

PowerXL™

DX-NET-ETHERNET-2 модуль
подключения полевой шины по протоколу
EtherNet/IP для преобразователя
частоты DA1



EAT•N

Powering Business Worldwide

Все названия брендов и продуктов являются торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками соответствующих владельцев.

Служба технической поддержки

8-800-555-6060

E-Mail: supportEGmoscow@eaton.com

Internet: www.eaton.ru/electrical

Руководство по эксплуатации

Немецкая версия данного документа является оригинальным руководством по эксплуатации.

Перевод оригинального руководства по эксплуатации

Все издания на других языках кроме немецкого являются переводами оригинального руководства по эксплуатации.

1-е издание 2013 г., передано в печать 09/13
© 2013 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Автор: Mustafa Akel
Редакция: René Wiegand

Все права защищены, в том числе и на перевод.

Без письменного согласия компании Eaton Industries GmbH, Бонн, не разрешается репродуцирование или обработка, размножение или распространение с использованием электронных систем любой части настоящего руководства в любой форме (печать, фотокопирование, изготовление микрофильмов или использование других методов.

Компания оставляет за собой право на изменения.



Опасность! Опасное электрическое напряжение!

Перед началом работ по подключению

- Отключить устройство от источника питания.
- Обеспечить защиту от случайного запуска.
- Убедиться в отсутствии напряжения.
- Заземлить и замкнуть накоротко.
- Закрыть или отгородить соседние узлы и детали, находящиеся под напряжением.
- Необходимо следовать всем указаниям по монтажу (IL), относящимся к устройству.
- К работе с данным устройством/системой разрешается допускать только персонал, имеющий соответствующую квалификацию согласно EN 50110-1/-2 (VDE 0105, часть 100).
- Во время работ по подключению необходимо обратить внимание на отсутствие статического заряда у рабочих перед прикосновением к устройству.
- Функциональное заземление (FE, PES) должно быть подключено к защитному заземлению (PE) или к проводу выравнивания потенциалов. Устанавливающая сторона несет ответственность за выполнение этого соединения.
- Соединительные и сигнальные провода должны подключаться таким образом, чтобы исключить негативное влияние индуктивных и емкостных паразитных связей на функции автоматизации.
- Устройства системы автоматизации и их органы управления следует устанавливать таким образом, чтобы они были защищены от случайного включения.
- Следует обеспечить соответствующие меры в аппаратном и программном обеспечении для входных/выходных соединений, чтобы предупредить появление неопределенных состояний в устройстве автоматизации при обрыве сигнального провода или его жилы.
- При использовании питания напряжением 24 В необходимо проследить за надежной электрической развязкой для сети низкого напряжения. Разрешается использовать только сетевые устройства, которые соответствуют требованиям стандарта IEC 60364-4-41 или HD 384.4.41 S2 (VDE 0100, часть 410).
- Колебания или отклонения сетевого напряжения от номинального значения не должны превышать предельные значения, указанные в технических характеристиках. В ином случае возможно возникновение неполадок и опасных режимов работы.
- Согласно стандарту IEC/EN 60204-1 устройства аварийного останова должны быть работоспособны во всех режимах работы устройства автоматизации. Разблокирование устройств аварийного останова не должно инициировать повторный запуск.
- Приборы, предназначенные для установки в корпусах и шкафах, разрешается эксплуатировать и обслуживать только во встроеном состоянии, а настольные или портативные устройства - только при закрытом корпусе.
- Следует принять меры к тому, чтобы после понижения или отсутствия напряжения питания можно было надлежащим образом снова запустить прерванную работу. При этом даже в течение короткого времени не должны возникать опасные эксплуатационные состояния. При необходимости должно быть инициировано срабатывание аварийного останова.
- В местах, где неполадки, возникающие в устройствах автоматизации, могут привести к причинению материального ущерба и вреда здоровью, необходимо принять дополнительные меры, которые обеспечивают или инициируют переключение в безопасный режим в случае неполадки или поломки (например, с помощью независимого выключателя предельного значения, механических блокировок и т.д.).
- Во время работы преобразователи частоты в соответствии с их степенью защиты могут иметь токоведущие, неизолированные, а также подвижные, вращающиеся или горячие поверхности.
- Недопустимый демонтаж требуемых кожухов и крышек, неквалифицированное подключение и неправильное управление двигателем или преобразователем частоты может привести к поломке устройства и вызвать материальный ущерб или вред для здоровья.
- При выполнении работ с преобразователями частоты, находящимися под напряжением, требуется соблюдать действующие национальные правила техники безопасности (например, BGV 4).
- Подключение электрических соединений должно выполняться согласно соответствующим предписаниям и инструкциям (например, с учетом поперечного сечения проводов, предохранителей, подключения защитного провода).
- Все работы по транспортировке, подключению, вводу в эксплуатацию, и ремонту должны производиться только квалифицированным персоналом (с учетом стандартов IEC 60364 или HD 384 или DIN VDE 0100 и национальных правил техники безопасности).
- При необходимости промышленные установки, в которых используются преобразователи частоты, следует оснастить дополнительными контрольными и защитными устройствами согласно соответствующим действующим положениям по обеспечению безопасности, например, закону о технических средствах труда, правилам техники безопасности и т.д. Изменения преобразователей частоты разрешается производить с помощью программного обеспечения. т.д.

Изменения преобразователей частоты разрешается производить с помощью программного обеспечения.

- Во время работы все крышки и двери должны быть закрыты.
- Пользователь должен предусмотреть в конструкции своей машины меры, ограничивающие последствия сбоя или отказа регулятора привода (увеличение частоты вращения двигателя или внезапная остановка двигателя) и позволяющие предупредить возникновение опасностей для людей и материальных ценностей, например:
 - Иные независимые устройства для контроля физических величин с точки зрения их безопасности (частота вращения, ход механизма, конечное положение и т.д.).
 - Электрические или неэлектрические защитные устройства и приспособления (запоры или механические блокираторы) для всей системы.
 - После отключения преобразователей частоты от источника питания не разрешается сразу прикасаться к токоведущим деталям устройства и силовым соединениям из-за возможного наличия заряженных конденсаторов. См. соответствующие предупредительные таблички на преобразователе частоты.

Содержание

0	О данном руководстве.....	3
0.1	Целевая аудитория.....	3
0.2	Указания по чтению.....	4
0.2.1	Предупреждения о материальном ущербе	4
0.2.2	Предупреждения о травмах людей	4
0.2.3	Советы.....	4
0.3	Сокращения и символы	5
0.4	Единицы измерения	5
1	Серия устройств.....	7
1.1	Проверка поставки	7
1.2	Расшифровка обозначения типа	8
1.3	Общие расчетные характеристики.....	9
1.4	Наименование DX-NET-ETHERNET-2	10
1.5	Использование согласно назначению.....	11
1.6	Инспекция и техобслуживание.....	12
1.7	Хранение	12
1.8	Сервисное обслуживание и гарантия	12
1.9	Утилизация.....	12
2	Проектирование	13
2.1	EtherNet/IP.....	13
2.2	Светодиодные индикаторы	14
2.2.1	NS (состояние сети).....	14
2.2.2	MS (состояние модуля)	14
2.2.3	Светодиод соединения (LINK)/активности	14
3	Подключение.....	15
3.1	Введение	15
3.2	Указания по документации	16
3.3	Указания по механической конструкции	16
3.4	Монтаж для типоразмеров FS2 и FS3.....	17
3.5	Монтаж начиная с типоразмера FS4.....	18
3.6	Подсоединение модуля подключения полевой шины	20
3.7	Подсоединение полевой шины.....	21

4	Ввод в эксплуатацию	23
4.1	Преобразователь частоты DA1	23
4.2	Файл EDS	23
4.3	Проектирование модуля	24
4.4	Настройка конфигурации модуля	26
4.4.1	Общая информация о протоколах EtherNet/IP и CIP	29
4.5	адресация.....	32
4.5.1	Настройка IP-адреса.....	33
4.6	Параметры	35
4.7	Эксплуатация.....	36
4.7.1	Циклические данные.....	36
4.7.2	Ациклические данные	41
4.7.3	Список параметров	43
	Алфавитный указатель	53

0 0 данном руководстве

0.1 Целевая аудитория

В настоящем руководстве описывается модуль подключения DX-NET-ETHERNET-2 по протоколу EtherNet/IP для преобразователей частоты серии DA1.

Оно предназначено для опытных специалистов по приводам и автоматизации. Необходимо наличие глубоких знаний о полевой шине EtherNet/IP и программирование главного устройства EtherNet/IP. Кроме того, также требуются знания о работе с преобразователем частоты DA1.

Необходимо внимательно прочитать данное руководство перед установкой и вводом в эксплуатацию модуля подключения EtherNet/IP.

Предполагается, что читатель руководства обладает базовыми знаниями в области физики и программирования, а также знаком с методами работы с электрическими установками, машинами и правилами чтения технических чертежей.



Для наглядности на некоторых рисунках не показаны детали корпуса и другие обеспечивающие безопасность компоненты.

Описанные здесь узлы и устройства разрешается эксплуатировать только с надлежащим образом установленным корпусом и всеми необходимыми для обеспечения безопасности компонентами.



Необходимо соблюдать указания по монтажу, изложенные в инструкции по монтажу IL040004ZU.



Все данные, представленные в этом руководстве, относятся к указанным здесь версиям аппаратного и программного обеспечения.



Дополнительную информацию по описываемым здесь сериям устройств смотрите, пожалуйста, на Web-сайте:

www.eaton.com/moeller → **Support**

0 0 данном руководстве

0.2 Указания по чтению

0.2 Указания по чтению

В данном руководстве используются символы, имеющие следующее значение:

- Указывает на инструкции по работе.

0.2.1 Предупреждения о материальном ущербе

ВНИМАНИЕ

Предупреждает о возможности материального ущерба.

0.2.2 Предупреждения о травмах людей



ВНИМАНИЕ

Предупреждает об опасных ситуациях, которые могут привести к легким травмам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предупреждает об опасных ситуациях, которые могут привести к тяжелым травмам или смертельному исходу.



ОПАСНОСТЬ

Предупреждает об опасных ситуациях, которые ведут к тяжелым травмам или смертельному исходу.

0.2.3 Советы



Указывает на полезные советы.

0.3 Сокращения и символы

В этом руководстве используются следующие сокращения:

ADI	Application Data Instance (экземпляр данных приложения)
CIP	Common Industrial Protocol (общий промышленный протокол)
CW	Control Word (управляющее слово)
EDS	Electronic Data Sheet (электронный технический паспорт устройства)
ЭМС	электромагнитная совместимость (ЭМС)
EtherNet/IP	Ethernet Industrial Protocol (промышленный протокол Ethernet)
FB	Field Bus (полевая шина)
FS	Frame Size (конструктивный размер)
GND	Ground (заземление / потенциал 0 В)
LED	Light Emitting Diode (светодиод)
LSB	Least Significant Bit (младший бит)
MSB	Most Significant Bit (старший бит)
ПК	Персональный компьютер
PNU	Номер параметра
PD	Process Data (технологические данные)
ПЛК	Программируемый логический контроллер (анг. PLC)
SW	Status Word (Статусное слово)
UL	Underwriters Laboratories (Лаборатории по технике безопасности)
VSC	Vendor Specific Class (специфический класс поставщика)

0.4 Единицы измерения

Все физические величины, использованные в этом руководстве, соответствуют международной метрической системе SI (Système International d'Unités). Для сертификата UL эти величины частично дополнены англо-американскими единицами измерения.

таблица 1:Примеры для пересчета единиц измерения

Обозначение	Англо-американское значение	Наименование в США	Значение SI	Коэффициент пересчета
Длина	1 дюйм (")	дюйм	25,4 мм	0,0394
Мощность	1 HP = 1,014 л.с.	Лошадиная сила	0,7457 кВт	1,341
Крутящий момент	1 фунт дюйм	фунт-сила на дюйм	0,113 Нм	8,851
Температура	1 °F (T _F)	Фаренгейт	-17,222 °C (T _C)	T _F = T _C × 9/5 + 32
Частота вращения	1 rpm	обороты в минуту	1 мин ⁻¹	1
Масса	1 lb	фунт	0,4536 кг	2,205
Расход	1 cfm	кубический фут в минуту	1,698 м ³ /н	0,5889

0 0 данном руководстве

0.4 Единицы измерения

1 Серия устройств

1.1 Проверка поставки



Перед открытием упаковки необходимо, используя заводскую табличку на упаковке, убедиться в том, что поставленный модуль соответствует заказанному.

Модуль подключения к полевой шине тщательно упаковывается и передается для отгрузки. Транспортировка должна осуществляться только с помощью соответствующих транспортных средств. При работе необходимо учитывать указания и инструкции, размещенные на упаковке, а также проследить за правильностью действий с распакованным устройством.

