA1 всегда занимают 8 выходов, независимо от количества подсоединяемых катушек распределителей.

4) Модули VMPA2 всегда занимают 8 выходов, хотя используется только 4 бита.

5) Настройка с помощью DIL-переключателей пневматического подключения (пневматического интерфейса).

6) Зависит от версии панели индикации и управления

Tab. 47 Назначение адресов дискретных модулей

i

Дополнительная информация:

- Назначение адресов внутри модулей дискретных входов/выходов CPX см. в описаниях CPX-EA... и CPX-4AE-4AA-N (модули аналоговых входов/выходов со связью HART).
- Информация о модулях входов/выходов CPX с искробезопасными входами приведена в описании CPX-P-EA-...
- Информацию о пневматических интерфейсах и пневматических модулях см. в описаниях пневматических систем.
- С технической точки зрения каждый из пневматических модулей MPA по отдельности представляет собой электрический модуль для подсоединения катушек распределителей.
- Обзор документации “Описания к CPX-терминалу” приводится в описании системы CPX CPX-SYS.

6.2.1.3 Аналоговые модули

Название модуля	Условное обозначение модуля ¹⁾	Занимаемое адресное пространство	
		Входы	Выходы
Датчик давления VMPA-FB-PS-...	MPA-P	1x 16 бит	-
Пропорциональный регулятор давления VPPM-...TA-L-1-F...	VPPM	1x 16 бит	1x 16 бит
Аналоговый модуль			
CPX-2AE-U-I	2AI	2x 16 бит	-
CPX-4AE-U-I	4AI	4x 16 бит	-
CPX-4AE-I	4AI-I	4x 16 бит	-
CPX-4AE-T (температурный модуль для датчиков RTD)	4AI-T	2x 16 бит или 4x 16 бит ²⁾	-
CPX-4AE-TC (температурный модуль для датчиков TC)	4AI-TC	4x 16 бит	-
CPX-4AE-P-D10 (модуль датчиков давления 0 ... 10 бар)	4AI-P-D10	4x 16 бит	-
CPX-4AE-P-B2 (модуль датчиков давления -1 ... 1 бар)	4AI-P-B2	4x 16 бит	-
CPX-2AA-U-I	2AA	-	2x 16 бит
Аналоговый модуль CPX-4AE-4AA-H (со связью HART, переменные HART в образе процесса³⁾)			
4AE (HART) + 4 переменные HART	4AI-H 4HV	12x 16 бит	-
3AE, 1AA (HART) + 4 переменные HART	3AI1AO-H 4HV	11x 16 бит	1x 16 бит
2AE, 2AA (HART) + 4 переменные HART	2AI2AO-H 4HV	10x 16 бит	2x 16 бит
1AE, 3AA (HART) + 4 переменные HART	1AI3AO-H 4HV	9x 16 бит	3x 16 бит
4AA (HART) + 4 переменные HART	4AO-H 4HV	8x 16 бит	4x 16 бит
Аналоговый модуль CPX-4AE-4AA-H (со связью HART)³⁾			
4AE (HART)	4AI-H	4x 16 бит	-
3AE, 1AA (HART)	3AI1AO-H	3x 16 бит	1x 16 бит
2AE, 2AA (HART)	2AI2AO-H	2x 16 бит	2x 16 бит
1AE, 3AA (HART)	1AI3AO-H	1x 16 бит	3x 16 бит

Название модуля	Условное обозначение модуля ¹⁾	Занимаемое адресное пространство	
		Входы	Выходы
4AA (HART)	4AO-H	-	4x 16 бит

1) В панели индикации и управления или в конфигурации оборудования в ПО для программирования.

2) В зависимости от конфигурации

3) HART = Highway Addressable Remote Transducer – дистанционно управляемый измерительный преобразователь, адресуемый через магистраль

Tab. 48 Назначение адресов аналоговых модулей



Назначение адресов внутри модулей аналоговых входов/выходов CPX см. в описаниях CPX-AX... и CPX-4AE-4AA-H (модули аналоговых входов/выходов со связью HART).

6.2.1.4 Технологические модули

Название модуля	Условное обозначение модуля ¹⁾	Занимаемое адресное пространство	
		Входы	Выходы
Мастер-модуль CP-системы CPX-CP-4-FB (CP-интерфейс)	CP1	максимум 16x 8 бит ²⁾	максимум 16x 8 бит ²⁾
Контроллер привода позиционирования CPX-CMAX-C1-1	CMAХ-C1-1	8x 8 бит	8x 8 бит
Блок управления CPX-CMXX (интерфейс многокоординатных систем)	CMXX	8x 16 бит	8x 16 бит
Контроллер крайних положений CPX-CMPX-C-1-H1	CMPX-C-1	6x 8 бит	6x 8 бит
Блок управления CPX-CM-HPP (FHPP-подключение)	CM-HPP	32x 8 бит	32x 8 бит
Измерительный модуль CPX-CMIX-M1-1	CMIX	3x 16 бит	3x 16 бит
Модуль входов/выходов CPX-2ZE2DA (модуль счетчика)	2CI2DO	3x 32 бита	3x 32 бита
Блок управления CPX-CEC (контроллер CODESYS embedded)	CEC	16x 8 бит	16x 8 бит
Блок управления CPX-FEC (программируемый контроллер)	FEC	8x 8 бит	8x 8 бит

Название модуля	Условное обозначение модуля ¹⁾	Занимаемое адресное пространство	
		Входы	Выходы
Мастер-модуль CP-системы CPX-CTEL-4-M12-5POL с настройкой	CTEL		
0I/00		-	-
0I/80		-	8x 8 бит
0I/160		-	16x 8 бит
0I/240		-	24x 8 бит
0I/320		-	32x 8 бит
8I/00		8x 8 бит	-
16I/00		16x 8 бит	-
24I/00		24x 8 бит	-
32I/00		32x 8 бит	-
8I/80		8x 8 бит	8x 8 бит
16I/160		16x 8 бит	16x 8 бит
24I/240		24x 8 бит	24x 8 бит
32I/320		32x 8 бит	32x 8 бит
Мастер-модуль CP-системы CPX-CTEL-2-M12-5POL-LK с настройкой	CTEL-2-LK I-Port LK Master		
8I/80		8x 8 бит	8x 8 бит
16I/160		16x 8 бит	16x 8 бит
24I/240		24x 8 бит	24x 8 бит

1) В панели индикации и управления или в конфигурации оборудования в ПО для программирования.

2) Максимальное занимаемое адресное пространство зависит от схемы назначения цепочек.

Tab. 49 Назначение адресов технологических модулей

i

Подробную информацию по технологическим модулям см. в соответствующих описаниях → CPX-
...

6.2.2 Адресация

6.2.2.1 Основные правила адресации

- Назначение адресов входов не зависит от назначения адресов выходов.

- Счет ведется слева направо, адресация побайтовая:
Модули с количеством битов менее 8 занимают 8 бит адресного пространства, но не используют его полностью.
- Шинный узел интерпретируется как модуль с 0 входов и 0 выходов, если биты состояния и интерфейс диагностики входов/выходов деактивированы.
- Входы и выходы разных типов модулей назначаются отдельно друг от друга.
При этом действует порядок, показанный в следующей таблице:

Порядок адресации		Описание
1.	Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O)	Интерфейс диагностики входов/выходов можно активировать с помощью DI1-переключателей. Если он активирован, он занимает первые 16 входов и выходов в адресной области. В зависимости от настройки эта адресная область также может быть занята битами состояния → Tab. 6 Настройка режима диагностики или размера поля данных.
2.	Аналоговые модули	Модули с аналоговыми входами/выходами
3.	Технологические модули	Например, CP-интерфейс, блок управления CPX-CEC или CPX-FEC
4.	Дискретные модули	Модули с дискретными входами/выходами

Tab. 50 Порядок адресации

6.2.2.2 Форматы данных

В программе “Studio 5000” входы/выходы шинного узла могут быть сконфигурированы в формате SINT или INT.

Использование формата SINT

Если применяется формат SINT, длина массива данных экземпляров Assembly с точностью до байта соответствует текущей конфигурации CPX-терминала.

Для формата SINT используются следующие экземпляры Assembly.

- Входы: Assembly-экземпляр 101
- Выходы: Assembly-экземпляр 100

Использование формата INT

Если требуется применять формат INT, объем данных процесса должен быть кратным 16 битам. Если суммарный объем данных процесса CPX-терминала не кратен 16 битам, то данные процесса в конце дополняются фиктивными (пустыми) входами/выходами до следующего 16-битного предела.

В зависимости от конфигурации CPX-терминала два CPX-модуля делятся на 16-битную метку (Tag) в программе “Studio 5000”.

Для формата INT используются следующие экземпляры Assembly:

- Входы: Assembly-экземпляр 111
- Выходы: Assembly-экземпляр 110

ПРИМЕЧАНИЕ!

- Убедитесь в том, что отсутствует одновременный доступ к Assembly-инстанциям выходов (100 и 110).

6.2.2.3 Примеры адресации

Пример 1: CPX-терминал с МРА-пневматикой

На рисунке ниже в качестве примера показан CPX-терминал с МРА-пневматикой и следующей настройкой:

- Биты состояния и интерфейс диагностики входов/выходов деактивированы

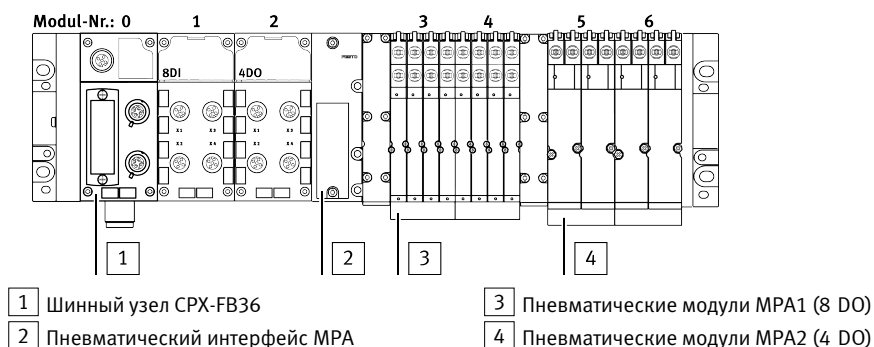


Fig. 23 Пример 1 – CPX-терминал с МРА-пневматикой

Назначение адресов для показанного на примере 1 CPX-терминала представлено в следующей таблице:

Номер модуля	Тип модуля	Адрес входа	Адрес выхода
0	Шинный узел CPX-FB36	-	-
1	Модуль дискретных входов CPX-8DE	I0 ... I7	-
2	Модуль дискретных выходов CPX-4DA	-	O0 ... O7 ¹⁾
3	Пневматический модуль МРА1 (8 DO)	-	O8 ... O15
4	Пневматический модуль МРА1 (8 DO)	-	O16 ... O23
5	Пневматический модуль МРА2 (4 DO)	-	O24 ... O31 ¹⁾
6	Пневматический модуль МРА2 (4 DO)	-	O32 ... O39 ¹⁾

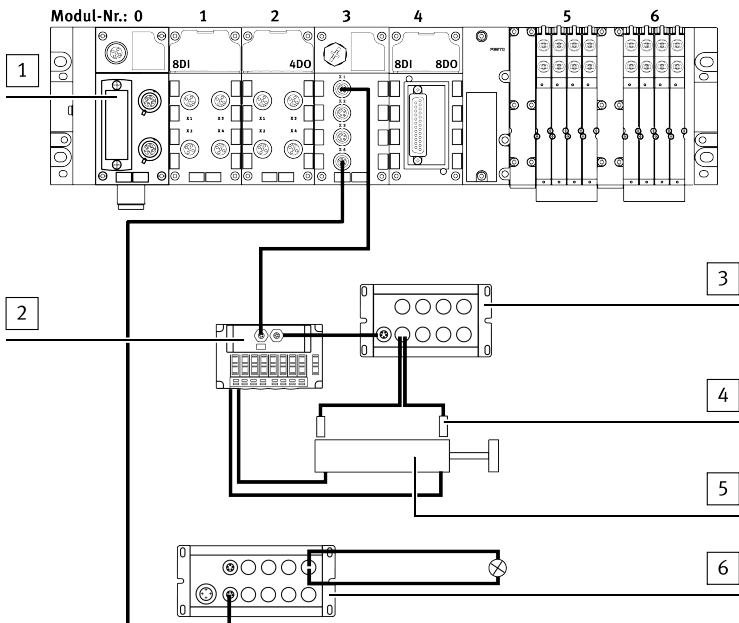
1) 8 бит занято, 4 бита используется.

