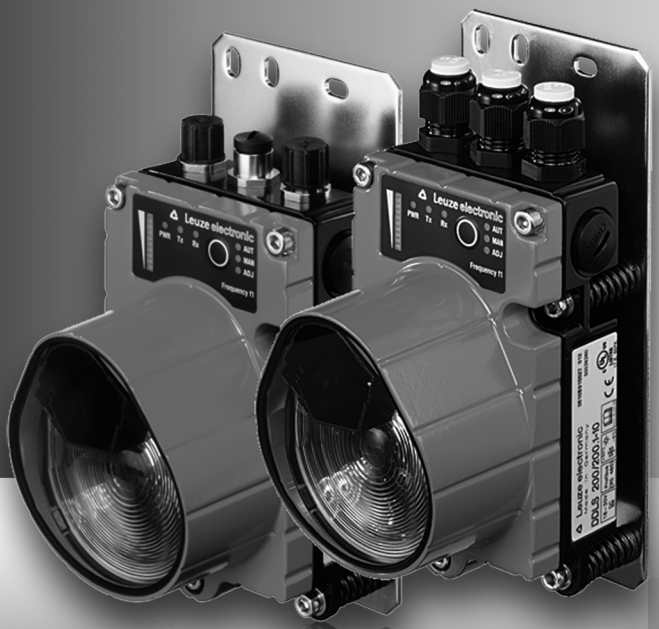
Leuze electronic

the sensor people

DDLS 200

Оптическая передача данных с возможностью подключения к шине



RU 02-07/07

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Leuze electronic GmbH + Co. KG
P.O. Box 1 1 11, D-73277 Owen / Teck
Tel. +49(0) 70 21 / 573-0,
Fax +49(0) 70 21 / 573-199
E-mail: info@leuze.de, www.leuze.de

Sales and Service

Sales Region North
Phone 07021/573-306
Fax 07021/9850950

Postal code areas
20000-38999
40000-53999
54000-55999
56000-65999
97000-97999

Sales Region East
Phone 035027/629-106
Fax 035027/629-107

Postal code areas
01000-19999
39000-39999
98000-99999

Sales Region South
Phone 07021/573-307
Fax 07021/9850911

Postal code areas
66000-96999

Worldwide

AR (Argentina)
Nortécnica S. R. L.
Tel. Int. + 54 1147 57-3129
Fax Int. + 54 1147 57-1088

AT (Austria)
Schmachtl GmbH
Tel. Int. + 43 732 76460
Fax Int. + 43 732 785036

AU + NZ (Australia + New Zealand)
Balluff-Leuze Pty. Ltd.
Tel. Int. + 61 3 9720 4100
Fax Int. + 61 3 9738 2677

BE (Belgium)
Leuze electronic nv / sa
Tel. Int. + 32 2253 16-00
Fax Int. + 32 2253 15-36

BR (Brasil)
Leuze electronic Ltda.
Tel. Int. + 55 11 5180-6130
Fax Int. + 55 11 5181-3597

BY (Republic of Belarus)
Logoprom ODO
Tel. Int. + 375 017 235 2641
Fax Int. + 375 017 230 8614

CH (Switzerland)
Leuze electronic AG
Tel. Int. + 41 44 834 02-04
Fax Int. + 41 44 833 26-26

CL (Chile)
Imp. Tec. Vignola S.A.I.C.
Tel. Int. + 56 3235 11-11
Fax Int. + 56 3235 11-28

CN (People's Republic of China)
Leuze electronic Trading
(Shenzhen) Co. Ltd.
Tel. Int. + 86 755 862 64909
Fax Int. + 86 755 862 64901

CO (Colombia)
Componentes Electronicas Ltda.
Tel. Int. + 57 4 3511049
Fax Int. + 57 4 3511019

CZ (Czech Republic)
Schmachtl CZ s.r.o.
Tel. Int. + 420 244 0015-00
Fax Int. + 420 244 9107-00

DK (Denmark)
Desim Elektronik APS
Tel. Int. + 45 7022 00-66
Fax Int. + 45 7022 22-20

ES (Spain)
Leuze electronic S.A.
Tel. Int. + 34 93 4097900
Fax Int. + 34 93 4903515

FI (Finland)
SKS-automaatio Oy
Tel. Int. + 358 20 764-61
Fax Int. + 358 20 764-6820

FR (France)
Leuze electronic sarl.
Tel. Int. + 33 160 0512-20
Fax Int. + 33 160 0503-65

GB (United Kingdom)
Leuze Mayser electronic Ltd.
Tel. Int. + 44 14 8040 85-00
Fax Int. + 44 14 8040 38-08

GR (Greece)
UTECO A.B.E.E.
Tel. Int. + 30 211 1206 900
Fax Int. + 30 211 1206 999

HK (Hong Kong)
Sensortech Company
Tel. Int. + 852 26510188
Fax Int. + 852 26510388

HU (Hungary)
Kvalix Automatika Kft.
Tel. Int. + 36 272 2242
Fax Int. + 36 272 2244

IL (Israel)
Galoz electronics Ltd.
Tel. Int. + 972 3 9023456
Fax Int. + 972 3 9021990

IN (India)
Global Tech (India) Pvt. Ltd.
Tel. Int. + 91 20 24470085
Fax Int. + 91 20 24470086

IR (Iran)
Tavan Ressan Co. Ltd.
Tel. Int. + 98 21 2606766
Fax Int. + 98 21 2002883

IT (Italy)
Leuze electronic S.r.l.
Tel. Int. + 39 02 26 1106-43
Fax Int. + 39 02 26 1106-40

JP (Japan)
C. Illies & Co., Ltd.
Tel. Int. + 81 3 3443 4143
Fax Int. + 81 3 3443 4118

KR (South Korea)
Leuze electronic Co., Ltd.
Tel. Int. + 82 31 3828228
Fax Int. + 82 31 3828522

KZ (Republic of Kazakhstan)
KazPromAutomatics Ltd.
Tel. Int. + 7 3212 50 11 50
Fax Int. + 7 3212 50 10 00

MX (Mexico)
Leuze Lumiflex México, S.A. de C.V.
Tel. Int. + 52 8183 7186-16
Fax Int. + 52 8183 7185-88

MY (Malaysia)
Ingermark (M) SDN.BHD
Tel. Int. + 60 360 3427-88
Fax Int. + 60 360 3421-88

NL (Netherlands)
Leuze electronic BV
Tel. Int. + 31 418 65 35-44
Fax Int. + 31 418 65 38-08

NO (Norway)
Elteco A/S
Tel. Int. + 47 35 56 20-70
Fax Int. + 47 35 56 20-99

PL (Poland)
Balluff Sp. z o. o.
Tel. Int. + 48 71 338 49 29
Fax Int. + 48 71 338 49 30

PT (Portugal)
LA2P, Lda.
Tel. Int. + 351 214 447070
Fax Int. + 351 214 447075

RO (Romania)
O´Boyle s.r.l.
Tel. Int. + 40 2 56201346
Fax Int. + 40 2 56221036

RU (Russian Federation)
Leuze electronic OOO
Tel. Int. + 7 495 933 75 05
Fax Int. + 7 495 933 75 05

SE (Sweden)
Leuze SensorGruppen AB
Tel. + 46 8 7315190
Fax + 46 8 7315105

SG + PH + ID (Singapore + Philippines + Indonesia)
Balluff Asia Pte. Ltd.
Tel. Int. + 65 6252 43-84
Fax Int. + 65 6252 90-60

SI (Slovenia)
Tipteh d.o.o.
Tel. Int. + 386 1200 51-50
Fax Int. + 386 1200 51-51

SK (Slowakia)
Schmachtl SK s.r.o.
Tel. Int. + 421 2 58275600
Fax Int. + 421 2 58275601

TH (Thailand)
Industrial Electrical Co. Ltd.
Tel. Int. + 66 2 6426700
Fax Int. + 66 2 6424249

TR (Turkey)
Balluff Sensör Ltd. Sti.
Tel. Int. + 90 212 3200411
Fax Int. + 90 212 3200416

TW (Taiwan)
Great Cofue Technology Co., Ltd.
Tel. Int. + 886 2 29 83 80-77
Fax Int. + 886 2 29 85 33-73

UA (Ukraine)
SV Altera OOO
Tel. Int. + 38 044 4961888
Fax Int. + 38 044 4961818

US + CA (United States + Canada)
Leuze electronic, Inc.
Tel. Int. + 1 248 486-4466
Fax Int. + 1 248 486-6699

ZA (South Africa)
Countapulse Controls (PTY.) Ltd.
Tel. Int. + 27 116 1575-56
Fax Int. + 27 116 1575-13

© Все права защищены, в том числе права на перепечатку, распространение и перевод. Для перепечатки или репродуцирования в любой форме необходимо письменное разрешение производителя.
Наименования товаров используются без гарантии их свободного обращения.
Компания оставляет за собой право на изменения в соответствии с развитием техники.

1 Общие положения ... 4
1.1 Значение символов ... 4
1.2 Заявление о соответствии требованиям ... 4
1.3 Краткое описание ... 4
1.4 Принцип действия ... 5
2 Указания по технике безопасности ... 6
2.1 Стандарт безопасности ... 6
2.2 Назначение и эксплуатация ... 6
2.3 Соблюдение техники безопасности ... 6
2.4 Организационные мероприятия ... 7
3 Технические характеристики ... 8
3.1 Общие технические характеристики ... 8
3.2 Размеры ... 10
4 Монтаж/установка (все модели) ... 11
4.1 Монтаж и центрирование ... 11
4.2 Расположение смежных систем передачи данных ... 12
4.3 Каскадное (последовательное) включение нескольких систем DDLS 200 ... 14
4.4 Электрическое подключение ... 16
4.4.1 Электрическое подключение: устройства с резьбовыми вводами и клеммами ... 16
4.4.2 Электрическое подключение: устройства с круглыми штекерными разъемами M12 ... 19
5 Шина PROFIBUS/RS 485 ... 21
5.1 Подключение к шине PROFIBUS: устройства с резьбовыми вводами и клеммами ... 21
5.1.1 Переоснащение PROFIBUS-моделей с клеммами на модели со штекерными разъемами M12 ... 22
5.2 Подключение шины PROFIBUS: устройства с круглыми штекерными разъемами M12 ... 23
5.3 Конфигурация устройства для шины PROFIBUS ... 24
5.4 Светодиодные индикаторы для шины PROFIBUS ... 25
6 INTERBUS 500 кбит/с/RS 422 ... 26
6.1 Электрическое подключение шины INTERBUS 500 кбит/с ... 26
6.2 Конфигурация устройства для INTERBUS 500 кбит/с/RS 422 ... 27
6.3 Светодиодные индикаторы для INTERBUS 500 кбит/с / RS 422 ... 28
7 Шина INTERBUS 2 Мбит/с со световодами ... 29
7.1 Подключение к шине INTERBUS 2 Мбит/с со световодами ... 29
7.2 Конфигурация устройства для шины INTERBUS 2 Мбит/с со световодами ... 30
7.3 Светодиодные индикаторы для шины INTERBUS 2 Мбит/с со световодами ... 31

8 Data Highway + (DH+)/Remote I/O (RIO) ... 32
8.1 Электрическое подключение к шине DH+ / RIO ... 32
8.2 Конфигурация устройства DH+ / RIO ... 33
8.3 Светодиодные индикаторы для шины DH+ / RIO ... 34
9 DeviceNet/CANopen ... 35
9.1 Электрическое подключение к шине DeviceNet/CANopen ... 35
9.1.1 Отдельное питание приемопередатчика шины и устройства ... 36
9.1.2 Приемопередатчик - питание от шины, устройство - через отдельный кабель ... 36
9.1.3 Питание приемопередатчика и устройства от шины ... 37
9.1.4 Монтаж и подключение опциональных штекерных разъемов M12 ... 38
9.2 Конфигурация устройства для шины DeviceNet/CANopen ... 39
9.2.5 Преобразование скорости передачи данных ... 39
9.2.6 Сортировка (переключатель S4.1) ... 39
9.2.7 Зависимость длины шины от скорости передачи данных ... 39
9.3 Кабельные соединения ... 40
9.3.8 Заглушка шины ... 40
9.4 Светодиодные индикаторы для DeviceNet/CANopen ... 42
9.5 Обрыв линии передачи ... 43
9.6 Важные указания для системных интеграторов ... 44
9.6.9 Схема внутренней архитектуры ... 45
9.6.10 Временные характеристики ... 46
9.6.11 Синхронная передача ... 46
9.6.12 Прочие указания по проектированию ... 47
10 Ethernet ... 48
10.1 Подключение к Ethernet: устройства с резьбовыми вводами и клеммами ... 48
10.2 Подключение к Ethernet: устройства с круглыми штекерными разъемами M12 ... 49
10.3 Конфигурация устройства для сети Ethernet ... 50
10.3.1 Автоматическое определение скорости и режима соединения (Nway) ... 50
10.3.2 Преобразование скорости передачи данных ... 50
10.3.3 Протяженность сети ... 50
10.4 Кабельные соединения ... 51
10.4.1 Схема контактов кабеля Ethernet с разъемами RJ45 и M12 ... 52
10.4.2 Монтаж кабеля со штекерным разъемом RJ-45 ... 53
10.5 Светодиодные индикаторы для сети Ethernet ... 54
10.6 Важные указания для системных интеграторов ... 54
10.6.1 Стандартная архитектура шины ... 55
10.6.2 Временные характеристики ... 56

11 Ввод в эксплуатацию (все модели) ... 58
11.1 Элементы индикации и управления ... 58
11.2 Режимы работы ... 59
11.3 Ввод в эксплуатацию ... 60
11.3.1 Включение устройства/проверка исправности ... 60
11.3.2 Точное центрирование ... 60
11.4 Эксплуатация ... 61
12 Техническое обслуживание ... 62
12.1 Очистка ... 62
13 Диагностика и устранение сбоев ... 63
13.1 Индикация состояния устройства ... 63
13.2 Режим диагностики ... 63
13.3 Поиск неисправностей ... 64
14 Принадлежности ... 65
14.1 Принадлежности: оконечная нагрузка для шины PROFIBUS ... 65
14.2 Принадлежности: штекерные разъемы ... 65
14.3 Принадлежности: комплектные кабели питания ... 65
14.3.1 Схема контактов соединительного кабеля питания PWR ... 65
14.3.2 Технические характеристики кабеля питания PWR ... 65
14.3.3 Типы соединительного кабеля питания PWR ... 65
14.4 Принадлежности: комплектные кабели для интерфейсов ... 66
14.4.1 Общая информация ... 66
14.4.2 Схема контактов кабеля KB PB… для шины PROFIBUS ... 66
14.4.3 Технические характеристики кабеля KB PB… для шины PROFIBUS ... 67
14.4.4 Типы кабеля KB PB… с разъемом M12 для шины PROFIBUS ... 67
14.4.5 Схема контактов кабеля KB ET… с разъемом M12 для Ethernet ... 68
14.4.6 Технические характеристики кабеля KB ET… с разъемом M12 для Ethernet ... 68
14.4.7 Типы кабеля KB ET… с разъемом M12 для Ethernet ... 69

1 Общие положения

1.1 Значение символов

Ниже представлены пояснения к символам, использованным в данном техническом описании.

Внимание!
Данный символ стоит перед текстами, положения которых следует обязательно учитывать. Несоблюдение этих требований может привести к травмированию людей или повреждению имущества.

Внимание, лазерное излучение!
Данный символ предупреждает об опасности для здоровья при использовании лазерного излучения.

Указание!
Данный символ указывает на важную информацию в тексте.

1.2 Заявление о соответствии требованиям

Система оптической передачи данных DDLS 200 разработана и изготовлена с учетом действующих европейских стандартов и предписаний.

Производитель изделий, компания Leuze electronic GmbH & Co KG, расположенная в г. Овен/Тек, 73277, Германия, работает в соответствии с системой управления качеством, сертифицированной согласно ISO 9001.

Заявление о соответствии требованиям стандартов можно получить у производителя.

1.3 Краткое описание

При необходимости обмена данными с движущимися объектами наилучшим решением являются системы оптической передачи данных.

В модельном ряде DDLS 200 компании Leuze electronic представлены высокоэффективные системы оптической передачи данных. Передача данных с помощью световых сигналов отличается высокой надежностью, а сама система не подвержена износу.

Система передачи данных DDLS 200 состоит из двух сопряженных устройств передачи и приема сигналов: например, DDLS 200/200.**1**-10 и DDLS 200/200.**2**-10.

Отличительные черты DDLS 200

В связи с широким использованием шинных систем в практических всех отраслях промышленности к системам передачи данных предъявляются все более высокие требования. DDLS 200 отвечает всем этим требованиям, что особенно касается следующих характеристик:

- Надежность передачи данных
- Минимальное время передачи (возможность работы в режиме реального времени)
- Детерминированная передача данных

Система передачи данных DDLS 200, поставляемая в нескольких вариантах, обеспечивает бесконтактную передачу данных с использованием следующих протоколов шины:

- PROFIBUS FMS, DP, MPI, смешанный режим FMS - DP, до 1,5 Мбит/с, PROFISAFE
- INTERBUS 500 кбит/с, RS 422 общ., медный проводник
- INTERBUS 2 Мбит/с или 500 кбит/с, световод
- Data Highway+ (DH+) от Rockwell Automation (Allen Bradley)
- Remote I/O (RIO) от Rockwell Automation (Allen Bradley)
- DeviceNet
- CANopen
- Ethernet для всех протоколов, основанных на TCP/IP или UDP

Информация по другим шинным системам по запросу.

1.4 Принцип действия

Для исключения взаимного влияния устройств при передаче данных в дуплексном режиме используются две пары частот. Частоты обозначаются наименованием типа ….**1** и ….**2**, а также маркировкой **frequency f**$_1$ и **frequency f**$_2$ на пульте управления.

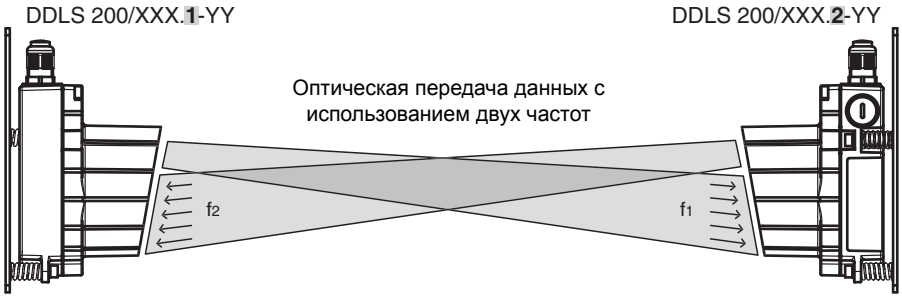


Рис. 1.1: Принцип действия

Уровень принимаемого сигнала проверяется в каждом устройстве, его значение отображается в виде светодиодной гистограммы. При снижении уровня принимаемого сигнала ниже заданного значения (например, в случае повышенного загрязнения оптики) происходит включение сигнального выхода.

Все операции с устройством (монтаж, подключение, настройка, индикация, управление) выполняются на лицевой панели.

2 Указания по технике безопасности

2.1 Стандарт безопасности

Система оптической передачи данных DDLS 200 разработана, изготовлена и проверена в соответствии с действующими стандартами безопасности. Она отвечает современному уровню техники. Серия устройств DDLS 200 представлена в списке "UL LISTED" согласно американским и канадским стандартам безопасности, иначе говоря, она соответствует требованиям стандартов Underwriter Laboratories Inc. (UL).

2.2 Назначение и эксплуатация

Система оптической передачи данных DDLS 200 предназначена для оптической передачи данных в диапазоне инфракрасного света.

Внимание!
Не гарантируется защита обслуживающего персонала и прибора, если прибор используется не по назначению.