- Упаковку следует вскрыть соответствующим инструментом, а также непосредственно после получения проверить поставку на наличие возможных повреждений и полноту комплектации.

В упаковке должны содержаться следующие позиции:

- модуль подключения полевой шины DX-NET-ETHERNET-2,
- инструкция по монтажу IL040004ZU.

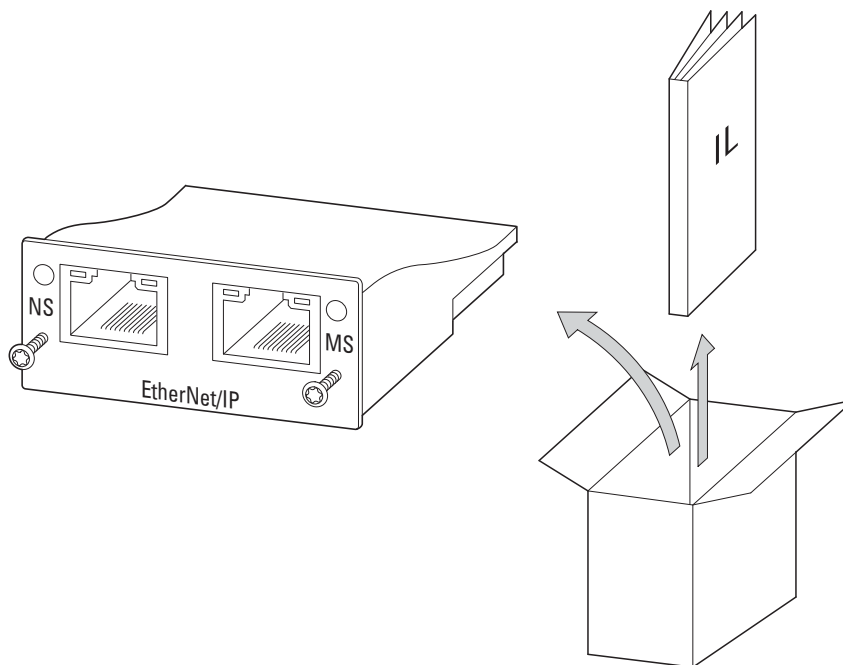


рисунок 1:Комлект поставки модуля подключения полевой шины ETHERNET-2

1 Серия устройств

1.2 Расшифровка обозначения типа

1.2 Расшифровка обозначения типа

Расшифровка типовых обозначений и наименования типа модуля подключения полевой шины DX-NET-...:

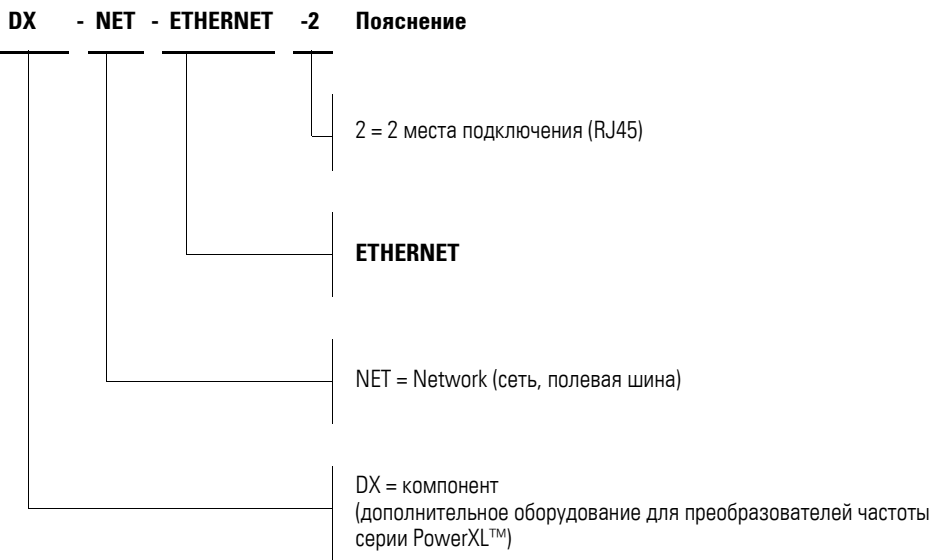


рисунок 2:Расшифровка типовых обозначений модуля подключения полевой шины DX-NET-...

1.3 Общие расчетные характеристики

Технические характеристики	Знак в формуле	Единица	Значение
Общее			
Стандарты и положения			Соответствует EN 50178 (стандарт по безопасности при работе с электрическим оборудованием)
Качество изготовления			RoHS, ISO 9001
Условия окружающей среды			
Рабочая температура	ϑ	°C	-40 (без инея) ... +70
Температура хранения	ϑ	°C	-40...+85
Стойкость к климатическим воздействиям	ρ_w	%	< 95, относит. влажность, без конденсации
Высота установки	H	М	макс. 1000
Вибрация	g	м/с ²	5 — согласно IEC 68-2-6; 10–500 Гц; 0,35 мм
Соединения EtherNet/IP			
Интерфейс			Штекер RJ45
Передача данных			10/100 Мбит/с, дуплекс/полудуплекс/ автом. распознавание скорости в бодах
Кабель передачи данных			2x2-витой, симметричный кабель (экранированный)
Протокол передачи данных			
EtherNet/IP			IEC 61158
Скорость передачи данных		MBit/s	10/100

1 Серия устройств

1.4 Наименование DX-NET-ETHERNET-2

1.4 Наименование DX-NET-ETHERNET-2

На следующем рисунке показан модуль подключения полевой шины DX-NET-ETHERNET-2 для EtherNet/IP с двумя штекерными гнездами RJ45.

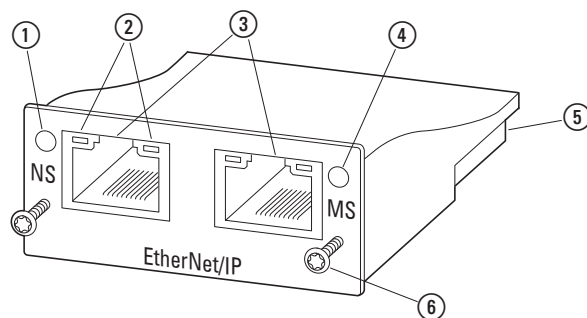


рисунок 3: Обозначения для DX-NET-ETHERNET-2

- ① Светодиод состояния сети (NS)
- ② Светодиод соединения (LINK)/активности
- ③ Гнезда RJ45
- ④ Светодиод состояния модуля (MS)
- ⑤ 50-полюсная штекерная колодка
- ⑥ Винты для крепления на преобразователе частоты DA1

1.5 Использование согласно назначению

Модуль подключения полевой шины DX-NET-ETHERNET-2 является электрическим устройством, предназначенным для управления и подключения преобразователя частоты DA1 к стандартизированной системе полевой шины EtherNet/IP. Он предназначен для интегрирования в систему автоматизации или для сборки с другими компонентами для создания единой системы. Он позволяет интегрировать преобразователи частоты серии DA1 в качестве устройства ввода-вывода в систему полевой шины EtherNet/IP.

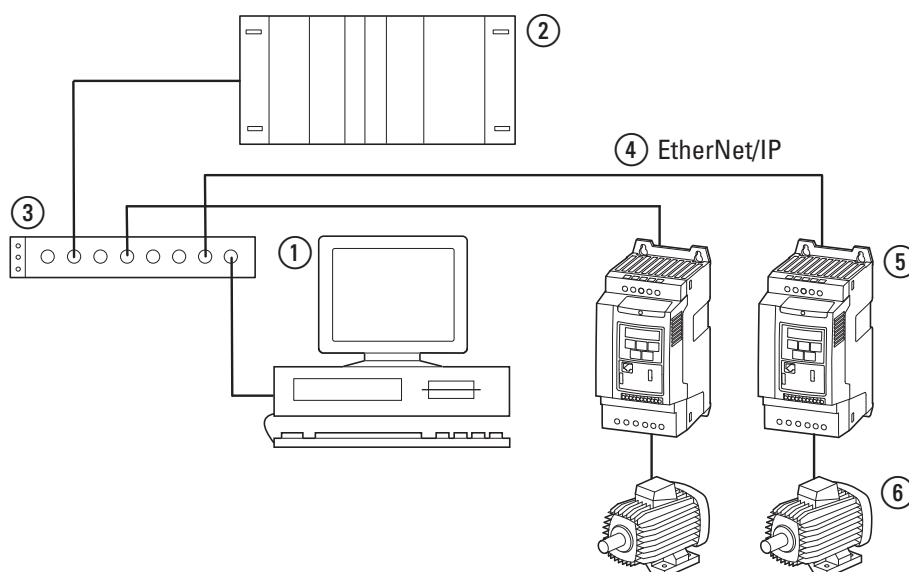


рисунок 4: Интеграция модуля подключения полевой шины DX-NET-ETHERNET-2 в сеть EtherNet/IP

- ① ПК
- ② Головное управление (контроллер ввода-вывода)
- ③ Коммутатор
- ④ Кабель EtherNet/IP
- ⑤ Преобразователь частоты DA1 с модулем DX-NET-ETHERNET-2
- ⑥ Двигатель (двигатели)



Модуль подключения полевой шины DX-NET-ETHERNET-2 не является бытовым устройством, он предоставляет собой компонент, предназначенный только для промышленного использования.



Необходимо соблюдать технические характеристики и условия подключения, описанные в данном руководстве. Любое иное применение рассматривается как не соответствующее назначению.

1 Серия устройств

1.6 Инспекция и техобслуживание

1.6 Инспекция и техобслуживание

При соблюдении общих номинальных характеристик (→ страница 9) и технических характеристик, для полевой шины EtherNet/IP, модуль DX-NET-ETHERNET-2 не требует обслуживания. Однако внешние воздействия могут повлиять на работоспособность и срок службы. Поэтому рекомендуется регулярно проверять устройства и выполнять следующие действия по техническому обслуживанию с учетом указанных интервалов.

таблица 2:Рекомендованные меры по техническому обслуживанию

Меры технического обслуживания	Периодичность технического обслуживания
Проверка фильтра в дверцах электрического шкафа (см. указания производителя)	6–24 месяца (в зависимости от условий окружающей среды)
Проверка моментов затяжки управляющих клемм	регулярно
Проверка соединительных клемм и всех металлических поверхностей на наличие коррозии	6–24 месяца (в зависимости от условий окружающей среды)

Замена или ремонт модуля подключения полевой шины DX-NET-ETHERNET-2 не предусматриваются. Если компонент будет разрушен внешним воздействием, то его ремонт невозможен.

1.7 Хранение

В случае хранения модуля подключения полевой шины перед его применением необходимо обеспечить подходящие условия окружающей среды в месте хранения:

- Температура хранения: -40 - +85 °C,
- Средняя относительная влажность воздуха: < 95 %, без конденсации.

1.8 Сервисное обслуживание и гарантия

При наличии проблем с модулем подключения полевой шины Eaton следует обратиться в местное торговое представительство. Пожалуйста, перед обращением подготовьте следующую информацию:

- точное обозначение типа (= DX-NET-ETHERNET-2),
- дата покупки,
- точное описание проблемы, возникшей с модулем подключения полевой шины DX-NET-ETHERNET-2.

Информацию о гарантии см. в Общих условиях заключения торговых сделок (AGB) компании Eaton Industries GmbH.

Телефон круглосуточной "горячей линии": +49 (0) 180 5 223 822

Эл. почта: AfterSalesEGBonn@Eaton.com

1.9 Утилизация

Модуль подключения полевой шины DX-NET-ETHERNET-2 можно утилизировать в соответствии с действующими в настоящее время национальными предписаниями. Утилизируйте прибор с учетом действующих в каждом конкретном случае законов по охране окружающей среды и распоряжений по утилизации электрических или, соответственно, электронных приборов.

2 Проектирование

2.1 EtherNet/IP

EtherNet/IP (Ethernet Industrial Protocol) — это открытый промышленный стандарт, основанный на классическом протоколе Ethernet (IEEE 802.3) и расширенный согласно требованиям для промышленного применения. С помощью EtherNet/IP обеспечивается соединение устройств различных производителей друг с другом и обмен данными между ними.

Протокол EtherNet/IP поддерживает обмен данными между различными управляющими компонентами и позволяет устройствам промышленного применения обмениваться данными в критических по времени ситуациях. Спектр поддерживаемых устройств варьируется от простых устройств ввода-вывода (например, датчиков) до сложных систем управления.