Tab. 51 Назначение адресов, пример 1

Пример 2: CPX-терминал с мастер-модулем CP-системы

На следующем изображении показан CPX-терминал с мастер-модулем CP-системы и следующей настройкой:

- Биты состояния и интерфейс диагностики входов/выходов деактивированы



- | | |
|---|---|
| 1 Шинный узел CPX-FB36 | 4 Датчик |
| 2 Пневоостров CPV (16 DO) на цепочке 1 мастер-модуля CP-системы | 5 Цилиндр |
| 3 CP-модуль входов (16 DI) | 6 CP-модуль выходов (16 DO) на цепочке 4 мастер-модуля CP-системы |

Fig. 24 Пример 2 – CPX-терминал с мастер-модулем CP-системы (CP-интерфейсом)

Назначение адресов для показанного на примере 2 CPX-терминала представлено в следующей таблице:

Номер модуля	Тип модуля	Адрес входа	Адрес выхода
0	Шинный узел CPX-FB36	-	-
1	Модуль дискретных входов CPX-8DE	I32 ... I39	-
2	Модуль дискретных выходов CPX-4DA	-	O128 ... O135 ¹⁾

Номер модуля	Тип модуля	Адрес входа	Адрес выхода
3	Мастер-модуль CP-системы (CP-интерфейс) CPX-CP-4-FB (4 байт I, 16 байт O)	I0 ... I31	O0 ... O127
4	Модуль дискретных входов/выходов CPX-8DE-8DA	I40 ... I47	O136 ... O143
5	Пневматический модуль MPA1 (8 DO)	-	O144 ... O151
6	Пневматический модуль MPA1 (8 DO)	-	O152 ... O159

1) 8 бит занято, 4 бита используется

Tab. 52 Назначение адресов, пример 2

Пример 3: CPX-терминал с аналоговым модулем и VTSA-пневматикой

Назначение адресов для этого CPX-терминала см. в следующей таблице

→ Tab. 53 Назначение адресов, пример 3. Настройки:

- Биты состояния активированы
- Интерфейс диагностики входов/выходов деактивирован
- Пневматический интерфейс настроен DIL-переключателями на 1 ... 8 катушек распределителей



Fig. 25 Пример 3 – CPX-терминал с аналоговым модулем и VTSA-пневматикой

Номер модуля	Тип модуля	Адрес входа	Адрес выхода
0	Шинный узел CPX-FB36 (биты состояния активированы)	I0 ... I15 ¹⁾	-
1	Модуль дискретных входов CPX-8DE	I16 ... I23	-
2	Модуль дискретных входов CPX-8DE	I24 ... I31	-
3	Модуль дискретных выходов CPX-4DA	-	O32 ... O39 ²⁾
4	Модуль дискретных входов/выходов CPX-8DE-8DA	I32 ... I39	O40 ... O47
5	Модуль аналоговых выходов CPX-2AA	-	O0 ... O31
6	Пневматический интерфейс VABA настроен DIL-переключателями на 1 ... 8 катушек распределителей	-	O48 ... O55

1) 16 бит занято, 8 бит используется

2) 8 бит занято, 4 бита используется

Tab. 53 Назначение адресов, пример 3

6.2.3 Назначение адресов после расширения/переоборудования

Особенностью CPX-терминала является гибкость. Если требования к машине изменяются, оснащение CPX-терминала также можно будет изменить.

⚠ ВНИМАНИЕ!

При последующем расширении или переоборудовании CPX-терминала возможны сдвиги адресов входов/выходов. Это происходит в следующих случаях:

- Между существующими модулями вставляются дополнительные модули.
- Имеющиеся модули вынимаются или заменяются другими модулями, которые занимают меньше или больше адресов входов/выходов.
- Основания (VTSA) или пневматические панели подключения (MPA-L) для моностабильных распределителей заменяются основаниями/панелями подключения для бистабильных распределителей – или наоборот (→ описание пневматики).
- Между существующими основаниями (VTSA) или панелями подключения (MPA-L) вставляются дополнительные.
- Активируются/деактивируются биты состояния или интерфейс диагностики входов/выходов.

Пример адресации 3 после расширения/переоборудования

На следующем рисунке на примере адресации 3 (→ Fig.25) показано влияние изменений на назначение адресов.

Изменено следующее:

- Биты состояния деактивированы.
- Модуль дискретных входов CPX-8DE (модуль № 1) заменен модулем дискретных входов CPX-16DE.
- Пневматический интерфейс VABA настроен на 1 ... 16 катушек распределителей, чтобы зарезервировать адреса для расширения пневматики.

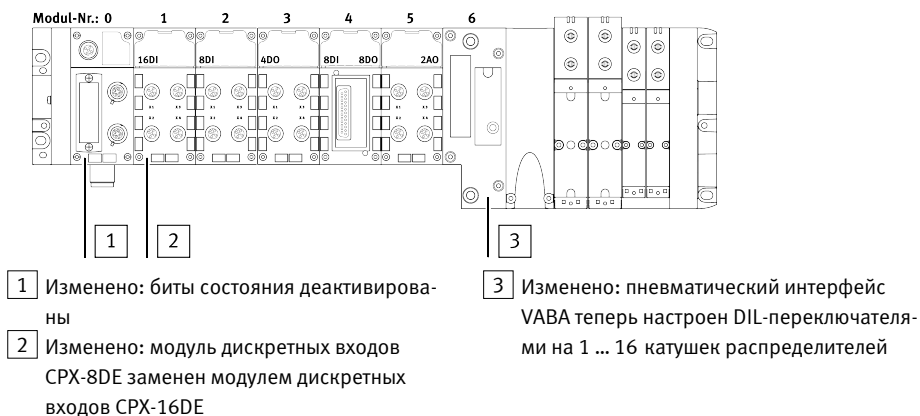


Fig. 26 Пример адресации 3 после расширения/переоборудования

Номер модуля	Модуль	Адрес входа	Адрес выхода
0	Шинный узел CPX-FB36 (биты состояния деактивированы)	-	-
1	Модуль дискретных входов CPX-16DE	I0 ... I15	-
2	Модуль дискретных входов CPX-8DE	I16 ... I23	-
3	Модуль дискретных выходов CPX-4DA	-	O32 ... O39 ¹⁾
4	Модуль дискретных входов/выходов CPX-8DE-8DA	I24 ... I31	O40 ... O47
5	Модуль аналоговых выходов CPX-2AA	-	O0 ... O31
6	Пневматический интерфейс VABA настроен DIL-переключателями на 1 ... 16 катушек распределителей	-	O48 ... O63
полу жирный шрифт = изменения			

1) 8 бит занято, 4 бита используется

Tab. 54 Пример адресации 3 после расширения/переоборудования

6.3 Объекты EtherNet/IP CPX-FB36

6.3.1 Обзор объектов EtherNet/IP

В настоящей главе описывается представление CPX-терминала в рамках объектной модели EtherNet/IP.

Часть информации приведена на английском языке с целью однозначного употребления оригинальной терминологии спецификации EtherNet/IP.

“EtherNet/IP Class Services”

CPX-терминал поддерживает различные сервисы в зависимости от объекта:

Service Code	Название Service
05 (05 _h)	Reset
01 (01 _h)	Get Attribute All
14 (0E _h)	Get Attribute Single
16 (10 _h)	Set Attribute Single

Tab. 55 Class Services и Instance Services

Классы объектов EtherNet/IP

Поддерживаются следующие объекты:

Класс объек-та	Инстанции (десятичн.)	Название	Комментарий
1 _d	1	Identity Object	Общие CIP-объекты
2 _d	1	Message Router Object	
4 _d	100 ... 102, 110, 111	Assembly Object	
6 _d	1 ... 10	Connection Manager Object	
244 _d	1	Port Object	
245 _d	1	TCP/IP Interface Object	Объекты, относящиеся к EtherNet/IP
71 _d	1	Device Level Ring Object	
72 _d	1	QoS Object	
132 _d	1	Global System Object	Относящиеся к системе CPX объекты для параметризации и диагностики
133 _d	1	Status and Diagnosis Object	
134 _d	1 ... 40	Diagnosis Trace Object	
135 _d	1	Diagnosis Trace Status Object	
199 _d	1	Configuration Array Object	
108 _d ... 111 _d , 116 _d ... 119 _d , 124 _d ... 127 _d	1 ... 48	Force Parameter	
112 _d , 113 _d , 120 _d , 121 _d , 128 _d , 129 _d	1 ... 48	Fail safe Parameter	
114 _d ... 115 _d 122 _d , 123 _d 130 _d , 131 _d	1 ... 48	Idle Parameter	Относящиеся к системе CPX объекты для параметризации
101 _d	1 ... 48	Generic Parameter Object	
102 _d	1 ... 48	Discrete Input Object	Относящиеся к системе CPX объекты для параметризации входов и выходов
104 _d	1 ... 48	Analog Input Object	
105 _d	1 ... 48	Analog Output Object	
106 _d	1 ... 48	Function Input Object	
107 _d	1 ... 48	Function Output Object	

Класс объекта	Инстанции (десятичн.)	Название	Комментарий	
108 _d	1 ... 48	Discrete Input Force State Object	Относящиеся к системе CPX объекты для параметризации Force, Fail safe и Idle Mode	
109 _d	1 ... 48	Discrete Input Force Mode Object		
110 _d	1 ... 48	Discrete Output Force State Object		
111 _d	1 ... 48	Discrete Output Force Mode Object		
112 _d	1 ... 48	Discrete Output Fail safe State Object		
113 _d	1 ... 48	Discrete Output Fail safe Mode Object		
114 _d	1 ... 48	Discrete Output Idle State Object		
115 _d	1 ... 48	Discrete Output Idle Mode Object		
116 _d	1 ... 48	Analog Input Force State Object		Относящиеся к системе CPX объекты для параметризации режимов Force, Fail safe и Idle
117 _d	1 ... 48	Analog Input Force Mode Object		
118 _d	1 ... 48	Analog Output Force State Object		
119 _d	1 ... 48	Analog Output Force Mode Object		
120 _d	1 ... 48	Analog Output Fail safe State Object		
121 _d	1 ... 48	Analog Output Fail safe Mode Object		
122 _d	1 ... 48	Analog Output Idle State Object		
123 _d	1 ... 48	Analog Output Idle Mode Object		
124 _d	1 ... 48	Function Input Force State Object		
125 _d	1 ... 48	Function Input Force Mode Object		
126 _d	1 ... 48	Function Output Force State Object		
127 _d	1 ... 48	Function Output Force Mode Object		
128 _d	1 ... 48	Function Output Fail safe State Object		
129 _d	1 ... 48	Function Output Fail safe Mode Object		
130 _d	1 ... 48	Function Output Idle State Object		
131 _d	1 ... 48	Function Output Idle Mode Object		

Tab. 56 Обзор объектов EtherNet/IP

Класс объекта	Инстанции (десятичн.)	Название	Комментарий
136 _d	1	Slave Size Object	Относящийся к CPX объект

Tab. 57 Специальный объект EtherNet/IP для режима работы Remote Controller

Направление счета

Для объектов с модульной ориентацией действует правило:

- номер инстанции = номер модуля + 1

Пояснение:

- Отсчет модулей начинается с 0 у шинного узла.
- Отсчет инстанций начинается с 1 у шинного узла.

Обзор доступных данных и параметров, номера их функций, а также их соотнесение с объектами приводится в следующих разделах.

i

Описание и принцип действия отдельных параметров и данных, а также базовые сведения по параметризации можно найти в описании системы CPX (CPX-SYS).

6.3.2 Объекты для сетевых настроек**6.3.2.1 “Device Level Ring Object”**

Класс объекта: 71_d

Инстанции: 1

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Get	Current Network Topology Mode 0: Linear 1: Ring	USINT
2	Get	Current Status of Network 0: Normal 1: Ring fault 2: Unexpected loop detected 3: Partial network fault 4: Rapid fault / restore cycle	USINT
10	Get	Active Supervisor Address – Supervisor IP address – Supervisor MAC address	STRUCT of UDINT ARRAY of 6 USINT
12	Get	Capability Flags Bit 0: Announce-based ring node ¹⁾ Bit 1: Beacon-based ring node ¹⁾ Bit 2 ... 4: Reserved, shall be set to zero Bit 5: Supervisor capable Bit 6 ... 31: Reserved, shall be set to zero Bits 0 and 1 are mutually exclusive	DWORD

1) → Спецификация EtherNet/IP, раздел 9.5.4

Tab. 58 Сетевые настройки с объектом Device Level Ring

6.3.2.2 “QoS Object”

Класс объекта: 72_d

Инстанции: 1

IEEE 802.1D/Q описывает фреймы Ethernet, которые содержат дополнительный 32-битный заголовок. Этот заголовок, в частности, включает в себя идентификатор VLAN и поле приоритетности.

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Set	802.1Q Tag Enable Enables or disables sending 802.1Q frames on CIP and IEEE 1588 messages Default = 0	USINT
4	Set	DSCP Urgent ¹⁾ Default = 55	USINT
5	Set	DSCP Scheduled ¹⁾ Default = 47	USINT
6	Set	DSCP High ¹⁾ Default = 43	USINT
7	Set	DSCP Low Default = 31	USINT
8	Set	DSCP Explicit Default = 27	USINT

1) Эти атрибуты описывают IP-заголовки приоритетности разных фреймов EtherNet/IP: Urgent = CIP Motion; Scheduled = CIP Safety; High = I/O

Tab. 59 Сетевые настройки с объектом QoS

6.3.2.3 “TCP/IP Interface Object”

Класс объекта: 245_d

Инстанции: 1

С помощью объекта TCP/IP Interface конфигурируются сетевые настройки устройства.