Области применения

DDLS 200 может использоваться в следующих областях:

- Автоматизированные многоярусные склады
- Стационарные системы передачи данных между зданиями
- Обмен данными с движущимися или стационарными объектами (в пределах зрительной связи), в том числе и на больших расстояниях (до 500 м).
- Передача данных от вращающихся устройств

2.3 Соблюдение техники безопасности

Внимание: искусственное оптическое излучение!
В системе передачи данных DDLS 200 используется инфракрасный диод, согласно EN 60825-1 она является устройством со светодиодом класса 1.
Устройства со светодиодом класса 1 безопасны в эксплуатации при соблюдении предусмотренных условий работы, включая использование оптических инструментов для непосредственного наблюдения за световым лучом.
При эксплуатации систем передачи данных с искусственным оптическим излучением следует соблюдать Директиву 2006/25/EG или ее редакцию в национальном праве, а также применимые части стандарта EN 60825.

Внимание!
Вскрытие прибора или изменение его конструкции запрещено (кроме операций, описанных в данной инструкции).

2.4 Организационные мероприятия

Документация

Следует в обязательном порядке соблюдать все указания, представленные в данном техническом описании, особенно разделы "Указания по технике безопасности" и "Ввод в эксплуатацию". Необходимо аккуратно хранить данное техническое описание. Оно должно быть всегда доступно обслуживающему персоналу.

Правила техники безопасности

Необходимо соблюдать действующие местные законодательные положения и предписания профессиональных ассоциаций.

Квалифицированный персонал

К работам по монтажу, вводу в эксплуатацию и обслуживанию приборов допускается только квалифицированный персонал.

Электротехнические работы должны выполняться только квалифицированными электриками.

Ремонтные работы

Ремонтные работы могут проводиться только изготовителем или авторизованной производителем мастерской.

3 Технические характеристики

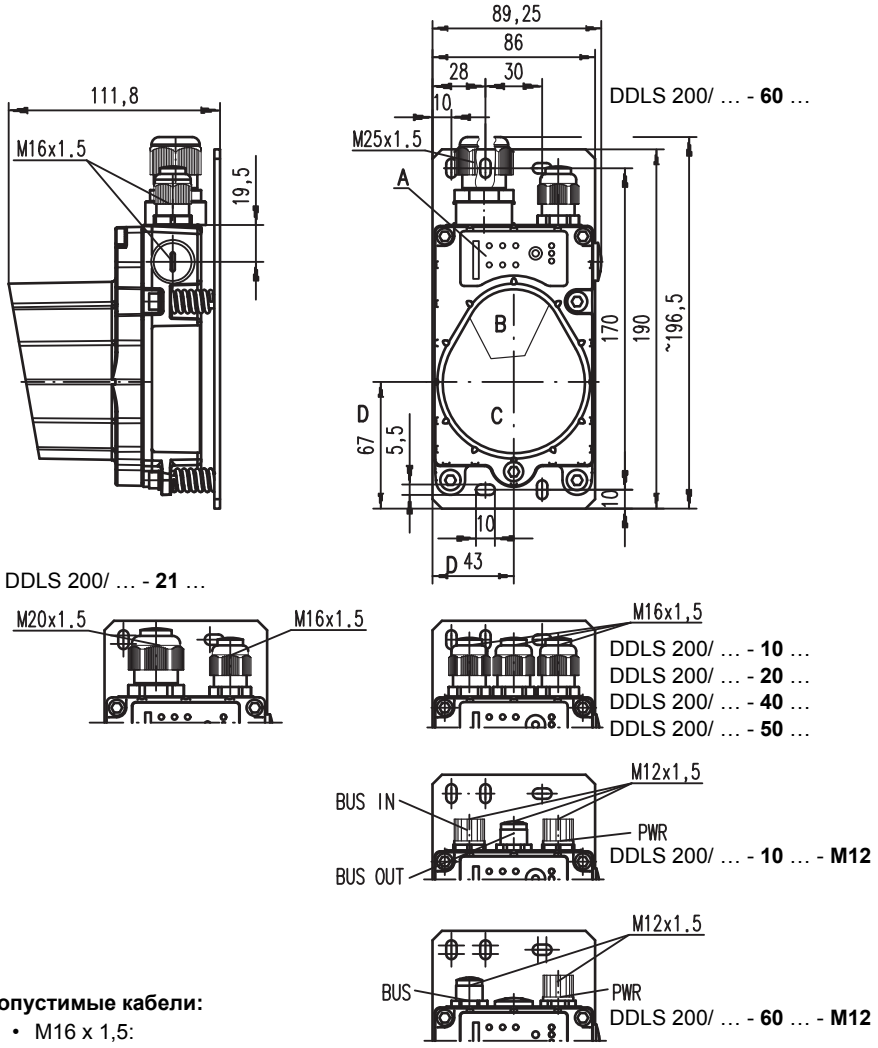
3.1 Общие технические характеристики

Электрические характеристики	
Напряжение питания Vin	18 … 30 В DC
Потребление электроэнергии без обогрева оптики	ок. 200 мА при 24 В DC (без нагрузки на коммутационном выходе)
Потребление электроэнергии с обогревом оптики	ок. 800 мА при 24 В DC (без нагрузки на коммутационном выходе)
Оптические характеристики	
Дальность действия	0,2 … 30 м (DDLS 200/30…) 0,2 … 80 м (DDLS 200/80…) 0,2 … 120 м (DDLS 200/120…) 0,2 … 200 м (DDLS 200/200…) 0,2 … 300 м (DDLS 200/300…) 0,2 … 500 м (DDLS 200/500…)
Передающий диод	инфракрасный свет, длина волны 880 нм
Угол раствора	± 0,5° отн. оптической оси для типов 120 м … 500 м, ± 1,0° отн. оптической оси для типов 80 м, ± 1,5° отн. оптической оси для типов 30 м,
Сторонний свет	> 10000 люкс согл. EN 60947-5-2 (2000)
Класс светодиода	1 согл. EN 60825-1
Вход/выход	
Вход	0 … 2 В DC: передатчик/приемник включен 18 … 30 В DC: передатчик/приемник выключен
Выход	0 … 2 В DC: стандартный режим Vin - 2 В DC: ограниченный запас срабатывания Выходной ток макс. 100 мА, защита от короткого замыкания, перенапряжения, переходных режимов и перегрева
Элементы управления и индикации	
Сенсорный выключатель	смена режима работы
Отдельные светодиоды	индикация электропитания, режима работы, режима обмена данными (в зависимости от модели)
Светодиодная строка	Гистограмма уровня принимаемого сигнала

Механические характеристики	
Корпус	алюминиевый, литье под давлением, стекло на входе/ выходе светового луча
Вес	ок. 1200 г
Степень защиты	IP 65 согл. EN 60529
Условия окружающей среды	
Рабочая температура	-5°C … +50°C без обогрева оптики -30°C … +50°C с обогревом оптики (без конденсации)
Температура хранения	-30°C … +70°C
Влажность воздуха	макс. относит. влажность 90%, без конденсации
Вибрация	согл. EN 60068-2-6
Помехи	согл. EN 60068-2-64
Ударная прочность	согл. EN 60068-2-27 и EN 60068-2-29
ЭМС *1	согл. EN 61326+A1+A2+A3, EN 61000-6-2:2005 и EN 61000-6-4:2001
UL LISTED	согл. UL 60950 и CSA C22.2 № 60950

*1 **Предупреждение**: данное устройство имеет класс A. При использовании устройства в жилой зоне возможно возникновение радиопомех, в этом случае может потребоваться принятие соответствующих мер по защите.

3.2 Размеры



Допустимые кабели:

- M16 x 1,5:
  круглый кабель Ш 5 … 10 мм
- M20 x 1,5:
  круглый кабель Ш 7 … 12 мм
- M25 x 1,5:
  круглый кабель Ш 4,5 … 9 мм

A Панель управления
B Передающая оптика
C Принимающая оптика
D Оптическая ось

Рис. 3.1: Размеры DDLS 200

4 Монтаж/установка (все модели)

4.1 Монтаж и центрирование

Система оптической передачи данных, состоящая из двух устройств DDLS 200, монтируется на двух расположенных напротив друг друга, плоскопараллельных, ровных и, как правило, вертикальных стенах с обеспечением прямой видимости между двумя устройствами DDLS 200.

Следует проследить, чтобы в результате монтажа оптическая ось устройств при минимальном рабочем расстоянии A_{min} находилась в пределах угла раствора (угла излучения, ± A_{min} • 0,01). Это также относится к передаче данных от вращающихся устройств.

Указание
Угол раствора (угол излучения) оптики составляет ± 0,5° (широкий угол: ± 1,0° или ± 1,5°) относительно оптической оси! Угол отклонения по горизонтали и вертикали для точной настройки при помощи регулировочных винтов составляет ± 6° для всех моделей устройства. На линии оптической передачи между DDLS 200 не должно находиться посторонних объектов. Если прерываний линии избежать невозможно, следует обязательно ознакомиться с соответствующими указаниями (см. главу 11.4).
В связи с этим необходимо тщательно продумать место установки устройства!

Внимание!
Особенно при использовании DDLS 200 в мобильном режиме необходимо обязательно убедиться в том, что положение устройств относительно друг друга остается неизменным.
Передача данных может быть прервана, например, из-за вибрации, колебаний или наклона установленного на подвижном объекте устройства, что может быть вызвано неровностями пола или дороги.
Следует обеспечить хорошую боковую устойчивость! *(см. также “Режим диагностики” на стр. 63)*

Монтаж устройств выполняется при помощи 4 винтов ∅ 5 мм, вставляемых в 4 из 5 крепежных отверстий в основании устройства (см. главу 3.2 "Размеры").

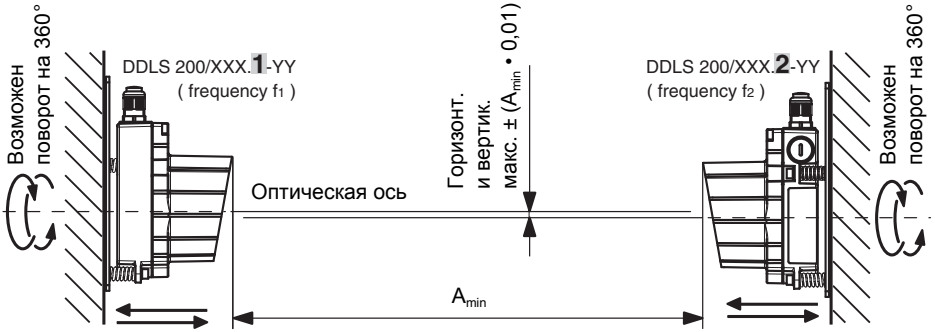


Рис. 4.1: Монтаж устройств

Указание
Точная настройка системы передачи данных производится во время ее ввода в эксплуатацию(см. главу 11.3.2 "Точное центрирование"). Для получения информации о положении оптической оси DDLS 200 см. главу 3.2.

4.2 Расположение смежных систем передачи данных

Во избежание взаимного влияния смежных систем передачи данных помимо точного центрирования необходимо также принять следующие меры:

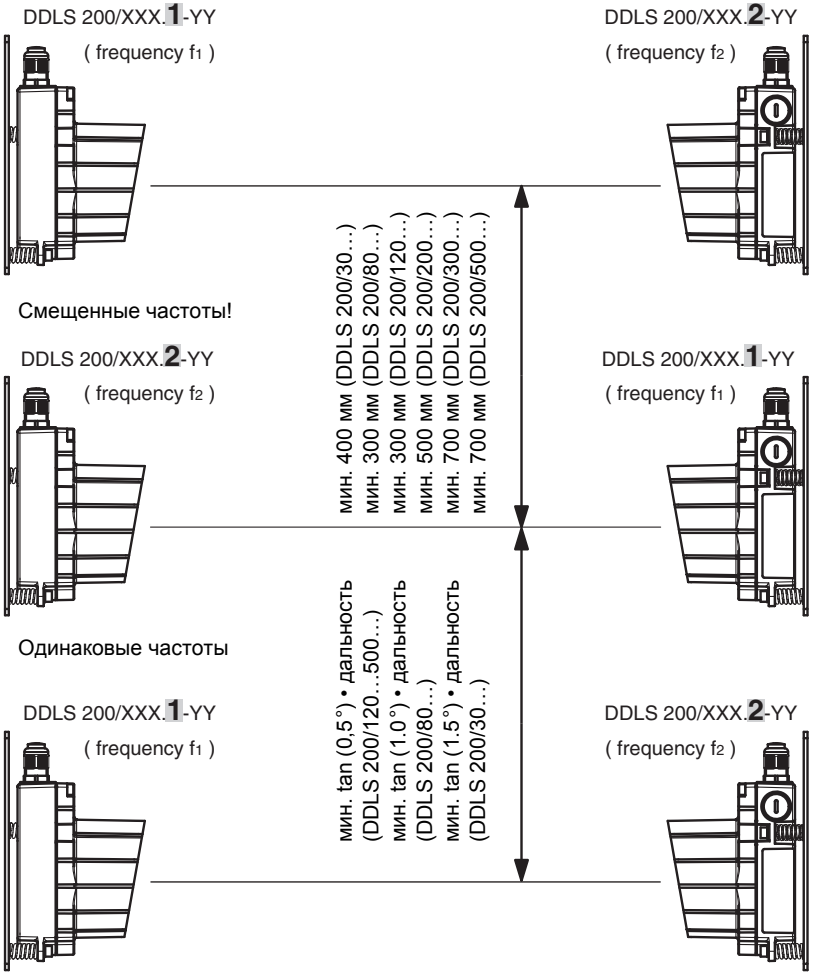


Рис. 4.2: Расположение смежных систем передачи данных

- В случае **конструкции со смещенными частотами расстояние между двумя параллельными** линиями передачи данных должно быть не меньше
  - **400 мм** (DDLS 200/**30**…)
  - **300 мм** (DDLS 200/**80**…)
  - **300 мм** (DDLS 200/**120**…)
  - **500 мм** (DDLS 200/**200**…)
  - **700 мм** (DDLS 200/**300**…)
  - **700 мм** (DDLS 200/**500**…)

- В случае **конструкции с одинаковыми частотами расстояние между двумя параллельными** линиями передачи должно быть не меньше
  - **400 мм + tan (1,5°) • дальность действия** (DDLS 200/**30**…)
  - **300 мм + tan (1,0°) • дальность действия** (DDLS 200/**80**…)
  - **300 мм + tan (0,5°) • дальность действия** (DDLS 200/**120**…)
  - **500 мм + tan (0,5°) • дальность действия** (DDLS 200/**200**…)
  - **700 мм + tan (0,5°) • дальность действия** (DDLS 200/**300**…)
  - **700 мм + tan (0,5°) • дальность действия** (DDLS 200/**500**…)

4.3 Каскадное (последовательное) включение нескольких систем DDLS 200

Если между двумя абонентами сети (АБ) имеется несколько оптических линий передачи данных, то такая схема называется каскадной. При этом между отдельными оптическими линиями передачи данных располагаются другие абоненты сети.

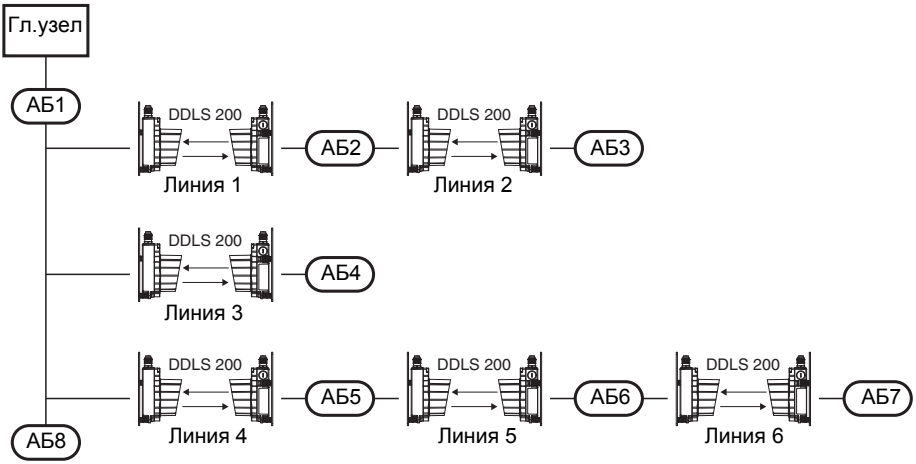


Рис. 4.3: Каскадное включение нескольких систем DDLS 200

Внимание!
Чтобы организовать, например, непосредственный обмен данными между абонентом 3 (АБ3) и абонентом 7 (АБ7) в шинной системе с несколькими ведущими устройствами, потребуется каскадное включение из 5 оптических линий передачи данных.
Такая ситуация возможна, например, и в том случае, если для технического обслуживания или во время ввода в эксплуатацию системы с ведущими и ведомыми устройствами к абоненту 7 (АБ7) подключается программное устройство, пытающееся получить прямой доступ к абоненту 3 (АБ3).

В таблице представлена информация о максимальном числе оптических линий передачи при каскадном включении.

Шинная система	Макс. число оптических линий передачи при каскадном включении	Примечание
Шина Profibus (с восстан. такт. интервалов)	3	Внимание: Profibus FMS является шиной с несколькими ведущими устройствами
RS 485 (без восстан. такт. интервалов)	2	
Interbus 500 кбит (RS 422)	3	
Шина Interbus на световодах	3	для 500 кбит и 2 Мбит
RIO	3 [1)]	
DH+	3 [1)]	Внимание: DH+ может быть шиной с несколькими ведущими устройствами
DeviceNet	3	Сильно зависит от настройки ведущего устройства и требований системы (временные характеристики).
CANopen	3	
Ethernet	3	

1) См. примечания в соответствующих главах по отдельным шинным системам о положении выключателя "с фильтром"/"без фильтра" в зависимости от скорости передачи данных.

Указание
Время задержки оптической линии передачи указано в главах по отдельным шинным системам и зависит от модели, положения выключателя и скорости передачи данных.

4.4 Электрическое подключение

Внимание!
Подключение прибора и его техническое обслуживание под напряжением должны выполняться только квалифицированным электриком.
Если не удается устранить возникшие неполадки, следует выключить прибор и заблокировать его от случайного включения.
Перед включением прибора в сеть необходимо убедиться в том, что напряжение питания соответствует значению, указанному на типовой табличке прибора.
DDLS 200… относится к классу защиты III с подачей питания через PELV (Protective Extra Low Voltage, заземленная система безопасного сверхнизкого напряжения).
Допуск согласно UL: только для применения в электрических цепях класса 2 по классификации NEC.
Необходимо убедиться в правильном подключении заземляющего провода. Надежная работа прибора гарантируется только при условии правильного подключения заземления.

В двух следующих подглавах описывается процесс подключения питающего напряжения, входа и выхода.

Описание подключения к соответствующей шинной системе приводится в последующих главах.

4.4.1 Электрическое подключение: устройства с резьбовыми вводами и клеммами

Для выполнения электрического подключения сначала снимите с устройства красную верхнюю часть корпуса с оптикой. Для этого открутите на корпусе три винта с внутренним шестигранником. После этого верхняя часть корпуса соединена с нижней частью только электрически через разъем. Осторожно и без перекосов снимите верхнюю часть прямо по направлению вперед.

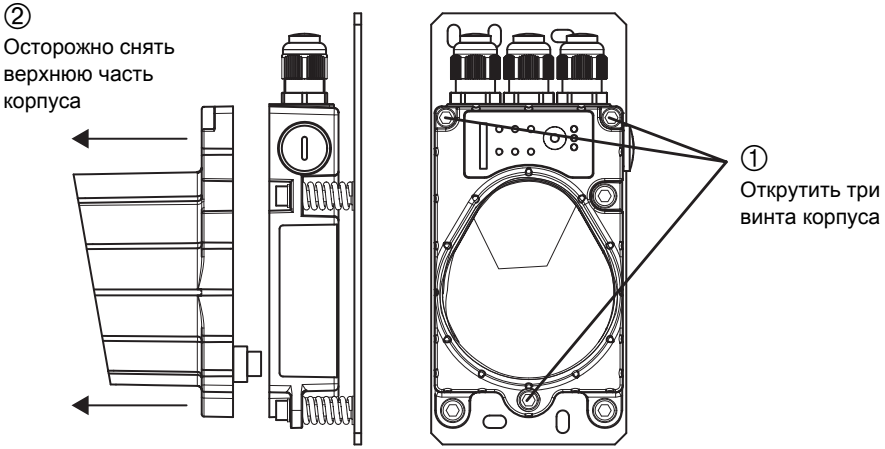
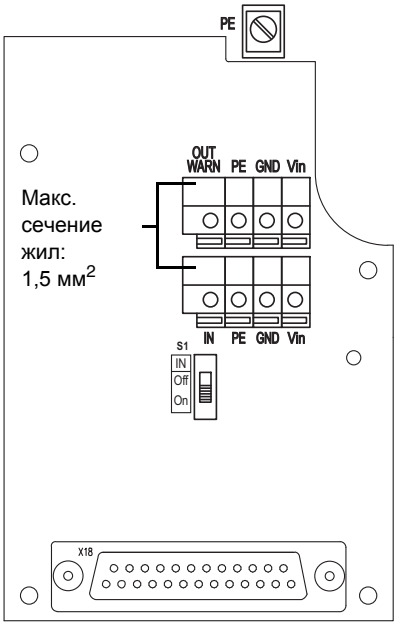


Рис. 4.4: Демонтаж верхней части корпуса

В результате обеспечен свободный доступ к полости с кабельными вводами в нижней части корпуса.