EtherNet/IP поддерживает семейство протоколов TCP/IP и расширяет его для задач управления с помощью протокола Control and Information Protocol (CIP). CIP применяется в качестве прикладного протокола для ввода-вывода данных в режиме реального времени.

Количество абонентов в сети EtherNet/IP практически неограничено.

2.2 Светодиодные индикаторы

Светодиодные индикаторы модулей сигнализируют о рабочих состояниях и состояниях сети, обеспечивая тем самым быструю диагностику проблем.

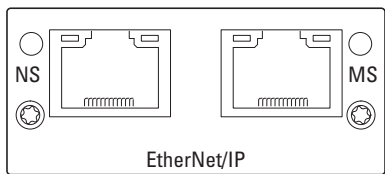


рисунок 5:Светодиодные индикаторы NS и MS

2.2.1 NS (состояние сети)

Светодиод состояния сети (NS) информирует о состоянии сети.

Состояние индикатора	Описание
не горит	Отсутствует электропитание или IP-адрес не задан
горит зеленым	Установлено соединение с сетью EtherNet/IP
мигает зеленым	Режим онлайн, но обмен данными не осуществляется
горит красным	Обнаружена ошибка (например, дважды указан одинаковый IP-адрес)
мигает красным	Обнаружена неполадка (например, превышение времени ожидания при запросе соединения)

2.2.2 MS (состояние модуля)

Индикатор состояния модуля (MS) сигнализирует о состоянии модуля EtherNet/IP.

Состояние индикатора	Описание
не горит	Отсутствует электропитание или устройство не включено
горит зеленым	Установлено соединение с контроллером EtherNet/IP
мигает зеленым	Ошибка конфигурации или модуль находится в режиме ожидания
горит красным	Обнаружена необратимая ошибка (FATAL error) ¹⁾
мигает красным	Произошла обратимая ошибка ¹⁾

1) Обратимую ошибку можно устранить, выполнив сброс параметров или выключив и включив электропитание. Необратимую ошибку можно устранить только посредством выключения и включения электропитания или замены аппаратного компонента в выключенном состоянии.

2.2.3 Светодиод соединения (LINK)/активности

Светодиод соединения (LINK)/активности сигнализирует о состоянии обмена данными.

Состояние индикатора	Описание
не горит	Нет связи или порт не подключен
горит зеленым	Установлено соединение (100 Мбит/с), порт подключен
мигает зеленым	Выполняется передача данных (100 Мбит/с)
горит желтым	Установлено соединение (10 Мбит/с)
мигает желтым	Выполняется передача данных (10 Мбит/с)

3 Подключение

3.1 Введение

В этой главе описывается монтаж и электрическое подсоединение модуля подключения полевой шины DX-NET-ETHERNET-2.

- ➔ При подсоединении и монтаже модуля подключения полевой шины закрыть или заклеить все вентиляционные щели во избежание попадания посторонних объектов внутрь устройства.
- ➔ Все работы по подключению должны производиться только с использованием указанных инструментов и без излишних усилий.

У преобразователей частоты серии DA1 подключение модуля DX-NET-ETHERNET-2 производится в зависимости от типоразмера преобразователя.

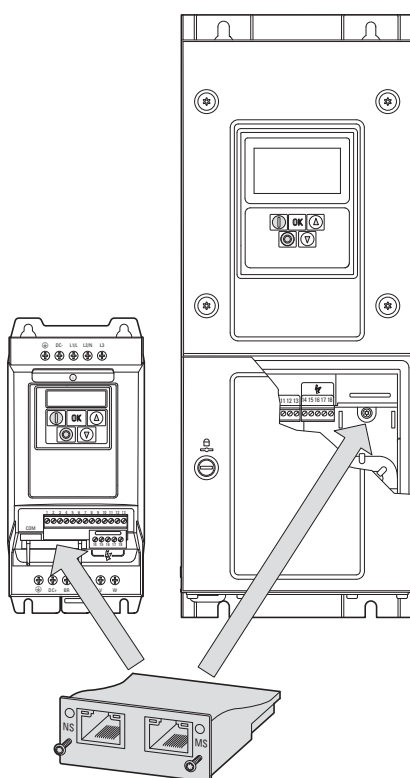


рисунок 6: Подключение модуля к преобразователю частоты

В случае типоразмеров FS2 и FS3 преобразователя частоты DA1 модуль подключения полевой шины устанавливается в преобразователь снизу. Начиная с типоразмера FS4 модуль подключения полевой шины устанавливается на правой стороне под передней крышкой корпуса преобразователя частоты.

3 Подключение

3.2 Указания по документации

3.2 Указания по документации

Документация по монтажу и подключению:

- Инструкция по монтажу IL4020010Z для преобразователей частоты DA1 типоразмеров FS2 и FS3
- Инструкция по монтажу IL4020011Z для преобразователей частоты DA1 начиная с типоразмера FS4

Эти документы в формате PDF также можно найти на сайте компании Eaton. Для быстрого поиска перейдите по адресу

www.eaton.com/moeller → Support

номер документации в качестве критерия поиска.

3.3 Указания по механической конструкции



ОПАСНОСТЬ

Любые работы и механическое подключение или демонтаж модуля должны производиться только в обесточенном состоянии.



При монтаже модуля подключения полевой шины DX-NET-ETHERNET-2 необходимо открыть корпус преобразователя частоты DA1. Рекомендуется выполнить эти действия до электрического подсоединения преобразователя частоты.

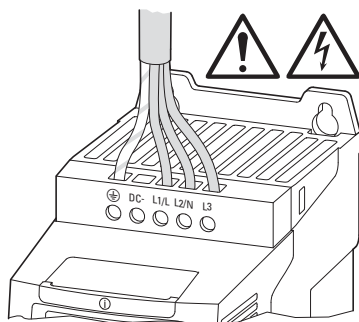


рисунок 7: Работы по монтажу должны всегда выполняться в обесточенном состоянии

3.4 Монтаж для типоразмеров FS2 и FS3

Модуль подключения полевой шины DX-NET-ETHERNET-2 в случае типоразмеров FS2 и FS3 преобразователя частоты DA1 устанавливается на нижней стороне преобразователя. Для этого необходимо с помощью отвертки с плоским жалом приподнять крышку у отмеченной маркировкой выемки (без приложения большой силы), после чего снять ее рукой.

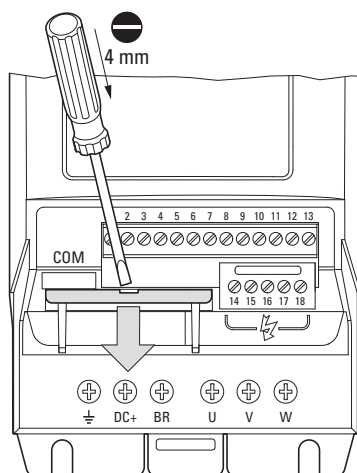


рисунок 8:Открытие крышки разъема

ВНИМАНИЕ

Запрещается вставлять инструмент или иные предметы в открытый преобразователь частоты.

Необходимо проследить за тем, чтобы через открытую стенку корпуса не проникли посторонние предметы.

Затем можно вставить модуль подключения и закрепить его двумя винтами.

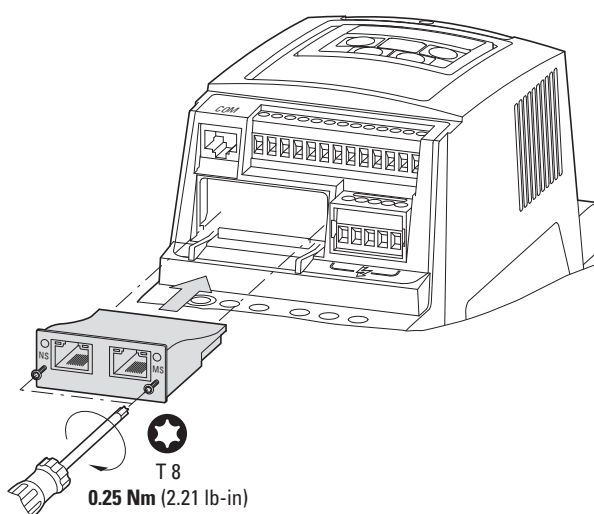


рисунок 9:Монтаж модуля подключения полевой шины

3 Подключение

3.5 Монтаж начиная с типоразмера FS4

3.5 Монтаж начиная с типоразмера FS4

Начиная с типоразмера FS4 преобразователя частоты DA1, модуль подключения полевой шины DX-NET-ETHERNET-2 устанавливается внутрь преобразователя. Для этого с помощью отвертки требуется повернуть на 90° два винта передней крышки. После этого можно снять крышку.

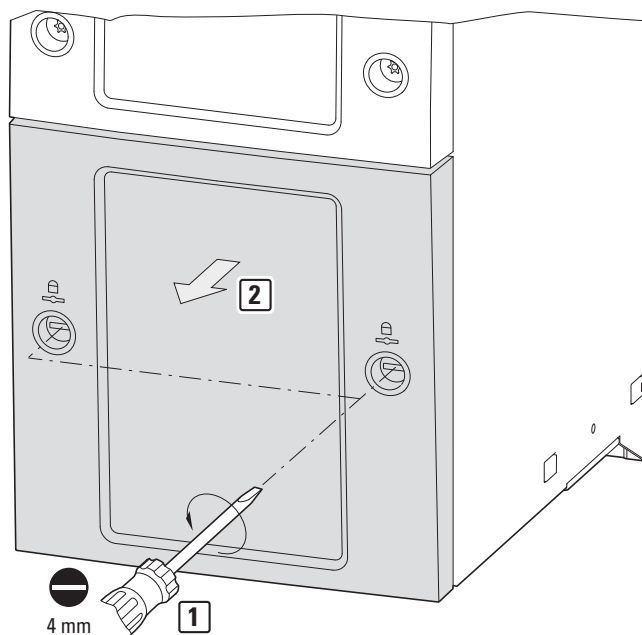


рисунок 10:Открытие корпуса преобразователя частоты DA1 начиная с типоразмера FS4

ВНИМАНИЕ

Запрещается вставлять инструмент или иные предметы в открытый преобразователь частоты.
Необходимо проследить за тем, чтобы через открытую стенку корпуса не проникли посторонние предметы.

3 Подключение

3.5 Монтаж начиная с типоразмера FS4

Затем модуль подключения можно вставить справа и закрепить его винтами.

После этого необходимо снова установить крышку и закрепить ее двумя винтами (повернув их на 90°).

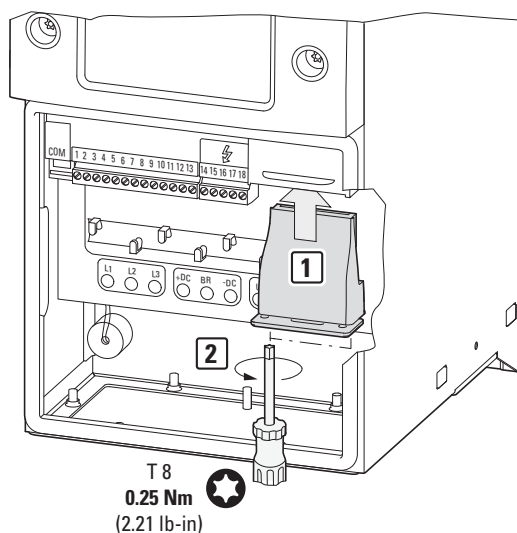


рисунок 11:Монтаж модуля подключения полевой шины

3 Подключение

3.6 Подсоединение модуля подключения полевой шины

3.6 Подсоединение модуля подключения полевой шины

Для подключения к полевой шине EtherNet/IP используется штекерный разъем RJ45.

Соединительные провода для EtherNet/IP со штекерным разъемом RJ45 доступны в виде готовых скомпонованных стандартных кабелей. Однако их также можно подготовить индивидуально. Для этого необходимы показанные ниже соединения (схема контактов).

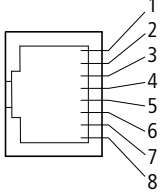
	Контакт	Значение
	1	TD+
	2	TD-
	3	RD+
	4	Через резистивно-емкостную цепь на землю (GND)
	5	Через резистивно-емкостную цепь на землю (GND)
	6	RD-
	7	Через резистивно-емкостную цепь на землю (GND)
	8	Через резистивно-емкостную цепь на землю (GND)

рисунок 12:Схема контактов штекерного разъема RJ45

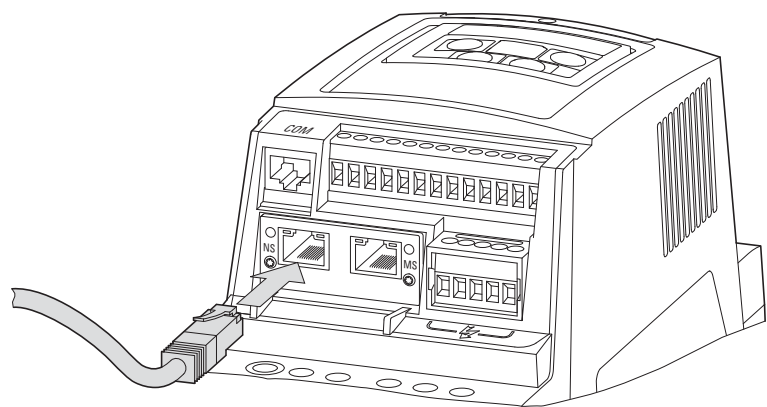


рисунок 13:Подключение штекерного разъема RJ45

3.7 Подсоединение полевой шины



Категорически запрещается прокладывать провод полевой шины рядом и параллельно с силовыми проводами.