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Get	Status (Interface Status)	DWORD
2	Get	Configuration Capability Бит 5: Hardware configurable Бит 6: Interface configuration change requires reset Бит 7: ACD capable	DWORD
3	Get/Set	Configuration Control	DWORD

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
4	Get	Physical Link Object – Path Size – Path	STRUCT of UINT + Padded EPATH
5	Get/Set	Interface Configuration – Interface Configuration – Network Mask – Gateway Address – Name Server – Name Server 2 – Domain Name	STRUCT of UDINT UDINT UDINT UDINT UDINT STRING
6	Get/Set	Host Name	STRING
8	Get/Set	TTL Value for EtherNet/IP Multicast Packets	USINT
9	Get/Set	IP Multicast Address Configuration – Alloc Control – Reserved – Num Mcast – Mcast Start Addr	STRUCT of USINT USINT UINT UDINT
10	Set	Select ACD 0: Disable 1: Enable (default)	BOOL
11	Get/Set	Last Conflict Detected: – ACD activity – Remote MAC – Address Resolution Protocol Protocol Data Unit (ARP PDU)	STRUCT of USINT ARRAY of 6 USINT ARRAY of 28 USINT
12	Set	QuickConnect 0: Disable (default) 1: Enable	BOOL
13	Get/Set	Encapsulation Inactivity Timeout 0: Disable 1 ... 3600: Timeout in seconds	UINT
16	Get	Active TCP Connection	UINT
17	Get	Non-CIP Encapsulation Messages per Second	UDINT

Tab. 60 Сетевые настройки с объектом TCP/IP Interface

6.3.2.4 “Ethernet Link Object”

Класс объекта: 246_d

Инстанции: 2

По одной инстанции на каждый порт Ethernet:

- Инстанция 1 соответствует Ethernet-порту X1
- Инстанция 2 соответствует Ethernet-порту X2
- Инстанция 3 соответствует внутреннему порту

С помощью объекта Ethernet Link можно задавать расширенные настройки для Ethernet-соединения → 2.3.6 Расширенные сетевые настройки.

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Get	Interface Speed	UDINT
2	Get	Interface Status Flags	DWORD
3	Get	Физический MAC-адрес	ARRAY of 6 USINT
6	Get/Set	Interface Control – Control Bits – Forced Interface Speed	STRUCT of WORD, UINT

Tab. 61 Сетевые настройки с объектом Ethernet Link

Примеры:

Чтобы жестко настроить порт X1 на 100 Мбит/с, полный дуплекс (Auto-Negotiation выкл.), необходимо записать следующие значения в атрибут 6, инстанция 1: [0002_h][0064_h].

Чтобы активировать Auto-Negotiation, необходимо записать следующие значения в атрибут 6, инстанция 1: [0001_h][0000_h].

Дополнительные подробности см. в спецификации EtherNet/IP.

6.3.3 Объекты для соединения входов/выходов (I/O)

6.3.3.1 “Assembly Object”

Класс объекта: 4_d

Инстанции: 6

Объект Assembly связывает различные объекты, за счет чего может осуществляться обмен данными с объектами через **одно** соединение.

В объекте Assembly создаются следующие инстанции:

Инстанция	Описание
100	Выходные данные (Output Data)
101	Входные данные (Input Data)
102	Данные конфигурации (Configuration Data)
103	Данные диагностики (Diagnosis Data)

Инстанция	Описание
110	Выходные данные в формате INT (Output Data with Padding)
111	Входные данные в формате INT (Input Data with Padding)
254	HeartBeat
255	ListenOnly

Tab. 62 Инстанции для объекта Assembly

Режим работы Remote I/O

Каждый диапазон данных начинается с наименьшего по порядку бита (Least Significant Bit, LSB) слова.

Инстанция 101: Input

В рамках инстанции “Input” объекта Assembly все входы системы CPX передаются по сети циклически с помощью соединения связи.

При этом действует следующий порядок:

Порядок передачи	
1.	Интерфейс диагностики входов/выходов, если активен (ориентация на 16 бит)
2.	Инстанции объекта аналоговых каналов (ориентация на 16 бит)
3.	Инстанции технологических модулей (ориентация на 16 или 8 бит)
4.	Инстанции объекта дискретных входов (ориентация на 8 бит)

Tab. 63 Порядок передачи для инстанции 101

Инстанция 101 (Input) имеет в режиме работы Remote I/O следующий список членов:

Объект	Инстанции (= номер модуля + 1)	Атрибуты (канал)	Записи в списке членов	Тип
102	1 ... 48	1 ... 64	Цифровые данные	BOOL
104	1 ... 48	1 ... 32	Данные аналогового канала	WORD
106	1 ... 48	1 ... 64/ 65 ... 96	Технологический модуль	BYTE/ WORD
133	1	0/1	Данные интерфейса диагностики входов/выходов, если активен	WORD

Tab. 64 Список членов инстанции 101 в режиме Remote I/O

Инстанция 100: Output

В рамках инстанции “Output” в объекте Assembly все выходы системы CPX передаются по сети с помощью **одного** соединения связи.

При этом действует следующий порядок:

Порядок передачи	
1.	Интерфейс диагностики входов/выходов / байт состояния, если активен (ориентация на 16 бит)
2.	Инстанции объекта аналоговых каналов (ориентация на 16 бит)
3.	Инстанции технологических модулей (ориентация на 16 или 8 бит)
4.	Инстанции объекта дискретных выходов (ориентация на 8 бит)

Tab. 65 Порядок передачи для инстанции 100

Инстанция 100 (Output) имеет в режиме работы Remote I/O следующий список членов:

Объект	Инстанции (= номер модуля + 1)	Атрибуты (канал)	Записи в списке членов	Тип
103	1 ... 48	1 ... 64	Цифровые данные	BOOL
105	1 ... 48	1 ... 32	Данные аналогового канала	WORD
107	1 ... 48	1 ... 64/ 65 ... 96	Технологический модуль	BYTE/ WORD
133	1 ... 48	0/1	Данные интерфейса диагностики входов/выходов, если активен	WORD

Tab. 66 Список членов инстанции 100 в режиме Remote I/O

Инстанция 102: Configuration

Инстанция 102 (Configuration) имеет следующий список членов:

Объект	Количество	Записи в списке членов	Тип
199	1	Данные Configuration Array	ARRAY

Tab. 67 Список членов инстанции 102

Объекты входов/выходов 102 ... 107 дополнительно имеют следующие атрибуты:

Атрибут	Записи	Тип
100	Количество данных модуля в виде BYTE (БАЙТ) или WORD (СЛОВО)	BYTE
101	Тип данных: – D1 _h : BYTE – D2 _h : WORD	BYTE
102	Все значения данных	ARRAY

Tab. 68 Атрибуты объектов входов/выходов 102 ... 107

Инстанция 103: Diagnosis Data

Инстанция 103 (Diagnosis Data) состоит из следующих данных:

Байт	Описание	Тип
0	ST Байт состояния → 5.3 Диагностика с помощью битов состояния	USINT
1	Номер модуля, у которого возникла ошибка	USINT
2	Канал	USINT
3	Номер ошибки	USINT

Tab. 69 Данные инстанции 103

Режим работы Remote Controller

Каждый диапазон данных начинается с наименьшего по порядку бита (Least Significant Bit, LSB) слова.

Инстанция 100: Output

Инстанция 100 (Output) имеет в режиме работы Remote Controller следующий список членов:

Объект	Атрибуты	Записи в списке членов	Тип
107	1 ... 64/ 65 ... 96	Технологический модуль	BYTE/ WORD

Tab. 70 Список членов инстанции 100

Инстанция 101: Input

Инстанция 101 (Input) имеет следующий список членов:

Объект	Атрибуты	Записи в списке членов	Тип
106	1 ... 64/ 65 ... 96	Технологический модуль	BYTE/ WORD

Tab. 71 Список членов инстанции 101

Передача через типы связи “Polled Communication” или “Change of State/Cyclic Communication”.

Инстанция 102: Configuration

Инстанция 102 (Configuration) должна иметь в режиме работы Remote Controller значение “0”.

6.3.4 Объекты для системных данных и диагностики

6.3.4.1 “Identity Object”

Класс объекта: 1_d

Инстанции: 1

Объект Identity содержит данные идентификации и общую информацию по шинному узлу CPX-FB36.

Service Code 5_d:

Reset

- Параметр 0 эмулирует Power Cycle
- Параметр 1 возвращает устройство к заводским настройкам и затем эмулирует Power Cycle.

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Get	Vendor ID: 1A _h	UINT
2	Get	Device Type: 0C _h	UINT
3	Get	Product Code – Remote I/O: 36CA _h – Remote Controller: 36CB _h	UINT
6	Get	Revision	STRUCT
5	Get	Status Bit 0: Owned Bit 1: Reserved, shall be 0 Bit 2: Configured Bit 3: Reserved, shall be 0 Bit 4-7: Extended device status Bit 8: Minor recoverable fault Bit 9: Minor unrecoverable fault Bit 10: Major recoverable fault Bit 11: Major unrecoverable fault Bit 12-15: Reserved, shall be 0	WORD
6	Get	Serial Number	UDINT
7	Get	Product Name – CPX-FB36 Remote-I/O – CPX-FB36 Remote Controller	SHORT_S TRING
14	Get/Set	Semaphore	STRUCT
100	Get	Operating Mode – Remote Controller: TRUE – Remote I/O: FALSE	BOOL
101	Get	External Module Identifiers	ARRAY

Tab. 72 Атрибуты объекта Identity

6.3.4.2 “Global System Object” для режима работы Remote I/OКласс объекта: 132_d

Инстанции: 1

Этот объект доступен только в режиме работы Remote I/O.

Атр. №	Доступ	Описание	Тип	Номер функции
1	Get	Режим работы CPX (бит 0 ... 3) 0: Remote I/O без FEC или CEC 1: Remote I/O с FEC или CEC 2: Remote Controller без шинного узла 3: Remote Controller с шинным узлом	BYTE	0 (бит 0 ... 3)
		Состав CPX (бит 4) Указывает на то, соответствует ли текущий состав CPX сохраненному в памяти составу CPX. 0: одинаково 1: неодинаково		0 (бит 4)
		Панель индикации и управления (бит 5) Указывает, подключена ли панель индикации и управления. 0: панель индикации и управления не подключена 1: панель индикации и управления подключена		0 (бит 5)
		Force Mode (бит 6) Указывает, заблокировано или разблокировано ли принудительное переключение. 0: заблокировано 1: разблокировано		0 (бит 6)
		Бит 7: зарезервировано		0 (бит 7)
2	Get	Fail safe Mode Указывает на то, активен или неактивен режим Fail safe Mode. 0: неактивно 1: активно	BYTE	1 (бит 0, 1)
		System Idle Mode Указывает на то, активен или неактивен режим Idle Mode. 0: неактивно 1: активно		1 (бит 2, 3)
3	Get	Контроль CPX-терминала (бит 0 ... 7) Указывает на то, активен ли контроль короткого замыкания/перегрузки и пониженного напряжения.	BYTE	2 (бит 0 ... 7)

Атр. №	Доступ	Описание	Тип	Номер функции
		Бит 0: Контроль KZS (короткое замыкание/перегрузка питания датчиков) Бит 1: Контроль KZA (короткое замыкание/перегрузка выходов) Бит 2: Контроль U _{OUT} (пониженное напряжение выходов) Бит 3: Контроль U _{VAL} (пониженное напряжение катушек распределителей) Бит 4: Контроль KZV (короткое замыкание катушек распределителей) Бит 5 ... 7: зарезервировано 0: неактивно 1: активно		
4	Get	Количество байтов входов (Rx Size) Указывает на количество байтов входов CPX-терминала.	BYTE	-
5	Get	Количество байтов выходов (Tx Size) Указывает на количество байтов выходов CPX-терминала.	BYTE	-
9	Get/Set	Контроль (бит 0 ... 7) Бит 0: Контроль KZS (короткое замыкание/перегрузка питания датчиков) Бит 1: Контроль KZA (короткое замыкание/перегрузка выходов) Бит 2: Контроль U _{OUT} (пониженное напряжение выходов) Бит 3: Контроль U _{VAL} (пониженное напряжение распределителей) Бит 4: Контроль KZV (короткое замыкание распределителей) Бит 5 ... 7: зарезервировано 1: активно (предварительная настройка) 0: неактивно	BYTE	4401 (бит 0 ... 7)
10	Get/Set	Fail safe Mode 0: Сброс всех выходов (предварительная настройка) 1: Сохранение состояния сигнала неизменным (Hold last state) 2: Принятие Fail safe Mode	BYTE	4402 (бит 0, 1)

Атр. №	Доступ	Описание	Тип	Номер функции
11	Get/Set	Force Mode 0: заблокировано 1: разблокировано	BYTE	4402 (бит 2, 3)
12	Get/Set	System Idle Mode 0: Сброс всех выходов (предварительная настройка) 1: Hold last state (Поддерживать состояние сигнала) 2: Принятие режима Idle mode	BYTE	4402 (бит 4, 5)
13	Get/Set	Запуск системы 0: Запуск системы со стандартными параметрами (заводской настройкой) и текущим составом CPX; возможна внешняя параметризация (предварительная настройка) 1: Запуск системы с сохраненными параметрами и сохраненным составом CPX; параметры и состав CPX остаются в сохраненном состоянии; внешняя параметризация заблокирована; светодиод “Modify” на шинном узле горит	BYTE	4402 (бит 6)

Tab. 73 Атрибуты системного объекта для режима Remote I/O

6.3.4.3 “Status and Diagnosis Object” (Объект состояния и диагностики)

Класс объекта: 133_d

Инстанции: 1

Здесь отображаются биты состояния и интерфейс диагностики входов/выходов.