Клемма	Функция
Vin	Полож. напряжение питания **+18 … +30 В DC**
GND	Отриц. напряжение питания **0 В DC**
PE	**Заземление**
OUT WARN	**Коммутационный выход**, включение при недостижении сигнального уровня
IN	**Коммутационный вход** для отключения передатчика/ приемника: **0 … 2 В DC**: передатчик/приемник отключен, нет передачи данных **18 … 30 В DC**: передатчик/приемник включен, стандартный режим работы

Выключ.	Функция
S1	**On (по умолчанию):** состояние коммутационного входа не анализируется. Приемопередающий блок всегда включен. **Off:** состояние коммутационного входа анализируется. В зависимости от входного напряжения - стандартный режим работы или приемопередающий блок отключен.

Рис. 4.5: Расположение общих клемм и выключателей, не относящихся к отдельным шинам

Напряжение питания

Подключите напряжение питания вместе с заземлением к пружинным клеммам с маркировкой **Vin**, **GND** и **PE** (см. рис. 4.5).

Указания

На устройстве имеется по две соединительные клеммы Vin, GND и PE для упрощения подачи напряжения питания к другим устройствам.

Заземление можно также подключить к винтовому креплению в нижней части корпуса (макс. сечение жилы 2,5 мм^2)

Для сквозной подачи напряжения питания к другим устройствам следует заменить заглушку с правой стороны в нижней части корпуса резьбовым кабельным разъемом M16 x 1,5 и провести кабель питания через это резьбовое соединение. Благодаря этому обеспечивается герметичность корпуса (степень защиты IP 65).

Снятие или установка верхней части корпуса может выполняться под напряжением.

Коммутационный вход

DDLS 200 имеет коммутационный вход **IN**, посредством которого можно отключить приемопередающий блок, т.е. приостановить излучение инфракрасного света, а на шинные клеммы подать соответствующий сигнал незанятости шины или задать большое омическое сопротивление для усилителя сигнала шины.

Входное напряжение: 0 … 2 В DC: передатчик/приемник отключен, нет передачи данных
(относительно GND) 18 … 30 В DC: передатчик/приемник включен, станд. режим работы

Для удобства включения/выключения коммутационного входа используется выключатель S1:

Положение S1:	**On**	Состояние коммутационного входа не анализируется. Приемопередающий блок всегда включен (по умолч. внутреннее подключение коммутационного входа к Vin).
	Off	Состояние коммутационного входа анализируется. В зависимости от входного напряжения - стандартный режим работы или приемопередающий блок отключен.

Указание!
При отключении приемопередающего блока система ведет себя, как при прерывании светового луча (см. главу 11.4 "Эксплуатация").
Коммутационный вход может использоваться, например, при смене направления перемещения в проходе склада, чтобы полностью исключить влияние помех от других датчиков или сбои при передаче данных.
Выключатель S1 также имеется в моделях с круглыми штекерными разъемами M12.

Коммутационный выход

DDLS 200 имеет коммутационный выход **OUT WARN**, который включается при снижении уровня принимаемого сигнала в приемнике.

Вых. напряжение: 0 … 2 В DC: рабочий диапазон
(относительно GND) Vin - 2 В DC: диапазон предупреждения/отключения

Комм. выход имеет защиту от: короткого замыкания, тока перегрузки, перенапряжения, перегрева и переходных режимов.

Указание!
DDLS 200 сохраняет полную работоспособность при снижении уровня принимаемого сигнала до уровня предупреждающего сигнала. Проверка правильности установки устройства, дополнительная калибровка или очистка стекла позволяет значительно улучшить уровень принимаемого сигнала.

4.4.2 Электрическое подключение: устройства с круглыми штекерными разъемами M12

Электрическое подключение выполняется легко и быстро с помощью круглых штекерных разъемов M12. Как для подключения напряжения питания/коммутационного входа/выхода, так и для подключения соответствующей шинной системы имеются готовые к подключению соединительные кабели в виде принадлежностей (см. главу 14 "Принадлежности").

Для всех моделей с разъемами M12 подключение напряжения питания, коммутационного входа и коммутационного выхода выполняется через правый штекерный разъем с кодировкой A **PWR IN** (см. рис. 4.6).

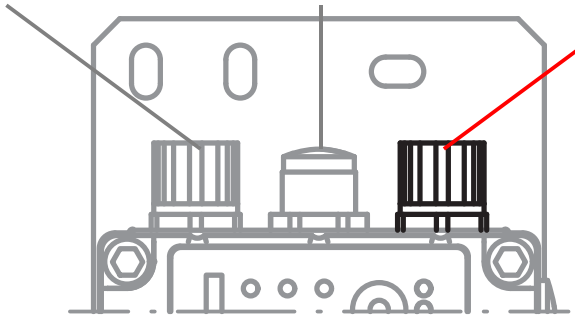


Рис. 4.6: Расположение и маркировка штекерных разъемов M12

PWR IN (5-пол. штекер M12, A-кодир.)			
	Конт.	**Наимен.**	**Примечание**
PWR IN OUT WARN 2 GND 3 1 Vin FE 4 IN **Штекер M12 (A-кодир.)**	1	Vin	Полож. напряжение питания **+18 … +30 В DC**
	2	OUT WARN	**Коммутационный выход**, включение при недостижении уровняпредупр.сигнала
	3	GND	Отриц. напряжение питания **0 В DC**
	4	IN	**Коммутационный вход** для отключения передатчика/приемника: **0 … 2 В DC**: передатчик/приемник отключен, нет передачи данных **18 … 30 В DC**: передатчик/приемник включен, стандартный режим работы
	5	FE	Заземление
	Резьба	FE	Заземление (корпус)

Рис. 4.7: Схема контактов штекерного разъема M12 PWR IN

Напряжение питания

Напряжение питания вместе с заземлением подключается в соответствии со схемой контактов штекерного разъема (см. рис. 4.7).

Коммутационный вход

DDLS 200 имеет коммутационный вход **IN** (конт. 1), посредством которого можно отключить приемопередающий блок, т.е. приостановить излучение инфракрасного света, а на шинные клеммы подать соответствующий сигнал незанятости шины или задать большое омическое сопротивление для усилителя сигнала шины.

Демонтаж верхней части корпуса необходим только в том случае, если требуется включить или выключить коммутационный вход при помощи выключателя S1 (см. рис. 4.4, рис. 4.5 и “Коммутационный вход” на стр. 18).

Входное напряжение:	0 … 2 В DC:	передатчик/приемник отключен, нет передачи данных
(относительно GND)	18 … 30 В DC:	передатчик/приемник включен, станд. режим работы

Для удобства включения/выключения коммутационного входа используется выключатель **S1** (см. главу 4.4.1, рис. 4.4 и рис. 4.5):

Положение S1:	**On**	Состояние коммутационного входа не анализируется. Приемопередающий блок всегда включен (по умолч. подключение коммутационного входа к Vin).
	Off	Состояние коммутационного входа анализируется. В зависимости от входного напряжения - стандартный режим работы или приемопередающий блок отключен.

Указание!
При отключении приемопередающего блока система ведет себя, как при прерывании светового луча (см. главу 11.4 "Эксплуатация").
Коммутационный вход может использоваться, например, при смене направления перемещения в проходе склада, чтобы полностью исключить влияние помех от других датчиков или сбои при передаче данных.
Выключатель S1 также имеется в моделях с круглыми штекерными разъемами M12.

Коммутационный выход

DDLS 200 имеет коммутационный выход **OUT WARN**, который включается при снижении уровня принимаемого сигнала в приемнике.

Вых. напряжение:	0 … 2 В DC:	рабочий диапазон
(относительно GND)	Vin - 2 В DC:	диапазон предупреждения/отключения

Комм. выход имеет защиту от: короткого замыкания, тока перегрузки, перенапряжения, перегрева и переходных режимов.

Указание!
DDLS 200 сохраняет полную работоспособность при снижении уровня принимаемого сигнала до уровня предупреждающего сигнала. Проверка правильности установки устройства, дополнительная калибровка или очистка стекла позволяет значительно улучшить уровень принимаемого сигнала.

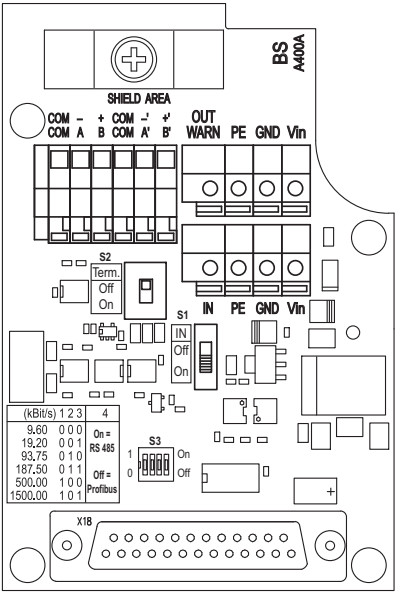
5 Шина PROFIBUS/RS 485

Модель DDLS 200 для подключения к шине PROFIBUS имеет следующие характеристики:

- Дальность действия 30 м, 80 м, 120 м, 200 м, 300 м или 500 м
- Интерфейс с гальванической развязкой
- DDLS 200 не занимает адрес PROFIBUS
- Встроенная функция усиления сигнала (формирование сигналов), отключаемая
- Передача данных независимо от протокола, т.е. передача по протоколам FMS, DP, MPI, смешанный режим FMS/DP
- 2 варианта подключения: клеммное соединение с резьбовыми кабельными вводами или штекерные разъемы M12
- Подключаемая оконечная нагрузка шины (заглушка) или внешний штекерный разъем-заглушка для модели с разъемами M12
- Настройка 6 разных скоростей передачи данных в бодах (см. главу 5.3)
- Возможность заказа дополнительного комплекта штекерных разъемов M12 для переоснащения
- Возможность каскадного включения нескольких DDLS 200 (см. главу 4.3)

5.1 Подключение к шине PROFIBUS: устройства с резьбовыми вводами и клеммами

Электрическое подключение к шине PROFIBUS выполняется при помощи клемм **A**, **B** и **COM**. Для сквозного подключения шины к другим устройствам имеются клеммы **A’**, **B’** и **COM**.



PROFIBUS - клеммы и переключатели

Клемма	Функция
A , –	(N) PROFIBUS или (–) RS 485
B, +	(P) PROFIBUS или (+) RS 485
COM	Выравнивание потенциалов
A’, –’	(N) PROFIBUS или (–) RS 485 исх.шины
B’, +’	(P) PROFIBUS или (+) RS 485 исх.шины
Перекл.	**Функция**
S2	Вкл./выкл. заглушки шины
S3-1 … S3-3	Настройка скорости ПД в сегменте шины PROFIBUS
S3-4	Переключение PROFIBUS(Выкл.)/ RS 485(Вкл.)

Рис. 5.1: Соедин. плата модели PROFIBUS с клеммами и резьбовыми кабельными вводами

Внимание!
Необходимо соблюдать требования к установке, указанные в стандартах для шин PROFIBUS EN 50170 (том 2) (шинный кабель, длина кабелей, экранирование и т.д.)

5.1.1 Переоснащение PROFIBUS-моделей с клеммами на модели со штекерными разъемами M12

В качестве опции предоставляется комплект штекерных разъемов M12, состоящий из штекера M12 (A-кодир., питание), штекера M12 (B-кодир., шина) и гнезда M12 (B-кодир., шина) с комплектными кабелями (№ для заказа 500 38937), с помощью которого возможно переоснащение PROFIBUS-моделей устройства с клеммами/резьбовыми кабельными вводами на модели со штекерными разъемами M12.

Переход на штекерные разъемы M12

1. Снять резьбовые кабельные вводы 1, 2 и 3 (гаечный ключ №20)
2. Вкрутить штекер M12 (питание) в резьбовое отверстие ранее снятого кабельного ввода 1 и затянуть гаечным ключом №18.
3. Вкрутить гнездо M12 (шина) в резьбовое отверстие ранее снятого кабельного ввода 2 и затянуть гаечным ключом №18.
4. Вкрутить штекер M12 (шина) в резьбовое отверстие ранее снятого кабельного ввода 3 и затянуть гаечным ключом №18.
5. Подключить кабели согласно рис. 5.2 и Таблица 5.3.

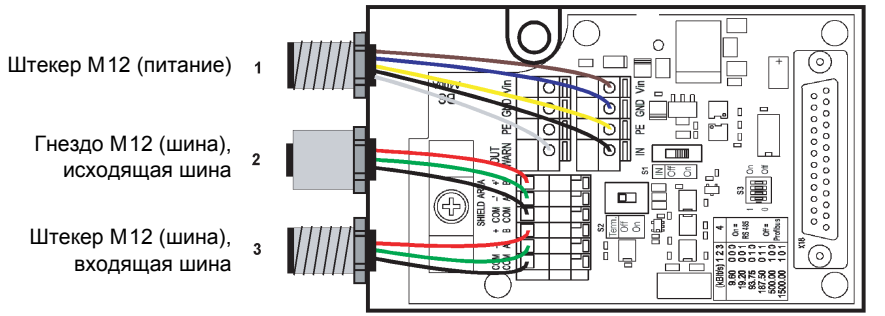


Рис. 5.2: Монтаж и подключение опциональных штекерных разъемов M12

(1) штекер M12 (питание)		(2) гнездо M12 (шина) исходящая шина		(3) штекер M12 (шина) входящая шина	
Контакт 1 (корич.)	Vin	Контакт 1 (резерв)	–	Контакт 1 (резерв)	–
Контакт 2 (белый)	OUT	Контакт 2 (зелен.)	A’	Контакт 2 (зелен.)	A
Контакт 3 (синий)	GND	Контакт 3 (черн.)	COM	Контакт 3 (черн.)	COM
Контакт 4 (черн.)	IN	Контакт 4 (красн.)	B’	Контакт 4 (красн.)	B
Конт.5 (желт./зел.)	PE	Контакт 5 (резерв)	–	Контакт 5 (резерв)	–
		Резьб. соединение	Экранир.	Резьб. соединение	Экранир.

Таблица 5.3: Подключение штекерных разъемов M12

Указание!
Ориентация штекерных разъемов M12 не определена. Поэтому не рекомендуется использовать угловые штекерные разъемы M12 для сопряжения.
Установка внешней заглушки шины на гнезде M12 ***невозможна****. Для этого следует использовать исключительно переключатель заглушки* ***S2.***

5.2 Подключение шины PROFIBUS: устройства с круглыми штекерными разъемами M12

Электрическое подключение шины PROFIBUS выполняется быстро и легко при помощи круглых штекерных разъемов M12. Для подключения как входящей, так и исходящей шины в качестве принадлежностей предлагаются комплектные соединительные кабели (см. главу 14 "Принадлежности").

Для всех моделей с разъемами M12 подключение производится через два левых штекерных разъема с маркировкой B **BUS IN** и **BUS OUT** (см. рис. 5.4).

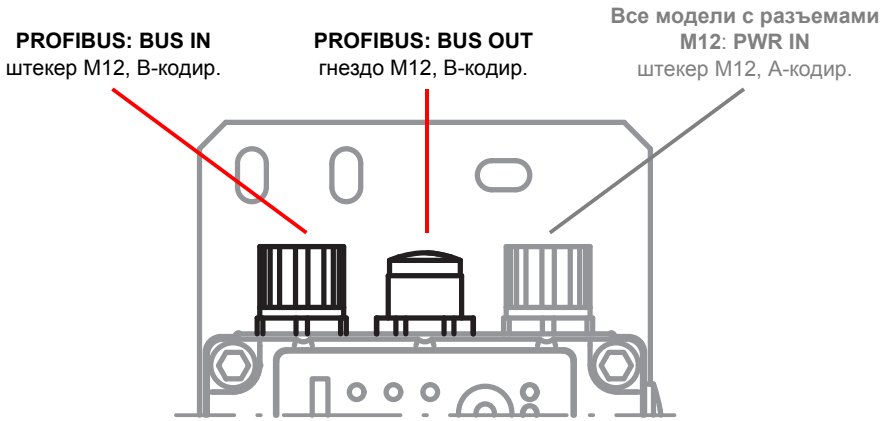


Рис. 5.4: Расположение и маркировка штекерных разъемов M12 для шины PROFIBUS

BUS IN (5-пол. штекер M12, B-кодир.)			
BUS IN A (N) 2 GNDP 3 1 NC 4 NC B (P) **Штекер M12 (B-кодир.)**	**Конт.**	**Наимен.**	**Примечание**
	1	**NC**	Резерв
	2	**A (N)**	Прием/перед. данных A-провод (N)
	3	**GNDP**	Опорный потенциал данных
	4	**B (P)**	Прием/перед. данных B-провод (P)
	5	**NC**	Резерв
	Резьба	**FE**	Заземление (корпус)

Рис. 5.5: Схема контактов штекерного разъема M12 BUS IN

BUS OUT (5-пол. гнездо M12, B-кодир.)			
BUS OUT A (N) 2 VCC 1 3 GNDP 4 NC B (P) **Гнездо M12 (B-кодир.)**	**Конт.**	**Наимен.**	**Примечание**
	1	**VCC**	5В DC для заглушки шины
	2	**A (N)**	Прием/перед. данных A-провод (N)
	3	**GNDP**	Опорный потенциал данных
	4	**B (P)**	Прием/перед. данных B-провод (P)
	5	**NC**	Резерв
	Резьба	**FE**	Заземление (корпус)

Рис. 5.6: Схема контактов штекерного разъема M12 BUS OUT

Заглушка шины для устройств с круглыми штекерными разъемами M12

Указание!
*Если шина PROFIBUS начинается или завершается на DDLS 200 (без исходящей шины), необходимо вставить в разъем **BUS OUT** заглушку-штекер TS 02-4-SA, которая поставляется в качестве принадлежности (см. главу 14.1 на Стр. 65). Заглушка-штекер TS 02-4-SA заказывается отдельно.*

5.3 Конфигурация устройства для шины PROFIBUS

Заглушка шины для устройств с резьбовыми кабельными вводами и клеммами

Переключатель **S2** используется для включения заглушки шины PROFIBUS в DDLS 200. Если **заглушка шины включена (S2 = Вкл.)**, подключается внутренняя оконечная нагрузка шины согласно нормам для шины PROFIBUS, вывод шины PROFIBUS на клеммы **A'** и **B'** не выполняется.

Заглушку шины следует включить, если сегмент шины PROFIBUS начинается или завершается на устройстве DDLS 200. Настройка по умолчанию: **заглушка шины выключена (S2 = Выкл.)**.

Настройка скорости передачи данных

Для настройки скорости передачи данных для сегмента шины PROFIBUS используются три DIP-переключателя S3-1, S3-1 и S3-3. Возможная скорость передачи данных:

- 9,6 кбит/с
- 19,2 кбит/с
- 93,75кбит/с
- 187,5 кбит/с [1)]
- 500кбит/с [1)]
- 1500 кбит/с [1)]

Скорость передачи данных задается согласно таблице, нанесенной на соединительной плате (см. рис. 5.1). Настройка по умолчанию:

- 9,6 кбит/с для устройств DDLS 200 PROFIBUS с клеммными соединениями
- 1500 кбит/с для устройств DDLS 200 PROFIBUS со штекерными разъемами M12

1) Не для дальности действия 500 м !