При подсоединении необходимо проследить за тем, чтобы управляющие и сигнальные провода (0–10 В, 4–20 мА, 24 В DC и т. д.), а также соединительные провода системы полевой шины (EtherNet/IP) не были проложены рядом и параллельно с силовыми проводами электрической сети или двигателей.

При параллельной прокладке проводов расстояние управляющих, сигнальных проводов и проводов полевой шины ② до силовых проводов электрической сети и двигателей ① должно быть больше 30 см.

Провода должны всегда перекрещиваться под прямым углом. Провода должны всегда перекрещиваться под прямым углом.

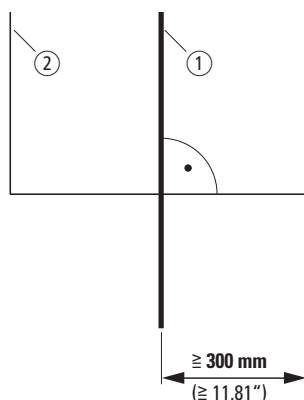


рисунок 14: Прокладка проводов EtherNet/IP ② и сетевых или двигательных проводов ①

Если из-за особенностей промышленной установки необходима параллельная прокладка в кабельных каналах, между проводом полевой шины ② и проводом электрической сети или двигателя ① должна быть установлена перегородка, которая предотвращает электромагнитное воздействие на провод полевой шины.

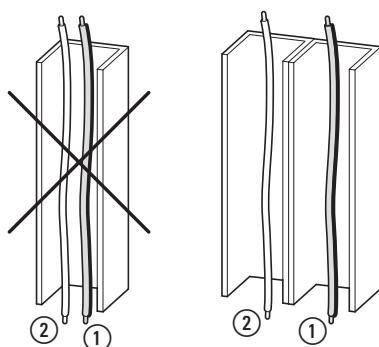


рисунок 15: Раздельная прокладка в кабельном канале

- ① Сетевой или двигательный провод
- ② Провод EtherNet/IP



Следует всегда использовать только разрешенные к применению провода EtherNet/IP.

3 Подключение

3.7 Подсоединение полевой шины

4 Ввод в эксплуатацию

4.1 Преобразователь частоты DA1

- ➔ Сначала требуется выполнить все действия по вводу в эксплуатацию преобразователя частоты DA1, описанные в соответствующем руководстве MN04020005Z.
- ➔ Следует проверить описанные в данном руководстве настройки и соединения для модуля подключения системы полевой шины EtherNet/IP.

ВНИМАНИЕ

Необходимо убедиться в том, что при запуске двигателя исключено возникновение опасных ситуаций. Отключите двигатель, если в случае неправильного рабочего состояния существует риск возникновения аварийных ситуаций.

- ➔ Для обмена данными в преобразователе частоты DA1 необходимо следующим образом настроить параметр P12 (управление приводом): P12 = 4.
Для получения подробной информации о настройке параметров см. руководство MN04020005Z.

4.2 Файл EDS

Свойства абонента сети EtherNet/IP описаны в файле EDS. Этот файл требуется, чтобы интегрировать преобразователь частоты DA1 в сеть EtherNet/IP.

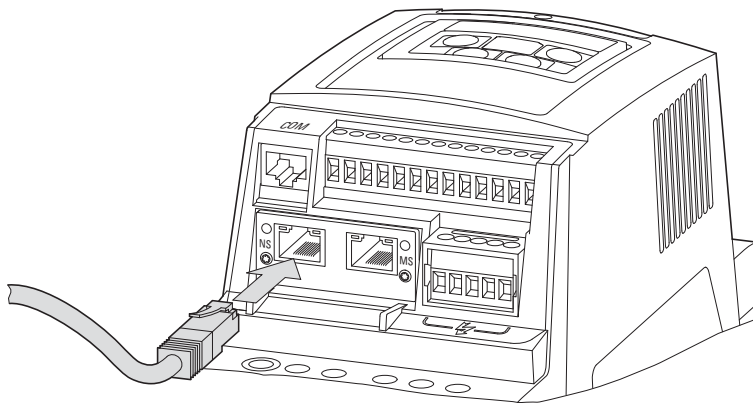
- ➔ Файл EDS с именем Eatn69122.eds находится на CD-ROM, также его можно найти в Интернете по следующему адресу:
www.eaton.com/moeller ➔ Downloads

4 Ввод в эксплуатацию

4.3 Проектирование модуля

4.3 Проектирование модуля

Ниже описывается проектирование модуля связи с преобразователем частоты DA1.



- ▶ Подключите устройство к сети EtherNet/IP.
Для этого требуются следующие компоненты:
- Главное управляющее устройство
- ПК (для программирования и настройки)
- преобразователь частоты DA1 с модулем подключения DX-NET-ETHERNET-2

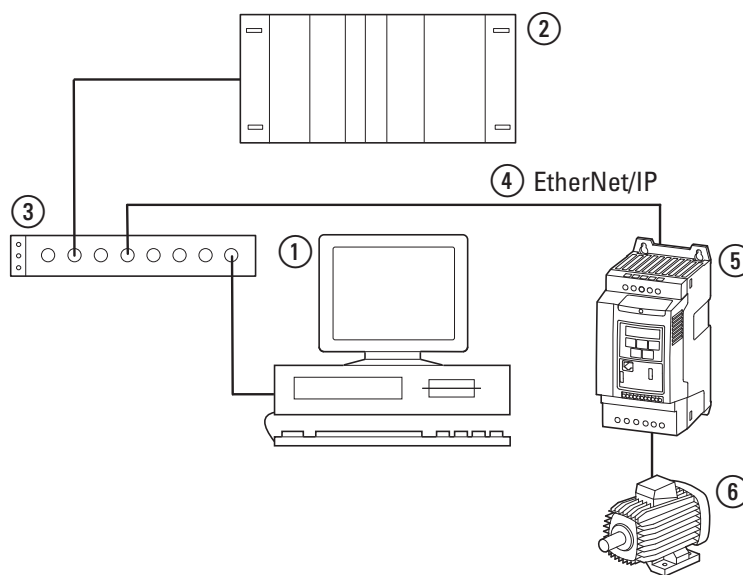


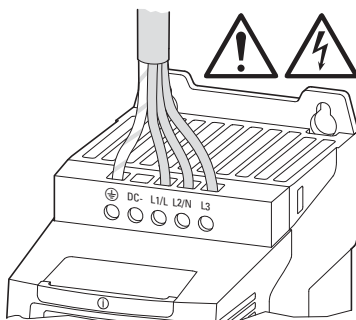
рисунок 16:Проектирование

- ① ПК (с инструментом для настройки конфигурации)
- ② Главное управляющее устройство (контроллер ввода-вывода)
- ③ Коммутатор
- ④ Кабель EtherNet/IP
- ⑤ Преобразователь частоты DA1
- ⑥ Двигатель

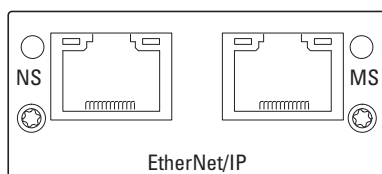
4 Ввод в эксплуатацию

4.3 Проектирование модуля

- ▶ Включите устройство (включить электропитание!).



- ▶ После этого выполните настройку проекта. (Подробные указания по настройке конфигурации см. в руководстве производителя ПЛК).
- ▶ Проверьте светодиодные индикаторы.
Главное управляющее устройство должно распознать адрес устройства, индикатор модуля должен гореть зеленым светом (→ раздел 2.2, „Светодиодные индикаторы“).



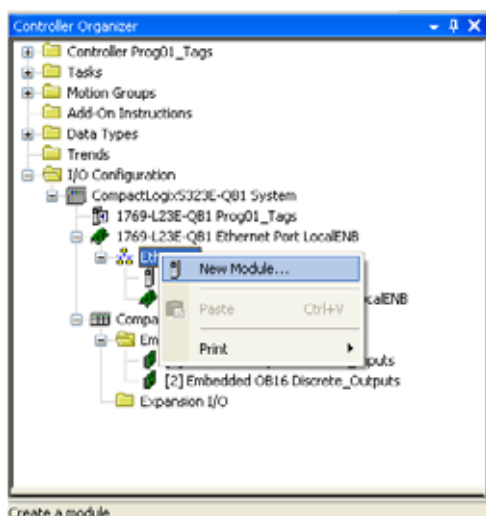
4 Ввод в эксплуатацию

4.4 Настройка конфигурации модуля

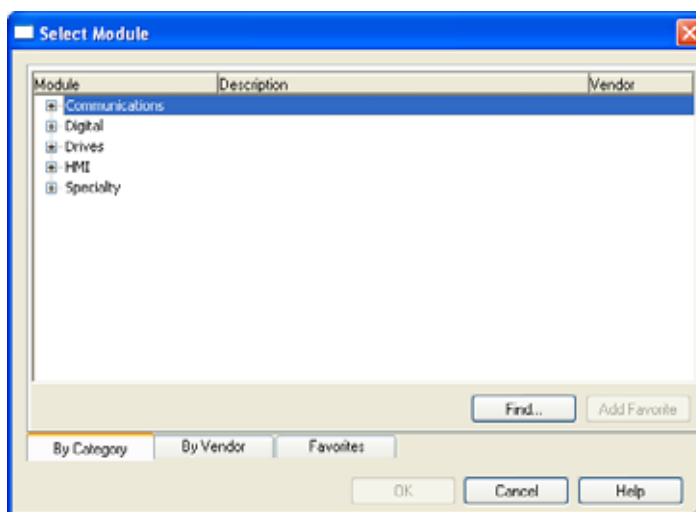
4.4 Настройка конфигурации модуля

Использование модуля DX-NET-ETHERNET-2 для преобразователя частоты DA1 в системе программирования RSLogix 5000 (компании Allen-Bradley) осуществляется по следующим этапам:
Необходимым условием для использования модуля DX-NET-ETHERNET-2 является наличие ПЛК (Rockwell) с интерфейсом Ethernet/IP.

- ▶ Подключите устройство, как описано в → раздел 4.3, „Проектирование модуля“.
- ▶ Откройте окно **Controller Organizer** в ПО для программирования. В папке **I/O configuration** выберите интерфейс **Ethernet**.



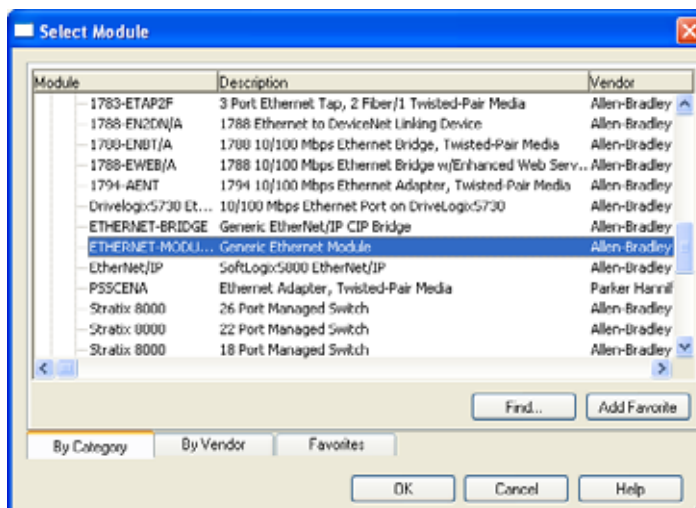
- ▶ Откройте по пути **File -> New component -> Modules**) (или с помощью пункта **New Modules** в контекстном меню) диалоговое окно для выбора групп абонентов Ethernet. Выберите группу **Communication**.