Атр. №	Доступ	Описание	Тип	Номер функции
1	Get	Биты состояния (8 бит) Источник ошибки: Бит 0: Распределитель Бит 1: Выход Бит 2: Вход Бит 3: Аналоговый/технологический модуль Тип ошибки: Бит 4: Пониженное напряжение Бит 5: Короткое замыкание/перегрузка Бит 6: Обрыв провода	BYTE	1936

Атр. №	Доступ	Описание	Тип	Номер функции
		Бит 7: Другая ошибка		
2	Get	Номер модуля, у которого возникла ошибка	BYTE	1937
3	Get	Состояние диагностики	BYTE	
4	Get	Номер ошибки	BYTE	1938
5	Get/Set	Адрес интерфейса диагностики входов/выходов (I/O) 16 бит выходов (данные задания) интерфейса диагностики входов/выходов	WORD	
6	Get	Данные интерфейса диагностики входов/выходов (I/O) 16 бит входов (данные ответа) интерфейса диагностики входов/выходов	WORD	

Tab. 74 Атрибуты объекта состояния и диагностики

6.3.4.4 “Diagnosis Trace Object” (Объект Trace диагностики)

Класс объекта: 134_d

Инстанции: 1 ... 40

Для каждой записи диагностики создается инстанция.

Атр. №	Доступ	Название	Описание	Тип	Номер функции 3488 + n ³⁾
1	Get		Маркировка первой записи после включения питания. Выдает “1”, если это касается первой записи после включения электропитания.	BYTE	$n = 10 \times d + 4$ (бит 7)
2	Get	Дни	Количество дней ²⁾	BYTE	$n = 10 \times d + 0$
3	Get	Часы	Количество часов ²⁾	BYTE	$n = 10 \times d + 1$
4	Get	Минуты	Количество минут ²⁾	BYTE	$n = 10 \times d + 2$
5	Get	Секунды	Количество секунд ²⁾	BYTE	$n = 10 \times d + 3$
6	Get	Миллисекунды	Количество интервалов 10 мс ²⁾	BYTE	$n = 10 \times d + 4$ (бит 0 ... 6)
7	Get	Код модуля ³⁾	Код модуля, сообщившего об ошибке	BYTE	$n = 10 \times d + 5$

Атр. №	Доступ	Название	Описание	Тип	Номер функции 3488 + n ¹⁾
8	Get	Номер модуля	Позиция модуля для модуля, сообщившего об ошибке; 63 = Ошибка не связана с модулем	BYTE	$n = 10 \times d + 6$ (Бит 6, 7)
9	Get	Номер канала ³⁾	Номер первого канала, имеющего ошибку	BYTE	$n = 10 \times d + 7$ (бит 0 ... 5)
10	Get	Номер ошибки	Возможные сообщения об ошибках → описание системы CPX	BYTE	$n = 10 \times d + 8$
11	Get	Последующие каналы	Количество других каналов с той же ошибкой	BYTE	$n = 10 \times d + 9$

1) d (диагностическое событие) = 0 ... 39; актуальное событие диагностики = 0;

2) Отсчитываются от момента включения электропитания

3) Если номер ошибки = 0, содержимое также равно 0. Если номер ошибки находится между 128 ... 199 (класс ошибки 3), содержимое не является значимым (обратиться в сервисный центр).

Tab. 75 Атрибуты объекта Trace диагностики

6.3.4.5 “Diagnosis Trace Status Object” (Объект Trace Status диагностики)

Класс объекта: 135_d

Инстанции: 1

Атр. №	Доступ	Название	Тип	Номер функции
1	Get	Количество записей Trace (След) в памяти диагностики	BYTE	3482 (бит 0 ... 7)
2	Get	Состояние памяти диагностики 0: запись активна 1: запись неактивна	BYTE	3483 (Бит 0, 1)
3	Get/Set	Clear_trace1, доступ через EDS	BYTE	-
4	Get/Set	Clear_trace2, доступ через ExplicitMessaging; Подтверждение выполнения посредством сброса (0) значения атрибута	BYTE	-
5	Get/Set	Записи остаются в сохраненном состоянии при включении питания 0: активно (предварительная настройка) 1: неактивно	BYTE	3480 (бит 0)

Атр. №	Доступ	Название	Тип	Номер функции
6	Get/Set	Фильтр Run/Stop (выполнение/остановка) 1 0: остановка после 40 записей (сохранить первые 40 записей) 1: перезаписать старые записи (сохранить последние 40 записей), (предварительная настройка)	BYTE	3480 (бит 1)
7	Get/Set	Фильтр Run/Stop (выполнение/остановка) 2 0: фильтр Run/Stop 2 неактивен (предварительная настройка) 1: записывать до определенного FN 2: записывать до определенного FN + MN 3: записывать до определенного FN + MN + KN 4: записывать, начиная с определенного FN 5: записывать, начиная с определенного FN + MN 6: записывать, начиная с определенного FN + MN + KN 7: зарезервировано	BYTE	3484 (бит 0 ... 2)
8	Get/Set	Фильтр конца ошибки 0: записывать исчезнувшие ошибки (конец ошибки) (фильтр неактивен, предварительная настройка) 1: не записывать исчезнувшие ошибки (конец ошибки) (фильтр активен)	BYTE	3484 (бит 3)
9	Get/Set	Фильтр номеров ошибок FN = номер ошибки 0: фильтр номеров ошибок неактивен (предварительная настройка) 1: записывать только определенные FN 2: не записывать определенные FN 3: зарезервировано	BYTE	3484 (Бит 4, 5)
10	Get/Set	Фильтр модулей/каналов Для анализа ошибок определенного модуля или канала можно с помощью этого фильтра памяти диагностики заблокировать запись ошибок других модулей или каналов. FN = номер ошибки 0: фильтр модулей/каналов неактивен (предварительная настройка)	BYTE	3484 (Бит 6, 7)

Атр. №	Доступ	Название	Тип	Номер функции
		1: записывать только FN модуля 2: записывать только FN канала 3: зарезервировано		
11	Get/Set	Номер модуля Номер модуля для фильтров памяти диагностики	BYTE	3485 (бит 0 ... 7)
12	Get/Set	Номер канала Номер канала для фильтров памяти диагностики	BYTE	3486 (бит 0 ... 7)
13	Get/Set	Номер ошибки Номер ошибки для фильтра памяти диагностики	BYTE	3487 (бит 0 ... 7)

Tab. 76 Атрибуты объекта Trace Status диагностики

6.3.4.6 “Generic Parameter Object” (Общий объект параметров модуля)

Класс объекта: 101_d

Инстанции: 1 ... 48

Здесь действует правило: номер инстанции = номер модуля + 1

Этот объект обеспечивает общий доступ к параметрам модуля всех существующих и будущих CPX-модулей.

- Используйте этот объект для параметризации модулей с параметрами слова или двойного слова.

Примеры модулей с параметрами слова или двойного слова:

- Аналоговый модуль входов CPX-4AE-I
- Температурный модуль CPX-4AE-T
- CP-интерфейс CPX

Через атрибуты общего объекта параметров модуля можно иметь доступ к 3 типам параметров:

- к параметрам байтов:
через атрибуты 1 ... 64
- к параметрам слов:
через атрибуты 65 ... 127
- к параметрам двойных слов:
через атрибуты 129 ... 189

Порядок действий при параметризации

1. Возьмите номер функции параметра, который вы намерены настроить, из описания к модулю.

2. Поиск номеров функций:
 - параметры байтов/слов
 - ➔ Tab. 77 Общий объект параметров модуля: соответствие атрибутов для параметров слов номерам функций
 - параметры двойных слов
 - ➔ Tab. 78 Общий объект параметров модуля: соответствие атрибутов для параметров двойных слов номерам функций
3. Возьмите соответствующий номер атрибута из нужной таблицы.

i

Примеры параметризации с помощью общего объекта параметров модуля

➔ 6.3.5.2 Параметризация с помощью “Generic Parameter Object” (Общий объект параметров модуля)

Номер атрибута			Параметр	Номер функции
Байт	Слово	Слово		
1	65	-	➔ Описание соответствующего модуля	$4828 + m \times 64 + 0$
2		66		$4828 + m \times 64 + 1$
3	67	68		$4828 + m \times 64 + 2$
4				$4828 + m \times 64 + 3$
5	69	70		$4828 + m \times 64 + 4$
6				$4828 + m \times 64 + 5$
7	71	72		$4828 + m \times 64 + 6$
8				$4828 + m \times 64 + 7$
9	73	74		$4828 + m \times 64 + 8$
10				$4828 + m \times 64 + 9$
11	75	76		$4828 + m \times 64 + 10$
12				$4828 + m \times 64 + 11$
...		$4828 + m \times 64 + \dots$
...				$4828 + m \times 64 + \dots$
...	...	124		$4828 + m \times 64 + \dots$
...				$4828 + m \times 64 + 59$
61	125	126		$4828 + m \times 64 + 60$
62				$4828 + m \times 64 + 61$
63	127			$4828 + m \times 64 + 62$

Номер атрибута			Параметр	Номер функции
Байт	Слово	Слово		
64	127	-	→ Описание соответствующего модуля	4828 + m × 64 + 63

Tab. 77 Общий объект параметров модуля: соответствие атрибутов для параметров слов номерам функций

Номер атрибута					Параметр	Номер функции
Байт	DWort	DWort	DWort	DWort		
1	129	-	-	-	→ Описание соответствующего модуля	4828 + m × 64 + 0
2		130				4828 + m × 64 + 1
3			131			4828 + m × 64 + 2
4				132		4828 + m × 64 + 3
5	133					4828 + m × 64 + 4
6		134				4828 + m × 64 + 5
7			135			4828 + m × 64 + 6
8				136		4828 + m × 64 + 7
9	...					4828 + m × 64 + 8
10		...				4828 + m × 64 + 9
11			...			4828 + m × 64 + 10
12				...		4828 + m × 64 + 11
...	185				4828 + m × 64 + ...	
...		186			4828 + m × 64 + ...	
...			187		4828 + m × 64 + ...	
...				188	4828 + m × 64 + 59	
61	189				4828 + m × 64 + 60	
62		-			4828 + m × 64 + 61	
63			-		4828 + m × 64 + 62	
64				-	4828 + m × 64 + 63	

Tab. 78 Общий объект параметров модуля: соответствие атрибутов для параметров двойных слов номерам функций

6.3.4.7 “Force Parameter” (Параметры принудительного переключения)

Первое слово получает наименьший номер инстанции соответствующего объекта. Второе слово получает второй по порядку возрастания наименьший номер инстанции и т. д.

Объект	Описание
108	Состояние Force, дискретные входы
109	Режим Force, дискретные входы
110	Состояние Force, дискретные выходы
111	Режим Force, дискретные выходы

Tab. 79 Объекты для параметров Force дискретных модулей входов/выходов

Объект	Описание
116	Состояние Force, аналоговые входы
117	Режим Force, аналоговые входы
118	Состояние Force, аналоговые выходы
119	Режим Force, аналоговые выходы

Tab. 80 Объекты для параметров Force аналоговых модулей входов/выходов

Объект	Описание
124	Состояние Force, входы технологического модуля
125	Режим Force, входы технологического модуля
126	Состояние Force, выходы технологического модуля
127	Режим Force, выходы технологического модуля

Tab. 81 Объекты для параметров Force технологических модулей

Состав объектов для режима принудительного переключения (“Force mode”)

Объекты Force mode: 109_d, 111_d, 117_d, 119_d, 125_d, 127_d

→ Tab. 79 Объекты для параметров Force дискретных модулей входов/выходов ...

→ Tab. 81 Объекты для параметров Force технологических модулей

Инстанции: 1 ... 48

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Get/Set	Значение для Force mode: Канал 0: 0: Forcing заблокировано 1: Forcing разблокировано	BOOL
2	Get/Set	Канал 1: 0: Forcing заблокировано 1: Forcing разблокировано	BOOL
...