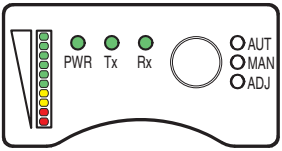
Переключение PROFIBUS/RS 485 (по умолчанию: ’Off’ = PROFIBUS)

Устройства DDLS 200 обладают функцией повторения сигналов (формирование сигналов) и поэтому с точки зрения шины PROFIBUS играют роль повторителя.

Указание!
Необходимо соблюдать положения нормы EN 50170 (том. 2) касательно использования повторителей. Время задержки в линии передачи данных составляет макс. 1,5 мкс + 1 T_{Bit}.
Также возможна передача с использованием других протоколов RS 485. При работе с шиной PROFIBUS переключатель S3-4 должен находиться в положении "Off" (’0’). DIP-выключатель S3-4 позволяет отключить функцию повторения для устройств, не совместимых с шиной PROFIBUS (S3-4 = ’On’). В этом случае формирование сигнала не выполняется, однако при этом протокол RS 485 должен соответствовать определенным характеристикам
***При необходимости использования DDLS 200 для работы с общими протоколами RS 485 следует обратиться к производителю**.*

5.4 Светодиодные индикаторы для шины PROFIBUS

Помимо элементов индикации и управления, одинаковых для всех моделей устройства (гистограмма, переключатели, светодиоды AUT, MAN, ADJ; см. главу 11.1 "Элементы индикации и управления"), модель для шины PROFIBUS имеет следующие дополнительные индикаторы:



Инд. **PWR**:	зеленый	=	Рабочее состояние
	миг.зелен.	=	Приемоперед. блок отключен через коммутационный вход **IN** или неполадка устройства
	не горит	=	Отсутствует рабочее напряжение
Инд.**Tx**:	зеленый	=	Идет отправка данных по шине
	миг.зелен.	=	При очень низкой скорости передачи данных светодиоды **Tx** и **Rx** мигают. При очень высокой скорости передачи данных (> 50 кбит/с) мигание светодиодов **Tx** и **Rx** указывает на некорректную передачу данных по шине.
	не горит	=	Данные для отправки отсутствуют
Инд. **Rx**:	зеленый	=	Идет получение данных по шине
	миг.зелен.	=	При очень низкой скорости передачи данных светодиоды **Tx** и **Rx** мигают. При очень высокой скорости передачи данных (> 50 кбит/с) мигание светодиодов **Tx** и **Rx** указывает на некорректную передачу данных по шине.
	не горит	=	Данные для получения отсутствуют

Рис. 5.7: Элементы индикации и управления модели для шины PROFIBUS

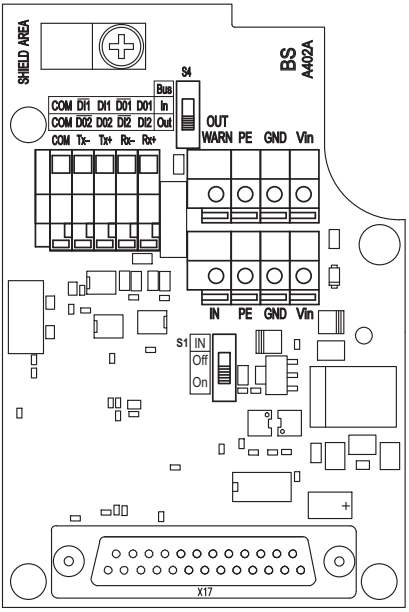
6 INTERBUS 500 кбит/с/RS 422

Модель DDLS 200 для подключения к шине INTERBUS имеет следующие характеристики:

- Дальность действия 30 м, 120 м, 200 м, 300 м при работе в шине INTERBUS
- Интерфейс с гальванической развязкой
- DDLS 200 **не** является абонентом шины INTERBUS
- Передача данных независимо от протокола, прозрачность для других протоколов RS 422
- Фиксированная скорость передачи данных 500 кбит/с для шины INTERBUS, для RS 422 возможны меньшие скорости передачи данных
- Дальность действия 500 м для RS 422 до 100 кбит/с
- Возможно каскадное включение нескольких DDLS 200 (см. главу 4.3)

6.1 Электрическое подключение шины INTERBUS 500 кбит/с

Электрическое подключение к шине INTERBUS выполняется через клеммы **DO…/DI…** и **COM**, как показано на рис. 6.1.



INTERBUS - клеммы и выключатели

Клемма	Функция
DO1/DI2, Rx+	Принимающий кабель +
$\overline{\text{DO1}}$/$\overline{\text{DI2}}$, Rx–	Принимающий кабель –
DI1/DO2, Tx+	Передающий кабель +
$\overline{\text{DI1}}$/$\overline{\text{DO2}}$, Tx–	Передающий кабель –
COM	Выравнивание потенциалов
Выключатель	**Функция**
S4	Полож. **In**: входящая шина с экранированием через RC-звено Полож. **Out (по умолчанию)**: исходящая шина с непосредственным экранированием

Рис. 6.1: Соединительная плата модели для шины INTERBUS

Внимание!

Необходимо соблюдать требования к установке, указанные в стандартах для шин INTERBUS EN 50254 (шинный кабель, длина кабелей, экранирование и т.д.)

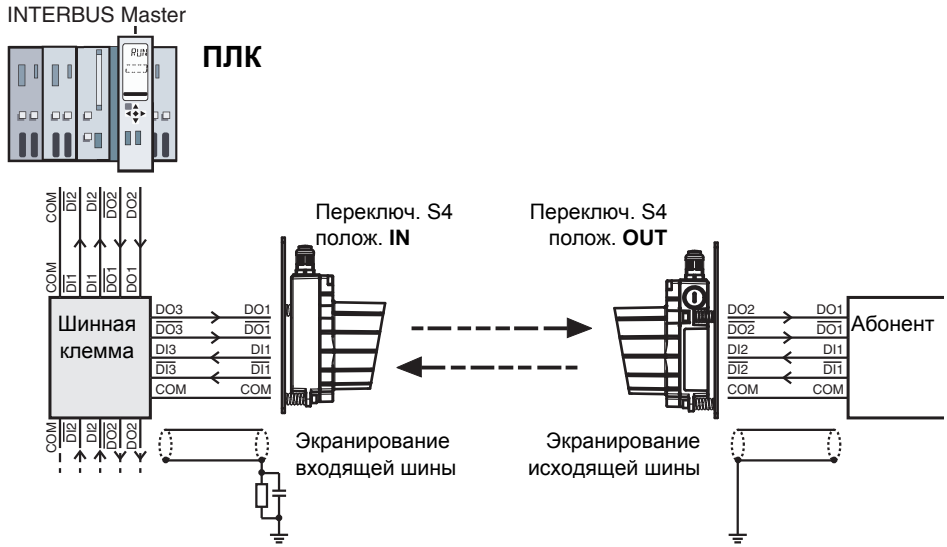


Рис. 6.2: Подключение DDLS 200 к шине INTERBUS (медные провода)

6.2 Конфигурация устройства для INTERBUS 500 кбит/с/RS 422

Конфигурация устройства для шины INTERBUS

Переключение входящей/исходящей шины и экранирования (по умолчанию: ’Out’)

С помощью переключателя **S4** в DDLS 200 следует указать, является ли подключенный шинный кабель входящей (In) или исходящей (Out) шиной:

Перекл.S4 Полож.**In**: Входящая шина, экран (хомут) соединяется через RC-звено с землей.

Полож.**Out**: Исходящая шина, экран (хомут) соединяется непосредственно с землей.

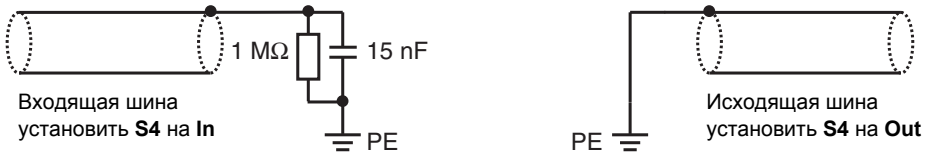


Рис. 6.3: Экранирование для входящей/исходящей шины

Конфигурация устройства RS 422

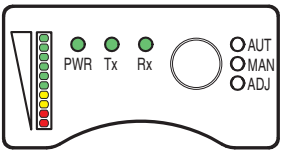
С помощью DDLS 200 может осуществляться передача общих протоколов RS 422. Настройка скорости передачи данных не требуется (макс. 500 кбит/с). Экранирование настраивается при помощи переключателя S4, как и для шины INTERBUS.

Указание!

Время задержки световой линии составляет ок. 1,5 мкс (в зависимости от расстояния).

6.3 Светодиодные индикаторы для INTERBUS 500 кбит/с / RS 422

Помимо элементов индикации и управления, одинаковых для всех моделей устройства (гистограмма, переключатели, светодиоды AUT, MAN, ADJ; см. главу 11.1 "Элементы индикации и управления"), модель для шины INTERBUS имеет следующие дополнительные индикаторы:



Инд.**PWR**:	зеленый	=	Рабочее состояние
	миг.зелен.	=	Приемопередающий блок отключен через коммутационный вход **IN** или неполадка устройства
	не горит	=	Отсутствует рабочее напряжение
Инд.**Tx**:	зеленый	=	Идет отправка данных по шине
	миг.зелен.	=	При очень низкой скорости передачи данных светодиоды **Tx** и **Rx** мигают. При очень высокой скорости передачи данных (> 50 кбит/с) мигание светодиодов **Tx** и **Rx** указывает на некорректную передачу данных по шине.
	не горит	=	Данные для отправки отсутствуют
Инд.**Rx**:	зеленый	=	Идет получение данных по шине
	миг.зелен.	=	При очень низкой скорости передачи данных светодиоды **Tx** и **Rx** мигают. При очень высокой скорости передачи данных (> 50 кбит/с) мигание светодиодов **Tx** и **Rx** указывает на некорректную передачу данных по шине.
	не горит	=	Данные для получения отсутствуют

Рис. 6.4: Элементы индикации и управления модели для шины INTERBUS

7 Шина INTERBUS 2 Мбит/с со световодами

Модель DDLS 200 для шины INTERBUS со световодами имеет следующие характеристики:

- Дальность действия 200 м, 300 м
- Надежная передача данных по световодам
- Подключение к шине при помощи кабеля из полимерного волокна и штекерного разъема FSMA
- DDLS 200 является абонентом шины INTERBUS (ид.код: 0x0C = 12_{dez}), но не резервирует данные в шине
- Настраиваемая скорость передачи данных 500 кбит/с или 2 Мбит/с
- Возможно каскадное включение нескольких DDLS 200 (см. главу 4.3)

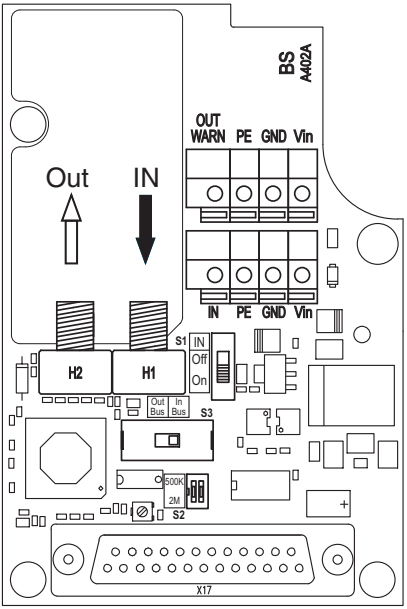
7.1 Подключение к шине INTERBUS 2 Мбит/с со световодами

Подключение к шине INTERBUS выполняется с помощью штекерных разъемов FSMA **H1** и **H2**, как показано на рис. 7.1.

Рекомендуемые оптоволоконные кабели:

- PSM-LWL-KDHEAVY… (Phoenix Contact)
- PSM-LWL-RUGGED… (Phoenix Contact)

Указание!
Макс. длина оптоволоконного кабеля составляет 50 м.



INTERBUS - клеммы и выключатели

Гнездо световода	Функция
H1	Принимающий световод
H2	Передающий световод
Переключ.	**Функция**
S2	Полож.**500k**: Скорость передачи данных по шине INTERBUS 500 кбит/сх Полож.**2M (по умолчанию)**: Скорость передачи данных по шине INTERBUS 2 Мбит/с
S3	Полож.**In Bus (по умолчанию)**: Световод входящей шины Полож.**Out Bus**: Световод исходящей шины

Рис. 7.1: Соединительная плата модели для шины INTERBUS

Внимание!
Необходимо соблюдать требования по установке, указанные в стандарте для шины INTERBUS EN 50254, и следовать указаниям производителя по обработке и установке световодов.

*Для **подключения световодов** разрешается использовать только **большой резьбовой кабельный ввод** M20 x 1,5. **Соблюдайте минимальные радиусы изгиба, соответствующие типу используемых световодов! Следует учитывать максимальную длину оптоволоконного кабеля!***

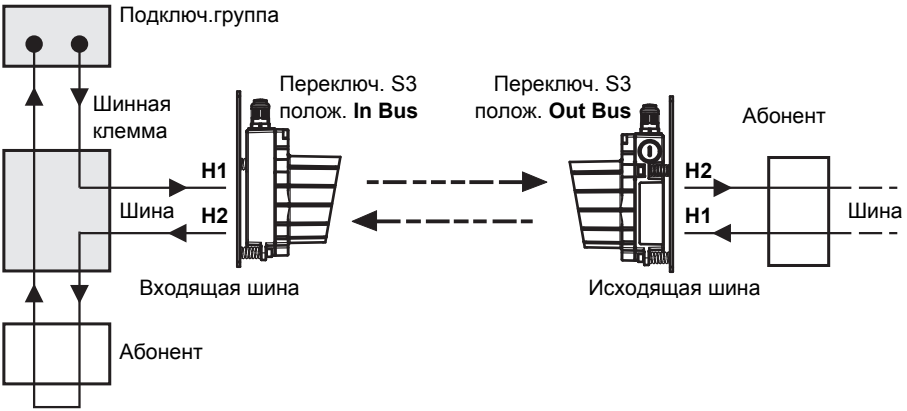


Рис. 7.2: Подключение DDLS 200 к шине INTERBUS (световоды)

7.2 Конфигурация устройства для шины INTERBUS 2 Мбит/с со световодами

Переключение скорости передачи данных (по умолчанию: ’2M’)

Переключатель **S2** в DDLS 200 используется для настройки скорости передачи данных по шине INTERBUS со световодами:

Перекл. S2	Полож. **500k**:	Скорость передачи данных 500 кбит/с.
	Полож. **2M (по умолчанию)**:	Скорость передачи данных 2 Мбит/с.

Переключение входящей/исходящей шины (по умолчанию: ’In Bus’)

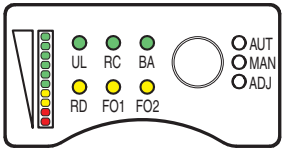
С помощью переключателя **S3** в DDLS 200 следует указать, является ли подключенный оптоволоконный кабель входящей (In Bus) или исходящей (Out Bus) шиной:

Перекл. S3	Полож. **In Bus (по умолчанию)**:	Входящая шина на световодах, исходящая шина для оптической передачи данных.
	Полож. **Out Bus**:	Входящая шина для оптической передачи данных, исходящая шина на световодах.

Указание!
Время задержки световой линии составляет ок. 2,5 мкс.

7.3 Светодиодные индикаторы для шины INTERBUS 2 Мбит/с со световодами

Помимо элементов индикации и управления, одинаковых для всех моделей устройства (гистограмма, переключатели, светодиоды AUT, MAN, ADJ; см. главу 11.1 "Элементы индикации и управления"), модели для шины INTERBUS имеют следующие дополнительные индикаторы:



UL = Напряж.логики U_L
RC = **R**emote Bus **C**heck
BA = **B**us **A**ctivity
RD = **R**emote Bus **D**isable
FO1 = **F**ibre **O**ptics **1**
FO2 = **F**ibre **O**ptics **2**

Инд.**UL**:	зеленый	=	Рабочее состояние (питание вкл.)
	миг.зелен.	=	Приемопередающий блок отключен через коммутационный вход **IN** или неполадка устройства
	не горит	=	Отсутствует рабочее напряжение
Инд.**RC**:	зеленый	=	Соединение с шиной INTERBUS установлено
	не горит	=	Шина INTERBUS в режиме сброса или нет соединения
Инд.**BA**:	зеленый	=	Индикация активности шины
	не горит	=	Активность шины отсутствует
Инд.**RD**:	желтый	=	Исходящая шина отключена
	не горит	=	Найдена исходящая шина
Инд.**FO1**:	желтый	=	Ошибка инициализации или предупреждение MAU (ведущ.узел в сост. RUN)
	не горит	=	Инициализация выполнена, предупреждение MAU отсутствует (ведущ.узел в сост. READY)
Инд.**FO2**:	желтый	=	Ошибка инициализации или предупреждение MAU (ведущ.узел в сост. RUN)
	не горит	=	Инициализация выполнена, предупреждение MAU отсутствует (ведущ.узел в сост. READY)

Рис. 7.3: Элементы индикации и управления модели для шины INTERBUS

Указание!
DDLS 200 является абонентом шины INTERBUS (ид.код: 0x0C = 12_{dez}). Текущее описание абонентов CMD можно загрузить по адресу http://www.leuze.de.
При достижении порогового значения для предупреждения (гистограмма) по шине INTERBUS отправляется сообщение о неполадках периферийного оборудования. Чаще всего причиной этому является загрязнение оптики устройства (см. главу 12.1 "Очистка"), нарушение настройки линии передачи данных или прерывание светового луча.
Кроме того, диагностику также можно проводить через шину INTERBUS.

8 Data Highway + (DH+)/Remote I/O (RIO)

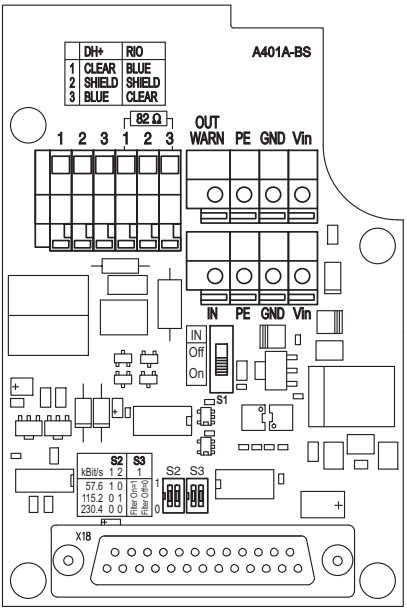
Модель DDLS 200 для шины DH+/RIO имеет следующие характеристики:

- Дальность действия 120 м, 200 м, 300 м
- Интерфейс с гальванической развязкой
- Прямое подключение к шине Data Highway + и Remote I/O компании Rockwell Automation (Allen Bradley)
- Настраиваемая скорость передачи данных 57,6/115,2 или 230,4 кбит/с
- Возможно каскадное включение нескольких DDLS 200 (см. главу 4.3)

8.1 Электрическое подключение к шине DH+ / RIO

Электрическое подключение к шине DH+ / RIO выполняется согласно таблице, нанесенной на соединительной плате, через клеммы **1**, **2** и **3**. Для сквозного подключения шины к другим устройствам данные клеммы имеют двойное исполнение.

Используемый кабель: Bluehouse Twinax (Belden 9463 или Allen Bradley 1770-CD)



DH+/RIO - клеммы и выключатели

Клемма	Знач. для DH+	Знач. для RIO
1	CLEAR	BLUE
2	SHIELD	SHIELD
3	BLUE	CLEAR

Выключ.	Функция
S2-1, S2-2	Настройка скорости передачи данных (см. таблицу на соединительной плате), **по умолчанию**: 230,4 кбит/с
S3-1	Фильтр подавления импульсных помех. Полож. **On** (1): фильтр включен (**по умолчанию**) Полож. **Off** (0): фильтр выключен
S3-2	Резерв

Рис. 8.1: Соединительная плата модели устройства для шины DH+ / RIO

Внимание!

