



Руководство по эксплуатации Ethernet/IP Module

VLT® Compact Starter MCD 201/MCD 202 • VLT® Soft Starter MCD 500



Оглавление

1 Введение	3
1.1 Цель данного руководства	3
1.2 Дополнительные ресурсы	3
1.3 Обзор изделия	3
1.4 Разрешения и сертификаты	3
1.5 Утилизация	4
1.6 Символы, сокращения и условные обозначения	4
2 Техника безопасности	5
3 Монтаж	7
3.1 Процедура монтажа	7
4 Подключение	8
4.1 Подключение устройства плавного пуска	8
4.2 Подключение сети	8
4.2.1 Порты Ethernet	8
4.2.2 Кабели	8
4.2.3 Обеспечение ЭМС	8
4.2.4 Создание сети	9
4.3 Адресация	9
5 Конфигурирование устройства	10
5.1 Обзор возможностей конфигурирования	10
5.2 Встроенный веб-сервер	10
5.3 Средство конфигурирования Ethernet Device Configuration Tool	10
6 Эксплуатация	12
6.1 Конфигурирование сканера	12
6.1.1 Файл EDS	12
6.2 Светодиоды	12
7 Структуры пакетов	13
7.1 Обеспечение безопасного и эффективного управления	13
7.2 Работа в циклическом режиме	13
7.2.1 Объекты сборки	13
7.2.2 Команды управления	13
7.2.2.1 Получение управляющих данных от контроллера	13
7.2.2.2 Командное слово (только запись)	13
7.2.2.3 Примеры команд	14
7.2.3 Информация о состоянии	14

7.2.3.1 Чтение информации о состоянии с устройства плавного пуска	14
7.2.3.2 Слово состояния (только чтение)	15
7.2.3.3 Коды защитного отключения	15
7.3 Ациклическая работа	16
7.3.1 Идентификационный объект класса 0X01	16
7.3.2 Объекты, специфические для поставщика	16
7.3.2.1 Объекты класса 100 (чтение/запись)	17
7.3.2.2 Объекты класса 101 (чтение/запись)	18
7.3.2.3 Объекты класса 103 (только чтение)	18
7.3.2.4 Объекты класса 104 (только чтение)	18
7.3.3 Поддерживаемые сервисы для объектов, специфических для поставщика	19
7.3.3.1 Настройка атрибута single	19
7.3.3.2 Получение атрибута single	20
7.3.3.3 Коды состояния для ациклических сервисов	21
8 Построение сети	22
8.1 Топология «звезда»	22
8.2 Топология «линия»	22
8.3 Топология «кольцо»	22
8.4 Комбинированные топологии	23
9 Технические характеристики	24
Алфавитный указатель	25

1 Введение

1.1 Цель данного руководства

Это руководство по установке содержит сведения об установке дополнительного модуля EtherNet/IP для пусковых устройств VLT® Compact Starter MCD 201/MCD 202 и VLT® Soft Starter MCD 500.

Руководство по установке предназначено для использования квалифицированным персоналом. Предполагается, что пользователи хорошо знают:

- устройства плавного пуска VLT®;
- технологию EtherNet/IP;
- ПК или ПЛК, используемые в системе в качестве ведущего устройства.

Перед установкой ознакомьтесь с инструкциями и обеспечьте соблюдение инструкций по безопасной установке.

VLT® является зарегистрированным товарным знаком.

EtherNet/IP™ является товарным знаком ODVA, Inc.

1.2 Дополнительные ресурсы

Для устройств плавного пуска и дополнительного оборудования имеется следующая документация:

- *Инструкции по эксплуатации VLT® Compact Starter MCD 200* содержат информацию, необходимую для пусконаладки и эксплуатации устройства плавного пуска.
- *Руководство по эксплуатации VLT® Soft Starter MCD 500* содержат информацию, необходимую для пусконаладки и эксплуатации устройства плавного пуска.

Дополнительные публикации и руководства можно запросить в компании Danfoss. Их перечень см. по адресу drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/.

1.3 Обзор изделия

1.3.1 Назначение устройства

Данное руководство по установке относится к модулю EtherNet/IP для устройств плавного пуска VLT®.

Интерфейс EtherNet/IP предназначен для связи с любой системой, соответствующей стандарту CIP EtherNet/IP. EtherNet/IP обеспечивает сетевые средства для развертывания типовой технологии Ethernet на производстве, соединяя предприятие с Интернетом.

Модуль Ethernet/IP предназначен для использования со следующим оборудованием:

- VLT® Compact Starter MCD 201/MCD 202, управляющее напряжение 24 В пер. тока/пост. тока и 110/240 В пер. тока.
- VLT® Soft Starter MCD 500, все модели.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Модуль EtherNet/IP НЕ подходит для использования с компактными пускателями MCD 201/MCD 202, в которых применяется управляющее напряжение 380/440 В переменного тока.

УВЕДОМЛЕНИЕ

ПРЕКРАЩЕНИЕ ГАРАНТИИ

Модуль EtherNet/IP поддерживает функцию обновления своего внутреннего ПО в условиях эксплуатации. Данная функция предназначена только для уполномоченного ремонтно-обслуживающего персонала. Ее неправильное использование может стать причиной устойчивой неисправности модуля. Несанкционированное использование приводит к аннулированию гарантии на изделие.

Модуль EtherNet/IP обеспечивает подключение устройства плавного пуска Danfoss к сети Ethernet, а также управление им или мониторинг с использованием коммуникационной модели Ethernet.

Модуль Ethernet/IP работает на уровне приложений.

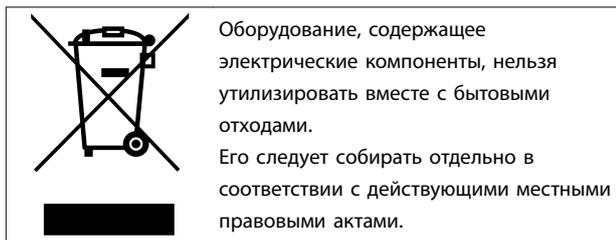
Для успешной эксплуатации модуля EtherNet/IP необходимо знание протоколов и сетей Ethernet. В случае возникновения затруднений при эксплуатации данного устройства с изделиями сторонних производителей, в том числе ПЛК, сканерами и пусконаладочным оборудованием, обращайтесь к поставщикам таких изделий.

1.4 Разрешения и сертификаты



Имеются и другие разрешения и сертификаты. За дополнительными сведениями обращайтесь к местному партнеру Danfoss.

1.5 Утилизация



1.6 Символы, сокращения и условные обозначения

Сокращение	Определение
CIP™	Common industrial protocol = Общий промышленный протокол
DHCP	Протокол динамического конфигурирования хоста
ЭМС	Электромагнитная совместимость
IP	Internet protocol = Интернет-протокол
LCP	Local control panel = панель местного управления
LED	Light-emitting diode = светодиод
PC	Personal computer = персональный компьютер
PLC	Programmable logic controller = программируемый логический контроллер

Таблица 1.1 Символы и сокращения

Условные обозначения

Нумерованные списки обозначают процедуры.

Маркированные списки указывают на другую информацию и описания иллюстраций.

Текст, выделенный курсивом, обозначает:

- перекрестную ссылку;
- веб-ссылку;
- название параметра;
- название группы параметров;
- значение параметра.

2 Техника безопасности

В этом руководстве используются следующие символы:

▲ВНИМАНИЕ!

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск летального исхода или серьезных травм.

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск получения незначительных травм или травм средней тяжести. Также может использоваться для обозначения потенциально небезопасных действий.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Указывает на важную информацию, в том числе о такой ситуации, которая может привести к повреждению оборудования или другой собственности.