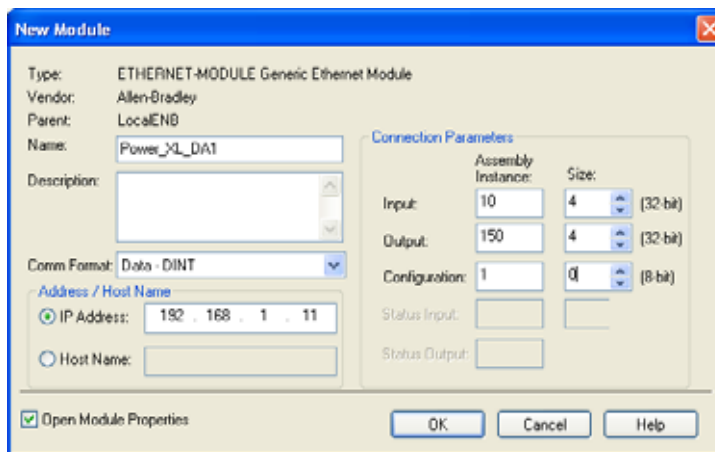
4 Ввод в эксплуатацию

4.4 Настройка конфигурации модуля

- Щелкните на знак «плюс» у этой группы и выберите в списке пункт **Generic Ethernet Module**. Подтвердите выбор нажатием кнопки «OK».



- После этого введите в открывшемся диалоговом окне важные свойства для обмена данными между ПЛК и преобразователем частоты DA1. К ним относятся сведения о параметрах соединения Ethernet (например, IP-адрес), а также сведения о типе и объеме входящих и исходящих данных. Выберите для параметра **Comm Format** пункт **Data-DINT**.

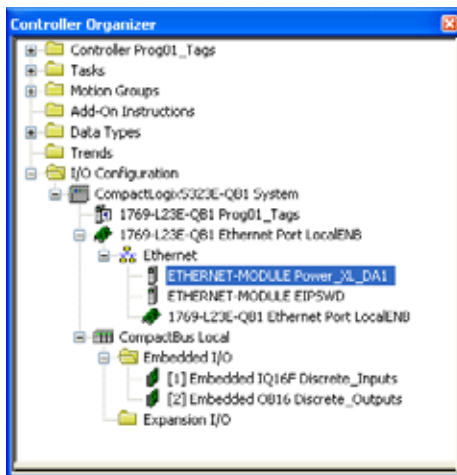


- Введите другие данные для объема данных входов, выходов и данных конфигурации в соответствующие поля диалогового окна параметров программного обеспечения RSLogix 5000, как показано на рисунке выше.

4 Ввод в эксплуатацию

4.4 Настройка конфигурации модуля

- ▶ Откройте пункт **Ethernet** (щелчком на знаке «плюс») и выберите интерфейс Ethernet, к которому должен быть подключен преобразователь частоты DA1 (здесь: **ETHERNET-MODULE Power_XL_DA1**).



Изменения в настройках сети может повлиять на объем данных.

Например, расхождения, найденные во время сравнения конфигураций, отображаются при помощи светодиодного индикатора на главной панели модуля EtherNet/IP

→ раздел 2.2, „Светодиодные индикаторы“, страница 14.

В этом случае снова перенесите измененный проект в модуль EtherNet/IP и при необходимости обновите сведения в показанном выше диалоговом окне.

4.4.1 Общая информация о протоколах EtherNet/IP и CIP

В протоколе EtherNet/IP для обмена данными используется Common Industrial Protocol (CIP, общий промышленный протокол). Поддерживаются следующие типы обмена данными:

- Point to Point или Multicast Implicit I/O Messaging
- Unconnected Explicit Messaging (UCMM)
- Connected Explicit Messaging

Протокол EtherNet/IP обеспечивает доступ к данным модуля посредством стандартизованных служб (классов объектов CIP), а также с помощью специфических для производителя классов объектов (классы объектов VSC, VSC = Vendor Specific Class). Классы объектов CIP содержат, например, основную информацию об устройстве, (имя устройства, производитель и т. д.), а также обеспечивают доступ к циклическим данным ввода-вывода.

Стандартные классы объектов CIP

В соответствии со спецификацией CIP поддерживаются следующие стандартные классы EtherNet/IP:

Класс	Имя объекта	Описание
01 (0x01)	Identity Object	Информация об устройстве (производитель, модель и т. д.).
02 (0x02)	Message Router Object	Интерфейс связи, через который возможно создание запросов для всех классов или экземпляров устройства.
04 (0x04)	Assembly Object	Объединение разных данных в один пакет данных в одном поле данных. Типичным применением является объединение всех циклических входящих и исходящих данных.
06 (0x06)	Connection Manager Object	Управление внутренними ресурсами для соединений ввода-вывода и соединений Explicit Messaging
244 (0xF4)	Port Object	Описание интерфейсов устройства
245 (0xF5)	TCP/IP Interface Object	Информация о настройках интерфейса TCP/IP
246 (0xF6)	Ethernet Link Object	Информация о состоянии для интерфейса связи Ethernet 802.3

4 Ввод в эксплуатацию

4.4 Настройка конфигурации модуля

Служебные коды

В соответствии со спецификацией CIP используются следующие стандартные служебные коды EtherNet/IP:

Служебный код	Имя службы	Описание
1 (0x01)	Get_Attribute_All	Возвращает содержимое класса или экземпляра соответствующего объекта
2 (0x01)	Set_Attribute_All	Изменяет содержимое экземпляра или атрибута класса соответствующего объекта
5 (0x05)	Reset	Возвращает значения объекта к значениям по умолчанию
10 (0x0A)	Multiple_Service_Packet	Объединение самостоятельно определяемого количества атрибутов класса или экземпляра
14 (0x0E)	Get_Attribute_Single	Возвращает содержимое отдельного атрибута
16 (0x10)	Set_Attribute_Single	Изменяет отдельный атрибут

Объект Identity Object 01h

Объект Identity Object 01h возвращает информацию о модуле EtherNet/IP DX-NET-ETHERNET-2. В нее входят сведения об имени устройства, версии устройства, серийном номере, а также информации о версии.

Обзор функций

Классы/экземпляры	Атрибуты/службы	Значение
Классы		
	Атрибуты	0x1
	Службы	0x1, 0xE
Экземпляры		
	Атрибуты	0x1, 0x2, 0x3, 0x4, 0x5, 0x6, 0x7
	Службы	0x1, 0x5, 0xE

Атрибуты классов

Номер атрибута	Имя атрибута	Право доступа ro rw	Тип данных	Описание	Значение
1 (0x01)	REVISION	ro	UINT	Версия	0x00 01

4 Ввод в эксплуатацию

4.4 Настройка конфигурации модуля

Атрибуты экземпляров

Номер атрибута	Имя атрибута	Право доступа ro rw	Тип данных	Описание
1 (0x01)	VENDOR	ro	UINT	Идентификатор производителя
2 (0x02)	DEVICE TYPE	ro	UINT	Классификация изделия в качестве адаптера связи
3 (0x03)	PRODUCT CODE	ro	UINT	Номер для заказа
4 (0x04)	REVISION MAJOR MINOR	ro	STRUCT of USINT USINT	Версия устройства
5 (0x05)	DEVICE STATUS	ro	WORD	Состояние устройства (см. таблицу ниже)
6 (0x06)	SERIAL NUMBER	ro	UINT	Серийный номер устройства
7 (0x07)	PRODUCT NAME	ro	SHORT STRING	Длина (первый байт) и имя изделия (DX-NET-ETHERNET-2)

Состояние устройства

Бит	Имя	Значение / описание
0–1	резерв	
2	настроено	1: модуль имеет проектную конфигурацию 0: модуль не имеет проектной конфигурации
3	резерв	–
4–7	Расширенное состояние устройства	0000: неизвестно 0010: ошибочное соединение 0011: нет активного входящего/исходящего соединения 0100: ошибочная конфигурация 0110: минимум одно входящее/исходящее соединение в режиме RUN 0111: минимум одно входящее/исходящее соединение в режиме IDLE
8	Обратимая ошибка	Незначительная ошибка
9	Необратимая ошибка	Незначительная ошибка
10	Обратимая ошибка	Серьезная ошибка
11	Необратимая ошибка	Серьезная ошибка
12–15	резерв	–

Объект Assembly Object (04h)

Входящие и исходящие объекты Assembly Object представляют собой объединение нескольких отдельных объектов, упрощающие считывание или запись больших объемов данных по отдельному соединению.

4 Ввод в эксплуатацию

4.5 адресация

Обзор функций

Классы/экземпляры	Атрибуты/службы	Значение
Классы		
	Атрибуты	0x1, 0x2
	Службы	0xE
Экземпляры		
	Атрибуты	0x3
	Службы	0xE

Атрибуты классов

Номер атрибута	Имя атрибута	Право доступа ro rw	Тип данных	Описание	Значение
1 (0x01)	REVISION	ro	UINT	Версия	0x00 02
2 (0x02)	MAX INSTANCE ATTRIBUTE	ro	UINT	Макс. номер реализованного атрибута экземпляра	—

Атрибуты экземпляров

Номер атрибута	Имя атрибута	Экзем- пляр	Право доступа ro rw	Тип данных	Описание
3 (0x01)	DATA	100	rw	ARRAY OF USINT	Исходящие данные
		101	ro		Входящие данные

4.5 адресация

Для адресации устройств EtherNet/IP используются MAC- и IP-адреса. Каждое устройство имеет уникальный MAC-адрес (Ethernet-адрес длиной 6 байт): первые три байта задают специфический идентификатор производителя, остальные три байта определяют порядковый номер устройства.



MAC-адрес напечатан на заводской табличке. В заводской установке активирована функция DHCP.

Посредством указания IP-адреса преобразователь частоты можно интегрировать и включить в сеть EtherNet/IP. После этого последующая настройка параметров может быть выполнена автоматически с помощью главного управляющего устройства.



IP-адрес можно настроить с помощью сетевого программного инструмента (например, RSLogix 5000 или IPconfig компании HMS).

4.5.1 Настройка IP-адреса

Ниже описывается настройка IP-адреса модуля связи.



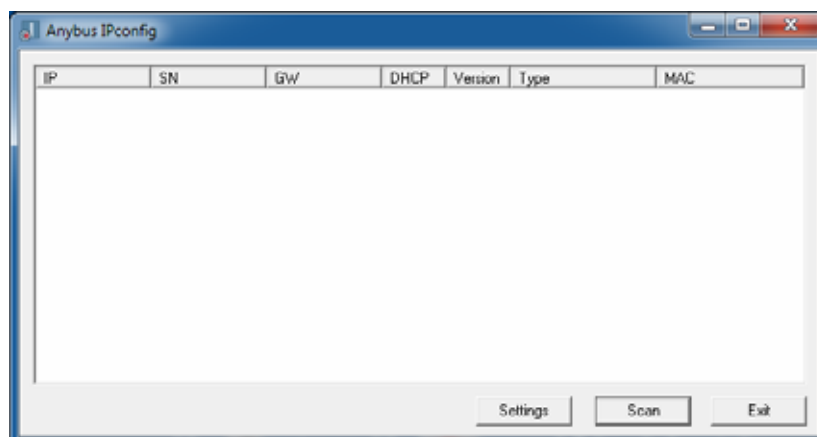
Настройка производится с помощью программного обеспечения IPconfig.

Его можно загрузить в Интернете по следующему адресу:

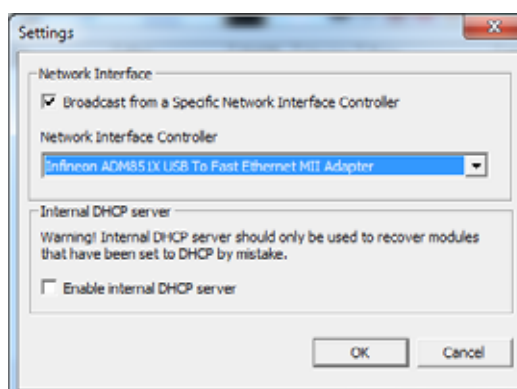
www.anybus.com/support → **Support**

Вберите в списке пункт **Tools**.

- ▶ Вставьте модуль в преобразователь частоты (→ рисунок 9, страница 17).
- ▶ Подключите устройство к ПК и сети (присоединение разъема RJ45 → рисунок 13, страница 20).
- ▶ Включите устройство.
- ▶ Вызовите программу IPconfig и выберите пункт **Settings**.