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
64	Get/Set	Канал 63: 0: Forcing заблокировано 1: Forcing разблокировано	BOOL
100	Get	Количество каналов	BYTE
101	Get	Все каналы: значения для Force mode	ARRAY

Tab. 82 Основной состав объектов для Force mode

Состав объектов для состояния принудительного переключения (“Force state”) модулей дискретных входов/выходов

Объекты Force state: 108_d, 110_d

→ Tab. 79 Объекты для параметров Force дискретных модулей входов/выходов

Инстанции: 1 ... 48

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Get/Set	Значение для Force state: Канал 0: 0: Сброс сигнала 1: Установка сигнала	BOOL
2	Get/Set	Канал 1: 0: Сброс сигнала 1: Установка сигнала	BOOL
...
64	Get/Set	Канал 63: 0: Сброс сигнала 1: Установка сигнала	BOOL
100	Get	Количество каналов	BYTE
101	Get	Все каналы: значения для Force state	ARRAY

Tab. 83 Состав объектов для состояния принудительного переключения (“Force state”) модулей дискретных входов/выходов

Состав объектов для состояния принудительного переключения (“Force state”) модулей аналоговых входов/выходов

Объекты Force state: 116_d, 118_d

→ Tab. 80 Объекты для параметров Force аналоговых модулей входов/выходов

Инстанции: 1 ... 48

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Get/Set	Канал 0: Значение для Forcing	WORD

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
2	Get/Set	Канал 1: Значение для Forcing	WORD
...
32	Get/Set	Канал 31: Значение для Forcing	WORD

Tab. 84 Состав объектов для состояния принудительного переключения (“Force state”) модулей аналоговых входов/выходов

Состав объектов для состояния принудительного переключения (“Force state”) технологических модулей

Объекты Force state: 124_d, 126_d

→ Tab. 81 Объекты для параметров Force технологических модулей

Инстанции: 1 ... 48

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Get/Set	Канал 0: Значение для Forcing	BYTE
2	Get/Set	Канал 1: Значение для Forcing	BYTE
...
64	Get/Set	Канал 63: Значение для Forcing	BYTE
65	Get/Set	Канал 0: Значение для Forcing	WORD
...
96	Get/Set	Канал 31: Значение для Forcing	WORD
100	Get	Количество каналов	BYTE
101	Get	Тип данных: – D1 _h : BYTE – D2 _h : WORD	BYTE
102	Get/Set	Все каналы: значения для Force state	ARRAY

Tab. 85 Состав объектов для состояния принудительного переключения (“Force state”) технологических модулей

6.3.4.8 Параметры режима отказоустойчивости (“Fail safe”) и нерабочего (“Idle”) режима

Первое слово получает наименьший номер инстанции соответствующего объекта. Второе слово получает второй по порядку возрастания наименьший номер инстанции и т. д.

Объект	Описание
112	“Fail safe state” (Состояние отказоустойчивости), дискретные выходы
113	“Fail safe mode” (Режим отказоустойчивости), дискретные выходы
114	“Idle state” (Нерабочее состояние), дискретные выходы
115	“Idle mode” (Нерабочий режим), дискретные выходы

Tab. 86 Объекты для параметров режима отказоустойчивости (“Fail safe”) и нерабочего (“Idle”) режима модулей дискретных выходов

Объект	Описание
120	“Fail safe state” (Состояние отказоустойчивости), аналоговые выходы
121	“Fail safe mode” (Режим отказоустойчивости), аналоговые выходы
122	“Idle state” (Нерабочее состояние), аналоговые выходы
123	“Idle mode” (Нерабочий режим), аналоговые выходы

Tab. 87 Объекты для параметров режима отказоустойчивости (“Fail safe”) и нерабочего (“Idle”) режима модулей аналоговых выходов

Объект	Описание
128	“Fail safe state” (Состояние отказоустойчивости), выходы технологического модуля
129	“Fail safe mode” (Режим отказоустойчивости), выходы технологического модуля
130	“Idle state” (Нерабочее состояние), выходы технологического модуля
131	“Idle mode” (Нерабочий режим), выходы технологического модуля

Tab. 88 Объекты для параметров режима отказоустойчивости (“Fail safe”) и нерабочего (“Idle”) режима технологических модулей

Состав объектов для режима отказоустойчивости (“Fail safe mode”) и нерабочего (“Idle mode”) режима

Объекты “Fail safe mode”: 113_d, 121_d, 129_d

Объекты “Idle mode”: 115_d, 123_d, 131_d

→ Tab. 86 Объекты для параметров режима отказоустойчивости (“Fail safe”) и нерабочего (“Idle”) режима модулей дискретных выходов ...

→ Tab. 88 Объекты для параметров режима отказоустойчивости (“Fail safe”) и нерабочего (“Idle”) режима технологических модулей

Инстанции: 1 ... 48

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Get/Set	Канал 0: 0: Hold last state 1: Fail safe/"Idle state"	BOOL
2	Get/Set	Канал 1: 0: Hold last state 1: Fail safe/"Idle state"	BOOL
...
64	Get/Set	Канал 63: 0: Hold last state 1: Fail safe/"Idle state"	BOOL
100	Get	Количество каналов	BYTE
101	Get	Все каналы: значения для "Fail safe mode" и "Idle mode"	ARRAY

Tab. 89 Состав объектов для режима отказоустойчивости ("Fail safe mode") и нерабочего ("Idle mode") режима

Состав объектов для состояния отказоустойчивости ("Fail safe state") и нерабочего состояния ("Idle state") модулей дискретных выходов

Объект "Fail safe state": 112_d

Объект "Idle state": 114_d

→ Tab. 86 Объекты для параметров режима отказоустойчивости ("Fail safe") и нерабочего ("Idle") режима модулей дискретных выходов

Инстанции: 1 ... 48

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Get/Set	Канал 0: 0: Hold last state 1: Fail safe/"Idle state"	BOOL
2	Get/Set	Канал 1: 0: Hold last state 1: Fail safe/"Idle state"	BOOL
...
64	Get/Set	Канал 63: 0: Hold last state 1: Fail safe/"Idle state"	BOOL
100	Get	Количество каналов	BYTE

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
101	Get	Все каналы: значения для “Fail safe state” и “Idle state”	ARRAY

Tab. 90 Состав объектов для состояния отказоустойчивости (“Fail safe state”) и нерабочего состояния (“Idle state”) модулей дискретных выходов

Состав объектов для состояния отказоустойчивости (“Fail safe state”) и нерабочего состояния (“Idle state”) модулей аналоговых выходов

Объект “Fail safe state”: 120_d

Объект “Idle state”: 122_d

→ Tab. 87 Объекты для параметров режима отказоустойчивости (“Fail safe”) и нерабочего (“Idle”) режима модулей аналоговых выходов

Инстанции: 1 ... 48

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Get/Set	Канал 0: Значение для “Fail safe state” и “Idle state”	WORD
2	Get/Set	Канал 1: Значение для “Fail safe state” и “Idle state”	WORD
...
32	Get/Set	Канал 31: Значение для “Fail safe state” и “Idle state”	WORD

Tab. 91 Состав объектов для состояния отказоустойчивости (“Fail safe state”) и нерабочего состояния (“Idle state”) модулей аналоговых выходов и технологических модулей

Состав объектов для состояния отказоустойчивости (“Fail safe state”) и нерабочего состояния (“Idle state”) технологических модулей

Объект “Fail safe state”: 128_d

Объект “Idle state”: 130_d

→ Tab. 88 Объекты для параметров режима отказоустойчивости (“Fail safe”) и нерабочего (“Idle”) режима технологических модулей

Инстанции: 1 ... 48

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Get/Set	Канал 0: значение для “Fail safe state” и “Idle state”	BYTE
2	Get/Set	Канал 1: значение для “Fail safe state” и “Idle state”	BYTE
...
64	Get/Set	Канал 63: значение для “Fail safe state” и “Idle state”	BYTE

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
65	Get/Set	Канал 0: значение для “Fail safe state” и “Idle state”	WORD
...
96	Get/Set	Канал 31: значение для “Fail safe state” и “Idle state”	WORD
100	Get	Количество каналов	BYTE
101	Get	Тип данных: – D1 _h : BYTE – D2 _h : WORD	BYTE
102	Get/Set	Все каналы: значения для “Fail safe state” и “Idle state”	ARRAY

Tab. 92 Состав объектов для состояния отказоустойчивости (“Fail safe state”) и нерабочего состояния (“Idle state”) модулей аналоговых выходов и технологических модулей

6.3.4.9 “Configuration Array Object” (Объект массива конфигурации)

i

Объект массива конфигурации доступен только для версий позднее версии 1.2. Более подробную информацию об этом объекте см. на сайте www.festo.com/sp.

Класс объекта: 199_d

Атр. №	Доступ	Описание	Тип	Номер функции
1	Get/Set	Поле данных со всеми параметрами системы и модулей.	ARRAY	-

Tab. 93 “Configuration Array Object” (Объект массива конфигурации)

6.3.4.10 Объект размера слейва (“Slave Size Object”) для режима работы Remote Controller

Класс объекта: 136_d

Инстанции: 1

Этот объект доступен только в режиме работы Remote Controller.

Объект размера слейва (“Slave Size Object”) содержит количество байтов входов/выходов для связи шинного узла CPX-FB36 с блоком управления (например CPX-FEC). Настройка осуществляется с помощью DIL-переключателей на шинном узле CPX-FB36

→ Tab. 6 Настройка режима диагностики или размера поля данных.

Атр. №	Доступ	Описание	Тип
1	Get	Количество байтов входов для режима работы Remote Controller	SINT
2	Get	Количество байтов выходов для режима работы Remote Controller	SINT

Tab. 94 Объект размера слейва (“Slave Size Object”) для режима работы Remote Controller

6.3.4.11 “Condition Counter Object”

Класс объекта: 141_d

Инстанции: 1

Номер атрибута	Доступ	Название	Тип	Описание	Значение
Class Attributes (атрибуты класса)					
1	Get	Revision	UINT	Версия объекта	1
2	Get	Max Instances	UINT	Максимальное количество экземпляров объекта CIP	48
3	Get	Num Instances	UINT	Количество экземпляров, которые в данный момент создаются объектом CIP	≤ 48
6	Get	Max Class Attribute	UINT		7
7	Get	Max Instance Attribute	UINT		Channel of Modules + 1
Instance Attributes					
1	Get	Channel Count	USINT		
2 ... + Channel Count	Get/Set	Condition Counter of Channel ¹⁾	UDINT		

1) Сброс (Reset) счетчика “Counter of Channel”: установить значение на “0”.

Tab. 95 “Condition Counter Object”

6.3.4.12 “HART Access Object”Класс объекта: 861_d

Инстанции: 1

Номер атрибута	Доступ	Название	Тип	Описание	Значение
Class Attributes (атрибуты класса)					
1	Get	Revision	UINT	Версия объекта	1
2	Get	Max Instances	UINT	Максимальное количество экземпляров объекта CIP	48
3	Get	Num Instances	UINT	Количество экземпляров, которые в данный момент создаются объектом CIP	≤ 48
6	Get	Max Class Attribute	UINT		100
7	Get	Max Instance Attribute	UINT		Channel of Modules + 1
100	Get/Set	HART Status Polling Interval in Seconds	UINT		120
Instance Attributes					
Нет Instance Attributes					

Tab. 96 “HART Access Object”

“Read Additional Device Status”

Request	Service Code	Инстанция	Атрибут
Read Additional Device Status Request ¹⁾	0x4C (76 _d)	Channel	Module

1) Повторить для всех модулей и каналов: установить инстанцию “Channel” на “0”.

Tab. 97 Запрос (Request) “Read Additional Device Status”

Offset	Поле	Описание
Запрос завершен неудачно (Request failed)		
0	Status	34: Running Устройство обрабатывает запросы, другие запросы невозможны 35: Dead Устройство не соединено, или связь невозможна
1	Padding	0
Запрос выполнен успешно (Request successful)		
0	Status	0: Success
1	Number of Status Bytes	0 ... 25 Bytes
2 ... 26	Additional Status Bytes	Данные ответа команды HART 48 (“CMD#48”) ¹⁾
27	Padding	0 ²⁾

1) В рамках инстанции 0 эти байты смещения заполняются нулями, если не используются.

2) Этот байт смещения доступен только в том случае, если все 25 байт используются, или соответствующая инстанция установлена на ноль.