Примеры и схемы включены в это руководство исключительно в качестве иллюстраций. Сведения, содержащиеся в данном руководстве, могут быть изменены в любое время без предварительного уведомления. Компания не принимает на себя ответственность или обязательства в связи с прямыми, косвенными или сопутствующими убытками, последовавшими в результате использования или применения этого оборудования.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Перед изменением любых значений параметров сохраните текущие параметры в файл с помощью программного обеспечения для ПК MCD или функции *Сохранить набор пользовательских параметров*.

▲ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВОМ

В подключенных к сети устройствах плавного пуска VLT® Soft Starters MCD 500 имеется опасное напряжение. Электромонтаж должен выполнять только квалифицированный электрик. Неправильное подключение двигателя или устройства плавного пуска может привести к отказу оборудования, тяжелым травмам или смертельному исходу. Выполняйте указания настоящего руководства и соблюдайте местные правила электробезопасности. Модели MCD5-0360C – MCD5-1600C: Считайте шину и теплоотвод находящимися под напряжением во всех случаях, когда устройство подключено к питающей сети (в том числе и в случаях, когда устройство плавного пуска отключено или ждет команду).

▲ВНИМАНИЕ!

НАДЛЕЖАЩЕЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Перед выполнением ремонтных работ отключите устройство плавного пуска от сети питания. Ответственность за обеспечение надлежащего заземления и защиту параллельных цепей в соответствии с местными правилами электробезопасности возлагается на лицо, выполняющее монтаж устройства плавного пуска. Не подсоединяйте конденсаторы компенсации коэффициента мощности к выходу устройств плавного пуска VLT® Soft Starter MCD 500. Если применяется статическая компенсация коэффициента мощности, конденсаторы следует подключать к устройству плавного пуска со стороны источника питания.

⚠ВНИМАНИЕ!**НЕМЕДЛЕННЫЙ ПУСК**

Когда подключенное к сети питания устройство плавного пуска находится в автоматическом режиме, двигателем можно управлять дистанционно (через входы дистанционного управления).

MCD5-0021B – MCD5-961B:

В результате транспортировки, механических ударов или неосторожного обращения возможна фиксация обводного контактора во включенном состоянии. Для предотвращения мгновенного пуска двигателя при первом пуске или при эксплуатации после транспортировки убедитесь в том, что до подачи электропитания подается управляющее питание. Подача управляющего питания до силового электропитания позволяет обеспечить инициализацию состояния контактора.

⚠ВНИМАНИЕ!**БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРСОНАЛА**

Устройство плавного пуска не является устройством безопасности, не обеспечивает гальванической развязки или отключения от источника питания.

- Если гальваническая развязка необходима, устройство плавного пуска следует устанавливать с главным контактором.
- Функции пуска и останова устройства плавного пуска не должны рассматриваться в качестве мер обеспечения безопасности персонала. В случае неполадок в питании, подключении двигателя или в электронных блоках устройства плавного пуска двигатель может неожиданно запуститься или остановиться.
- В случае неполадок электроники устройства плавного пуска остановленный двигатель может неожиданно запуститься. Временные неполадки в подаче питания или пропадании подключения двигателя также могут привести к запуску остановленного двигателя.

Для обеспечения безопасности персонала и оборудования изолирующее устройство должно управляться внешней системой безопасности.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Соблюдайте осторожность при применении функции *автоматического пуска*. Перед эксплуатацией прочитайте все пояснения относительно *автоматического пуска*.

3 Монтаж

3.1 Процедура монтажа

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Перед установкой или снятием любого дополнительного оборудования отключите устройство плавного пуска от сетевого питания и снимите управляющее напряжение. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.

Установка дополнительного модуля EtherNet/IP:

1. Отключите устройство плавного пуска от сетевого питания и снимите управляющее напряжение.
2. Полностью вытяните верхний и нижний поддерживающие зажимы на модуле (A).
3. Расположите модуль на одной линии с гнездом коммуникационного порта (B).
4. Задвиньте верхний и нижний поддерживающие зажимы, чтобы закрепить модуль на устройстве плавного пуска (C).
5. Подключите порт Ethernet 1 или порт 2 на модуле к сети.
6. Подайте на устройство плавного пуска управляющее напряжение.

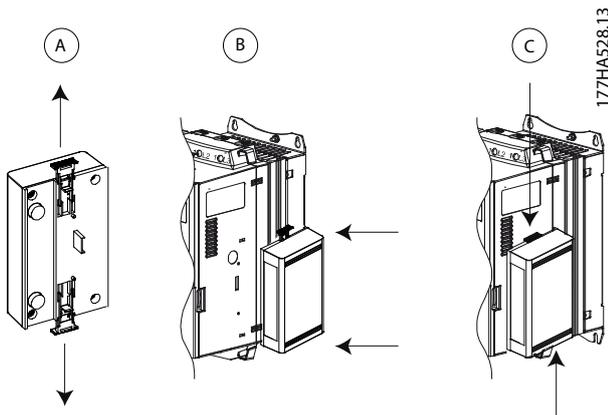


Рисунок 3.1 Установка дополнительного модуля EtherNet/IP

Отсоединение модуля от устройства плавного пуска:

1. Отключите устройство плавного пуска от сетевого питания и снимите управляющее напряжение.
2. Отключите от модуля все внешние провода.
3. Полностью вытяните верхний и нижний поддерживающие зажимы на модуле (A).
4. Оттяните модуль от устройства плавного пуска.

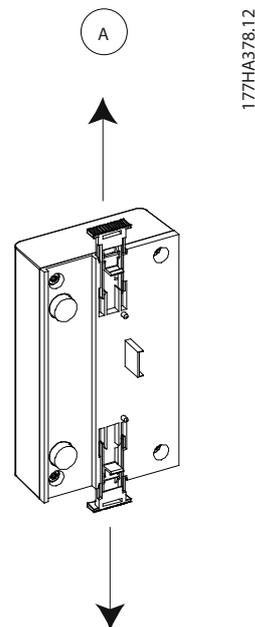


Рисунок 3.2 Демонтаж дополнительного модуля EtherNet/IP

4 Подключение

4.1 Подключение устройства плавного пуска

Модуль EtherNet/IP запитывается от устройства плавного пуска.

VLT® Compact Starter MCD 201/MCD 202

Чтобы модуль EtherNet/IP принимал команды периферийной шины, установите переключку между клеммами N1–N2 на устройстве плавного пуска.

VLT® Soft Starter MCD 500

Если MCD 500 будет эксплуатироваться в режиме возврата в исходное положение, необходимы входные соединения от клемм 17 и 25 к клемме 18. В режиме управления через клавиатуру соединения не требуются.

Соединения модуля Ethernet/IP

MCD 201/202		MCD 500	
1	N1, N2: вход сигнала для останова	1	(Режим автоматического управления) 17, 18: вход сигнала для останова 25, 18: вход сигнала для сброса
2	Ethernet/IP Module	2	Ethernet/IP Module
3	Порты Ethernet RJ45	3	Порты Ethernet RJ45

Таблица 4.1 Схемы соединений

4.2 Подключение сети

4.2.1 Порты Ethernet

Модуль Ethernet/IP имеет 2 порта Ethernet. Если требуется лишь 1 соединение, можно использовать любой из портов.

4.2.2 Кабели

Кабели, подходящие для соединений модуля Ethernet/IP:

- Категория 5
- Категория 5е

УВЕДОМЛЕНИЕ

ТОЛЬКО MCD 500

В режиме местного управления управление по периферийной шине включено всегда, а в режиме дистанционного управления может включаться и выключаться (пар. 3-2 Связь — дист. управ.).