На правых клеммах DH+/RIO 1 и 3 серийно устанавливается сопротивление 82 Ω в качестве заглушки шины. Если шинный кабель после DDLS 200 ведет к другому абоненту шины, т.е. DDLS 200 не является последним устройством в шине, данное сопротивление следует снять. DDLS 200 может использоваться только в шинных системах с оконечной нагрузкой 82 Ω.

8.2 Конфигурация устройства DH+ / RIO

Каскадное включение нескольких систем DDLS 200 (фильтр, **по умолчанию: ’On’ = вкл.**)

В случае каскадного включения нескольких линий передачи данных DDLS 200 в пределах одного сегмента шины (см. рис. 8.2) следует настроить фильтр подавления импульсных помех (переключатель **S3-1**) с учетом выбранной скорости передачи данных. См. также главу 4.3.

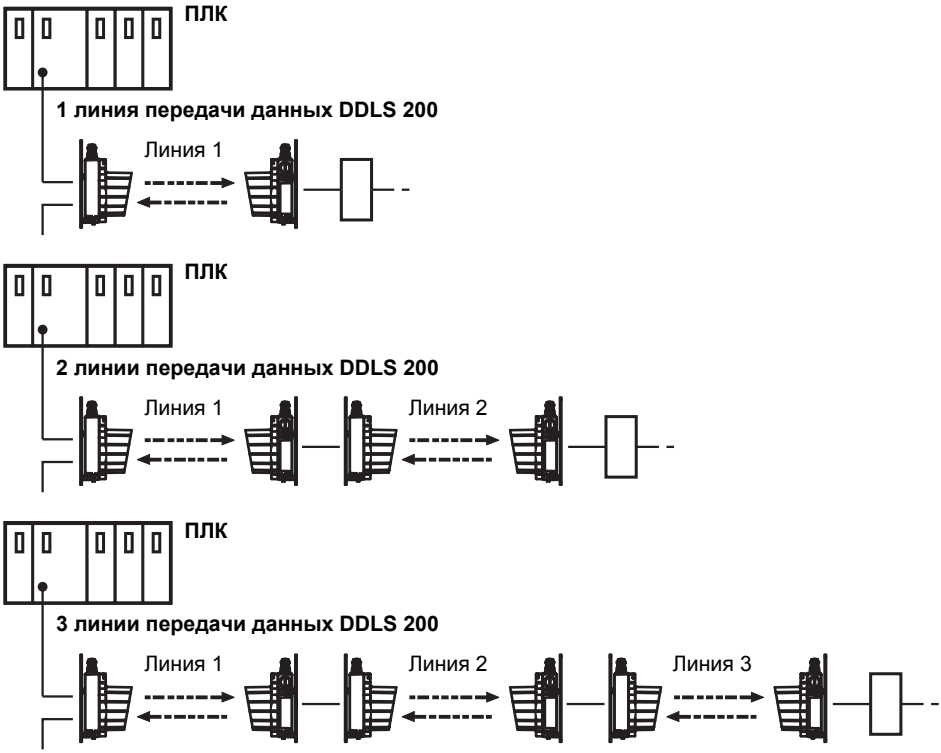


Рис. 8.2: Каскадное включение нескольких оптических систем для шины DH+/RIO

Для каждой линии передачи данных DDLS 200 на обоих устройствах данной линии при помощи переключателя S3-1 выполняется настройка фильтра согласно приведенной ниже таблице.

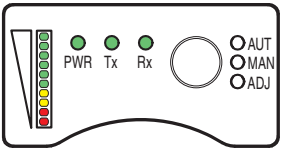
Скорость	Положение S3-1 для		
	1 линии	2 линий	3 линий
57,6 кбит/с	**Линия 1**: **On** (1)	**Линия 1**: **On** (1) **Линия 2**: **Off** (0)	**Линия 1**: **On** (1) **Линия 2**: **Off** (0) **Линия 3**: **Off** (0)
115,2 кбит/с и 230,4 кбит/с	**Линия 1**: **On** (1)	**Линия 1**: **On** (1) **Линия 2**: **On** (1)	**Линия 1**: **On** (1) **Линия 2**: **On** (1) **Линия 3**: **On** (1)

Таблица 8.3: Настройка фильтров для каскадного включения нескольких систем DDLS 200

Указание!
Время задержки световой линии составляет: ***S3-1 On (1) = ок. 1,5 мкс + 1,5 T_{Bit}***
S3-1 Off (0) = ок. 1,5 мкс

8.3 Светодиодные индикаторы для шины DH+ / RIO

Помимо элементов индикации и управления, одинаковых для всех моделей устройства (гистограмма, переключатели, светодиоды AUT, MAN, ADJ; см. главу 11.1 "Элементы индикации и управления"), модель для шины DH+/RIO имеет следующие дополнительные индикаторы:



Инд.**PWR**:	зеленый	=	Рабочее состояние
	миг.зелен.	=	Приемопередающий блок отключен через коммутационный вход **IN** или неполадка устройства
	не горит	=	Отсутствует рабочее напряжение
Инд.**Tx**:	зеленый	=	Идет отправка данных по шине
	миг.зелен.	=	При очень низкой скорости передачи данных светодиоды **Tx** и **Rx** мигают. При очень высокой скорости передачи данных (> 50 кбит/с) мигание светодиодов **Tx** и **Rx** указывает на некорректную передачу данных по шине.
	не горит	=	Данные для отправки отсутствуют
Инд.**Rx**:	зеленый	=	Идет получение данных по шине
	миг.зелен.	=	При очень низкой скорости передачи данных светодиоды **Tx** и **Rx** мигают. При очень высокой скорости передачи данных (> 50 кбит/с) мигание светодиодов **Tx** и **Rx** указывает на некорректную передачу данных по шине.
	не горит	=	Данные для получения отсутствуют

Рис. 8.4: Элементы индикации и управления модели для шины DH+/RIO

Указание!
Диагностику можно также проводить через шину.

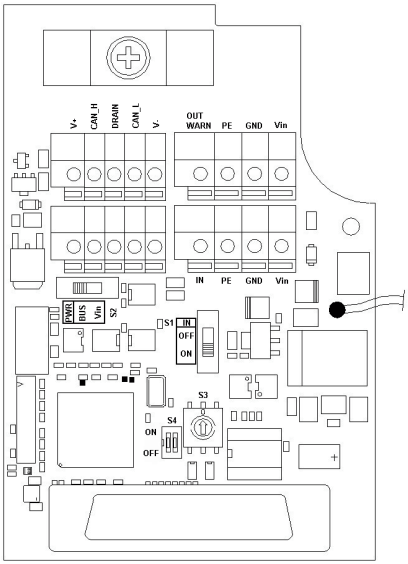
9 DeviceNet/CANopen

Модель DDLS 200 для шины DeviceNet/CANopen имеет следующие характеристики:

- Дальность действия 120 м, 200 м, 300 м
- DDLS200/___.-50 может работать как с протоколами DeviceNet, так и с протоколами CANopen
- Интерфейс с гальванической развязкой
- DDLS 200 не занимает адрес в шине
- Контроллер CAN согласно спецификации 2.0B
- Возможна одновременная обработка 11-битных и 29-битных идентификаторов
- Настройка 8 скоростей передачи данных (10, 20, 50, 125, 250, 500, 800 кбит/с, 1 Мбит/с)
- Возможно задание скорости передачи данных в бодах
- При использовании DDLS 200 возможно увеличение общей протяженности сети CAN
- В качестве принадлежностей возможен заказ комплекта штекерных разъемов M12
- Возможно использование различных видов питания устройства
- Возможно каскадное включение нескольких DDLS 200 (см. главу 4.3)

9.1 Электрическое подключение к шине DeviceNet/CANopen

Электрическое подключение к шине DeviceNet/CANopen выполняется через клеммы V-, CAN_L, DRAIN, CAN_H, V+. Для сквозного подключения шины к другим устройствам клеммы имеют двойное исполнение.



№	Клемма	Цвет кабеля	Функция
1	V-	черный	отриц. питание (нулевой потенциал CAN)
2	CAN_L	синий	Сигнал шины (LOW)
3	DRAIN	прозрачный	Экранирование
4	CAN_H	белый	Сигнал шины (HIGH)
5	V+	красный	полож. питание

Переключ.	Положение	Функция	
S2	BUS	Питание приемопередатчиков шины через шинный кабель (провода V- и V+)	
	Vin **по умолчанию**	Питание приемопередатчиков шины через внутренний трансформатор DC/DC	
S3	0 **по умолчанию**	скорость 125 кбит	CANopen/DeviceNet
	1	скорость 250 кбит	CANopen/DeviceNet
	2	скорость 500 кбит	CANopen/DeviceNet
	3	скорость 10 кбит	CANopen
	4	скорость 20 кбит	CANopen
	5	скорость 50 кбит	CANopen
	6	скорость 800 кбит	CANopen
	7	скорость 1000 кбит	CANopen
	8	Резерв	
	9	Резерв	
S4.1	ON	Сортировка вкл.	
	OFF **по умолчанию**	Сортировка выкл.(FIFO)	
S4.2	ON/OFF	Резерв	

Рис. 9.1: Соединительная плата модели для шины DeviceNet/CANopen

Внимание!

Макс. допустимая сила тока для клемм V+/V- составляет 3 A, макс. допустимое напряжение составляет 25 В (11 … 25 В)!

9.1.1 Отдельное питание приемопередатчика шины и устройства

- Переключатель S2 = Vin.
- Гальван.развязка шины (изолированный узел).
- CAN_GND подключается к V-.

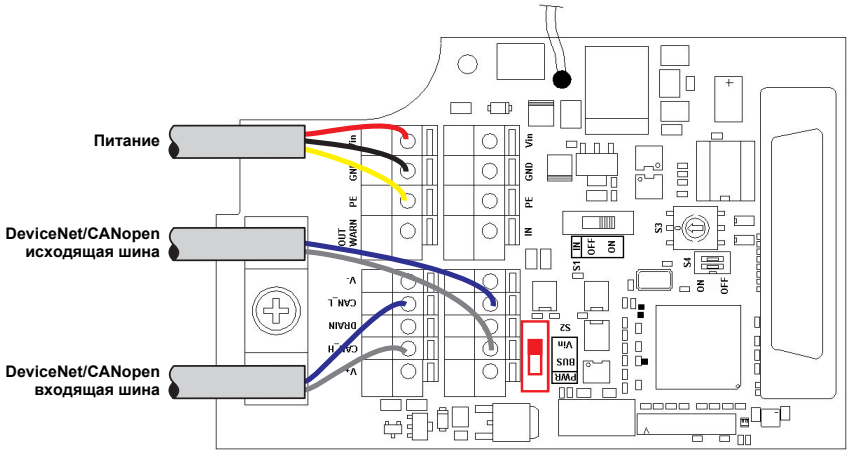


Рис. 9.2: Отдельное питание приемопередатчика шины и устройства

9.1.2 Приемопередатчик - питание от шины, устройство - через отдельный кабель

- Переключатель S2 = BUS.
- Гальваническая развязка шины (изолированный узел).

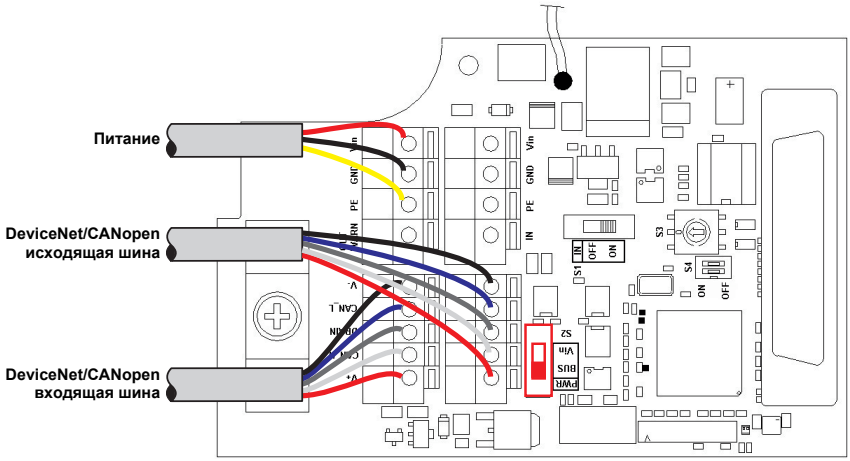


Рис. 9.3: Приемопередатчик - питание через шинный кабель, устройство - через отдельный кабель питания

9.1.3 Питание приемопередатчика и устройства от шины

- Переключатель S2 = BUS.
- **Без** гальванической развязки шины (неизолированный узел).
- Потребление электроэнергии см. главу 3 "Технические характеристики".

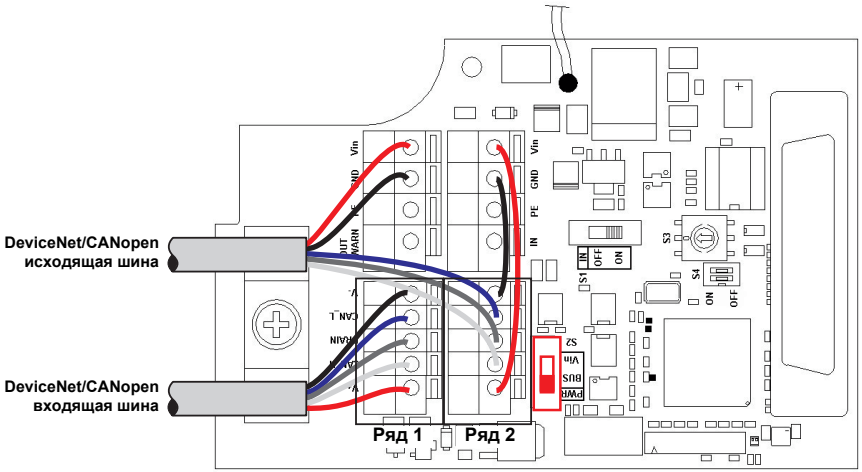


Рис. 9.4: Питание приемопередатчика шины и устройства через шинный кабель

Входящий шинный кабель		Исходящий шинный кабель	
Кабель	**Клемма**	**Кабель**	**Клемма**
V- (черный)	V- (ряд 1)	V- (черный)	GND
CAN_L (синий)	CAN_L (ряд 1)	CAN_L (синий)	CAN_L (ряд 2)
DRAIN (прозрачный)	DRAIN (ряд 1)	DRAIN (прозрачный)	DRAIN (ряд 2)
CAN_H (белый)	CAN_H (ряд 1)	CAN_H (белый)	CAN_H (ряд 2)
V+ (красный)	V+ (ряд 1)	V+ (красный)	Vin
Перемычка между Vin и V+ (ряд 2)			
Перемычка между GND и V- (ряд 2)			

Таблица 9.1: Таблица подключения

Указание!

Для того чтобы данное подключение соответствовало правилам заземления в системе DeviceNet, нагрузка на коммутационном выходе или источник на коммутационном входе должны иметь нулевой потенциал.

В случае питания устройства полностью через шинный кабель необходимо следить за тем, чтобы напряжение составляло минимум 18 В.

Общий ток устройства - это ток устройства + ток на коммутационном выходе.

9.1.4 Монтаж и подключение опциональных штекерных разъемов M12

В качестве принадлежности возможен заказ комплекта круглых штекерных разъемов M12, состоящий из штекера M12 (питание), штекера M12 (шина) и гнезда M12 (шина) с комплектными кабелями (№ для заказа 500 39348). При использовании комплекта штекерных разъемов M12 следует установить заглушку шины, заказав для этого соответствующую заглушку-штекер.

Переход на штекерные разъемы M12

1. Снять резьбовые кабельные вводы 1, 2 и 3 (гаечный ключ №20)
2. Вкрутить штекер M12 (питание) в резьбовое отверстие ранее снятого кабельного ввода1 и затянуть гаечным ключом №18.
3. Вкрутить гнездо M12 (шина) в резьбовое отверстие ранее снятого кабельного ввода 2 и затянуть гаечным ключом №18.
4. Вкрутить штекер M12 (шина) в резьбовое отверстие ранее снятого кабельного ввода 3 и затянуть гаечным ключом №18.
5. Подключить кабели согласно рис. 9.5 и Таблица 9.2.

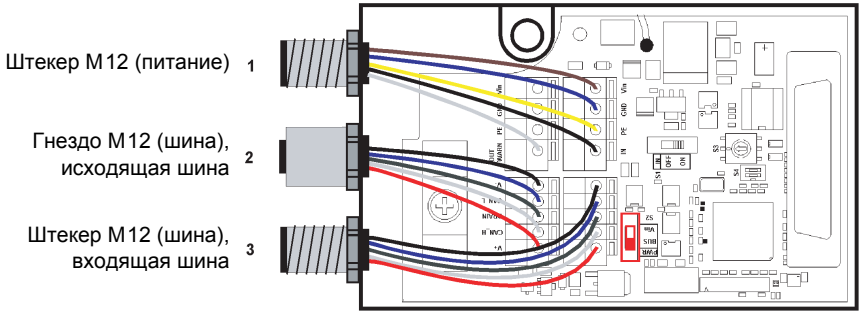


Рис. 9.5: Монтаж и подключение опциональных штекерных разъемов M12

(1) штекер M12 (питание)		(2) гнездо M12 (шина) исходящая шина		(3) штекер M12 (шина) входящая шина	
Контакт 1 (корич.)	Vin	Контакт 1 (прозр.)	DRAIN	Контакт 1 (прозр.)	DRAIN
Контакт 2 (белый)	OUT	Контакт 2 (красн.)	V+	Контакт 2 (красн.)	V+
Контакт 3 (синий)	GND	Контакт 3 (черн.)	V-	Контакт 3 (черн.)	V-
Контакт 4 (черн.)	IN	Контакт 4 (белый)	CAN_H	Контакт 4 (белый)	CAN_H
Контакт 5 (желт./зелен.)	PE	Контакт 5 (синий)	CAN_L	Контакт 5 (синий)	CAN_L

Таблица 9.2: Подключение штекерных разъемов M12

Указание!

Ориентация штекерных разъемов M12 не определена. Не рекомендуется использовать угловые штекерные разъемы M12 для сопряжения.

9.2 Конфигурация устройства для шины DeviceNet/CANopen

9.2.5 Преобразование скорости передачи данных

При использовании оптической передачи данных шина делится на два сегмента. В пространственно разделенных сегментах возможно использование различной скорости передачи данных. При этом DDLS 200 работает в качестве преобразователя скорости передачи данных. В случае преобразования скорости необходимо учитывать, что пропускная способность сегмента с более низкой скоростью передачи данных должна быть достаточна для обработки необходимого количества данных.

9.2.6 Сортировка (переключатель S4.1)

Переключатель S4.1 служит для включения или выключения сортировки содержимого внутренней памяти. Если сортировка выключена (**переключатель S4.1 = OFF, по умолчанию**), обработка пакетов данных CAN выполняется по принципу FIFO (First-In-First-Out, обработка в порядке поступления).

Если сортировка включена (переключатель S4.1 = ON), пакеты данных CAN сортируются по их приоритетности. Сообщения с высшим приоритетом в памяти в первую очередь передаются в подключенную сеть.

9.2.7 Зависимость длины шины от скорости передачи данных

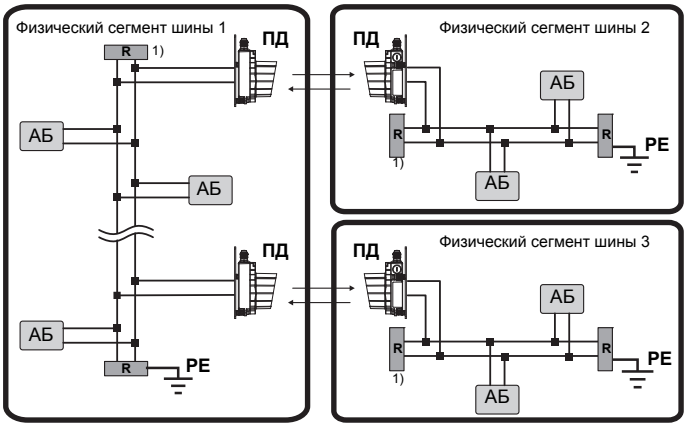
Полож.переключ.S3	Скорость	Макс. длина кабеля в сегменте шины	Интерфейс
0 (по умолчанию)	125 кбит	500 м	CANopen/DeviceNet
1	250 кбит	250 м	CANopen/DeviceNet
2	500 кбит	100 м	CANopen/DeviceNet
3	10 кбит	5000 м	CANopen
4	20 кбит	2500 м	CANopen
5	50 кбит	1000 м	CANopen
6	800 кбит	50 м	CANopen
7	1000 кбит	30 м	CANopen

Указание!