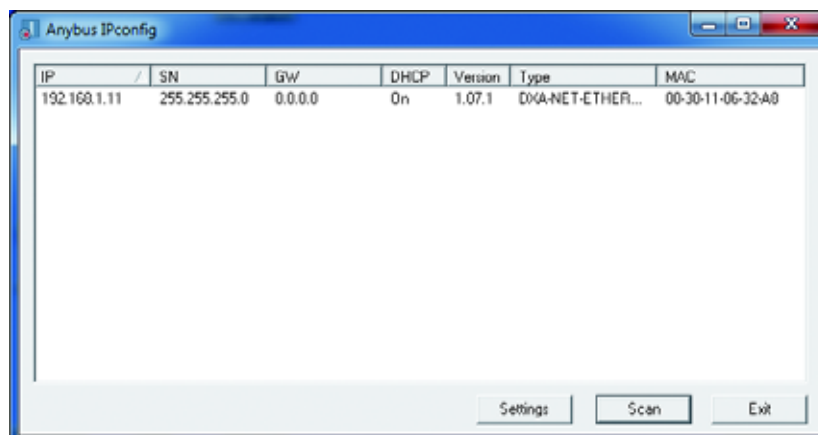
- ▶ Выберите в раскрывающемся списке **Network Interface Controller** и подтвердите выбор нажатием кнопки **OK**.



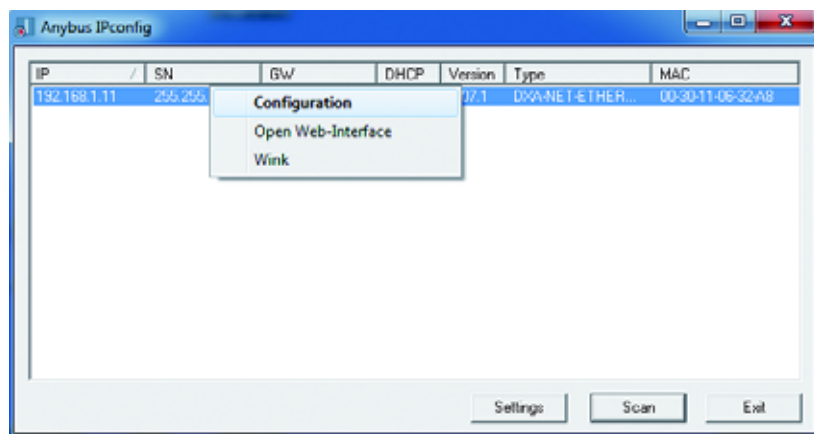
4 Ввод в эксплуатацию

4.5 адресация

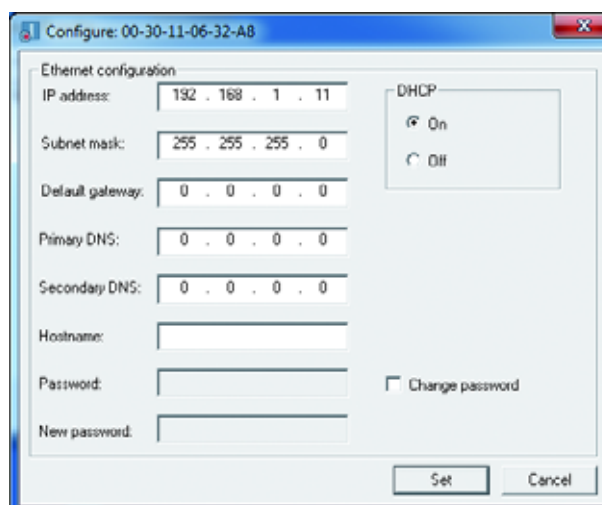
- После этого нажмите кнопку **Scan**. После этого будут отображены все доступные модули.



- Щелкните правой кнопкой мыши строку модуля и выберите в контекстном меню пункт **Configuration**, чтобы указать IP-адрес.



- Настройте IP-адрес. Подтвердите введенные данные нажатием кнопки **OK**.



4.6 Параметры

Сокращения, используемые в последующих списках параметров, имеют следующее значение:

PNU	Номер параметра
ID	Идентификационный номер параметра
RUN	Право доступа к параметрам во время работы (сообщение RUN): / = изменение допустимо – = изменение допустимо только при останове
ro rw	Права чтения и записи параметров через подключение полевой шины (BUS): ro = с защитой от записи, только для чтения (read only) rw = чтение и запись (read and write)
Значение	Настройка параметра
WE	Заводская установка: WE (P1.1 = 1) базовый параметр



В программном обеспечении drivesConnect не производится отображение прав доступа.

Руководство						
PNU	ID	Право доступа		Значение	Описание	WE
		RUN	ro rw			
①				②	③	④
ПО						
PNU	Описание			Значение	Диапазон	Значение по умолчанию
①	③			②		④

рисунок 17: Представление параметров в руководстве и программном обеспечении

PNU	ID	Право доступа		Обозначение	Диапазон значений	WE	Настраиваемое значение
		RUN	ro rw				
P1-12	112	–	rw	Управляющий уровень	0 = управляющие клеммы (вход-выход) 1 = клавиатура (KEYPAD FWD) 2 = клавиатура (KEYPAD FWD/REV) 3 = ПИД-управление 4 = полевой шины (PROFINET-2, Modbus RTU и т. д.) 5 = режим подчиненного устройства 6 = полевая шина (CANopen)	0	4

Скорость в бодах устанавливается автоматически в соответствии с параметрами главного устройства.

4 Ввод в эксплуатацию

4.7 Эксплуатация

4.7 Эксплуатация

4.7.1 Циклические данные

Поле технологических данных

Главный →	CW	REF	PDI 3	PDI 4
Подчиненный →	SW	ACT	PDO 3	PDO 4

Длина данных составляет 1 слово.

Описание содержимого данных

Байт	Значение	Пояснение
CW	Control Word	Управляющее слово
SW	Status Word	Слово состояния
REF	Reference Value	Заданное значение
ACT	Actual Value	Фактическое значение
PDO	Process Data Out	Выход технологических данных
PDI	Process Data In	Вход технологических данных

Управляющее слово

PNU	Описание	
	Значение = 0	Значение = 1
0	Стоп	Работа
1	Правовращающееся поле (FWD)	Левовращающееся поле (REV)
2	Нет действия	Сброс ошибки
3	Нет действия	Свободный выбег
4	Не используется	
5	Нет действия	Быстрый останов (рампа)
6	Нет действия	Фиксированная частота 1 (FF1)
7	Нет действия	Заменить заданное значение на 0
8	Не используется	
9	Не используется	
10	Не используется	
11	Не используется	
12	Не используется	
13	Не используется	
14	Не используется	
15	Не используется	

Заданное значение

Допустимые значения находятся в диапазоне от P1-02 (мин. частота) до P1-01 (макс. частота). Данное значение масштабируется с коэффициентом 0,1.

Вход технологических данных 3 (PDI 3)

Настраивается с помощью параметра P5-14.

Во время работы также возможно изменение следующих настроек:

Значение	Описание	WE
Модуль полевой шины, вход PDI-3	0 = предельное/контрольное значение крутящего момента 1 = пользовательский контрольный регистр ПИД 2 = пользовательский регистр 3	0

Вход технологических данных 4 (PDI 4)

Настраивается с помощью параметра P5-13.

Во время работы также возможно изменение следующих настроек:

Значение	Описание	WE
Модуль полевой шины, вход PDI-4	0 = управление по рампе, полевая шина 1 = пользовательский регистр 4	0

Слово состояния

Информация о состоянии устройства и сообщения об ошибках указываются в слове состояния (состоящем из сообщений об ошибках и состоянии устройства).

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB															LSB
Сообщения об ошибках								Состояние устройства							

Состояние устройства

Бит	Описание	
	Значение = 0	Значение = 1
0	Привод не готов к работе	Готов к пуску (READY)
1	Стоп	Работа (RUN)
2	Правовращающееся поле (FWD)	Левовращающееся поле (REV)
3	Отсутствие ошибки	Обнаружена ошибка (FAULT)
4	Рампа ускорения	Действительное значение частоты равно уставке заданного значения
5	—	Нулевая частота вращения
6	Управление частотой вращения деактивировано	Управление частотой вращения активировано
7	Не используется	

4 Ввод в эксплуатацию

4.7 Эксплуатация

Сообщения об ошибках

Код ошибки [hex]	Индикация на дисплее	Значение
00	no - F i t	Останов, готовность к работе
01	DI - b	Торможение с прерыванием при токе перегрузки
02	DL - b r	Перегрузка тормозного сопротивления
03	D - I	- Ток перегрузки на выходе преобразователя частоты - Перегрузка двигателя - Перегрев преобразователя частоты
04	I t - t r P	Перегрев двигателя
05	S R F E - I	Короткое замыкание в цепи безопасного отключения
06	D - U o l t	Напряжение выше нормы (Звено постоянного тока)
07	U - U o l t	Напряжение ниже нормы (Звено постоянного тока)
08	D - t	Температура выше нормы (радиатор)
09	U - t	Температура ниже нормы (радиатор)
0A	P - d E F	Заводская установка, параметры загружены
0B	E - t r , P	Внешнее сообщение об ошибке
0C	S C - D b S	Ошибка, шина OP
0D	F L t - d c	Пульсация напряжения выше нормы в звене постоянного тока
0E	P - L D S S	Обрыв фазы (со стороны сети)
0F	h D - I	Ток перегрузки на выходе преобразователя
10	t h - F I t	Неисправность термистора, внутренняя (радиатор)
11	d R t R - F	Ошибка контрольной суммы EEPROM
12	4 - 2 D F	Аналоговый вход: - выход за пределы диапазона - Обрыв провода (контроль 4 мА)
13	d R t R - E	Ошибка во внутренней памяти
14	U - d E F	Загружены пользовательские заводские параметры
15	F - P t c	Перегрев датчика РТС двигателя
16	F A П - F	Ошибка, внутренний вентилятор
17	D - h E R t	Температура окружающей среды выше нормы
18	D - t o r q	Превышение макс. крутящего момента
19	U - t o r q	Выходной крутящий момент ниже нормы
1A	D u t - F	Ошибка на выходе преобразователя частоты
1D	S R F E - 2	Короткое замыкание на в цепи безопасной остановки
1E	E n c - D I	Энкодер, потеря связи
1F	E n c - D 2	Энкодер, ошибка скорости
20	E n c - D 3	Энкодер, задан неверный уровень PPR
21	E n c - D 4	Энкодер, ошибка канала A
22	E n c - D 5	Энкодер, ошибка канала B
23	E n c - D 6	Энкодер, ошибка канала A и B

Код ошибки [hex]	Индикация на дисплее	Значение
24	<i>E n c - 0 7</i>	Энкодер, ошибка канала RS485
25	<i>E n c - 0 8</i>	Энкодер, потеря связи ввода-вывода
26	<i>E n c - 0 9</i>	Энкодер, неверный тип
27	<i>E n c - 1 0</i>	Энкодер
28	<i>A l F - 0 1</i>	Колебания сопротивления статора двигателя между фазами
29	<i>A l F - 0 2</i>	Сопротивление статора двигателя выше нормы
2A	<i>A l F - 0 3</i>	Индуктивность двигателя ниже нормы
2B	<i>A l F - 0 4</i>	Индуктивность двигателя выше нормы
2C	<i>A l F - 0 5</i>	Параметры двигателя не соответствуют двигателю
32	<i>S C - F 0 1</i>	Ошибка: потеря связи по Modbus
33	<i>S C - F 0 2</i>	Ошибка: потеря связи по CANopen
34	<i>S C - F 0 3</i>	Нет связи с модулем полевой шины
35	<i>S C - F 0 4</i>	Потеря связи (платы ввода-вывода)
3C	<i>D F - 0 1</i>	Потеряно соединение с дополнительной платой
3D	<i>D F - 0 2</i>	Неизвестное состояние дополнительной платы
46	<i>P L C - 0 1</i>	Неподдерживаемая функция ПЛК
47	<i>P L C - 0 2</i>	Слишком большая программа ПЛК
48	<i>P L C - 0 3</i>	Деление на 0
49	<i>P L C - 0 4</i>	Нижнее предельное значение больше верхнего предельного значения

4 Ввод в эксплуатацию

4.7 Эксплуатация

Фактическое значение

Фактическое значение преобразователя частоты находится в диапазоне от 0 до P1-01 (макс. частота). Данное значение масштабируется с коэффициентом 0,1.

Выход технологических данных 3 (PDO 3)

Настраивается с помощью параметра P5-12.

Во время работы также возможно изменение следующих настроек:

Значение	Описание	WE
Модуль полевой шины, выход PDO-3	0 = выходной ток 1 = выходная мощность 2 = состояние DI 3 = уровень сигнала AI2 4 = температура радиатора 5 = регистр пользователя 1 6 = регистр пользователя 2 7 = P0-80	0

Выход технологических данных 4 (PDO 4)

Настраивается с помощью параметра P5-08.