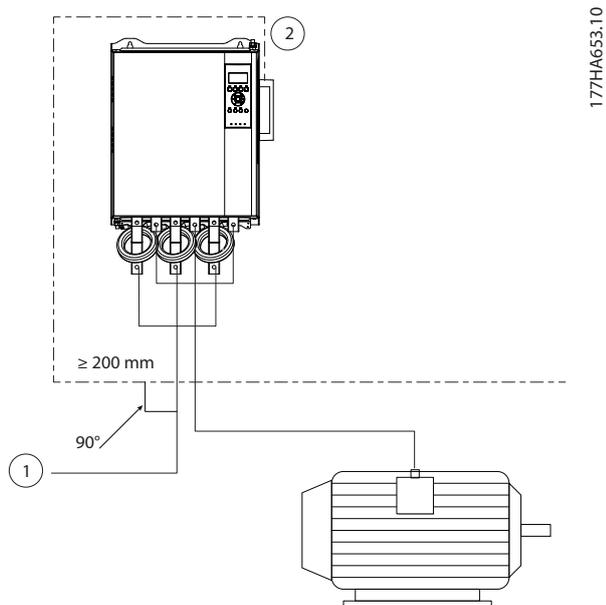
Подробные сведения о параметрах см. в руководстве по эксплуатации соответствующего устройства плавного пуска.

- Категория 6
- Категория 6е

4.2.3 Обеспечение ЭМС

Для минимизации электромагнитных помех кабели Ethernet должны располагаться на расстоянии не ближе 200 мм от кабелей двигателя и питания.

Кабель Ethernet должен пересекаться с кабелями двигателя и питания под углом 90°.



177HA653.10

177HA622.10

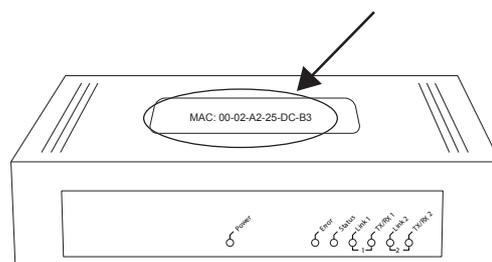


Рисунок 4.2 Местоположение MAC-адреса

4

1	3-фазное питание
2	Кабель Ethernet

Рисунок 4.1 Правильная прокладка кабелей Ethernet

4.2.4 Создание сети

Контроллер должен установить связь с каждым устройством напрямую, прежде чем устройство станет участвовать в работе сети.

4.3 Адресация

Адресация каждого устройства в сети выполняется с помощью MAC-адреса и IP-адреса; устройству может быть присвоено условное имя, ассоциируемое с MAC-адресом.

- В заводских настройках прописан статический IP-адрес (192.168.1.2). Модуль также поддерживает адресацию по BootP и DHCP.
- Условное имя является опциональным, оно настраивается на самом устройстве.
- MAC-адрес устройства является фиксированным, он напечатан на этикетке, расположенной на передней стороне модуля.

5 Конфигурирование устройства

5.1 Обзор возможностей конфигурирования

Конфигурирование модуля Ethernet/IP по умолчанию производится со статическим IP-адресом. Во избежание конфликта IP-адресов и для обеспечения успешного функционирования подключите модуль напрямую к ПК или ноутбуку, чтобы настроить IP-адрес, прежде чем подключать модуль к сети. Для настройки IP-адреса или активирования адресации по BootP или DHCP используется встроенный веб-сервер.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Индикатор ошибки мигает, когда устройство получает питание, однако не подключено к сети. Индикатор ошибки мигает на протяжении процесса настройки.

5.2 Встроенный веб-сервер

Атрибуты сети Ethernet могут быть настроены непосредственно в модуле EtherNet/IP с использованием встроенного веб-сервера.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Веб-сервер принимает подключения только в пределах домена из той же подсети.

Для конфигурирования устройства с использованием встроенного веб-сервера выполните следующие действия:

1. Установите модуль на устройство плавного пуска.
2. Подключите порт Ethernet 1 или порт 2 на модуле к сети.
3. Подайте на устройство плавного пуска управляющее напряжение.
4. Запустите браузер на ПК, введите адрес устройства, добавив к нему /ipconfig. Адрес по умолчанию для нового модуля EtherNet/IP — 192.168.1.2.

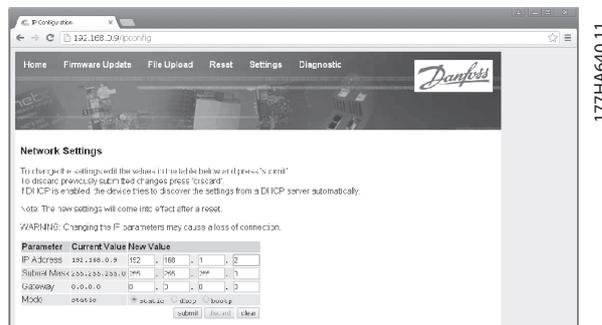


Рисунок 5.1 Ввод настроек сети

5. Отредактируйте настройки при необходимости.
6. Чтобы сохранить новые настройки, нажмите *Submit (Отправить)*.
7. Введите имя пользователя и пароль.
 - 7a Имя пользователя: danfoss
 - 7b Пароль: danfoss

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если IP-адрес был изменен и сведения об этом утеряны, воспользуйтесь средством конфигурирования Ethernet Device Configuration Tool для сканирования сети и идентификации модуля.

УВЕДОМЛЕНИЕ

В случае изменения маски подсети сервер не сможет поддерживать связь с модулем после сохранения новых настроек.

5.3 Средство конфигурирования Ethernet Device Configuration Tool

Если IP-адрес неизвестен или маска подсети для веб-сервера не подходит, воспользуйтесь средством конфигурирования Ethernet Device Configuration Tool для установления связи с модулем EtherNet/IP.

Изменения, внесенные при помощи средства конфигурирования Ethernet Device Configuration Tool, не хранятся в модуле на постоянной основе и утрачиваются при отключении/включении управляющей мощности. С помощью средства конфигурирования Ethernet Device Configuration Tool выполните временное изменение настроек IP-адреса, затем используйте новый адрес для подключения к модулю через встроенный веб-сервер, чтобы сохранить настройки на постоянной основе.

Загрузите средство конфигурирования Ethernet Device Configuration Tool. Для установки ПО необходимы права администратора на ПК.

Загрузка средства конфигурирования:

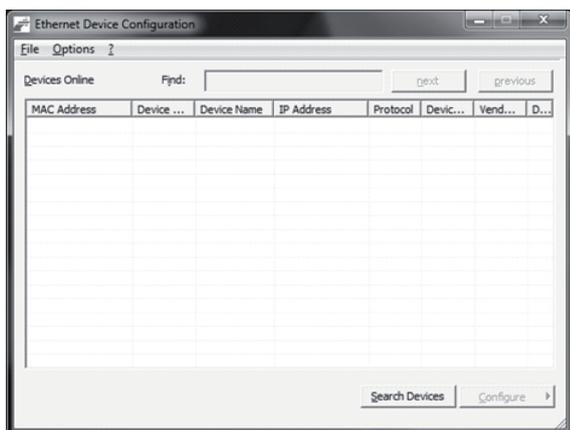
1. Перейдите на сайт drives.danfoss.com/services/pc-tools для загрузки программы.
2. Прежде чем приступить к установке, убедитесь в наличии у вас прав администратора на ПК.
3. Подтвердите согласие с лицензионным соглашением для конечного пользователя.
4. Нажмите *Yes (Да)* в диалоговом окне управления учетной записью.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если на ПК включен межсетевой экран, добавьте средство конфигурирования в список разрешенных программ.