Благодаря использованию DDLS200 возможно увеличение общей протяженности шинной системы.

9.3 Кабельные соединения

- В каждом физическом сегменте шины необходимо установить заглушки шины на концах шинных кабелей между CAN_L и CAN_H (см. рис. 9.6 R).
- Стандартные кабели CAN представляют собой витую пару с экраном, который обычно используется в качестве CAN_GND. Следует использовать исключительно кабели, рекомендованные для DeviceNet или CANopen.
- Опорный потенциал CAN_GND может быть соединен с землей (PE) только в одном месте физического сегмента шины (см. рис. 9.6).



АБ = абонент шины

1) Часть ПД

Рис. 9.6: Кабельные соединения шины DeviceNet/CANopen

9.3.8 Заглушка шины

DeviceNet

- Для моделей со штекерными разъемами M12 можно дополнительно заказать внешнюю заглушку шины
- Сопротивление и прочие параметры см. в спецификациях DeviceNet ODVA (Open DeviceNet Vendor Association).

CANopen

- Сопротивление: обычно 120Ω (прилагается в комплекте к устройству, устанавливается между CAN_L и CAN_H)
- Для моделей со штекерными разъемами M12 можно дополнительно заказать внешнюю заглушку шины
- Сопротивление и прочие параметры см. в спецификации CANopen ISO 11898.

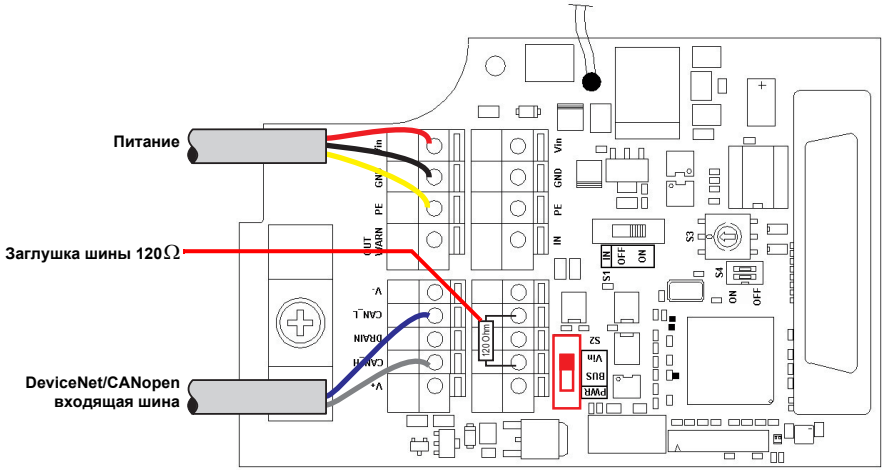
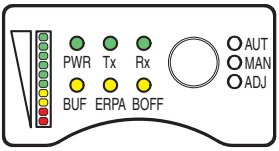


Рис. 9.7: Внутренняя заглушка шины

По умолчанию устройство оснащено сопротивлением 120Ω, установленным между клеммами CAN_L и CAN_H. Если устройство не является последним абонентом в сегменте шины, необходимо удалить данное сопротивление и подключить к клеммной колодке исходящий шинный кабель.

9.4 Светодиодные индикаторы для DeviceNet/CANopen

Помимо элементов индикации и управления, одинаковых для всех моделей устройства (гистограмма, переключатели, светодиоды AUT, MAN, ADJ; см. главу 11.1 "Элементы индикации и управления"), модель для шины DeviceNet/CANopen имеет следующие дополнительные индикаторы:



Инд.**PWR**:	зеленый	=	Рабочее состояние
	миг.зелен.	=	Приемопередающий блок отключен через коммутационный вход **IN** или неполадка устройства
	не горит	=	Отсутствует рабочее напряжение
Инд. **Tx**:	зеленый	=	Идет отправка данных по шине
	миг.зелен.	=	В случае очень низкой установленной скорости передачи данных или низкого трафика в шине мигают светодиоды **Tx** и **Rx**.
	не горит	=	Данные для отправки отсутствуют
Инд. **Rx**:	зеленый	=	Идет получение данных по шине
	миг.зелен.	=	В случае очень низкой установленной скорости передачи данных или низкого трафика в шине мигают светодиоды **Tx** и **Rx**.
	не горит	=	Данные для получения отсутствуют
Инд. **BUF**:	желтый	=	Буферная нагрузка: >70%
	миг.желт.	=	Буферная нагрузка: 30% … 70%
	не горит	=	Буферная нагрузка: <30%
Инд.**ERPA**:	желтый	=	DDLS 200 в режиме "**Er**ror **Pa**ssive", полностью готов к передаче данных, отправляет в случае сбоя пассивный сигнал ошибки (см. также "BOSCH CAN Specificaton 2.0"). **Меры по устранению сбоя**: - проверить заглушку шины, подключение кабелей, скорость передачи данных
	не горит	=	DDLS 200 в режиме "Error Active", полностью готов к передаче данных, отправляет в случае сбоя активный сигнал ошибки, стандартное состояние
Инд.**BOFF**:	желтый	=	DDLS 200 в состоянии "**B**us**Off**", попыток передачи данных по шине **не** производится ⇒ **необходимо вмешательство персонала** **Меры по устранению сбоя**: - проверить заглушку шины, подключение кабелей, скорость передачи данных - выключить/включить питание устройства или питание шины
	миг.желт.	=	DDLS 200 в состоянии **B**us**Off**, однако пытается передать данные по шине
	не горит	=	DDLS 200 не находится в состоянии **B**us**Off**, стандартное состояние

Рис. 9.8: Элементы индикации и управления модели для шины DeviceNet/CANopen

9.5 Обрыв линии передачи

В *случае прерывания оптической линии передачи данных:*

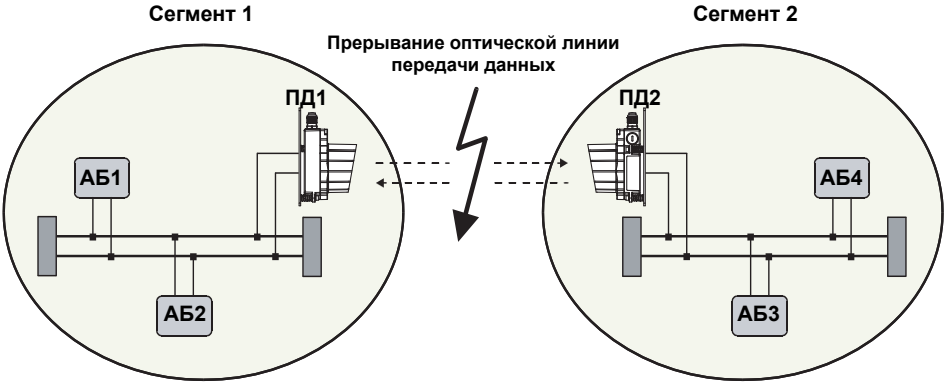


Рис. 9.9: Прерывание оптической линии передачи данных

Если из-за прерывания оптической линии передачи передаются только фрагменты пакетов данных, то они распознаются и дальнейшая отправка их в сегмент шины CAN не производится. Подключенные абоненты получают сообщения о прерывании оптической линии передачи не через протокол (подается сигнал на коммутационный выход). Данные, переданные во время обрыва, будут утеряны. Управление абонентами берет на себя вышестоящий протокол, поэтому должны использоваться механизмы контроля и мониторинга вышестоящего протокола (Node/Life Guarding, Heartbeat и т.д.).

Мониторинг абонентов

При оптической передаче данных с помощью DDLS 200 в системе DeviceNet или CANopen целесообразно выполнять мониторинг всех абонентов, чтобы убедиться в их участии в процессе обмена данными. Для этого могут применяться несколько механизмов:

Тактовые импульсы (Heartbeat)

Абоненты периодически отправляют в шину краткие импульсы. В случае отсутствия такого импульса в течение определенного времени остальные подключенные абоненты регистрируют т.н. "Heartbeat Error".

Мониторинг включения (Node/Life Guarding) (CANopen)

Управляющее сетевое устройство NMT (Network Management Master) циклически опрашивает всех абонентов и ожидает ответ в течение определенного времени. Если ответа не поступает, регистрируется т.н. "Guarding Error".

В случае переполнения буфера:

Если из-за неполадок в сегменте шины CAN нарушена отправка данных от DDLS 200 или данные отправляются лишь спорадически, DDLS 200 реагирует следующим образом:

1. пакеты CAN сохраняются в промежуточный буфер
   (64 пакета при скорости передачи данных ≥ 800 кбит и 128 пакета при скорости передачи данных < 800 кбит).
2. Если занято от 30 % до 70 % памяти, мигает светодиод BUF.
3. Если занято > 70 % памяти, светодиод BUF горит постоянно.
4. В случае переполнения буфера все данные из памяти удаляются.

В случае сбоев в части сегмента

Информация о сбоях в части сегмента не сообщается другим сегментам.

9.6 Важные указания для системных интеграторов

Внимание!

Данные указания являются предварительной информацией и служат для пояснения основного принципа работы оптической линии передачи данных в системе DeviceNet и CANopen.

Любой пользователь устройства DDLS 200, работающего в системе DeviceNet и CANopen, должен в обязательном порядке ознакомиться с данными указаниями.

В них описываются возможные ограничения временных характеристик оптической передачи данных по сравнению с передачей данных по медным проводникам.

Из-за синхронного побитового механизма управления доступом к общему ресурсу в случае шины CAN и возникающих из-за этого временных задержек управление доступом к общему ресурсу через оптическую линию передачи данных (сокращенно ПД) невозможно. Исходный сегмент делится на два подсегмента. Из-за разделения на несколько сегментов возникают некоторые проблемы, которые должны учитываться при проектировании системы.

9.6.9 Схема внутренней архитектуры

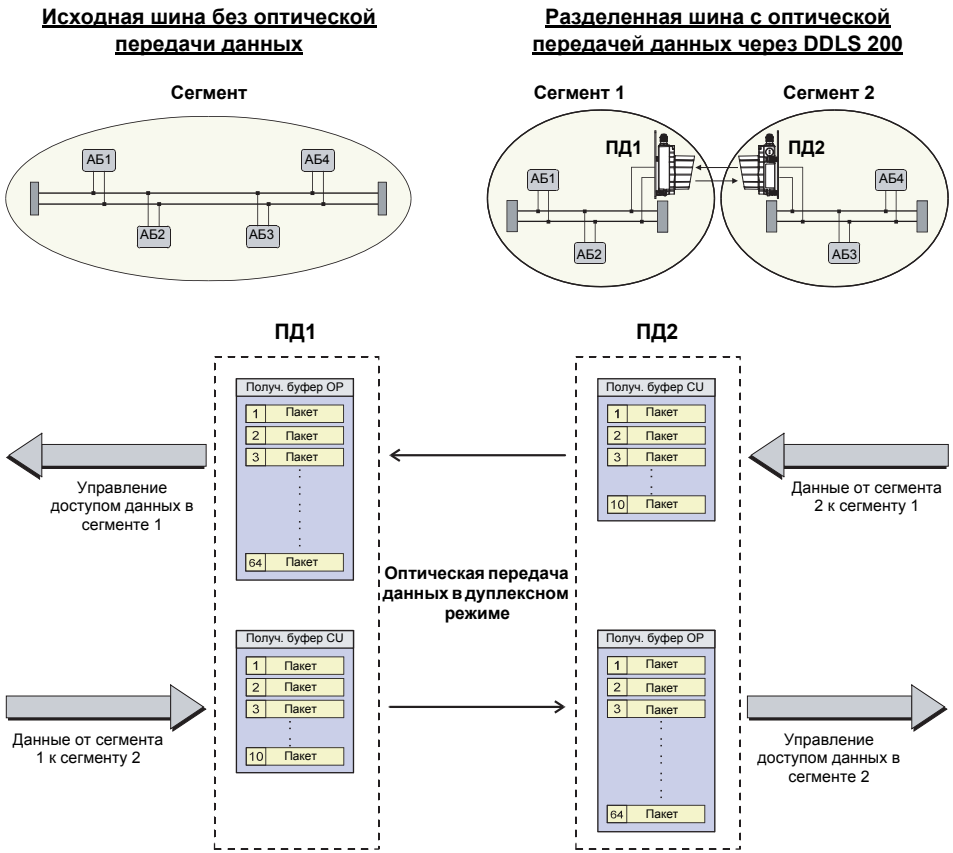


Рис. 9.10: Разделение сегментов

- Данные от сегмента 1 записываются в получающий буфер CU (10 пакетов), откуда они отправляются по оптической линии передачи.
- Отправленные данные принимаются ПД2 и записываются в получающий буфер OP (64 пакетов > 800 кбит и 128 пакетов < 800 кбит).
- Данные в получающем буфере OP сортируются по их приоритетности или обрабатываются по принципу FIFO (в зависимости от используемого режима работы)
- Данные в получающем буфере OP отправляются в сегмент 2 для получения доступа к общего ресурсу.
- Такая же процедура выполняется и при отправке данных из сегмента 2 в сегмент 1.

9.6.10 Временные характеристики

Задержка при передаче пакетов между сегментами

- Стандартное время передачи пакетов в одном направлении
- Рассчитано с 10% битов вставки

Память без сортировки (FIFO)

Число бит в пакете • 1,1 • (0,5 мкс + T_{Bit}) + 10 мкс

Память с сортировкой

Число бит в пакете • 1,1 • (0,5 мкс + T_{Bit}) + 45 мкс

Пример 1: DeviceNet			**Пример 2: CANopen**		
• 125 кбит/с (→ T_{Bit} = 8 мкс) • 4 байта данных • Память с сортировкой			• 1 Мбит/с (→ T_{Bit} = 1 мкс) • 8 байт данных • Память без сортировки (FIFO)		
Заголовок протокола	47 бит		Заголовок протокола	47 бит	
Данные	32 бит		Данные	64 бит	
Биты вставки	8 бит		Биты вставки	12 бит	
→ Число бит в пакете	87 бит		→ Число бит в пакете	123 бит	
1 • длина пакета		696 мкс	1 • длина пакета		123 мкс
1 • число бит • 0,5 мкс		44 мкс	1 • число бит • 0,5 мкс		62 мкс
Обработка		45 мкс	Обработка		10 мкс
Общая задержка		**785 мкс**	**Общая задержка**		**195 мкс**

Макс. задержка зависит от различных дополнительный условий:

- Нагрузка шины
- Приоритет пакета
- Предварительные условия
- Наличие/отсутствие сортировки

Если ведомое устройство получает запрос от абонента через все сегменты и ожидается ответ, время передачи увеличивается вдвое (двукратное прохождение оптической линии).

Если в системе используется несколько оптических линий, то в некоторых случаях время передачи суммируется (в зависимости от архитектуры шины).

При настройке параметров системы следует учитывать увеличение времени передачи.

9.6.11 Синхронная передача

Вследствие разделения сети на насколько сегментов и возникающих из-за этого задержек при передаче данных между сегментами синхронная передача данных имеет некоторые ограничения. Это относится к следующим видам сообщений:

DeviceNet

Сообщение	Функция	Влияние задержек при ПД
Импульсы синхронизации	Ведущее устройство одновременно отправляет 1 бит данных всем абонентам.	Все абоненты получают сообщение, но не одновременно. Такое сообщение не следует использовать в целях синхронизации.
Оповещения	Сообщение одновременно отправляется нескольким абонентам.	Все абоненты получают сообщение, но не одновременно.

CANopen

Сообщение	Функция	Влияние задержек при ПД
Синхронизация Sync	Все абоненты синхронизируются на основании сообщения Sync, например, при помощи считывания и отправки входящих данных	Сообщение отправляется всем абонентам. Абоненты в другом сегменте, например, сегменте 2, получают это сообщение с задержкой, соответственно, не синхронно с абонентами сегмента 1.
Временная метка	Передача информации о времени.	Все абоненты получают это сообщение. Абоненты в другом сегменте, а также отправитель сообщения получают эту информацию с задержкой. Тем самым возникает ошибка в информации о времени: мин. T_{tot} =число бит в сообщении x (0,5 мкс +T_{Bit}) + 100 мкс

9.6.12 Прочие указания по проектированию

При разделении на два сегмента максимальная протяженность шины увеличивается:

- **без ПД**: 1 x макс. длины шины
- **с ПД**: 2 x макс. длины шины + оптическая линия

При использовании DeviceNet следует проследить за тем, чтобы абоненты, обрабатывающие большие объемы данных или имеющие большое время отклика, находились в списке опрашивания во возможности выше.

Если ведущее устройство сети DeviceNet регулярно запускает процедуру опрашивания, когда ответ получен еще не от всех ведомых устройств, следует выполнить следующее:

1. Проверить, находятся ли в самой верхней части списка опрашивания все абоненты, работающие с большими объемами данных или имеющие продолжительное время отклика. По необходимости следует изменить последовательность в списке.
2. Увеличить задержку между операциями опрашивания (Interscan Delay), чтобы все отклики поступили в течение одной процедуры опрашивания.

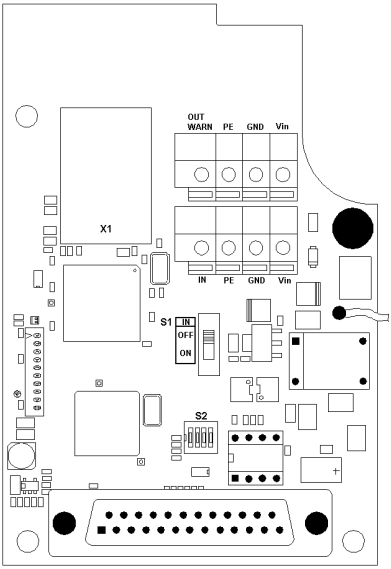
10 Ethernet

Модель DDLS 200 для сети Ethernet имеет следующие характеристики:

- Дальность действия 120 м, 200 м, 300 м
- Поддержка 10Base-T и 100Base-TX (полудуплексный и дуплексный режим)
- Эффективная передача данных со скоростью 2 Мбит/с в дуплексном режиме
- Поддержка автоматического определения полярности и автоматического определения скорости и режима соединения (Nway)
- Поддержка кадров длиной до 1522 байт
- DDLS 200 в сети Ethernet не занимает MAC-адрес
- Независимость от протокола передачи данных (работа со всеми протоколами семейства TCP/IP и UDP: например, Ethernet, Modbus TCP/IP, ProfiNet V1+V2)
- Штекерный разъем RJ-45 (при использовании отдельного резьбового кабельного ввода достигается степень защиты IP 65)
- Штекерный разъем M12, D-кодир.
- Возможен переход с 10Base-T на 100Base-TX и наоборот
- Внутренняя память сообщений объемом 16 кбайт (хранение до 250 коротких сообщений)
- Увеличение протяженности сети благодаря оптической передаче данных:
  - без оптической передачи данных = 100 м
  - с оптической передачей данных = 2 • 100 м + участок оптической передачи
- Возможно каскадное включение нескольких DDLS 200 (см. главу 4.3)

10.1 Подключение к Ethernet: устройства с резьбовыми вводами и клеммами

Электрическое подключение к сети Ethernet выполняется через гнездо RJ-45 **X1**.