Во время работы также возможно изменение следующих настроек:

Значение	Описание	WE
Модуль полевой шины, выход PDO-4	0 = Крутящий момент двигателя 1 = выходная мощность 2 = состояние DI 3 = уровень сигнала AI2 4 = температура радиатора	0

4.7.2 Ациклические данные

Помимо стандартных классов объектов возможно с помощью специфических классов производителя (Vendor Specific Class) получить доступ к индивидуальным свойствам преобразователя частоты. Для этого используется класс объектов A2h.

Класс	Имя объекта	Описание
A2h	ADI	Данные преобразователя частоты для доступа к ациклическим данным.

4.7.2.1 Объект ADI (A2h)

Объект A2h позволяет получить доступ к ациклическим данным преобразователя частоты DA1.

Классы/экземпляры	Атрибуты/службы	Значение
Классы		
	Атрибуты	0x01, 0x02, 0x03
	Службы	0xE
Экземпляры		
	Атрибуты	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	Службы	0xE

Атрибуты классов

Номер атрибута	Имя атрибута	Право доступа ro rw	Тип данных	Описание	Значение
1	CLASS REVISION	ro	UINT	Версия	0x00 01
2	MAX OBJECT INSTANCE	ro	UINT	Макс. количество экземпляров объекта	—
3	NUMBER OF INSTANCES	ro	UINT	Макс. количество экземпляров	—

4 Ввод в эксплуатацию

4.7 Эксплуатация

Атрибуты экземпляров

Номер атрибута	Имя атрибута	Право доступа ro rw	Тип данных	Описание
1	Имя	ro	Short_String	Имя параметра и длина
2	ABCC Data Type	ro	USINT	Тип данных значения экземпляра
3	No. of elements	ro	USINT	Количество элементов указанных типов данных
4	Descriptor	ro	USINT	Права доступа для экземпляра Значение бита 0 = Get Access 1 = Set Access
5	Value	rw	Определяется посредством атрибута 2	Значение экземпляра
6	Max value	ro		Макс. разрешенное значение параметра
7	Min value	ro		Мин. разрешенное значение параметра
8	Default value	ro		Значение параметра по умолчанию (WE)

4.7.2.2 Ациклические параметры

Доступ к ациклическим данным преобразователя частоты DA1 осуществляется через класс объектов A2h. Для «Сервиса» требуется выбрать значение «e» (считать параметр) или «10» (записать параметр).

Для атрибутов экземпляра следует выбрать значение 1 (имя параметра) или 5 (значение параметра).

Соответствующий номер ADI указан в → таблица 3.

4.7.3 Список параметров

таблица 3: Данные параметра

PNU	Описание	Право доступа	Номер ADI	Класс объекта в ADI
	ID преобразователя частоты	ro	9	A2
	Тип преобразователя частоты	ro	10	A2
	ПО управляющей части	ro	11	A2
	Контрольная сумма управляющей части	ro	12	A2
	ПО силовой части	ro	13	A2
	Контрольная сумма силовой части	ro	14	A2
	Серийный номер 1	ro	15	A2
	Серийный номер 2	ro	16	A2
	Серийный номер 3	ro	17	A2
	Серийный номер 4	ro	18	A2
P1-01	Макс. частота/макс. частота вращения	rw	101	A2
P1-02	Мин. частота/DX-NET-ETHERNET-2; мин. частота вращения	rw	102	A2
P1-03	Время ускорения (acc1)	rw	103	A2
P1-04	Время задержки (dec1)	rw	104	A2
P1-05	Функция останова	rw	105	A2
P1-06	Оптимизация энергопотребления	rw	106	A2
P1-07	Номинальное напряжение двигателя	rw	107	A2
P1-08	Номинальный ток двигателя	rw	108	A2
P1-09	Двигатель, номинальная частота	rw	109	A2
P1-10	Двигатель, номинальная частота вращения	rw	110	A2
P1-11	Выходное напряжение при нулевой частоте	rw	111	A2
P1-12	Управляющий уровень	rw	112	A2
P1-13	Функция цифрового входа	rw	113	A2
P1-14	Код доступа к области параметров (в зависимости от P2-40 и P6-30)	rw	114	A2
P2-01	Фиксированная частота FF1 / частота вращения 1	rw	201	A2
P2-02	Фиксированная частота FF2 / частота вращения 2	rw	202	A2
P2-03	Фиксированная частота FF3 / частота вращения 3	rw	203	A2
P2-04	Фиксированная частота FF4 / частота вращения 4	rw	204	A2
P2-05	Фиксированная частота FF5 / частота вращения 5	rw	205	A2
P2-06	Фиксированная частота FF6 / частота вращения 6	rw	206	A2
P2-07	Фиксированная частота FF7 / частота вращения 7	rw	207	A2
P2-08	Фиксированная частота FF8 / частота вращения 8	rw	208	A2
P2-09	Скачок частоты 1, ширина пропуска	rw	209	A2
P2-10	Скачок частоты 1, средняя точка	rw	210	A2

4 Ввод в эксплуатацию

4.7 Эксплуатация

PNU	Описание	Право доступа	Номер ADI	Класс объекта в ADI
P2-11	Сигнал AO1 (аналоговый выход)	rw	211	A2
P2-12	AO1, зона сигнала	rw	212	A2
P2-13	Сигнал AO2 (аналоговый выход)	rw	213	A2
P2-14	AO2, зона сигнала	rw	214	A2
P2-15	RO1-сигнал (релейный выход 1)	rw	215	A2
P2-16	Верхний предел AO1/RO1	rw	216	A2
P2-17	AO1/RO1 нижний предел	rw	217	A2
P2-18	Сигнал RO2 (релейный выход)	rw	218	A2
P2-19	Верхний предел AO2/RO2	rw	219	A2
P2-20	Нижний предел AO2/RO2	rw	220	A2
P2-21	Коэффициент масштабирования для отображения	rw	221	A2
P2-22	Масштабированное отображаемое значение	rw	222	A2
P2-23	Время удержания частоты вращения равной нулю	rw	223	A2
P2-24	Тактовая частота	rw	224	A2
P2-25	Время ramпы быстрого останова	rw	225	A2
P2-26	Функция самоподхвата двигателя	rw	226	A2
P2-27	Режим ожидания, время задержки	rw	227	A2
P2-28	Подчиненное устройство, масштабирование частоты вращения	rw	228	A2
P2-29	Подчиненное устройство, коэффициент масштабирования частоты вращения	rw	229	A2
P2-30	Зона сигнала AI1	rw	230	A2
P2-31	Коэффициент масштабирования AI1	rw	231	A2
P2-32	Смещение AI1	rw	232	A2
P2-33	Зона сигнала AI2	rw	233	A2
P2-34	Коэффициент масштабирования AI2	rw	234	A2
P2-35	Смещение AI2	rw	235	A2
P2-36	REAF, функция запуска при автоматическом перезапуске, управляющие клеммы	rw	236	A2
P2-37	REAF, функция запуска при автоматическом перезапуске	rw	237	A2
P2-38	Реакция при отсутствии сетевого питания	rw	238	A2
P2-39	Блокировка доступа к параметрам	rw	239	A2
P2-40	Коды доступа — уровень меню 2	rw	240	A2
P3-01	ПИД-регулятор, коэффициент усиления P	rw	301	A2
P3-02	ПИД-регулятор, постоянная времени I	rw	302	A2
P3-03	ПИД-регулятор, постоянная времени D	rw	303	A2
P3-04	ПИД-регулятор, рассогласование	rw	304	A2
P3-05	ПИД-регулятор, источник заданного значения	rw	305	A2
P3-06	ПИД-регулятор, цифровое контрольное значение	rw	306	A2

4 Ввод в эксплуатацию

4.7 Эксплуатация

PNU	Описание	Право доступа	Номер ADI	Класс объекта в ADI
P3-07	ПИД-регулятор, ограничение фактического значения, максимум	rw	307	A2
P3-08	ПИД-регулятор, ограничение фактического значения, минимум	rw	308	A2
P3-09	ПИД-регулятор, ограничение фактического значения	rw	309	A2
P3-10	ПИД-регулятор, фактическое значение (PV)	rw	310	A2
P3-11	Макс. ошибка ПИД для деблокирования рамп	rw	311	A2
P3-12	Обратная связь, коэффициент масштабирования при отображении	rw	312	A2
P3-13	Обратная связь, уровень реакции	rw	313	A2
P3-14	резерв	-	314	A2
P3-15	резерв	-	315	A2
P3-16	резерв	-	316	A2
P3-17	резерв	-	317	A2
P3-18	Сброс ПИД	rw	318	A2
P4-01	Метод регулирования	rw	401	A2
P4-02	Автоматическая подстройка параметров двигателя	rw	402	A2
P4-03	Регулятор частоты вращения, усиление P	rw	403	A2
P4-04	Регулятор частоты вращения, интегральное время	rw	404	A2
P4-05	Коэффициент мощности двигателя ($\cos \varphi$)	rw	405	A2
P4-06	Заданное/предельное значение крутящего момента	rw	406	A2
P4-07	Макс. крутящий момент (двигатель)	rw	407	A2
P4-08	Мин. крутящий момент	rw	408	A2
P4-09	Макс. крутящий момент (генератор)	rw	409	A2
P4-10	Характеристика адаптируемого напряжения U/f	rw	410	A2
P4-11	Характеристика адаптируемой частоты U/f	rw	411	A2
P5-01	Преобразователь частоты: адрес подчиненного устройства	rw	501	A2
P5-02	Скорость передачи данных CANopen	rw	502	A2
P5-03	Скорость в бодах Modbus-RTU	rw	503	A2
P5-04	Формат данных Modbus-RTU, тип четности	rw	504	A2
P5-05	Превышение времени ожидания: отсутствие связи	rw	505	A2
P5-06	Реакция на отсутствие связи	rw	506	A2
P5-07	Рампа по полевой шине	rw	507	A2
P5-08	Модуль полевой шины, выход PDO-4	rw	508	A2
P5-09	резерв	-	509	A2
P5-10	резерв	-	510	A2
P5-11	резерв	-	511	A2
P5-12	Модуль полевой шины, выход PDO-3	rw	512	A2

4 Ввод в эксплуатацию

4.7 Эксплуатация

PNU	Описание	Право доступа	Номер ADI	Класс объекта в ADI
P5-13	Модуль полевой шины, вход PDI-4	rw	513	A2
P5-14	Модуль полевой шины, вход PDI-3	rw	514	A2
P6-01	Разрешение на обновление встроенного ПО	rw	601	A2
P6-02	Автоматическое управление температурой	rw	602	A2
P6-03	Автоматический сброс времени ожидания	rw	603	A2
P6-04	Ширина пропускания, гистерезис реле	rw	604	A2
P6-05	Деблокирование сброса инкрементного датчика	rw	605	A2
P6-06	Число делений инкрементного датчика	rw	606	A2
P6-07	Макс. отклонение частоты вращения	rw	607	A2
P6-08	Входная частота при макс. частоте вращения	rw	608	A2
P6-09	Частота вращения для распределенной нагрузки	rw	609	A2
P6-10	Деблокирование функций ПЛК	rw	610	A2
P6-11	Время удержания частоты вращения при деблокировании	rw	611	A2
P6-12	Время удержания частоты вращения при блокировке	rw	612	A2
P6-13	Время открытия для тормоза двигателя	rw	613	A2
P6-14	Задержка включения тормоза двигателя	rw	614	A2
P6-15	Открытие тормоза, мин. крутящий момент	rw	615	A2
P6-16	Лимит времени, мин. крутящий момент	rw	616	A2
P6-17	Лимит времени, мин. крутящий момент	rw	617	A2
P6-18	Напряжение при GS-торможении	rw	618	A2
P6-19	Значение тормозного сопротивления	rw	619	A2
P6-20	Мощность тормозного сопротивления	rw	620	A2
P6-21	Период торможения с прерыванием при низкой температуре	rw	621	A2
P6-22	Сброс времени работы вентилятора	rw	622	A2
P6-23	Сброс показаний счетчика кВт/ч	rw	623	A2
P6-24	Сервисный интервал	rw	624	A2
P6-25	Сброс сервисного интервала	rw	625	A2
P6-26	Масштабирование AO1	rw	626	A2
P6-27	Offset AO1	rw	627	A2
P6-28	Отображение, индекс P0-80	rw	628	A2
P6-29	Сохранить как параметр по умолчанию	rw	629	A2
P6-30	Код доступа для уровня меню 3	rw	630	A2
P7-01	Сопротивление статора двигателя	rw	701	A2
P7-02	Сопротивление ротора	rw	702	A2
P7-03	Индуктивность статора двигателя (d)	rw	703	A2
P7-04	Ток возбуждения двигателя	rw	704	A2
P7-05	Коэффициент рассеяния двигателя	rw	705	A2