Конфигурирование устройства с использованием средства конфигурирования Ethernet Device Configuration Tool:

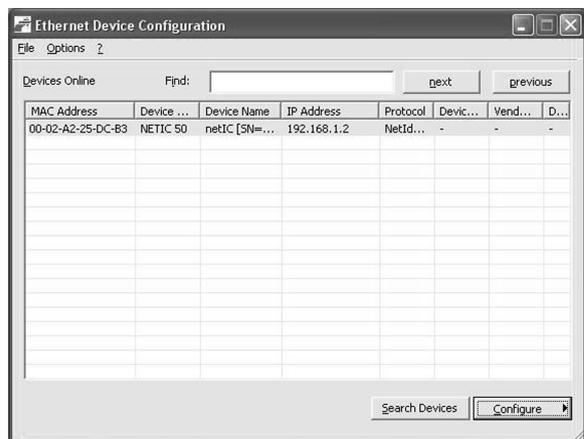
1. Установите модуль на устройство плавного пуска.
2. Подключите порт Ethernet 1 или порт 2 на модуле к сети.
3. Подайте на устройство плавного пуска управляющее напряжение.
4. Запустите Ethernet Device Configuration Tool.



177HA623.10

Рисунок 5.2 Запуск средства конфигурирования

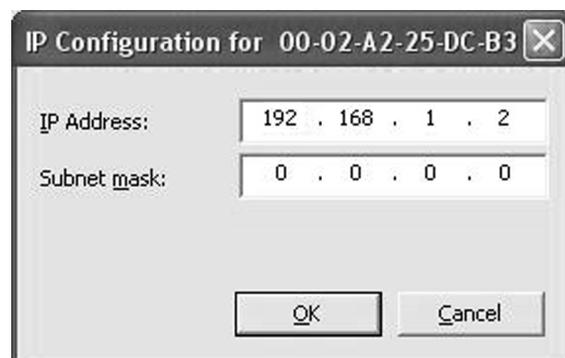
5. Нажмите *Search Devices (Поиск устройств)*.
 - 5a ПО выполнит поиск подключенных устройств.



177HA641.10

Рисунок 5.3 Средство конфигурирования отображает подключенные устройства

6. Чтобы настроить статический IP-адрес, нажмите *Configure (Конфигурирование)* и выберите *Set IP address (Задать IP-адрес)*.



177HA642.10

Рисунок 5.4 Настройка статического IP-адреса

6 Эксплуатация

Модуль Ethernet/IP прошел тестирование на соответствие требованиям ODVA. Для успешного функционирования сканер должен также поддерживать все функции и интерфейсы, перечисленные в данном руководстве.

6.1 Конфигурирование сканера

6.1.1 Файл EDS

Загрузите файл EDS по адресу drives.danfoss.com/services/pc-tools. EDS-файл содержит все необходимые атрибуты модуля EtherNet/IP.

После загрузки файла EDS необходимо определить индивидуальный модуль EtherNet/IP.

6.2 Светодиоды

	Название светодиода	Состояние светодиода	Описание
	Power (Питание)		Не горит
Горит			Модуль получает питание.
Error (Ошибка)		Не горит	Модуль не получает питание или не имеет IP адреса.
		Мигает	Таймаут соединения.
		Горит	Дублирование IP-адреса.
Status (Состояние)		Не горит	Модуль не запитан или не имеет IP-адреса.
		Мигает	Модулю назначен IP-адрес, но сетевые соединения не установлены.
Link x (Канал x)		Не горит	Отсутствует подключение к сети.
		Горит	Установлено подключение к сети.
TX/RX x (Передача/прием x)		Мигает	Передача или получение данных.

Таблица 6.1 Светодиоды обратной связи

7 Структуры пакетов

7.1 Обеспечение безопасного и эффективного управления

Данные, записанные в модуль EtherNet/IP, остаются в его регистре до их перезаписи или до повторной инициализации модуля. Модуль EtherNet/IP не передает на устройство плавного пуска последовательные дублирующие команды.

- Если устройство плавного пуска было запущено через периферийную шину и затем остановлено через LCP или дистанционный вход, то для повторного запуска устройства плавного пуска невозможно использовать идентичную команду запуска.
- Если управление устройством плавного пуска осуществляется через LCP или дистанционные входы (и через периферийную шину), за управляющей командой должен незамедлительно следовать запрос состояния для подтверждения исполнения команды.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Эти функции доступны только в VLT® Soft Starter MCD 500:

- Управление параметрами
- Управление двумя двигателями
- Цифровые входы
- Фиксация частоты
- Измерение тока в амперах
- Информация о питании
- Предупреждения

УВЕДОМЛЕНИЕ

Устройства плавного пуска VLT® MCD 201 без обратной связи не поддерживают информацию о токе и температуре двигателя.

7.2 Работа в циклическом режиме

В данном разделе изложены требования к циклическим сервисам для модуля EtherNet/IP. В модуле EtherNet/IP используется и неявная (ввод/вывод), и явная отправка сообщений, с циклическим триггерным сигналом (минимальный интервал цикла = 1 мс).

7.2.1 Объекты сборки

Модуль EtherNet/IP поддерживает объекты сборки, перечисленные в *Таблица 7.1*.

Экземпляры сборки	Описание	Максимальный размер	Тип
104	Отправитель⇒цель	2 (4) байта	Целочисленный
154	Цель⇒отправитель	6 (12) байтов	Целочисленный

Таблица 7.1 Объекты сборки

7.2.2 Команды управления

7.2.2.1 Получение управляющих данных от контроллера

Модуль EtherNet/IP использует выходной экземпляр сборки 104d в сборочном классе 0x04 для получения управляющих данных от контроллера. Это единственный действующий экземпляр сборки.

Байт	Функция ¹⁾	Подробности
0	Командное слово	Подробнее см. в <i>глава 7.2.2.2 Командное слово (только запись)</i> .
1		
2	Зарезервировано	Должен быть «0».
3		

Таблица 7.2 Действующий экземпляр сборки

1) Все поля представлены в формате LittleEndian.

7.2.2.2 Командное слово (только запись)

Для отправки команды управления на устройство плавного пуска используется структура, показанная в *Таблица 7.3*.

Байт	Бит	Функция	
0	0–5	Зарезервировано	Должен быть «0».
	6	Рабочий режим	0 = команда останова 1 = команда пуска
	7	Сброс	Изменение этого бита с 0 на 1 приводит к сброс отключения.

Байт	Бит	Функция	
1	0–4	Зарезервировано	Должен быть «0».
	5	Выбор набора двигателя	0 = при запуске использовать основной набор двигателей ¹⁾ 1 = при запуске использовать вспомогательный набор двигателей ¹⁾
	6–7	Зарезервировано	Должен быть «0».

Таблица 7.3 Структура командного слова

1) Прежде чем использовать данную функцию, убедитесь, что программируемый вход не настроен на выбор набора двигателя.

7.2.2.3 Примеры команд

Байт	Значение	Описание
Команда: запуск устройства плавного пуска		
0	<ul style="list-style-type: none"> • 0b11000000 (0XC0) или • 0b01000000 (0X40) 	0bX1000000, где X означает 0 или 1 в поле сброса.
Команда: выбрать настройки основного или вспомогательного двигателя		
1	<ul style="list-style-type: none"> • 0b00000000 (0X0) или • 0b00100000 (0X20) 	Выбрать настройки основного двигателя. Выбрать настройки вспомогательного двигателя.
Команда: перезапуск устройства плавного пуска		
0	<ul style="list-style-type: none"> • 0b11000000 (0XC0) или • 0b10000000 (0X80) 	Сброс происходит, только если бит предыдущего сброса равен «0», в противном случае значение «1» игнорируется.
Команда: останов устройства плавного пуска		
0	0bX0000000	

Таблица 7.4 Команды управления

7.2.3 Информация о состоянии

7.2.3.1 Чтение информации о состоянии с устройства плавного пуска

Модуль EtherNet/IP Module использует входной экземпляр сборки 154d в классе сборки 0X04 для отправки информации о состоянии на контроллер. Это единственный действующий экземпляр сборки.