Tab. 98 “Read Additional Device Status”

“Get HART Device Information”

Request	Service Code	Инстанция	Атрибут
Get HART Device Information Request	0x4D (77 _d)	Channel	Module

Tab. 99 Запрос (Request) “Get HART Device Information”

Offset	Поле	Величина	Описание
Запрос завершен неудачно (Request failed)			
0	Status	1 байт	34: Running Устройство обрабатывает запросы, другие запросы невозможны 35: Dead Устройство не соединено, или связь невозможна
1	Padding	1 байт	0

Offset	Поле	Величина	Описание
Запрос выполнен успешно (Request successful)			
0	Status	1 байт	0: Success
1	Manufacture ID	1 байт	CMD#0, байт 1
2	Device Type	1 байт	CMD#0, байт 2
3	HART Preamble	1 байт	CMD#0, байт 3
4	HART Univ Cmd Code	1 байт	CMD#0, байт 4
5	HART Trans Spec Rev	1 байт	CMD#0, байт 5
6	Software Revision	1 байт	CMD#0, байт 6
7	Hardware Revision	1 байт	CMD#0, байт 7
8	HART Flags	1 байт	CMD#0, байт 8
9	Pad_1 for 32 Bit Alignment	1 байт	
10 ... 11	HART Manufacturer ID	16 бит	CMD#0, байт 1, если версия HART < 7 CMD#0, байты 17 ... 18, если версия HART ≥ 7
12 ... 15	HART Device ID Number ³⁾	UINT	CMD#0, байты 9 ... 11 ¹⁾
16 ... 19	Tag Size 8	4 байта	
20 ... 27	Tag String	8 байт неупаков. ASCII	CMD#13, байты 0 ... 5
28 ... 31	Descriptor Size	4 байта	
32 ... 47	Descriptor String	16 байт неупаков. ASCII	CMD#13, байты 6 ... 17
48	Date Day	1 байт	CMD#13, байт 18
49	Date Month	1 байт	CMD#13, байт 19
50 ... 51	Date Year	2 байта	CMD#13, байт 20 (+ 1900)
52 ... 55	Final Assembly Number ³⁾	4 байта UDINT	CMD#16, байты 0 ... 2 ¹⁾
56 ... 59	Message Size	4 байта	
60 ... 91	Message String	32 байт неупаков. ASCII	CMD#12, байты 0 ... 23
92	PVCode	1 байт	CMD#50, байт 0 ²⁾

Offset	Поле	Величина	Описание
93	SVCode	1 байт	CMD#50, байт 1 ²⁾
94	TVCode	1 байт	CMD#50, байт 2 ²⁾
95	FVCode	1 байт	CMD#50, байт 3 ²⁾
96	PVUnits	1 байт	CMD#3, байт 4
97	SVUnits	1 байт	CMD#3, байт 9 ³⁾
98	TVUnits	1 байт	CMD#3, байт 14 ³⁾
99	FVUnits	1 байт	CMD#3, байт 19 ³⁾
100	Transfer Function	1 байт	CMD#15, байт 1
101	Range Units	1 байт	CMD#15, байт 2
102 ... 103	Expanded Device Type Code	2 байта	CMD#0, байт 2, если версия HART < 7 CMD#0, байты 1 ... 2, если версия HART ≥ 7
104 ... 107	HART PV Lower Range	4 байта Floating Point Value	CMD#15, байты 3 ... 6
108 ... 111	HART PV Upper Range	4 байта – Floating Point Value	CMD#15, байты 7 ... 10
112 ... 115	Damping Value	4 байта – Floating Point Value	CMD#15, байты 11 ... 14
116	Write Protect Code	1 байт	CMD#15, байт 15
117	Pad_2 for Alignment	1 байт	
118 ... 119	Private Label Mfg	16 бит (2 байта)	CMD#0, байт 1, если версия HART < 7 CMD#0, байты 19 ... 20, если версия HART ≥ 7

1) Данные отображаются в формате Intel: LSB – в первой позиции. В формате HART MSB находится в первой позиции.

2) "0xFF", если команда не поддерживается.

3) "0", если указанные устройства ("Units") недоступны.

Tab. 100 "Get HART Device Information"

“Pass Through Init”

Request	Service Code	Инстанция	Атрибут	Данные [0]	Данные [1]	Данные [2 ... 256]
Pass Through Init Request	0x4E (78 _d)	Channel	Module	HART Command	HART Data Size	HART Data [0 ... 2-55]

Tab. 101 Запрос (Request) “Pass Through Init”

Смещение	Поле	Значение	Описание
0	Status	32: Busy Очередь запросов переполнена, другие запросы невозможны 33: Initiated Запрос очереди успешно принят, далее следует обработка 35: Dead Устройство не соединено, или связь невозможна	
1	HART Command		Ответ (“Echo”) команды HART (CMD...)
2	Handle	1 ... 255 (1 байт)	Функция Handle данных, которая использована в запросе очереди
3	Queue Space Remaining Error Reason Code, если Status = 35	1 байт	Количество очередей запросов, которые пока недоступны для этого канала. Диагностическая информация (Error Reason Code), если запрос очереди завершен неудачно (Status = 35)

Tab. 102 “Pass Through Init”

“Pass Through Query”

Request	Service Code	Instance	Атрибуты	Data[0]
Pass Through Query Request	0x4F (79 _d)	Channel	Module	Функция Handle данных, которая сброшена в Initiate Request

Tab. 103 Запрос (Request) “Pass Through Query”

Смещение	Поле	Значение	Описание
0	Status	0: Success Запрос очереди успешно выполнен 34: Busy Запрос очереди еще в обработке 35: Dead Устройство не соединено, или связь невозможна	
1	HART Command		Ответ (“Echo”) команды HART (CMD...)
2	HART CommStatus		Состояние ответа HART относительно байта 1
3	HART FieldDeviceStatus		Состояние ответа HART относительно байта 2 или Error Reason Code, если Status = 35
4	Data size	1 байт	Количество байтов данных (объем данных) в ответе на команду HART
5 ... 257	Data		Байты данных в поле данных ответа на команду HART

Tab. 104 “Pass Through Query”

“Pass Through Error Reason Codes”

Код	Описание
0x81	Нет ответа от устройства
0x82	Недействительный, слишком длинный адрес Frame
0x83	Недействительная контрольная сумма HART Message
0x84	Команда HART (CMD ...) недопустима
0x85	Недействительный канал (Channel)
0x86	Канал (Channel) не разблокирован для HART
0x87	Нет соединенного устройства
0x89	Недействительный размер CIP Message (слишком малый)
0x8A	Недействительная функция Handle данных
0x8B	Недействительный граничный разделитель / разделитель полей (Delimiter)
0x8F	Недействительное количество данных (слишком большое)

Tab. 105 Pass Through Error Reason Codes

6.3.4.13 “ISDU Access Object”Класс объекта: 768_d

Инстанции: 1

Атр. №	Доступ	Описание	Тип	Номер функции
1	Get	Список с номерами экземпляров модулей CBUS с функцией ISDU (ISDU = Indexed Service Data Unit)	ARRAY OF SINT	-

Tab. 106 “ISDU Access Object”

Дополнительно объект предлагает следующие сервисы:

Request	Service Code	Инстанция ¹⁾	Атрибут ²⁾	Data [0 ... 1]	Data [2]	Data [3 ... n]
Read	0x32 (50 _d)	Канал	Номер модуля CBUS	Index	Subindex	-
Write	0x33 (51 _d)	Канал	Номер модуля CBUS	Index	Subindex	Data to write

1) Инстанция может принимать следующие значения: 1= порт 1; 2 = порт 2

2) Атрибут содержит номер модуля CBUS, начиная с 0

Tab. 107 Сервисы объекта "ISDU Access Object"

Ответ для сервисов 0x32 и 0x33 выглядит так:

Data [0]	Data [1 ... n]
Response Status → Tab. 109 Response Status	Data from ISDU (только для сервиса 0x32 = Read)

Tab. 108 Ответ для сервисов 0x32 и 0x33

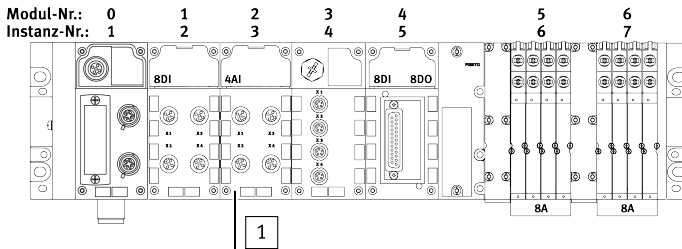
Response Status	Описание
0	Success
E1 _h	Write data length too long
E2 _h	Port unknown
E3 _h	Device busy
E4 _h	Write failed
E5 _h	Read failed
E6 _h	Read answer too long
E7 _h	State unknown
E8 _h	Port on master not support
E9 _h	Port in invalid state
FF _h	Timeout

Tab. 109 Response Status

6.3.5 Примеры

6.3.5.1 Принудительное переключение (Forcing) входов

В этом примере выполняется параметризация режима принудительного переключения (Force mode) модуля аналоговых входов.



- 1 Параметризация: модуль CPX-4AE-I,
 настройка Force mode для канала 2:
 класс объекта 117
 (→ Tab. 80 Объекты для параметров Force
 аналоговых модулей входов/выходов),
 инстанция 3 (= номер модуля + 1),
 атрибут 3 (для канала 2
 → Tab. 82 Основной состав объектов для
 Force mode,
 → Tab. 110 Пример: Настройка Force
 state для модуля № 2)

Fig. 27 Пример для Forcing (описание процесса: см. в тексте)

1. Разблокировать Force mode
 С помощью системного объекта 132 разблокируйте Force mode для CPX-терминала
 → Tab. 56 Обзор объектов EtherNet/IP,
 → 6.3.4.2 “Global System Object” для режима работы Remote I/O:
 Системный объект: 132
 Инстанция: 1
 Атрибут 11 (Force mode)

2. Определить значение для Force state для канала 2:

Объекты Force state: 116

(→ Tab. 84 Состав объектов для состояния принудительного переключения (“Force state”) модулей аналоговых входов/выходов)

Инстанция: 3

Атр. №	Доступ	Параметр	Тип
...
3	Get/Set	Канал 2: Значение для Forcing	WORD
...
100	Get	Количество каналов	BYTE
101	Get	Все каналы: значения для Force mode	ARRAY

Tab. 110 Пример: Настройка Force state для модуля № 2

3. Определить Force mode для канала

Объекты Force state: 117 (→ Tab. 82 Основной состав объектов для Force mode)

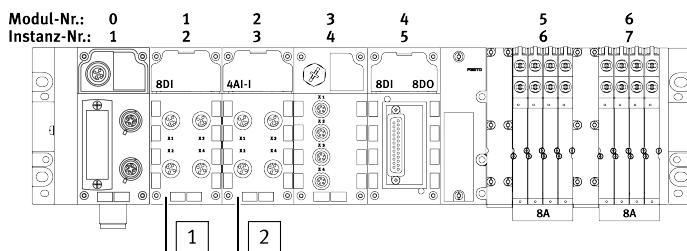
Инстанция: 3

Атр. №	Доступ	Параметр	Тип
...
3	Get/Set	Значение для Force mode, канал 2: 0 = Forcing заблокировано 1 = Forcing разблокировано	BOOL
...
100	Get	Количество каналов	BYTE
101	Get	Все каналы: значения для Force mode	ARRAY

Tab. 111 Пример: Настройка Force mode для модуля № 2

6.3.5.2 Параметризация с помощью “Generic Parameter Object” (Общий объект параметров модуля)

В этом примере параметризуются: время продления сигнала для модуля дискретных входов и нижнее предельное значение для модуля аналоговых входов.



- 1** Параметризация модуля CPX-8DE:
 Разблокировать продление сигнала, канал 5:
 класс объекта 101
 (→ 6.3.4.6 “Generic Parameter Object” (Общий объект параметров модуля)),
 инстанция 1 (= номер модуля),
 атрибут 7
 (→ Tab. 112 Пример: Параметризация продления сигнала для модуля № 1)
- 2** Параметризация модуля CPX-4AE-I:
 Нижнее предельное значение канала 2:
 класс объекта 101
 (→ 6.3.4.6 “Generic Parameter Object” (Общий объект параметров модуля)),
 инстанция 2 (= номер модуля),
 атрибут 82
 (→ Tab. 113 Пример: Параметризация нижнего предельного значения (модуль № 2, канал 2))

Fig. 28 Примеры параметризации с помощью общего объекта параметров модуля

В следующих таблицах показано, как определить атрибуты для параметризации. В таблицы включены параметры соответствующих модулей.

i

Информацию о параметрах см. в описании к соответствующему модулю.

Номер атрибута			Параметр (модуль № 1 → Fig.28)	Номер функции
Байт	Слово	Слово		
1	65	-	Контроль CPX-модуля	$4828 + m * 64 + 0$
2		66	Бит 0: Характеристики при коротком замыкании/перегрузке Бит 4, 5: Время дребезга на входе Бит 6, 7: Время продления сигнала	$4828 + m * 64 + 1$
3	67		-	$4828 + m * 64 + 2$
4		68	-	$4828 + m * 64 + 3$
5	69		-	$4828 + m * 64 + 4$
6		70	-	$4828 + m * 64 + 5$
7	71		Время продления сигнала, канал x	$4828 + m * 64 + 6$

Номер атрибута			Параметр (модуль № 1 → Fig.28)	Номер функции
Байт	Слово	Слово		
8	71	...	-	$4828 + m * 64 + 7$

Tab. 112 Пример: Параметризация продления сигнала для модуля № 1

Номер атрибута			Параметр (модуль № 2 → Fig.28)	Номер функции
Байт	Слово	Слово		
1	65	-	Контроль CPX-модуля	$4828 + m * 64 + 0$
2		66	Бит 0: Характеристики при коротком замыкании/перегрузке	$4828 + m * 64 + 1$
...			...	$4828 + m * 64 + ...$
...		$4828 + m * 64 + ...$
15	80	...	Нижнее предельное значение канала 1	$4828 + m * 64 + 14$
16			81	Нижнее предельное значение канала 1
17	82	...		Нижнее предельное значение канала 2
18			83	Нижнее предельное значение канала 2
...		$4828 + m * 64 + ...$

Tab. 113 Пример: Параметризация нижнего предельного значения (модуль № 2, канал 2)

6.4 Объекты Modbus TCP CPX-FB36

6.4.1 Обзор объектов Modbus TCP

В настоящей главе описывается представление CPX-терминала в рамках объектной модели Modbus TCP.