Гнездо	Функция	
X1	Гнездо RJ-45 для 10Base-T или 100Base-TX	
Выключатель	**Положение**	**Функция**
S2.1	**ON**	**Автоопределение вкл. (по умолч.)**
	OFF	Автоопределение выкл.
S2.2	ON	100 Мбит
	OFF	**10 Мбит (по умолчанию)**
S2.3	ON	Дуплексный режим
	OFF	**Полудуплексный режим (по умолчанию)**
S2.4	ON	Резерв
	OFF	**Резерв (по умолчанию)**

Указание!
Если включено автоматическое определение скорости и режима соединения (S2.1 = ON), положение выключателей S2.2 и S2.3 не имеет значения. Режим работы определяется автоматически.

Внимание!
Необходимо следовать указаниям по подключению кабелей (см. главу 10.4.)

Рис. 10.1: Соединительная плата модели для Ethernet

10.2 Подключение к Ethernet: устройства с круглыми штекерными разъемами M12

Электрическое подключение к сети Ethernet быстро и легко выполняется при помощи круглых штекерных разъемов M12. Для подключения к сети Ethernet в качестве принадлежностей поставляются комплектные соединительные кабели различной длины (см. главу 14 "Принадлежности").

Для всех устройств с круглыми разъемами M12 подключение осуществляется через левый штекерный разъем с кодировкой D **BUS IN** (см. рис. 10.2).

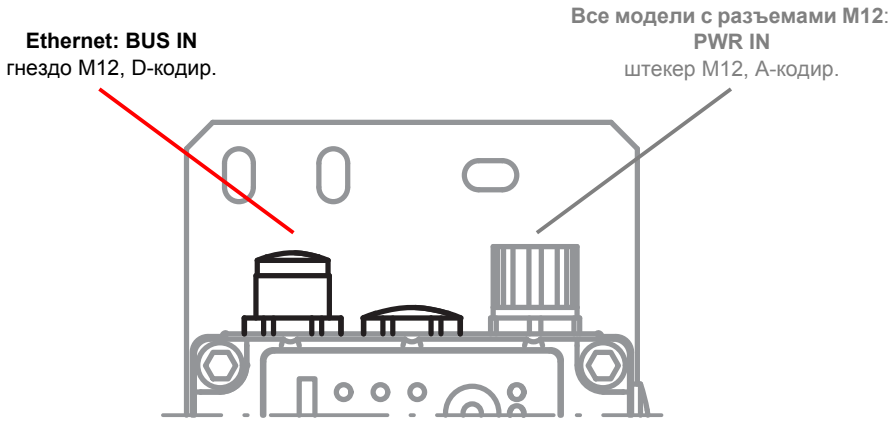


Рис. 10.2:Расположение и маркировка штекерных разъемов M12 сети Ethernet

BUS IN (4-пол. гнездо M12, D-кодир.)			
BUS IN RD+ 2 TD+ 1 3 TD− 4 SH RD− **Гнездо M12 (B-кодир.)**	**Конт.**	**Наимен.**	**Примечание**
	1	**TD+**	Отправка данных +
	2	**RD+**	Прием данных +
	3	**TD-**	Отправка данных –
	4	**RD-**	Прием данных –
	SH (резьба)	**FE**	Заземление (корпус)

Рис. 10.3:Схема контактов штекерного разъема M12 BUS IN для сети Ethernet

10.3 Конфигурация устройства для сети Ethernet

10.3.1 Автоматическое определение скорости и режима соединения (Nway)

Если выключатель S2.1 устройства DDLS 200 находится в положении ON (по умолчанию), то устройство работает в режиме автоматического определения скорости и режима соединения. Это означает, что DDLS 200 автоматически распознает параметры подключенной сети (10 Мбит или 100 Мбит, дуплексный или полудуплексный режим) и настраивается в соответствии с ними.

Если оба устройства находятся в режиме автоматического определения скорости и режима соединения, то оба устройства самостоятельно настраиваются на общий и наиболее благоприятный режим работы.

При необходимости задания определенного режима работы следует выключить функцию автоматического определения скорости и режима соединения (S2.1 = OFF). После этого параметры передачи устанавливаются с помощью выключателей S2.2 и S2.3.

10.3.2 Преобразование скорости передачи данных

При использовании оптической передачи данных сеть Ethernet делится на два сегмента. В физически разделенных сегментах возможно использование различных скоростей передачи данных. При этом DDLS 200 работает в качестве преобразователя скорости передачи данных. В случае преобразования скорости передачи данных необходимо учитывать, что пропускная способность сегмента с более низкой скоростью передачи должна быть достаточна для обработки необходимого количества данных.

10.3.3 Протяженность сети

Рис. 10.4: Протяженность сети

Указание!
Благодаря использованию DDLS200 возможно увеличение протяженности шинной системы.

10.4 Кабельные соединения

Указание!
Как указано на рис. 10.5 - рис. 10.7, необходимо различать между прямым кабелем 1:1 и перекрестным кабелем. Перекрестный кабель требуется в том случае, если подключенные к DDLS 200 абоненты (коммутатор, концентратор, маршрутизатор, компьютер, ПЛК и т.д.) не имеют функции автоматического межсетевого перехода. При наличии данной функции можно использовать стандартный кабель 1:1.

DDLS 200 между коммутатором/концентратором и терминалом/ПЛК

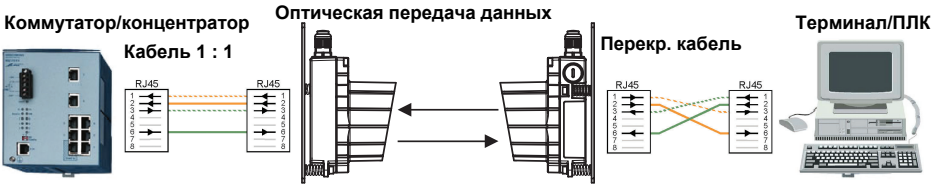


Рис. 10.5: DDLS 200 между коммутатором/концентратором и терминалом/ПЛК

Указание!
Необходимо убедиться в правильности подключения кабеля 1:1 или перекрестного кабеля. Кабель 1:1, ведущий к коммутатору/концентратору, не следует подключать к порту исходящей связи "Uplink".

DDLS 200 между двумя коммутаторами/концентраторами

Рис. 10.6: DDLS 200 между двумя коммутаторами/концентраторами

Указание!
Необходимо убедиться в правильности подключения кабеля 1:1 или перекрестного кабеля. Кабель 1:1, ведущий к коммутатору/концентратору, не следует подключать к порту исходящей связи "Uplink".

DDLS 200 между двумя терминалами/ПЛК

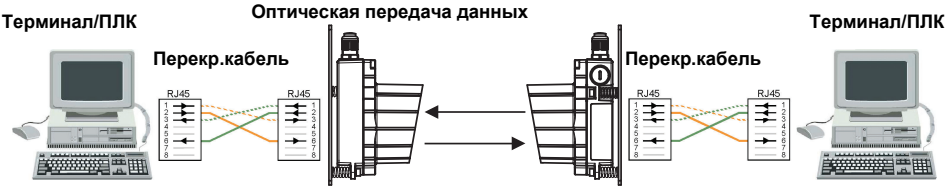


Рис. 10.7: DDLS 200 между двумя терминалами/ПЛК

10.4.1 Схема контактов кабеля Ethernet с разъемами RJ45 и M12

В модели DDLS 200 для сети Ethernet используются следующие схемы подключения соединительных кабелей с разъемами RJ45 и M12.

RJ45 - RJ45, прямой кабель 1 : 1

Сигнал	Функция	Цвет жилы	Контакт RJ45		Контакт RJ45
TD+	Отправка данных +	**желтый/yellow**	**1/TD+**	**<–>**	**1/TD+**
TD-	Отправка данных –	**оранжевый/orange**	**2/TD-**	**<–>**	**2/TD-**
RD+	Прием данных +	**белый/white**	**3/RD+**	**<–>**	**3/RD+**
RD-	Прием данных –	**синий/blue**	**6/RD-**	**<–>**	**6/RD-**

RJ45 - RJ45, перекрестный кабель

Сигнал	Функция	Цвет жилы	Контакт RJ45		Контакт RJ45
TD+	Отправка данных +	**желтый/yellow**	**1/TD+**	**<–>**	**3/RD+**
TD-	Отправка данных –	**оранжевый/orange**	**2/TD-**	**<–>**	**6/RD-**
RD+	Прием данных +	**белый/white**	**3/RD+**	**<–>**	**1/TD+**
RD-	Прием данных –	**синий/blue**	**6/RD-**	**<–>**	**2/TD-**

Штекер M12 с кодировкой D и открытым концом кабеля

Сигнал	Функция	Цвет жилы	Контакт M12		Жила
TD+	Отправка данных +	**желтый/yellow**	**1/TD+**	**<–>**	**жел/YE**
TD-	Отправка данных –	**оранжевый/orange**	**3/TD-**	**<–>**	**оран/OG**
RD+	Прием данных +	**белый/white**	**2/RD+**	**<–>**	**бел/WH**
RD-	Прием данных –	**синий/blue**	**4/RD-**	**<–>**	**син/BU**

Штекер M12 - штекер M12 с D-кодир.

Сигнал	Функция	Цвет жилы	Контакт M12		Контакт M12
TD+	Отправка данных +	**желтый/yellow**	**1/TD+**	**<–>**	**1/TD+**
TD-	Отправка данных –	**оранжевый/orange**	**3/TD-**	**<–>**	**3/TD-**
RD+	Прием данных +	**белый/white**	**2/RD+**	**<–>**	**2/RD+**
RD-	Прием данных –	**синий/blue**	**4/RD-**	**<–>**	**4/RD-**

Штекер M12 с D-кодир. - RJ45, прямой кабель 1 : 1

Сигнал	Функция	Цвет жилы	Контакт M12		Контакт RJ45
TD+	Отправка данных +	**желтый/yellow**	**1/TD+**	**<–>**	**1/TD+**
TD-	Отправка данных –	**оранжевый/orange**	**3/TD-**	**<–>**	**2/TD-**
RD+	Прием данных +	**белый/white**	**2/RD+**	**<–>**	**3/RD+**
RD-	Прием данных –	**синий/blue**	**4/RD-**	**<–>**	**6/RD-**

Штекер M12 с D-кодир. - RJ45, перекрестный кабель

Сигнал	Функция	Цвет жилы	Контакт M12		Контакт RJ45
TD+	Отправка данных +	**желтый/yellow**	**1/TD+**	**<–>**	**3/RD+**
TD-	Отправка данных –	**оранжевый/orange**	**3/TD-**	**<–>**	**6/RD-**
RD+	Прием данных +	**белый/white**	**2/RD+**	**<–>**	**1/TD+**
RD-	Прием данных –	**синий/blue**	**4/RD-**	**<–>**	**2/TD-**

10.4.2 Монтаж кабеля со штекерным разъемом RJ-45

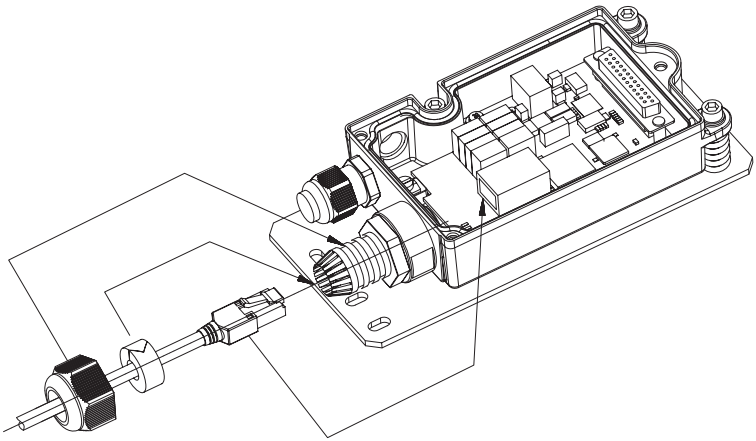
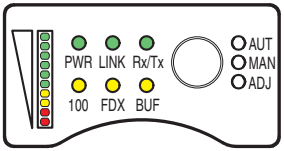


Рис. 10.8: Монтаж кабеля со штекерным разъемом RJ-45

10.5 Светодиодные индикаторы для сети Ethernet

Помимо элементов индикации и управления, одинаковых для всех моделей устройства (гистограмма, переключатели, светодиоды AUT, MAN, ADJ; см. главу 11.1 "Элементы индикации и управления"), модель для сети Ethernet имеет следующие дополнительные индикаторы:



Инд.**PWR**:	зеленый	=	Рабочее состояние
	миг.зелен.	=	Приемопередающий блок отключен через коммутационный вход **IN** или неполадка устройства
	не горит	=	Отсутствует рабочее напряжение
Инд.**LINK**:	зеленый	=	LINK OK.
	не горит	=	LINK отсутствует.
Инд. **Rx/Tx**:	зеленый	=	Идет получение данных по шине
	красный	=	Идет отправка данных по шине.
	оранж.	=	Одновременная отправка и прием данных
	не горит	=	Данные для приема или отправки отсутствуют
Инд.**100**:	желтый	=	подключен **100**Base-Tx
	не горит	=	подключен 10Base
Инд.**FDX**:	желтый	=	Дуплексный режим (**F**ull-**D**uple**x**)
	не горит	=	Полудуплексный режим
Инд.**BUF**:	желтый	=	Внутренний буфер (**Buf**fer) заполнен, пакет отклонен.
	не горит	=	Пакет принят

Рис. 10.9: Элементы индикации и управления модели для сети Ethernet

10.6 Важные указания для системных интеграторов

Внимание!

Данные указания являются предварительной информацией и служат для пояснения основного принципа работы оптической линии передачи данных с использованием сети Ethernet.

Любой пользователь устройства DDLS 200, работающего в сети Ethernet, должен в обязательном порядке ознакомиться с данными указаниями.

В них описываются возможные ограничения временных характеристик оптической передачи данных по сравнению с передачей данных по медным проводникам.

DDLS200 в сети Ethernet 10Base-T или 100Base-TX обеспечивает оптическую передачу данных со скоростью 2 Мбит, например, в подвижную транспортную систему, в которой происходит обратное преобразование в 10Base-T или 100Base-TX.

DDSL200 подключается к сети Ethernet через порт для витой пары при помощи штекерного разъема RJ45 или M12. Благодаря фильтрации пакетов внешний коммутатор уменьшает объем данных, передаваемых по оптической линии передачи. Передаются только сообщения для тех абонентов, которые находятся после оптической линии передачи данных. Макс. пропускная способность оптической линии составляет 2 Мбит/с.

10.6.1 Стандартная архитектура шины

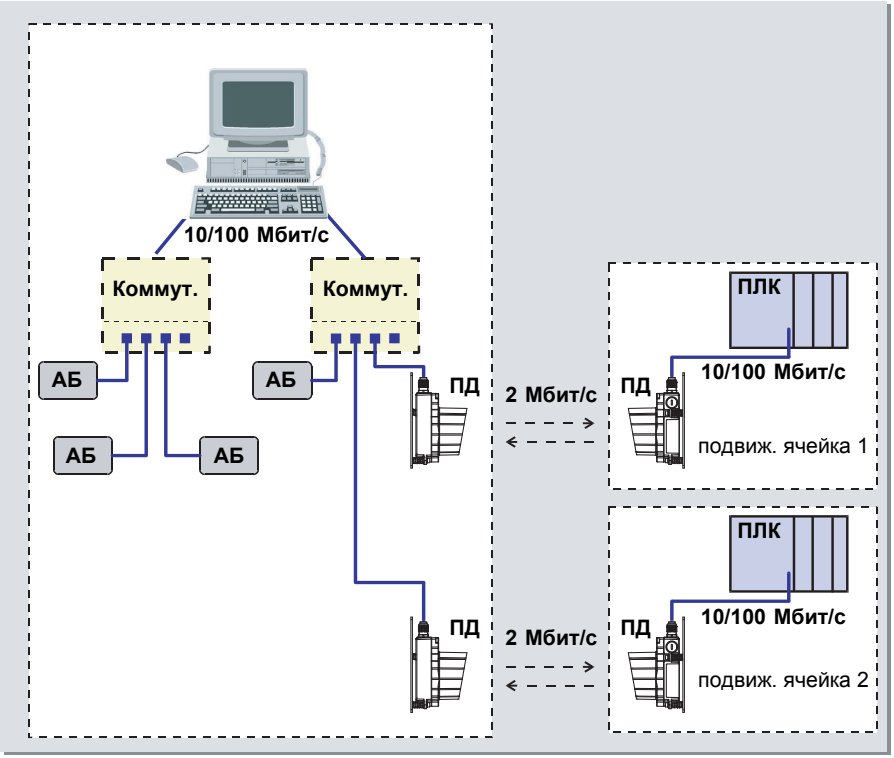


Рис. 10.10: Стандартная архитектура шины Ethernet

Макс. скорость передачи данных в оптической линии составляет 2 Мбит/с на одно направление передачи. При работе в сети следует убедиться в том, что **средняя** скорость передачи данных на одно направление меньше или равна 2 Мбит/с. Для этого следут выполнить следующие действия:

- **Адресная фильтрация предвключенным коммутатором:**
  Предвключенный коммутатор обеспечивает передачу только тех сообщений, которые предназначены для абонента, расположенного за оптической линией передачи данных. Благодаря этому значительно сокращается передаваемый объем данных
- **Память для приема данных:**
  Благодаря встроенной памяти для приема данных объемом 16 кбайт возможна компенсация кратковременных пиковых нагрузок без потери данных. В случае переполнения памяти для приема данных последующие сообщения отклоняются (dropped).
- **Вышестоящий протокол передачи данных:**
  Вышестоящий протокол (например, TCP/IP) обеспечивает повторную передачу неподтвержденных или утерянных сообщений. Кроме того, TCP/IP автоматически настраивается в соответствии с имеющейся полосой пропускания линии передачи.

10.6.2 Временные характеристики

Временная диаграмма

Пример: требуется передать команду на движение от управляющего компьютера к ПЛК через оптическую линию передачи данных (см. рис. 10.10).

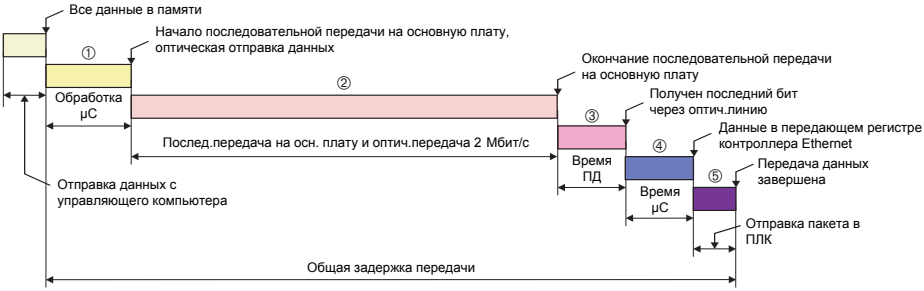


Рис. 10.11: Стандартная схема передачи пакетов по сети Ethernet

Описание периодов времени

Поз.	Описание	Время (примерно)		Примечание
①	Время подготовки данных для отправки через оптический интерфейс	ок. 30 мкс		Пакеты, отправляемые в данный момент или еще находящиеся в памяти, могут замедлить дальнейшую обработку.
②	Отправка данных через оптический интерфейс 2 Мбит/с	Число бит в пакете • 550 нс		
③	Задержка из-за оптического преобразования и времени прохождения света	1,2 мкс	2,2 мкс	На каждый метр оптической линии сигнал задерживается примерно на 3,3 нс
④	Подготовка полученных данных для записи в контроллер Ethernet	ок. 30 мкс		
⑤	Отправка данных в ПЛК	Число бит в пакете • 0,1 мкс при 10 Мбит/с (0,01 мкс при 100 Мбит/с)		

Задержка сигнала

Стандартная задержка при передаче сообщения между двумя устройствами DDLS 200 составляет:

Число бит в сообщении • (0,55 мкс + T_{Bit} [1]) + 60 мкс

1) T_{Bit} для 10Base-T = 0,10 мкс, T_{Bit} для 100Base-Tx = 0,01 мкс

Указание!
Макс. величина задержки зависит от различных факторов (загрузка шины, предшествующие операции и т.д.).