Байт	Функция	Подробности
0	Слово состояния	Подробнее см. в глава 7.2.3.2 Слово состояния (только чтение).
1		
2	Зарезервировано	Должен быть «0».
3		
4	Ток двигателя	Измеренный ток представлен в виде 32-битного значения при 2 разрядах после запятой: 0000001 16-ричн. = 0,01 A 0000064 16-ричн. = 1,00 A 0010D47 16-ричн. = 689,35 A
5		
6		
7		
8	Код отключения	См. глава 7.2.3.3 Коды защитного отключения.
9		

Байт	Функция	Подробности
10	Зарезервировано	Должен быть «0».
11		

Таблица 7.5 Информация о состоянии

7.2.3.2 Слово состояния (только чтение)

Для запроса состояния устройства плавного пуска используйте структуру в Таблица 7.6.

Бит	Функция	Подробности	MCD 201	MCD 202	MCD 500
0	Готовность	0 = команда пуска или остановка неприемлема 1 = команда пуска или остановка приемлема	✓	✓	✓
1	Управление по сети	0 = режим программы 1 = управление по сети			✓
2	Выбег	0 = выбег 1 = разрешено	✓	✓	✓
3	Отключение	0 = не отключено 1 = отключено	✓	✓	✓
4	Зарезервировано	Должен быть «0»			
5	Зарезервировано	Должен быть «0»			
6	Зарезервировано	Должен быть «0»			
7	Предупреждение	0 = нет предупреждения 1 = предупреждение			✓
8	Разгон и торможение	0 = не при полном напряжении (без обвода) 1 = работа (полное напряжение на двигателе)	✓	✓	✓
9	Местное/дистанционное управление	0 = местное управление 1 = дистанционное управление			✓
10	Зарезервировано	Должен быть «0»			
11	Включено	0 = неизвестно, не готов, готов к пуску, отключен 1 = пуск, работа, останов или фиксация частоты	✓	✓	✓
12	Зарезервировано	Должен быть «0»			
13	Зарезервировано	Должен быть «0»			
14	Зарезервировано	Должен быть «0»			
15	Предельная температура	0 = двигатель работает при температуре ниже нормальной 1 = двигатель работает при температуре выше нормальной	✓	✓	✓

Таблица 7.6 Команды состояния

7.2.3.3 Коды защитного отключения

Код защитного отключения указывается в байтах 2–3 и 17 слова состояния.

Код отключения	Описание	MCD 201	MCD 202	MCD 500
0	Нет отключения	✓	✓	✓
11	Отключение по входу А			✓
20	Перегрузка двигателя		✓	✓
21	Перегрев радиатора			✓
23	Потеря фазы L1			✓
24	Потеря фазы L2			✓
25	Потеря фазы L3			✓
26	Дисбаланс тока		✓	✓
28	Мгновенная перегрузка по току			✓
29	Недостаточный ток			✓
50	Потеря мощности	✓	✓	✓
54	Чередование фаз		✓	✓

Код отключения	Описание	MCD 201	MCD 202	MCD 500
55	Частота	✓	✓	✓
60	Неподдерживаемый параметр (функция не работает в схеме «внутри треугольника»)			✓
61	Слишком высокий ток полной нагрузки			✓
62	Параметр вне диапазона			✓
70	Различные причины, в том числе: Ошибка чтения значения тока Lx ВНИМАНИЕ! Отключите напряжение сети Подключение двигателя Tx Отказ включения Rx Отказ VZC Rx Низкое управляющее напряжение			✓
75	Термистор двигателя		✓	✓
101	Макс. время пуска		✓	✓
102	Подключение двигателя			✓
103	Закороченный SCR			✓
113	Связь для пускателя (между модулем и устройством плавного пуска)	✓	✓	✓
114	Связь по сети (между модулем и сетью)	✓	✓	✓
115	Короткое замыкание L1-T1			✓
116	Короткое замыкание L2-T2			✓
117	Короткое замыкание L3-T3			✓
118	Перегрузка двигателя 2			✓
119 ¹⁾	Максимальная токовая защита с выдержкой времени (перегрузка обходной перемычки)		✓	✓
121	Батарея/часы			✓
122	Цепь термистора			✓

Таблица 7.7 Коды защитного отключения

1) Для VLT® Soft Starter MCD 500 максимальная токовая защита с выдержкой времени доступна только в моделях с внутренней обходной перемычкой.

7.3 Ациклическая работа

В данном разделе представлена информация по объектам, экземплярам и атрибутам для ациклической работы, а также перечислены требования к ациклическим сервисам для модулей EtherNet/IP.

7.3.1 Идентификационный объект класса OX01

Модуль EtherNet/IP поддерживает атрибуты для идентификационных объектов, перечисленных в Таблица 7.8.

Атрибут	Функция	Описание
1	Поставщик	Поддерживается
2	Тип устройства	Значение атрибута — 12d
3	Код изделия	Поддерживается
4	Версия: главный номер версии, второстепенный номер версии	Значение версии указано в файле EDS
5	Состояние	Состояние модуля netIC
6	Серийный номер	Серийный номер модуля netIC
7	Наименование изделия	Поддерживается

Таблица 7.8 Атрибуты идентификационных объектов

7.3.2 Объекты, специфические для поставщика

Модуль EtherNet/IP поддерживает объекты классов 100, 101, 103 и 104, относящихся к конкретному поставщику.

7.3.2.1 Объекты класса 100 (чтение/запись)

Имя объекта	Класс	Экземпляр	Атрибут
Ток полной нагрузки двигателя	100	101	100
Время блокировки ротора	100	102	100
Режим пуска	100	103	100
Предел по току	100	104	100
Начальный ток	100	105	100
Время изменения скорости при пуске	100	106	100
Ток ускоренного пуска	100	107	100
Время ускоренного пуска	100	108	100
Макс. время пуска	100	109	100
Режим останова	100	110	100
Время останова	100	111	100
Коэффициент адаптивного управления	100	112	100
Профиль адаптивного пуска	100	113	100
Профиль адаптивного останова	100	114	100
Тормозной момент	100	115	100
Время торможения	100	116	100
Чередование фаз	100	117	100
Дисбаланс тока	100	118	100
Задержка при дисбалансе тока	100	119	100
Недостаточный ток	100	120	100
Задержка пониженного тока	100	121	100
Мгновенная перегрузка по току	100	122	100
Задержка мгновенной перегрузки по току	100	123	100
Проверка частоты	100	124	100
Изменение частоты	100	125	100
Задержка по частоте	100	126	100
Запаздывание повторного пуска	100	127	100
Проверка температуры двигателя	100	128	100
Местное/дистанционное управление	100	129	100
Связь — дистанционное управление	100	130	100
Вход А: функция	100	131	100
Вход А: имя	100	132	100
Вход А: отключение	100	133	100
Вход А: задержка отключения	100	134	100
Вход А: начальная задержка	100	135	100
Логика дистанционного сброса	100	136	100
Реле А: функция	100	137	100
Реле А: задержка включения	100	138	100
Реле А: задержка выключения	100	139	100
Реле В: функция	100	140	100
Реле В: задержка включения	100	141	100
Реле В: задержка выключения	100	142	100
Реле С: функция	100	143	100
Реле С: задержка включения	100	144	100
Реле С: задержка выключения	100	145	100