Часть информации приведена на английском языке с целью однозначного употребления оригинальной терминологии спецификации протокола.

6.4.2 Команды и адреса

В следующей таблице представлена взаимосвязь между адресом Modbus и данными или параметрами CPX-терминала. Данные назначены различным группам.

Команда Modbus	Код функции	Адрес Modbus	Пояснение	Remote I/O 16-битный доступ	Группа
read 4x registers	3	45357 ... 45391 45392 ... 45647 45648 ... 45655 45656 ... 46055 46100	Информация о состоянии CPX Данные процесса, входы Параметры памяти диагностики Данные памяти диагностики Modbus Connection Timeout	read read read read read	O B C C O
write 4x registers	6, 16	40001 ... 40256 40257 ... 40264 46100	Данные процесса, выходы Параметры памяти диагностики Modbus Connection Timeout	write write write	D I O
read/write 4x registers	23	45357 ... 45391 45392 ... 45647 45648 ... 45655 45656 ... 46055 40001 ... 40256 40257 ... 40264	Информация о состоянии CPX Данные процесса, входы Параметры памяти диагностики Данные памяти диагностики Данные процесса, выходы Параметры памяти диагностики	read read read read write write	O B C C D I
read device identification	43	Objects	Objects ID0, 1, 2, 3, 4, 5	read	F

Tab. 114 Обзор кодов функций Modbus для шинного узла CPX-FB36 в режиме работы Remote I/O

6.4.3 Информация о состоянии CPX (группа A)

В информации о состоянии указывается информация о конфигурации и состоянии ошибки CPX-терминала. Она находится в адресной области Modbus 45367 ... 45391.

Адрес Modbus	Конфигурация CPX-терминала															
	Данные процесса, входы															
Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
45367	Модуль 0 ... 15															
45368	Модуль 16 ... 31															
45369	Модуль 32 ... 47															

Адрес Modbus	Конфигурация CPX-терминала
	Бит n = 0: Модуль отсутствует Бит n = 1: Модуль присутствует

Tab. 115 Информация о конфигурации для модулей CPX-терминала

Адрес Modbus	Распознавание ошибок
	Данные процесса, входы
Бит	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
45383	Модуль 0 ... 15
45384	Модуль 16 ... 31
45385	Модуль 32 ... 47
	Бит n = 0: Нет ошибок Бит n = 1: Ошибка в модуле n

Tab. 116 Выявление того, какой из модулей сообщает об ошибке

Адрес Modbus	Регистр состояния
	Данные процесса, входы
Бит	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
45391	Бит 4 = 1: Панель индикации и управления подключена; 0: не подключена Бит 11 = 1: Параметр защищен от записи; 0: нет защиты от записи Бит 15 = 1: Принудительное переключение (Forcing) активно; 0: Принудительное переключение (Forcing) неактивно

Tab. 117 Дополнительная информация о состоянии (фрагменты из системных данных)

Адрес Modbus	Modbus Connection Timeout
	Контроль соединения Modbus в миллисекундах [мс]
Бит	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
46100	0 = деактивировано Диапазон значений: 10 ... 65535 Стандартная настройка: 10000 (10 с)

Tab. 118 Modbus Connection Timeout

6.4.4 Данные процесса (группа В и D)

Образ процесса входных данных (группа В) и выходных данных (группа D) непрерывно складывается из данных модулей в том порядке, в котором они смонтированы слева направо в СРХ-терминале.

Адреса Modbus соответственно зависят от сборки модулей СРХ-терминала. Они расположены непрерывно по возрастающей (n, n+1, n+2, ... ; n соответствует первому адресу Modbus модуля).

Примеры адресации → Fig.29

6.4.4.1 Шинный узел СРХ-FB36

Адрес Modbus ¹⁾	Шинный узел СРХ-FB36 Remote I/O															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	Результат доступа к диагностике входов/выходов ¹⁾								Доступ к интерфейсу диагностики входов/выходов ²⁾							
n+1	Данные из системной таблицы (доступ чтения) → Tab. 141 Интерфейс диагностики входов/выходов – доступ чтения								Данные для системной таблицы → Tab. 140 Интерфейс диагностики входов/выходов – доступ записи ²⁾ (доступ записи)							
n+2	Данные диагностики модуля → Tab. 139 Данные диагностики модуля								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

2) Структура интерфейса диагностики входов/выходов

Tab. 119 Шинный узел СРХ-FB36 Remote I/O

6.4.4.2 Электрические модули

Адрес Modbus ¹⁾	Модуль дискретных входов (СРХ-4DE)															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	0							Входы	-							
n+1	Данные диагностики модуля								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 120 Модуль дискретных входов (СРХ-4DE)

Адрес Modbus ¹⁾	Модуль дискретных входов (СРХ-8DE)															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0

Адрес Modbus ¹⁾	Модуль дискретных входов (CPX-8DE)		
n	0	Входы	-
n+1	Данные диагностики модуля		-

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 121 Модуль дискретных входов (CPX-8DE)

Адрес Modbus ¹⁾	Модуль дискретных выходов (CPX-4DA)															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	x							Ответ (Echo) выходов	x							Выходы
n+1	Данные диагностики модуля								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 122 Модуль дискретных выходов (CPX-4DA)

Адрес Modbus ¹⁾	Модуль дискретных входов/выходов (CPX-8DE-8DA)															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	0				Входы				x				Выходы			
n+1	x				Ответ (Echo) выходов				-							
n+2	Данные диагностики модуля								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 123 Модуль дискретных входов/выходов (CPX-8DE-8DA)

Адрес Modbus ¹⁾	Аналоговый модуль входов (CPX-2AE)															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	Аналоговые входы, канал 0								-							
n+1	Аналоговые входы, канал 1								-							
n+2	Данные диагностики модуля								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 124 Аналоговый модуль входов (CPX-2AE)

Адрес Modbus ¹⁾	Модуль аналоговых выходов (CPX-2AA)															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	Ответ (Echo) аналоговых выходов, канал 0								Аналоговые выходы, канал 0							
n+1	Ответ (Echo) аналоговых выходов, канал 1								Аналоговые выходы, канал 1							
n+2	Данные диагностики модуля								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 125 Модуль аналоговых выходов (CPX-2AA)

6.4.4.3 Пневматические модули

Адрес Modbus ¹⁾	Пневматический модуль MPA1 (1 ... 8 распределителей)															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	x				Ответ (Echo) выходов				x				Выходы			
n+1	Данные диагностики модуля								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 126 Пневматический модуль MPA1

Адрес Modbus ¹⁾	Пневматический модуль MPA2 (1 ... 4 катушки распределителей)															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	x				Ответ (Echo) выходов				x				Выходы			
n+1	Данные диагностики модуля								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 127 Пневматический модуль MPA2

Адрес Modbus ¹⁾	Пневматический интерфейс для пневматики CPA, настроенный на 1 ... 8 катушек распределителей															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
n	x								x							
n+1	Данные диагностики модуля								-							

Адрес Modbus ¹⁾	Пневматический интерфейс для пневматики CPA, настроенный на 1 ... 8 катушек распределителей															
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	x				Ответ (Echo) выходов				x				Ответ (Echo) выходов			
n+1	Данные диагностики								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 128 Пневматический интерфейс для пневматики CPA (1 ... 8 катушек распределителей)

Адрес Modbus ¹⁾	Пневматический интерфейс для пневматики CPA, настроенный на 1 ... 16 катушек распределителей															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	Ответ (Echo) выходов								Выходы							
n+1	Данные диагностики								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 129 Пневматический интерфейс для пневматики CPA (1 ... 16 катушек распределителей)

Адрес Modbus ¹⁾	Пневматический интерфейс для пневматики CPA, настроенный на 1 ... 22 катушек распределителей															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	Ответ (Echo) выходов 0 ... 15								Выходы 0 ... 15							
n+1	x				Ответ (Echo) выходов 16 ... 22				x				Выходы 16 ... 22			
n+2	Данные диагностики								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 130 Пневматический интерфейс для пневматики CPA (1 ... 22 катушек распределителей)

Адрес Modbus ¹⁾	Пневматический интерфейс для пневматики Midi/Maxi, настроенный на 1 ... 8 катушек распределителей															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	x				Ответ (Echo) выходов				x				Выходы			
n+1	Данные диагностики								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 131 Пневматический интерфейс для пневматики Midi/Maxi (1 ... 8 катушек распределителей)

Адрес Modbus ¹⁾	Пневматический интерфейс для пневматики Midi/Maxi, настроенный на 1 ... 16 катушек распределителей															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	Ответ (Echo) выходов								Выходы							
n+1	Данные диагностики								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 132 Пневматический интерфейс для пневматики Midi/Maxi (1 ... 16 катушек распределителей)

Адрес Modbus ¹⁾	Пневматический интерфейс для пневматики Midi/Maxi, настроенный на 1 ... 24 катушек распределителей															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	Ответ (Echo) выходов 0 ... 15								Выходы 0 ... 15							
n+1	x				Ответ (Echo) выходов 16 ... 24				x				Выходы 16 ... 24			
n+2	Данные диагностики								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 133 Пневматический интерфейс для пневматики Midi/Maxi (1 ... 24 катушек распределителей)

Адрес Modbus ¹⁾	Пневматический интерфейс для пневматики Midi/Maxi, настроенный на 1 ... 32 катушек ²⁾															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n+1	Ответ (Echo) выходов 0 ... 15								Выходы 0 ... 15							
n+2	x				Ответ (Echo) выходов 16 ... 26				x				Выходы 16 ... 26			
n+3	Данные диагностики								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

2) Только 26 катушек можно использовать.

Tab. 134 Пневматический интерфейс для пневматики Midi/Maxi (1 ... 32 катушек распределителей)

6.4.4.4 Мастер-модуль CP-системы (CP-интерфейс) CPX-CP-4-FB

Мастер-модуль CP-системы (CP-интерфейс) CPX-CP-4-FB имеет разъемы для 4 цепочек, к каждому из которых может подключаться максимум по 4 CP-модуля.

Для количества назначенных байтов решающей является последняя используемая цепочка, даже если цепочки с меньшими номерами физически не назначены.

Адрес Modbus ¹⁾	Мастер-модуль CP-системы (CP-интерфейс) CPX-CP-4-FB, используемая цепочка: 1 (линия 1)															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	Байт данных 1				Байт данных 0				Байт данных 1				Байт данных 0			
n+1	Байт данных 3				Байт данных 2				Байт данных 3				Байт данных 2			
n+2	Echo Выходные данные 1				Echo Выходные данные 0				-							
n+3	Echo Выходные данные 3				Echo Выходные данные 2				-							
n+4	Данные диагностики								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 135 Мастер-модуль CP-системы (CP-интерфейс) CPX-CP-4-FB – используемая цепочка 1

Адрес Modbus ¹⁾	Мастер-модуль CP-системы (CP-интерфейс) CPX-CP-4-FB, используемые цепочки: 1, 2 (линия 1 ... 2)															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	Байт данных 1				Байт данных 0				Байт данных 1				Байт данных 0			
n+1	Байт данных 3				Байт данных 2				Байт данных 3				Байт данных 2			
n+2	Байт данных 5				Байт данных 4				Байт данных 5				Байт данных 4			
n+3	Байт данных 7				Байт данных 6				Байт данных 7							
n+4	Echo Выходные данные 1				Echo Выходные данные 0				-							
n+5	Echo Выходные данные 3				Echo Выходные данные 2				-							
n+6	Echo Выходные данные 5				Echo Выходные данные 4				-							
n+7	Echo Выходные данные 7				Echo Выходные данные 6				-							

Адрес Modbus ¹⁾	Мастер-модуль CP-системы (CP-интерфейс) CPX-CP-4-FB, используемые цепочки: 1, 2 (линия 1 ... 2)	
n+8	Данные диагностики	-

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 136 Мастер-модуль CP-системы (CP-интерфейс) CPX-CP-4-FB – используемые цепочки 1, 2