PNU	Описание	Право доступа	Номер ADI	Класс объекта в ADI
P7-06	Индуктивность статора двигателя (q)	rw	706	A2
P7-07	Расширенное регулирование генератора	rw	707	A2
P7-08	Деблокирование адаптации параметров двигателя	rw	708	A2
P7-09	Предел тока при перенапряжении	rw	709	A2
P7-10	Коэффициент инерции двигателя	rw	710	A2
P7-11	Мин. ширина импульса ШИМ	rw	711	A2
P7-12	Время возбуждения при методе U/f	rw	712	A2
P7-13	Регулятор частоты вращения, усиление D	rw	713	A2
P7-14	Функция torque boost	rw	714	A2
P7-15	предел частоты при ф-ии torque boost	rw	715	A2
P7-16	Деблокирование, подача сигнала	rw	716	A2
P7-17	Уровень подачи сигнала	rw	717	A2
P8-01	Второе время ускорения (acc2)	rw	801	A2
P8-02	Переходная частота (acc1 – acc2)	rw	802	A2
P8-03	Третье время ускорения (acc3)	rw	803	A2
P8-04	Переходная частота (acc2 – acc3)	rw	804	A2
P8-05	Четвертое время ускорения (acc4)	rw	805	A2
P8-06	Переходная частота (acc3 – acc4)	rw	806	A2
P8-07	Четвертое время замедления (dec4)	rw	807	A2
P8-08	Переходная частота (dec3 – dec4)	rw	808	A2
P8-09	Третье время замедления (dec3)	rw	809	A2
P8-10	Переходная частота (dec2 – dec3)	rw	810	A2
P8-11	Второе время замедления (dec2)	rw	811	A2
P8-12	Переходная частота (dec1 – dec2)	rw	812	A2
P8-13	Выбор ramпы при предварительно заданной частоте вращения	rw	813	A2
P9-01	Управляющий источник, деблокирование	rw	901	A2
P9-02	Управляющий источник, быстрый останов	rw	902	A2
P9-03	Управляющий источник, пусковой сигнал 1 (FWD)	rw	903	A2
P9-04	Управляющий источник, пусковой сигнал 2 (REV)	rw	904	A2
P9-05	Управляющий источник — функция фиксации	rw	905	A2
P9-06	Управляющий источник, деблокирование (REV)	rw	906	A2
P9-07	Управляющий источник, сброс	rw	907	A2
P9-08	Управляющий источник, внешняя ошибка	rw	908	A2
P9-09	Управляющий источник, режим клемм	rw	909	A2
P9-10	Источник — частота вращения 1	rw	910	A2
P9-11	Источник — частота вращения 2	rw	911	A2
P9-12	Источник — частота вращения 3	rw	912	A2

4 Ввод в эксплуатацию

4.7 Эксплуатация

PNU	Описание	Право доступа	Номер ADI	Класс объекта в ADI
P9-13	Источник — частота вращения 4	rw	913	A2
P9-14	Источник — частота вращения 5	rw	914	A2
P9-15	Источник — частота вращения 6	rw	915	A2
P9-16	Источник — частота вращения 7	rw	916	A2
P9-17	Источник — частота вращения 8	rw	917	A2
P9-18	Частота вращения — вход 0	rw	918	A2
P9-19	Частота вращения — вход 1	rw	919	A2
P9-20	Частота вращения — вход 2	rw	920	A2
P9-21	Фиксированная частота 0	rw	921	A2
P9-22	Фиксированная частота 1	rw	922	A2
P9-23	Фиксированная частота 2	rw	923	A2
P9-24	Рампа ускорения вход 0	rw	924	A2
P9-25	Рампа ускорения вход 1	rw	925	A2
P9-26	Время замедления вход 0	rw	926	A2
P9-27	Время замедления вход 1	rw	927	A2
P9-28	Управляющий источник — кнопка «вверх»	rw	928	A2
P9-29	Управляющий источник — кнопка «вниз»	rw	929	A2
P9-30	Концевой выключатель FWD	rw	930	A2
P9-31	Концевой выключатель REV	rw	931	A2
P9-32	резерв	-	932	A2
P9-33	Источник — аналоговый выход 1	rw	933	A2
P9-34	Источник — аналоговый выход 2	rw	934	A2
P9-35	Управляющий источник, реле 1	rw	935	A2
P9-36	Управляющий источник, реле 2	rw	936	A2
P9-37	Управляющий источник, масштабирование	rw	937	A2
P9-38	Источник — заданное значение ПИД	rw	938	A2
P9-39	Источник — ответ ПИД	rw	939	A2
P9-40	Источник, заданное значение крутящего момента	rw	940	A2
P9-41	Выбор функции, релейный выход 3, 4, 5	rw	941	A2
	DI 1	ro	1001	A2
	DI 2	ro	1002	A2
	DI 3	ro	1003	A2
	DI 4	ro	1004	A2
	DI 5	ro	1005	A2
	DI 6	ro	1006	A2
	DI 7	ro	1007	A2
	DI 8	ro	1008	A2
	AO 1	ro	1009	A2

4 Ввод в эксплуатацию

4.7 Эксплуатация

PNU	Описание	Право доступа	Номер ADI	Класс объекта в ADI
	A0 2	ro	1010	A2
	D0 1	ro	1011	A2
	D0 2	ro	1012	A2
	D0 3	ro	1013	A2
	D0 4	ro	1014	A2
	D0 5	ro	1015	A2
	Пользовательский регистр 1	rw	1017	A2
	Пользовательский регистр 2	rw	1018	A2
	Пользовательский регистр 3	rw	1019	A2
	Пользовательский регистр 4	rw	1020	A2
	Пользовательский регистр 5	rw	1021	A2
	Пользовательский регистр 6	rw	1022	A2
	Пользовательский регистр 7	rw	1023	A2
	Пользовательский регистр 8	rw	1024	A2
	Пользовательский регистр 9	rw	1025	A2
	Пользовательский регистр 10	rw	1026	A2
	Пользовательский регистр 11	rw	1027	A2
	Пользовательский регистр 12	rw	1028	A2
	Пользовательский регистр 13	rw	1029	A2
	Пользовательский регистр 14	rw	1030	A2
	Пользовательский регистр 15	rw	1031	A2
	Пользователь A0 1	rw	1032	A2
	Пользователь A0 2	rw	1033	A2
	Пользователь R0 1	rw	1036	A2
	Пользователь R0 2	rw	1037	A2
	Пользователь R0 3	rw	1038	A2
	Пользователь R0 4	rw	1039	A2
	Пользователь R0 5	rw	1040	A2
	Пользователь, масштабирование значения	rw	1041	A2
	Пользователь, десятичное масштабирование	rw	1042	A2
	Пользователь, значение скорости	rw	1043	A2
	Пользователь, контрольный крутящий момент	rw	1044	A2
	Полевая шина / пользователь, рампа	rw	1045	A2
	Индекс области 1/2	rw	1046	A2
	Индекс области 3/4	rw	1047	A2
	24-часовой таймер	rw	1048	A2
	Пользователь, управление дисплеем	rw	1049	A2
	Пользователь, значение дисплея	rw	1050	A2

4 Ввод в эксплуатацию

4.7 Эксплуатация

PNU	Описание	Право доступа	Номер ADI	Класс объекта в ADI
	AI 1 (Q12)	ro	1061	A2
	AI 1 (%)	ro	1062	A2
	AI 2 (Q12)	ro	1063	A2
	AI 2 (%)	ro	1064	A2
	Состояние DI	ro	1065	A2
	Значение скорости	ro	1066	A2
	Значение цифрового потенциометра	ro	1067	A2
	Полевая шина, значение скорости	ro	1068	A2
	Главное устройство, значение скорости	ro	1069	A2
	Подчиненное устройство, контрольная скорость	ro	1070	A2
	Значение заданной частоты	ro	1071	A2
	значение крутящего момента (Q12)	ro	1072	A2
	Значение крутящего момента (%)	ro	1073	A2
	Главное устройство, значение крутящего момента (Q12)	ro	1074	A2
	Полевая шина, значение крутящего момента (Q12)	ro	1075	A2
	ПИД пользователь, значение задания (Q12)	ro	1076	A2
	ПИД пользователь, значение обратной связи (Q12)	ro	1077	A2
	ПИД контроллер, значение задания (Q12)	ro	1078	A2
	ПИД контроллер, значение обратной связи (Q12)	ro	1079	A2
	ПИД контроллер, выход (Q12)	ro	1080	A2
	Частота вращения двигателя	ro	1081	A2
	Ток двигателя	ro	1082	A2
	Крутящий момент двигателя	ro	1083	A2
	Мощность двигателя	ro	1084	A2
	ПИД, контроллер, скорость	ro	1085	A2
	Напряжение пост. тока	ro	1086	A2
	Температура устройства	ro	1087	A2
	Контроль температуры PCB	ro	1088	A2
	Привод, масштабирование значения 1	ro	1089	A2
	Привод, масштабирование значения 2	ro	1090	A2
	Двигатель, крутящий момент (%)	ro	1091	A2
	Расширение, ввод-вывод, состояние вывода	ro	1093	A2
	ID, дополнительные модули	ro	1096	A2
	ID, платы полевой шины	ro	1097	A2
	Область канала 1 — данные	ro	1101	A2
	Область канала 2 — данные	ro	1102	A2
	Область канала 3 — данные	ro	1103	A2
	Область канала 4 — данные	ro	1104	A2

4 Ввод в эксплуатацию

4.7 Эксплуатация

PNU	Описание	Право доступа	Номер ADI	Класс объекта в ADI
	Язык для OLED дисплея	ro	1105	A2
	Версия OLED	ro	1106	A2
	Силовая часть	ro	1107	A2
	Время сервиса	ro	1128	A2
	Частота вращения вентилятора	ro	1129	A2
	Пользователь, счетчик кВт/ч	ro	1130	A2
	Пользователь, счетчик МВт/ч	ro	1131	A2
	Общее, счетчик кВт/ч	ro	1132	A2
	Общее, счетчик МВт/ч	ro	1133	A2
	Общее, счетчик часов работы	ro	1134	A2
	Общее, счетчик минут/секунд работы	ro	1135	A2
	Пользователь, счетчик часов работы	ro	1136	A2
	Пользователь, счетчик минут/секунд работы	ro	1137	A2

4 Ввод в эксплуатацию

4.7 Эксплуатация

Алфавитный указатель

A

ADI 5

C

CIP (Control and Information Protocol) 5, 13

 классы объектов 29

CW (управляющее слово) 5

D

DX-NET-ETHERNET-2

 замена 12

 использование согласно назначению 11

 монтаж 15, 17, 18

 наименование 10

 электрическое подключение 15

E

EDS 5

EtherNet/IP 5, 13

 соединения 9

F

FB (полевая шина) 5

FS (типоразмер) 5

G

GND (земля) 5

I

IPconfig 33

IP-адрес 34

 настройка 33

L

LSB 5

M

MSB 5

P

PD 5

PNU (номер параметра) 5, 43

R

RSLogix 5000 26

S

SW, см. статусное слово 5

U

UL (лаборатории по технике безопасности) .. 5

V

VSC 5

 классы объектов 29

Z

адресация 33

Вибрация 9

Высота установки 9

Гарантия 12

Головное управление 11

Горячая линия 12

Данные

 ациклические 41

 циклические 36

Данные параметра 43

Двигательные провода 21

Единицы измерения 5

Заводская табличка 32

Заданное значение 37

Индикация на дисплее 38

Инспекция 12

Инструкция по монтажу 7

 IL4020010Z 16

 IL4020011Z 16

Качество изготовления 9

Код ошибки 38

Коммутатор 11

Комплект поставки 7

конструктивный размер 5

Меры по техническому обслуживанию 12

Наименование модели 8

Напряжение питающей сети 5

Номер ADI 43

Параметры

 ациклические 42

Периодичность технического обслуживания 12

ПЛК (программируемый логический

 контроллер) 5

Подключение 15

Предупредительные указания 4

Проектирование 24

Протокол передачи данных	9
Рабочая температура	9
Рабочие состояния	14
Разъем RJ45	
подключение	20
схема контактов	20
Расчетные характеристики	9
Расшифровка обозначения типа	8
Светодиод	
MS	14
NS	14
соединение (LINK)/активность	14
Сигнальные провода	21
Скорость передачи данных	9
Слово состояния	37
Сокращения	5
Сообщения об ошибках	38
Состояние устройства	37
Состояния сети	14
Стандарты	9
IEC 60364	I
IEC 60364-4-41	I
IEC/EN 60204-1	I
Стойкость к климатическим воздействиям ...	9
Температура хранения	9, 12
Техническое обслуживание	12
Указания по документации	16
Указания по чтению	4
Управляющее слово	36
Управляющие провода	21
Условия окружающей среды	9
Файл EDS	23
ЭМС	5