Имя объекта	Класс	Экземпляр	Атрибут
Сигнал понижения тока	100	146	100
Сигнал повышения тока	100	147	100
Сигнал о температуре двигателя	100	148	100
Аналоговый выход А	100	149	100
Ан. вых. А: шкала	100	150	100
Ан. вых. А: макс. регулировка	100	151	100
Ан. вых. А: мин. регулировка	100	152	100
Автозапуск: тип	100	153	100
Автозапуск: время	100	154	100
Автостоп: тип	100	155	100
Автостоп: время	100	156	100
Автосброс: действие	100	157	100
Макс. число сбросов	100	158	100
Задержка сброса, группы А и В	100	159	100
Задержка сброса, группа С	100	160	100
Ток полной нагрузки двигателя 2	100	161	100
Время 2 блокировки ротора	100	162	100
Режим пуска 2	100	163	100
Предел по току 2	100	164	100
Начальный ток 2	100	165	100
Время изменения скорости при пуске 2	100	166	100
Ток ускоренного пуска 2	100	167	100
Время ускоренного пуска 2	100	168	100
Макс. время пуска 2	100	169	100
Режим останова 2	100	170	100
Время останова 2	100	171	100
Коэффициент адаптивного управления 2	100	172	100
Профиль адаптивного пуска 2	100	173	100
Профиль адаптивного останова 2	100	174	100
Тормозной момент 2	100	175	100
Время торможения 2	100	176	100
Язык	100	177	100
Экран, сверху слева	100	178	100
Экран, сверху справа	100	179	100
Экран, снизу слева	100	180	100
Экран, снизу справа	100	181	100
График, ось времени	100	182	100
График, макс. регулирование	100	183	100
График, мин. регулирование	100	184	100
Опорное напряжение сети	100	185	100
Код доступа	100	186	100
Блокировка регулирования	100	187	100
Аварийная работа	100	188	100
Калибровка тока	100	189	100
Время главного контактора	100	190	100
Время обводного контактора	100	191	100
Подключение двигателя	100	192	100
Крутящий момент фиксации частоты	100	193	100
Перегрузка двигателя	100	194	100
Дисбаланс тока	100	195	100

Имя объекта	Класс	Экземпляр	Атрибут
Недостаточный ток	100	196	100
Мгновенная перегрузка по току	100	197	100
Частота	100	198	100
Перегрев радиатора	100	199	100

Таблица 7.9 Объекты класса 100

7.3.2.2 Объекты класса 101 (чтение/запись)

Имя объекта	Класс	Экземпляр	Атрибут
Макс. время пуска	101	100	100
Вход А: отключение	101	101	100
Термистор двигателя	101	102	100
Связь пускового устройства	101	103	100
Связь по сети	101	104	100
Батарея/часы	101	105	100
Низкое управляющее напряжение	101	106	100
Таймаут связи	101	107	100
Отслеживание усиления	101	108	100
Отслеживание усиления 2	101	109	100
Обнаружение частоты	101	110	100
Защита с обводным контактором	101	111	100
Обнаружение опорного импульса	101	112	100

Таблица 7.10 Объекты класса 101

7.3.2.3 Объекты класса 103 (только чтение)

Имя объекта	Класс	Экземпляр	Атрибут
Версия двоичного протокола	103	100	100
Код типа продукта	103	101	100
Второстепенный номер версии ПО	103	102	100
Главный номер версии ПО	103	103	100
Модель устройства плавного пуска	103	104	100
Измененный параметр	103	105	100
Числовой параметр	103	106	100
Значение параметра	103	107	100
Тип доступа	103	108	100
Состояние пускового устройства	103	109	100
Предупреждение	103	110	100
Выполнена инициализация	103	111	100
Зарезервировано	103	112	100
Параметры изменились	103	113	100
Чередование фаз	103	114	100
Код отключения/предупреждения	103	115	100
Ток	103	116	100
Ток в % от тока полной нагрузки	103	117	100
Температура двигателя 1	103	118	100

Имя объекта	Класс	Экземпляр	Атрибут
Температура двигателя 2	103	119	100
Мощность (Вт)	103	120	100
Масштаб мощности	103	121	100
Процентный коэффициент мощности	103	122	100
Напряжение (т. е. опорное напряжение сети)	103	123	100
Ток фазы 1	103	124	100
Ток фазы 2	103	125	100
Ток фазы 3	103	126	100
Напряжение фазы 1 (относится к опорному напряжению сети)	103	127	100
Напряжение фазы 2 (относится к опорному напряжению сети)	103	128	100
Напряжение фазы 3 (относится к опорному напряжению сети)	103	129	100
Второстепенный номер версии	103	130	100
Главный номер версии	103	131	100

Таблица 7.11 Объекты класса 103

7.3.2.4 Объекты класса 104 (только чтение)

Имя объекта	Класс	Экземпляр	Атрибут
Главный номер версии ПО	104	101	100
Второстепенный номер версии ПО	104	102	100
Главный номер версии ПО	104	103	100
Второстепенный номер версии ПО	104	104	100
Главный номер версии ПО	104	105	100
Второстепенный номер версии ПО	104	106	100
Главный номер версии ПО	104	107	100
Второстепенный номер версии ПО	104	108	100
Модель	104	109	100
Вариант управления	104	110	100
Вариант сборочной платы	104	111	100
Фактический ток двигателя	104	112	100
Вариант, старший байт	104	113	100
Заказчик	104	114	100

Таблица 7.12 Объекты класса 104

7.3.3 Поддерживаемые сервисы для объектов, специфических для поставщика

В данном разделе приведены инструкции по реализации ациклических сервисов на объектах классов 100, 101, 103 и 104.

Модуль EtherNet/IP поддерживает сервисы для объектов, специфических для поставщика, которые указаны в Таблица 7.13.

Сервисный номер	Функция	Описание
0x01	Получение атрибута all	Поддерживается только для идентификационного объекта класса 0x01
0x10	Настройка атрибута single	Поддерживается
0x0E	Получение атрибута single	Поддерживается

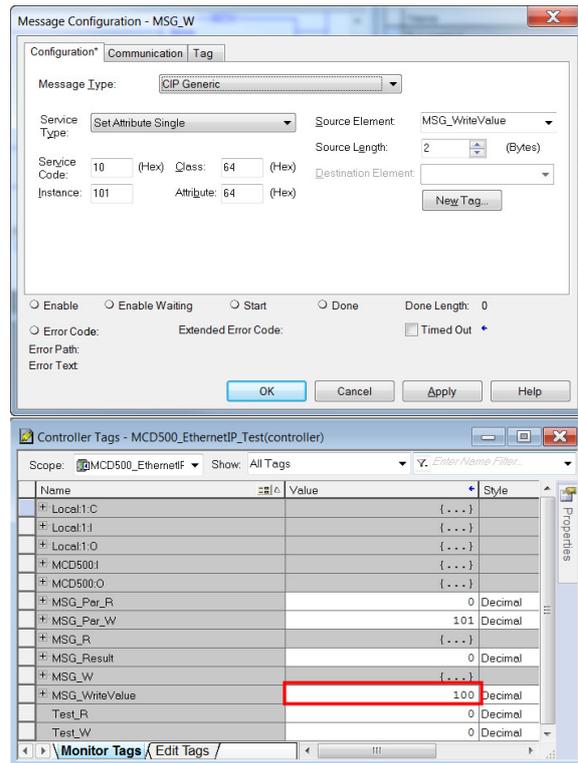
Таблица 7.13 Поддерживаемые сервисы

7.3.3.1 Настройка атрибута single

Чтобы задать атрибут, используйте код сервиса 0x10 (задать атрибут single). Более подробную информацию о возвращаемых кодах состояния см. в глава 7.3.3.3 Коды состояния для ациклических сервисов. На Рисунок 7.1 показана успешная запись параметра 1-01 Motor Full Load Current (Ток полной нагрузки двигателя) (класс 100, экземпляр 101).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Класс и код сервиса записываются в шестнадцатеричных числах, а экземпляры — в десятичных числах.