Адрес Modbus ¹⁾	Мастер-модуль CP-системы (CP-интерфейс) CPX-CP-4-FB, используемые цепочки: 1, 2, 3 (линия 1 ... 3)															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	Байт данных 1				Байт данных 0				Байт данных 1				Байт данных 0			
n+1	Байт данных 3				Байт данных 2				Байт данных 3				Байт данных 2			
n+2	Байт данных 5				Байт данных 4				Байт данных 5				Байт данных 4			
n+3	Байт данных 7				Байт данных 6				Байт данных 7				Байт данных 6			
n+4	Байт данных 9				Байт данных 8				Байт данных 9				Байт данных 8			
n+5	Байт данных 11				Байт данных 10				Байт данных 11				Байт данных 10			
n+6	Echo Выходные данные 1				Echo Выходные данные 0				-							
n+7	Echo Выходные данные 3				Echo Выходные данные 2				-							
n+8	Echo Выходные данные 5				Echo Выходные данные 4				-							
n+9	Echo Выходные данные 7				Echo Выходные данные 6				-							
n+10	Echo Выходные данные 9				Echo Выходные данные 8				-							
n+11	Echo Выходные данные 11				Echo Выходные данные 10				-							
n+12	Данные диагностики								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 137 Мастер-модуль CP-системы (CP-интерфейс) CPX-CP-4-FB – используемые цепочки 1, 2, 3

Адрес Modbus ¹⁾	Мастер-модуль CP-системы (CP-интерфейс) CPX-CP-4-FB, используемые цепочки: 1, 2, 3, 4 (линия 1 ... 4)															
	Данные процесса, входы								Данные процесса, выходы							
Бит	15	12	11	8	7	4	3	0	15	12	11	8	7	4	3	0
n	Байт данных 1				Байт данных 0				Байт данных 1				Байт данных 0			
n+1	Байт данных 3				Байт данных 2				Байт данных 3				Байт данных 2			
n+2	Байт данных 5				Байт данных 4				Байт данных 5				Байт данных 4			
n+3	Байт данных 7				Байт данных 6				Байт данных 7				Байт данных 6			
n+4	Байт данных 9				Байт данных 8				Байт данных 9				Байт данных 8			
n+5	Байт данных 11				Байт данных 10				Байт данных 11				Байт данных 10			
n+6	Байт данных 13				Байт данных 12				Байт данных 13				Байт данных 12			
n+7	Байт данных 15				Байт данных 14				Байт данных 15				Байт данных 14			
n+8	Echo Выходные дан- ные 1				Echo Выходные дан- ные 0				-							
n+9	Ответ (Echo) вых. дан. 3				Ответ (Echo) вых. дан. 2				-							
n+10	Ответ (Echo) вых. дан. 5				Ответ (Echo) вых. дан. 4				-							
n+11	Ответ (Echo) вых. дан. 7				Ответ (Echo) вых. дан. 6				-							
n+12	Ответ (Echo) вых. дан. 9				Ответ (Echo) вых. дан. 8				-							
n+13	Ответ (Echo) вых. дан. 11				Ответ (Echo) вых. дан. 10				-							
n+14	Ответ (Echo) вых. дан. 13				Ответ (Echo) вых. дан. 12				-							
n+15	Ответ (Echo) вых. дан. 15				Ответ (Echo) вых. дан. 14				-							
n+16	Данные диагностики								-							

1) n соответствует первому адресу Modbus модуля.

Tab. 138 Мастер-модуль CP-системы (CP-интерфейс) CPX-CP-4-FB – используемые цепочки 1, 2, 3, 4

6.4.4.5 Структура данных диагностики (слово диагностики)

Данные диагностики модуля															
Входные данные															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0/1	0/1	Номер канала (0 ... 63)						Номер ошибки (0 ... 255)							
Бит 15 и 14: 0 0: номер первого O-канала с ошибкой 1 0: номер первого I-канала с ошибкой 0 1: имеется ошибка модуля 1 1: зарезервировано															

Tab. 139 Данные диагностики модуля

6.4.4.6 Структура данных интерфейса диагностики входов/выходов

Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O)															
Доступ записи															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
x	x	x	Номер функции CPX												
Данные из системной таблицы															
Бит 15 (бит управления): доступ записи к интерфейсу диагностики входов/выходов действует при положительном фронте (0 → 1) Бит 14 = 0: значение байта, 1: значение слова Бит 13 = 0: запрос чтения, 1: запрос записи															

Tab. 140 Интерфейс диагностики входов/выходов – доступ записи

Интерфейс диагностики входов/выходов (I/O)															
Доступ чтения															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Результат последнего запроса															
Данные из системной таблицы															
Результат последнего запроса: = 0: ожидание = 8000 _h : запрос успешен > 8000 _h : ошибка 8001 _h : защита от записи, или панель индикации и управления имеет разрешение на запись 8002 _h : запись не разрешена, зарезервированный диапазон 8003 _h : внутренняя ошибка															

Tab. 141 Интерфейс диагностики входов/выходов – доступ чтения

i

Информацию об интерфейсе диагностики входов/выходов и примеры для его использования см. в описании системы CPX (CPX-SYS).

6.4.5 Память диагностики (группа С и Е)

Адрес Modbus	Параметры и данные памяти диагностики															
	Доступ чтения															
	Входные данные															
Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
45648	Фильтр выполнения/остановки (Run/Stop) 1 (номер функции CPX 3480)															
45652	Фильтр выполнения/остановки (Run/Stop) 2 (номер функции CPX 3484)															
45652	Фильтр конца ошибки (номер функции CPX 3484)															
45652	Фильтр номеров ошибок (номер функции CPX 3484)															
45652	Фильтр модуля/канала (номер функции CPX 3484)															
45653	Номер модуля MN (номер функции CPX 3485)															
45654	Номер канала KN (номер функции CPX 3486)															
45655	Номер ошибки FN (номер функции CPX 3487)															
45650	Данные памяти диагностики – Количество записей (номер функции CPX 3482)															
45651	Данные памяти диагностики – Переполнение (номер функции CPX 3483)															
45651	Данные памяти диагностики – Состояние (номер функции CPX 3483)															
45656	Данные памяти диагностики (номер функции CPX 3488 + n ¹⁾)															
...	...															

1) → Описание системы CPX (CPX-SYS)

Tab. 142 Доступ чтения к параметрам и данным памяти диагностики

Адрес Modbus	Параметры памяти диагностики															
	Доступ записи															
	Выходные данные – запись и изменение															
Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
40257	Фильтр выполнения/остановки (Run/Stop) 1 (номер функции CPX 3480)															
40261	Фильтр выполнения/остановки (Run/Stop) 2 (номер функции CPX 3484)															
40261	Фильтр конца ошибки (номер функции CPX 3484)															
40261	Фильтр номеров ошибок (номер функции CPX 3484)															
40261	Фильтр модуля/канала (номер функции CPX 3484)															

Адрес Modbus	Параметры памяти диагностики Доступ записи
40262	Номер модуля MN (номер функции CPX 3485)
40263	Номер канала KN (номер функции CPX 3486)
40264	Номер ошибки FN (номер функции CPX 3487)

Tab. 143 Доступ записи к параметрам памяти диагностики



Информацию о памяти диагностики см. в описании системы CPX (CPX-SYS).

6.4.6 Объекты Modbus TCP (группа F)

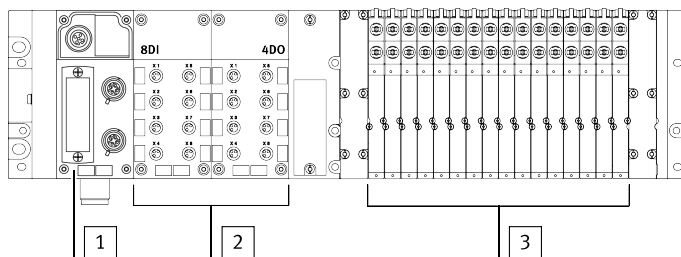
Идентификатор объекта	Имя объекта	Содержание
0	Название производителя	“Festo SE & Co. KG”
1	Код изделия	“CPX-FB36”
2	MajorMinorRevision	“x.y” ¹⁾
3	VendorURL	“http://www.festo.com”
4	Наименование изделия	“Modbus TCP”
5	Название модели	“CPX-терминал”

1) x: Версия драйвера Modbus, y: Код версии CPX-терминала

Tab. 144 Объекты Modbus TCP

6.4.6.1 Примеры адресации для Modbus TCP

CPX-терминал с модулями дискретных входов/выходов и МРА-пневматикой



1 CPX-FB36

3 МРА-пневматика

2 Модули дискретных входов/выходов

Fig. 29 Пример 1: CPX-терминал с модулями дискретных входов/выходов и МРА-пневматикой

Модуль	Позиция	Адрес Modbus	Входные данные					
			15	8	7	4	3	0
Бит			15	8	7	4	3	0
CPX-FB36 Удаленные входы/выходы	0	45392	Результат доступа к диагностике входов/выходов					
		45393						
		45394	Данные диагностики					
Модуль дискретных входов (CPX-8DE)	1	45395	0	Входные данные				
		45396	Данные диагностики					
Модуль дискретных выходов (CPX-4DA)	2	45397	x				Ответ (Echo) выходных данных	
		45398	Данные диагностики					
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	3	45399	x		Ответ (Echo) выходных данных			
		45400	Данные диагностики					
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	4	45401	x		Ответ (Echo) выходных данных			
		45402	Данные диагностики					
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	5	45403	x		Ответ (Echo) выходных данных			
		45404	Данные диагностики					
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	6	45405	x		Ответ (Echo) выходных данных			
		45406	Данные диагностики					

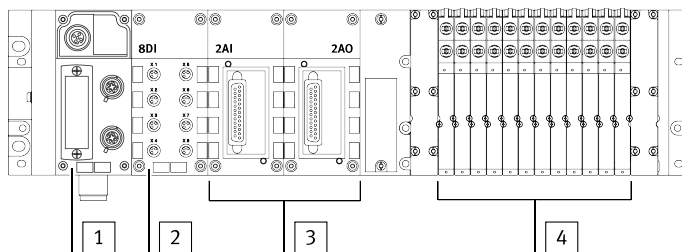
Tab. 145 Входные данные: Пример адресации 1

Модуль	Позиция	Адрес Modbus	Входные данные					
			15	8	7	4	3	0
Бит			15	8	7	4	3	0
CPX-FB36 Удаленные входы/выходы	0	40001	Результат доступа к диагностике входов/выходов					
		40002	Данные для системной таблицы (доступ записи)					
Модуль дискретных выходов (CPX-4DA)	2	40003	x				Выходные данные	

Модуль	Позиция	Адрес Modbus	Входные данные			
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	3	40004	x			Выходные данные
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	4	40005	x			Выходные данные
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	5	40006	x			Выходные данные
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	6	40007	x			Выходные данные

Tab. 146 Выходные данные: Пример адресации 1

CPX-терминал с модулями дискретных и аналоговых входов/выходов и МРА-пневматикой



- 1 CPX-FB36

2 Модули дискретных входов/выходов
- 4 МРА-пневматика

3 Модули аналоговых входов/выходов

Fig. 30 Пример 2: CPX-терминал с модулями дискретных и аналоговых входов/выходов и МРА-пневматикой

Модуль	Позиция	Адрес Modbus	Входные данные					
Бит			15	8	7	4	3	0
CPX-FB36 Удаленные входы/выходы	0	45392	Результат доступа к диагностике входов/выходов					
		45393	Данные из системной таблицы (доступ чтения)					
		45394	Данные диагностики					

Модуль	Позиция	Адрес Modbus	Входные данные			
Модуль дискретных входов (CPX-8DE)	1	45395	0	Входные данные		
		45396	Данные диагностики модуля			
Аналоговый модуль входов (CPX-2AE)	2	45397	Аналоговые входы, канал 0			
		45398	Аналоговые входы, канал 1			
		45399	Данные диагностики модуля			
Модуль аналоговых выходов (CPX-2AA)	3	45400	Ответ (Echo) аналоговых выходов, канал 0			
		45401	Ответ (Echo) аналоговых выходов, канал 1			
		45402	Данные диагностики модуля			
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	4	45403	x	Ответ (Echo) выходных данных		
		45404	Данные диагностики модуля			
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	5	45405	x	Ответ (Echo) выходных данных		
		45406	Данные диагностики модуля			
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	6	45407	x	Ответ (Echo) выходных данных		
		45408	Данные диагностики модуля			

Tab. 147 Входные данные: Пример адресации 2

Модуль	Позиция	Адрес Modbus	Входные данные					
			15	8	7	4	3	0
Бит			15	8	7	4	3	0
CPX-FB36 Удаленные входы/выходы	0	40001	Результат доступа к диагностике входов/выходов					
		40002	Данные для системной таблицы (доступ записи)					
Модуль аналоговых выходов (2AA)	3	40003	Аналоговые выходы, канал 0					
		40004	Аналоговые выходы, канал 1					
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	4	40005	x	Выходные данные				
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	5	40006	x	Выходные данные				

Модуль	Позиция	Адрес Modbus	Входные данные	
Пневматический модуль МРА с функцией диагностики	6	40007	x	Выходные данные

Tab. 148 Выходные данные: Пример адресации 2

Copyright:
Festo SE & Co. KG
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen
Германия

Phone:
+49 711 347-0

Internet:
www.festo.com