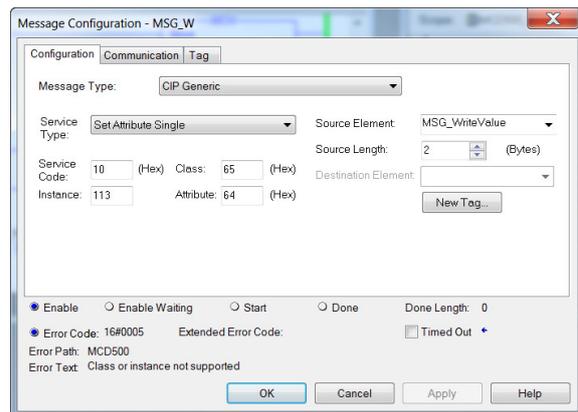


177HA681.11

Рисунок 7.1 Пример. Настройка значения экземпляра 101 класса 0x64 — Успешно

Запись в параметр, который не существует (или доступен только для чтения), приводит к возникновению ошибки.

На Рисунок 7.2 показан пример попытки записи в несуществующий параметр (класс 101, экземпляр 113).



177HA682.11

Рисунок 7.2 Пример. Настройка значения экземпляра 113 класса 0x65 — Ошибка

7.3.3.2 Получение атрибута single

Для получения атрибута используется код сервиса 0x0E (получение атрибута single). Более подробные сведения о возвращаемых кодах состояния см. в *глава 7.3.3.3 Коды состояния для ациклических сервисов*. На *Рисунок 7.3* показано успешное считывание параметра 1-09 Excess Start Time (Макс. время пуска) (класс 100, экземпляра 109).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Класс и код сервиса записываются в шестнадцатеричных числах, а экземпляры — в десятичных числах.

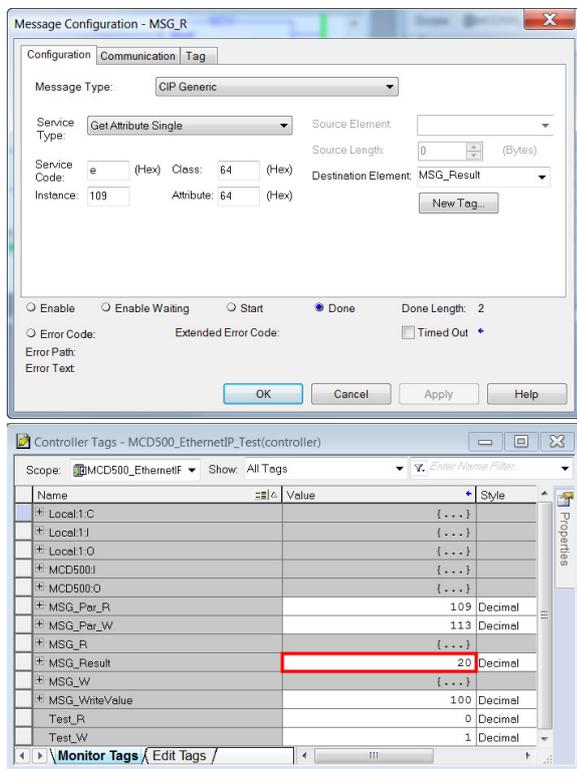


Рисунок 7.3 Пример. Извлечение значения экземпляра 109 класса 0x64 — Успешно

Считывание параметра, который не существует, приводит к возникновению ошибки. На *Рисунок 7.4* показан пример попытки считывания несуществующего параметра (класс 101, экземпляра 113).

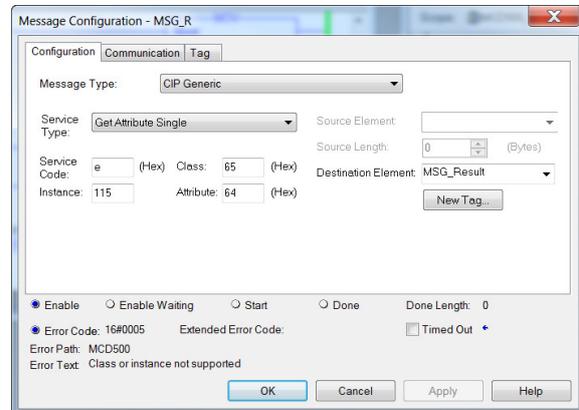


Рисунок 7.4 Пример. Извлечение значения экземпляра 113 класса 0x65 — Ошибка

7.3.3.3 Коды состояния для ациклических сервисов

Код состояния	Название состояния	Замечания
0x00	Успешно	Такой код возвращается после успешного выполнения сервиса, то есть: <ul style="list-style-type: none"> • Когда регистр, распределенный для сервиса «Получение атрибута single», был успешно считан. • Когда регистр, распределенный для сервиса «Настройка атрибута single», был успешно настроен.
0x03	Недействительное значение параметра	–
0x05	Путь неизвестен	Распределенный регистр не существует.
0x08	Сервис не поддерживается	Запрашиваемый сервис недоступен для такого класса/экземпляра объекта.
0x09	Недействительное значение атрибута	Такой код применяется только для сервиса «Настройка атрибута single». Такой код возвращается, если значение является недопустимым для распределенного регистра.
0x0E	Настройка атрибута невозможна	Такой код применяется только для сервиса «Настройка атрибута single». Такой код возвращается, если распределенный регистр доступен только для чтения.
0x14	Атрибут не поддерживается	Атрибут, указанный в запросе, не поддерживается.
0x16	Объект не существует	Указанный объект не существует на устройстве.

Таблица 7.14 Коды состояния, получение/настройка атрибута Single

8 Построение сети

Модуль EtherNet/IP поддерживает топологии «звезда», «линия» и «кольцо».

8.1 Топология «звезда»

В сети типа «звезда» все контроллеры и устройства подключены к центральному сетевому коммутатору.

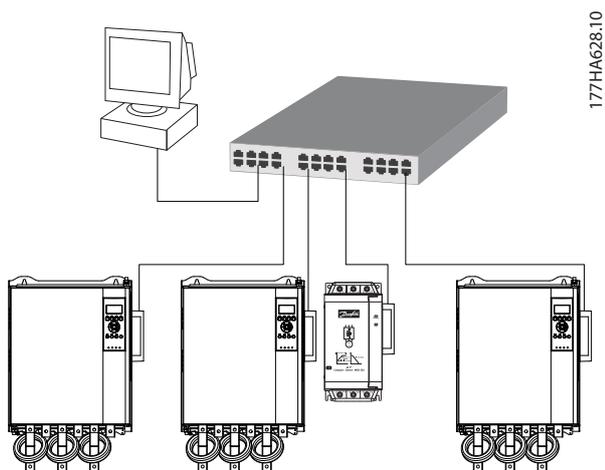


Рисунок 8.1 Топология сети типа «звезда»

8.2 Топология «линия»

В сети типа «линия» контроллер подключается напрямую к одному порту первого модуля EtherNet/IP. Второй порт Ethernet модуля EtherNet/IP подключается к следующему модулю, который в свою очередь подключается к следующему модулю, пока не будут подключены все устройства.

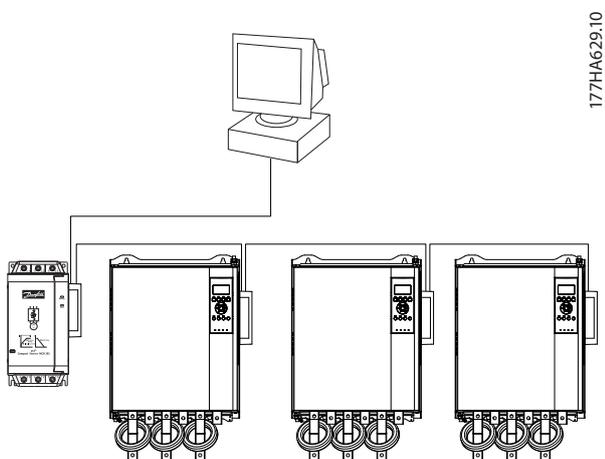


Рисунок 8.2 Топология сети типа «линия»

УВЕДОМЛЕНИЕ

В модуле EtherNet/IP имеется интегрированный коммутатор, обеспечивающий прохождение данных в топологии «линия». Для функционирования коммутатора модуль EtherNet/IP должен получать управляющую мощность от устройства плавного пуска.

УВЕДОМЛЕНИЕ

В случае разрыва соединения между двумя устройствами контроллер не имеет связи с устройствами, расположенными после точки разрыва.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Каждое соединение добавляет задержку при связи со следующим модулем. Максимальное количество устройств в сети типа «линия» — 32. Превышение этого количества может привести к снижению надежности сети.

8.3 Топология «кольцо»

В сети с топологией «кольцо» контроллер соединяется с первым модулем EtherNet/IP Module через сетевой коммутатор. Второй порт Ethernet модуля EtherNet/IP подключается к следующему модулю, который в свою очередь подключается к следующему модулю, пока не будут подключены все устройства. Последний модуль подключается также к коммутатору.

Модуль EtherNet/IP поддерживает конфигурацию узла кольцевой связи на основе сигнализации.

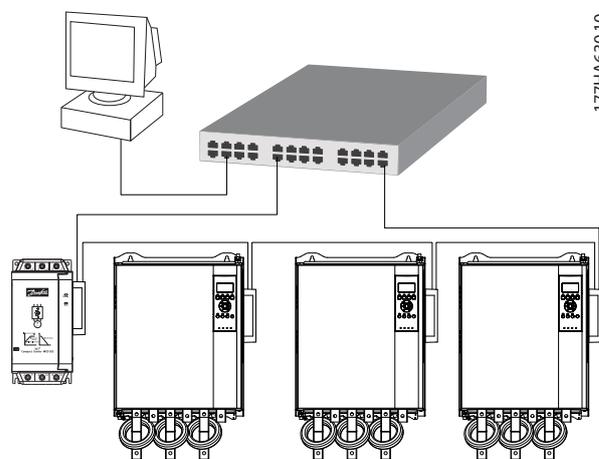


Рисунок 8.3 Топология сети типа «кольцо»

УВЕДОМЛЕНИЕ

Сетевой коммутатор должен поддерживать потерю обнаружения линии.

8.4 Комбинированные топологии

В одной и той же сети могут присутствовать элементы топологий «звезда» и «линия».

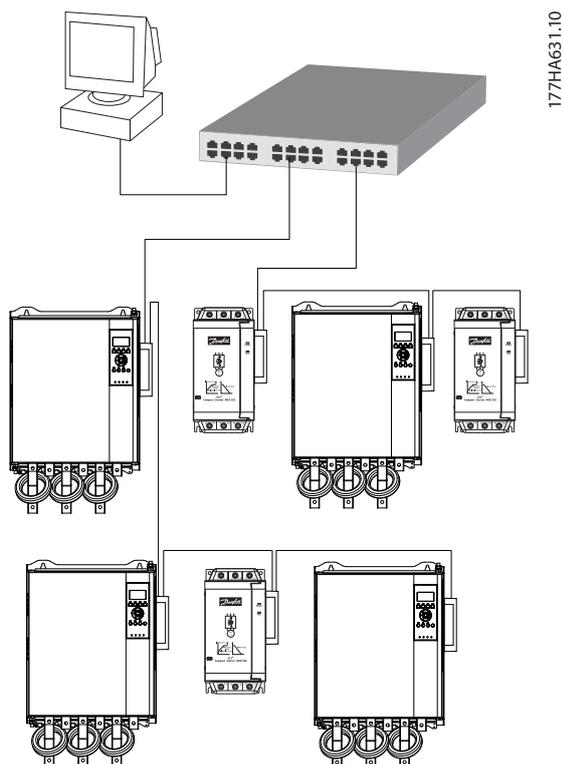


Рисунок 8.4 Комбинированная топология сети типа «звезда»/«линия»

9 Технические характеристики

Корпус	
Размеры, Ш x В x Г [мм (дюймы)]	40 x 166 x 90 (1,6 x 6,5 x 3,5)
Масса	250 г
Защита	IP20
Монтаж	
Пружинные пластмассовые монтажные зажимы	2
Подключения	
Устройство плавного пуска	6-контактный блок
Контакты	С покрытием Gold flash
Сети	RJ45
Настройки	
IP-адрес	По BootP, автоматически назначаемый, настраиваемый
Имя устройства	Настраиваемый
Сеть	
Скорость связи	10 Мбит/с, 100 Мбит/с (автообнаружение)
Полный дуплекс	
Автоматическое определение типа кабеля	
Питание	
Потребление (в устойчивом состоянии, максимальное)	35 мА при 24 В пост. тока
Защита от обратной полярности	
Гальваническая развязка	
Сертификация	
RCM	IEC 60947-4-2
CE	IEC 60947-4-2
ODVA	Пройдено тестирование на совместимость с EtherNet/IP
Внешние условия	
Эксплуатационная температура воздуха	от -10 до +60 °C (14–140 °F), выше 40 °C (104 °F) со снижением номинальных характеристик
Температура хранения	от -25 до +60 °C (от -13 до +140 °F)
Влажность	Относительная влажность 5–95 %
Уровень загрязнения	Уровень загрязнения 3
Вибрация	IEC 60068-2-6

Алфавитный указатель

I		Контакторы	
IP-адрес.....	9, 10, 12, 24	Главный контактор.....	6
		Обводной контактор.....	5
		Конфликт IP-адресов.....	10
L		M	
LED		Маска подсети.....	10
LED.....	4	Масса.....	24
M		H	
MAC-адрес.....	9	Назначение устройства.....	3
A		O	
Атрибут сети Ethernet.....	10	Объект класса.....	16
Ациклический сервис.....	16	Объект сборки.....	13
B		П	
Входы		Питание.....	5, 6
Дистанционные.....	6	Подключения.....	24
Д		P	
Двигатель		Радиатор.....	5
Подключение двигателя.....	6	Размеры.....	24
Демонтаж дополнительного модуля EtherNet/IP.....	7	Разрешения.....	3
Дополнительные ресурсы.....	3	Режим автоматического управления.....	6
И		Режим сброса.....	8
Идентификационный объект.....	16	C	
K		Светодиод	
Кабель		Status (Состояние).....	12
Ethernet.....	8	Название.....	12
Категория кабеля.....	8	Описание.....	12
Квалифицированный персонал.....	3	Сертификаты.....	3
Класс сборки.....	13, 14	Сеть	
Клеммы		Автоматическое определение типа кабеля.....	24
N1.....	8	Звезда.....	22
N2.....	8	Кольцо.....	22
Команда останова.....	13, 15	Полный дуплекс.....	24
Команда пуска.....	13, 15	Сеть.....	22
Команда состояния.....	15	Скорость связи.....	24
Команда управления.....	13, 14	Символы.....	4
Командное слово.....	13	Слово состояния.....	14
Команды		Сокращения.....	4
Останов.....	13, 15	Структура командного слова.....	14
Пуск.....	13, 15	У	
Состояние.....	15	Условные обозначения.....	4
Управление.....	13, 14	Установка дополнительного модуля EtherNet/IP.....	7
Конденсаторы			
Конденсатор компенсации коэффициента мощности....	5		

Ц

Циклический сервис..... 13

Ш

Шина..... 5

Э

Экземпляр сборки..... 14

Электромагнитные помехи..... 8



.....
Компания «Данфосс» не несет ответственности за возможные опечатки в каталогах, брошюрах и других видах печатных материалов. Компания «Данфосс» оставляет за собой право на изменение своих продуктов без предварительного извещения. Это относится также к уже заказанным продуктам при условии, что такие изменения не влекут последующих корректировок уже согласованных спецификаций. Все товарные знаки в этом материале являются собственностью соответствующих компаний. «Данфосс» и логотип «Данфосс» являются товарными знаками компании «Данфосс A/O». Все права защищены.
.....

Danfoss A/S
Ulstaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