Пример для 10Base-T Ethernet

	Мин. пакет (64 байт)	**Средн. пакет (500 байт)**	**Макс. пакет (1 518 байт)**
Загол.	18 байт	18 байт	18 байт
Данные	46 байт	482 байт	1 500 байт
①	30 мкс	30 мкс	30 мкс
②	282 мкс	2 200 мкс	6 680 мкс
③	можно пренебречь	можно пренебречь	можно пренебречь
④	30 мкс	30 мкс	30 мкс
⑤	52 мкс	400 мкс	1 214 мкс
Итого	**394 мкс**	**2 660 мкс**	**7 954 мкс**

Пример для 100Base-TX Ethernet

	Мин. пакет (64 байт)	**Средн. пакет (500 байт)**	**Макс. пакет (1 518 байт)**
Загол.	18 байт	18 байт	18 байт
Данные	46 байт	482 байт	1 500 байт
①	30 мкс	30 мкс	30 мкс
②	282 мкс	2 200 мкс	6 680 мкс
③	можно пренебречь	можно пренебречь	можно пренебречь
④	30 мкс	30 мкс	30 мкс
⑤	5 мкс	40 мкс	121 мкс
Итого	**347 мкс**	**2 300 мкс**	**6 861 мкс**

11 Ввод в эксплуатацию (все модели)

11.1 Элементы индикации и управления

Все модели устройства DDLS 200 имеют следующие элементы индикации и управления:

- 10 светодиодов для вывода гистограммы
- Светодиоды для индикации режима работы: AUT, MAN, ADJ
- Переключатель режима работы

Рис. 11.1: Общие элементы индикации и управления для всех моделей DDLS 200

Гистограмма

Гистограмма служит для отображения качества (уровня) принимаемого сигнала для данного (режима "Автоматический" и "Ручной") или смежного (режим "Центрирование") DDLS 200 (рис. 11.2).

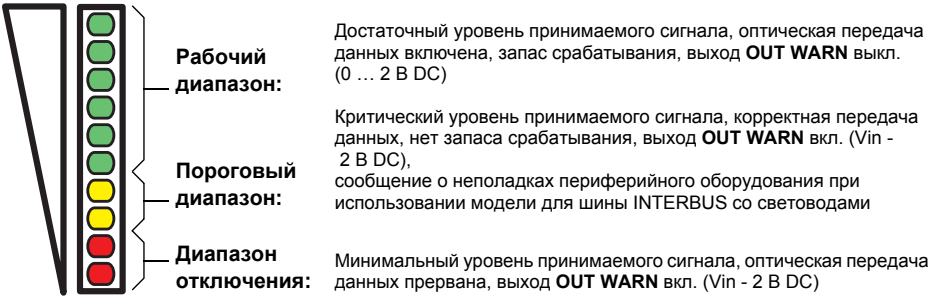


Рис. 11.2: Гистограмма для отображения уровня принимаемого сигнала

Светодиоды для индикации режима работы

Три зеленых светодиода **AUT**, **MAN** и **ADJ** сигнализируют о выбранном режиме работы DDLS 200 (см. главу 11.2 "Режимы работы").

- **AUT**:режим "Автоматический"
- **MAN**:режим "Ручной"
- **ADJ**:режим "Центрирование" (Adjust)

Переключатель режима работы

Переключатель режима работы позволяет выбрать один из трех режимов: "Автоматический", "Ручной" или "Центрирование" (см. главу 11.2 "Режимы работы").

11.2 Режимы работы

В таблице представлены режимы работы DDLS 200.

Режим	Описание	Оптич.перед. данных	Назначение гистограммы
Автомат., горит светодиод **AUT**	Стандартный режим	включена	Уровень принимаемого сигнала данного устройства, индикация качества центрирования смежного устройства
Ручной, горит светодиод **MAN**	Режим центрирования, пороговое значение отключения увеличено	включена	Уровень принимаемого сигнала данного устройства, индикация качества центрирования смежного стройства
Центриров., горит светодиод **ADJ**	Режим центрирования, пороговое значение отключения увеличено	прервана	Уровень принимаемого сигнала смежного устройства, индикация качества центрирования данного устройства

Смена режима работы

AUT –> MAN Нажать переключатель режима работы и удерживать более 2 с.
В ручной режим перейдет только устройство, на котором нажат переключатель (горит светодиод **MAN**).

MAN –> ADJ Нажать переключатель режима работы на одном из двух устройств.
Оба устройства перейдут в режим центрирования (горит светодиод **ADJ** на обоих устройствах), если они оба находились до этого в ручном режиме.

ADJ –> MAN Нажать переключатель режима работы на одном из двух устройств.
Оба устройства перейдут в ручной режим (горят светодиоды **MAN** на обоих устройствах).

MAN –> AUT Нажать переключатель режима работы и удерживать более 2 с.
В автоматический режим перейдет только устройство, на котором нажат выключатель (горит светодиод **AUT**).

Указание!

Если на находящемся в режиме AUT устройстве удерживать переключатель нажатым более 13 с, устройство переходит в специальный режим диагностики. При этом светодиоды **AUT***,* **MAN** *и* **ADJ** *загораются одновременно (см. главу 13.2 "Режим диагностики" на Стр. 63).*

Для перехода в вид режима центрирования (ADJ) оба устройства должны находиться в ручном режиме (MAN). Прямой переход с автоматического режима к режиму центрирования и наоборот невозможен.

11.3 Ввод в эксплуатацию

11.3.1 Включение устройства/проверка исправности

После включения рабочего напряжения DDLS 200 выполняет самотестирование. После успешного выполнения самотестирования загорается светодиод **PWR** или **UL**, и DDLS 200 переходит в режим "Автоматический". При наличии соединения со смежным устройством возможна немедленная передача данных.

Если светодиод **PWR** или **UL** мигает после включения устройства, это может быть вызвано следующим: обнаружена неполадка в устройстве или же приемопередающий блок отключен через коммутационный вход **IN** (“Коммутационный вход” на стр. 18).

Если светодиод **PWR** или **UL** не загорается после включения, то либо отсутствует напряжения питания (необходимо проверить контакты и наличие напряжения), либо обнаружена неполадка в устройстве.

11.3.2 Точное центрирование

После монтажа двух устройств DDLS 200 для оптической передачи данных, их включения и перевода в режим "Автоматический" выполняется точное центрирование устройств относительно друг друга с помощью трех регулировочных винтов.

Указание!

Следует учитывать, что при работе в режиме центрирования всегда имеется в виду передатчик, луч которого должен быть как можно более точно направлен на находящийся напротив приемник.

При работе на максимальной дальности даже при оптимальном центрировании гистограмма не показывает максимальный уровень сигнала!

DDLS 200 обеспечивает быстрое и удобное выполнение точного центрирования. Для **оптимального центрирования** двух устройств передачи данных требуется всего лишь **один работник**. Центрирование выполняется следующим образом:

1. Оба устройства находятся друг напротив друга на небольшом расстоянии (> 1 м). В идеальном случае гистограмма показывает максимальный уровень сигнала.
2. Переключить оба устройства в режим "Ручной" (**MAN**) длительным нажатием кнопочного переключателя (> 2 с). Передача данных остается включенной, однако внутреннее пороговое значение отключения увеличивается до порогового значения предупреждения (желтые светодиоды).
3. Увеличивать расстояние между устройствами, находящимися в режиме "Ручной", до тех пор, пока передача данных между DDLS 200 не будет прервана. Например, можно дать подвижному объекту команду на движение до конца прохода. Объект немедленно остановится при прерывании обмена данными. Однако центрирование устройств еще не завершено.
4. Переключить оба устройства в режим "Автоматический" (**ADJ**) кратким нажатием переключателя. Передача данных остается прерванной.
5. Теперь можно выполнить точную настройку устройств. О результате центрирования сигнализируют показания гистограммы.
6. После центрирования обоих устройств достаточно кратко нажать переключатель на одном из них, чтобы перевести оба устройства в режим "Ручной" (**MAN**). Передача данных снова включена, подвижный объект может продолжить перемещение. При повторном прерывании передачи данных необходимо повторить процедуру, описанную в пунктах 3 - 6.
7. Если передача данных и центрирование выполнены успешно и объектом достигнут конец прохода, оба устройства переключаются в режим "Автоматически" (**AUT**) длительным нажатием переключателя (> 2 с). Теперь оптическая линия передачи данных готова к работе.

11.4 Эксплуатация

В нормальном режиме работы (режим "Автоматический") DDLS 200 не требуется технического обслуживания. Время от времени следует очищать оптику устройства от загрязнений. Для этого можно провести анализ сигнала от коммутационного выхода **OUT WARN** (при использовании модели для шины INTERBUS со световодами также можно воспользоваться сообщением от периферийного оборудования). Если выход включен, это часто указывает на загрязнение оптики DDLS 200 (см. главу 12.1 "Очистка").

Кроме того, следует убедиться в отсутствии препятствий на пути прохождения светового луча.

Внимание!
В случае прерывания светового луча во время эксплуатации DDLS 200 или отсутствия напряжения на одном из устройств результат в масштабах сети сравним с обрывом канала передачи данных!

В случае отключения передачи данных (вследствие прерывания светового луча или отсутствия напряжения) в DDLS 200 происходит отключение сети без каких-либо побочных явлений. Реакцию системы в случае прекращения передачи данных необходимо согласовать с поставщиком системы управления.

12 Техническое обслуживание

12.1 Очистка

Оптические поверхности устройства DDLS 200 следует очищать ежемесячно или по необходимости (в случае поступления предупреждения от сигнального выхода). Для очистки используется мягкий лоскут и чистящее средство (обычный очиститель для стекол).

Внимание!

Не допускается применение растворителей или чистящих средств, содержащих ацетон. Их использование может привести к помутнению оптического стекла.

13 Диагностика и устранение сбоев

13.1 Индикация состояния устройства

Светодиоды на панели управления DDLS 200 предназначены для сигнализации о возможных сбоях и ошибках. Описание светодиодов DDLS 200 для

- **всех моделей** см. **главу 11.1**
- **моделей для шины PROFIBUS/RS 485**см. **главу 5.4**
- **моделей для шины INTERBUS 500 кбит/с/RS 422**см. **главу 6.3**
- **моделей для шины INTERBUS 2 Мбит/с на световодах**см. **главу 7.3**
- **моделей для шины Data Highway +/Remote I/O**см. **главу 8.3**
- **моделей для шины DeviceNet/CANopen**см. **главу 9.4**
- **моделей для Ethernet**см. **главу 10.5**

Указание!

При использовании модели для шины INTERBUS 2 Мбит/с со световодами DDLS 200 является абонентом шины INTERBUS (ид.код: 0x0C = 12-зн.). Диагностику можно также проводить через шину INTERBUS.

13.2 Режим диагностики

В режиме диагностики проверяется уровень принимаемого оптического сигнала DDLS 200. При диагностике шины данная функция позволяет выявить краткие прерывания светового луча.

Для перехода в режим диагностики переведите DDLS 200 в режим **AUT** и нажмите кнопочный переключатель режима работы в течение более 13 с. После отпускания переключателя загорятся все три светодиода режима работы. Если теперь прервать световой луч, данные светодиоды начнут мигать. Данное состояние сохраняется до тех пор, пока не будет выполнено подтверждение мигания кратким нажатием переключателя. После этого все три светодиода режима работы загорятся постоянным светом. Для выхода из режима диагностики необходимо снова нажать кнопочный переключатель и удерживать его нажатым более 13 с.

Во время диагностики с функциональной точки зрения устройство работает так же, как и в режиме **AUT**. Т.е. выполняется нормальная передача данных и, кроме того, остаются включенными пороговые значения для предупреждения и отключения, как и в режиме **AUT**.

В отличие от переключения режима с **MAN** на **ADJ**, в котором при нажатии на одной стороне оба DDLS 200 переходят в режим **ADJ**, в данном случае для перехода в режим диагностики следует по отдельности проделать описанные выше действия с каждым DDLS 200.

13.3 Поиск неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Не горит светодиод **PWR** или **UL**	• Отсутствует напряжение питания. • Неполадка в устройстве.	• Проверить подключение кабелей и наличие напряжения питания на устройстве, снова включить устройство. • В случае дефекта заменить устройство и отправить его в ремонт.
Мигает светодиод **PWR** или **UL**	• Приемопередающий блок отключен через вход **IN**. • Неполадка в устройстве.	• Проверить вход **IN** и положение переключателя **S1**. • В случае дефекта заменить устройство и отправить его в ремонт.
Мигает светодиод **ADJ**	• Световой луч прерван или смежное устройство вне поля видимости (смежное устройство находится в ручном режиме). • Нарушение центрирования DDLS 200 (смежное устройство находится в ручном режиме).	• Проверить путь прохождения светового луча. • Провести повторное центрирование устройства.
Шина не работает	• Ошибка передачи данных • Неверное подключение устройства • Неверная настройка (заглушка шины, скорость передачи данных, конфигурация) • Неправильный шинный кабель • Выключен приемопередающий блок	• См. неисправность "Ошибка передачи данных". • Проверить правильность подключения кабелей. • Проверить настройки. • Использовать шинный кабель согласно предписаниям. • Проверить правильность подключения или положение переключателя **S1**. • Перейти в "Центрирование", светодиод **ADJ** не должен мигать.

Ошибка передачи данных	• Неправильно установлена заглушка шины
	• Нет экранирования
	• Недостаточный ровень принимаемого сигнала:
	  • нарушено центрирование
	  • загрязнение
	  • слишком большое расстояние
	• Не подключен защитный провод
	• Влияние параллельной линии передачи данных
	• Влияние подключенных друг за другом линий передачи данных
	• Интенсивный посторонний свет
		• Отключить и повторно подключить оконечную нагрузку
		• Проверить правильность экранирования
		• Выполнить повторное центрирование (режим "Центрирование")
		• Очистить оптические поврехности
		• Соблюдать предельные значения для нормальной работы
		• Подключить защитный провод
		• Использовать устройства оптической передачи данных с переменными частотами, проверить расстояние между параллельными линиями
		• Использовать устройства оптической передачи данных с переменными частотами
		• Устранить источник постороннего света

14 Принадлежности

14.1 Принадлежности: оконечная нагрузка для шины PROFIBUS

№ для заказа	Наименование	Примечание
50038539	TS 02-4-SA	Штекерный разъем M12 со внутр. оконечной нагрузкой для PROFIBUS BUS OUT

14.2 Принадлежности: штекерные разъемы

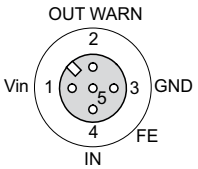
№ для заказа	Наименование	Примечание
50038538	KD 02-5-BA	Гнездо M12 для PROFIBUS BUS IN или интерфейса SSI
50038537	KD 02-5-SA	Штекер M12 для PROFIBUS BUS OUT
50020501	KD 095-5A	Штекер M12 для питания PWR

14.3 Принадлежности: комплектные кабели питания

14.3.1 Схема контактов соединительного кабеля питания PWR

Соединительный кабель PWR (5-пол. гнездо, A-кодир.)

PWR



Гнездо M12 (A-кодир.)

Конт.	Наимен.	Цвет жилы
1	Vin	**коричневый**
2	OUT WARN	**белый**
3	GND	**синий**
4	IN	**черный**
5	FE	**серый**
Резьба	FE	**бесцветный**

14.3.2 Технические характеристики кабеля питания PWR

Рабочая температура	хранение: -30°C ... +70°C эксплуатация: -5°C ... +70°C
Материал	оболочка из ПВХ
Радиус изгиба	> 50 мм

14.3.3 Типы соединительного кабеля питания PWR

№ для заказа	Наименование	Примечание
50104557	K-D M12A-5P-5m-PVC	Гнездо M12 для PWR, аксиальный отвод разъема, открытый конец, длина кабеля 5 м
50104559	K-D M12A-5P-10m-PVC	Гнездо M12 для PWR, аксиальный отвод разъема, открытый конец, длина кабеля 10 м

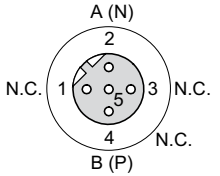
14.4 Принадлежности: комплектные кабели для интерфейсов

14.4.1 Общая информация

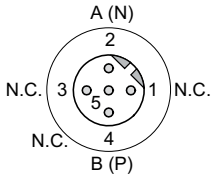
- Кабели **KB PB…** для подключения к BUS IN/BUS OUT, круглый штекерный разъем M12
- Кабели **KB ET…** для подключения к Industrial Ethernet, круглый штекерный разъем M12
- Стандартные кабели длиной от 2 до 30 м
- Специальные кабели по запросу.

14.4.2 Схема контактов кабеля KB PB… для шины PROFIBUS

Соед.кабель для шины Profibus (5-пол. гнездо/штекер, B-кодир.)

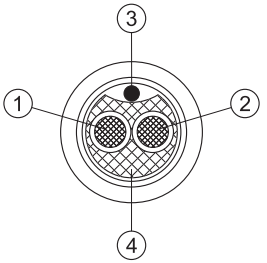


Гнездо M12 (B-кодир.)



Штекер M12 (B-кодир.)

Конт.	Наимен.	Цвет жилы
1	N.C.	**–**
2	A (N)	**зеленый**
3	N.C.	**–**
4	B (P)	**красный**
5	N.C.	**–**
Резьба	FE	**бесцветный**



1 Провод с изоляцией **красный**
2 Провод с изоляцией **зеленый**
3 Доп. провод
4 Заполнитель

Рис. 14.1: Конструкция соединительного кабеля для шины PROFIBUS

14.4.3 Технические характеристики кабеля KB PB… для шины PROFIBUS

Рабочая температура хранение: -40°C ... +80°C
эксплуатация: -5°C ... +80°C

Материал кабели соответствуют требованиям для шины PROFIBUS, не содержат галогенов, силиконов и ПВХ

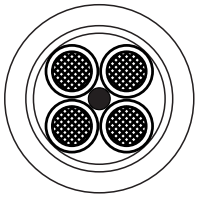
Радиус изгиба > 80 мм, возможно использование в виде подвижных кабельных жгутов

14.4.4 Типы кабеля KB PB… с разъемом M12 для шины PROFIBUS

№ для заказа	Наименование	Примечание
50104181	KB PB-2000-BA	Гнездо M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 2 м
50104180	KB PB-5000-BA	Гнездо M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 5 м
50104179	KB PB-10000-BA	Гнездо M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 10 м
50104178	KB PB-15000-BA	Гнездо M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 15 м
50104177	KB PB-20000-BA	Гнездо M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 20 м
50104176	KB PB-25000-BA	Гнездо M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 25 м
50104175	KB PB-30000-BA	Гнездо M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 30 м
50104188	KB PB-2000-SA	Штекер M12 для BUS OUT, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 2 м
50104187	KB PB-5000-SA	Штекер M12 для BUS OUT, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 5 м
50104186	KB PB-10000-SA	Штекер M12 для BUS OUT, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 10 м
50104185	KB PB-15000-SA	Штекер M12 для BUS OUT, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 15 м
50104184	KB PB-20000-SA	Штекер M12 для BUS OUT, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 20 м
50104183	KB PB-25000-SA	Штекер M12 для BUS OUT, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 25 м
50104182	KB PB-30000-SA	Штекер M12 для BUS OUT, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 30 м
50104096	KB PB-1000-SBA	Штекер M12 и гнездо M12 для шины Profibus, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 1 м
50104097	KB PB-2000-SBA	Штекер M12 и гнездо M12 для шины Profibus, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 2 м
50104098	KB PB-5000-SBA	Штекер M12 и гнездо M12 для шины Profibus, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 5 м
50104099	KB PB-10000-SBA	Штекер M12 и гнездо M12 для шины Profibus, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 10 м
50104100	KB PB-15000-SBA	Штекер M12 и гнездо M12 для шины Profibus, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 15 м
50104101	KB PB-20000-SBA	Штекер M12 и гнездо M12 для шины Profibus, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 20 м
50104174	KB PB-25000-SBA	Штекер M12 и гнездо M12 для шины Profibus, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 25 м
50104173	KB PB-30000-SBA	Штекер M12 и гнездо M12 для шины Profibus, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 30 м

14.4.5 Схема контактов кабеля KB ET… с разъемом M12 для Ethernet

Соед.кабель с разъемом M12 для Ethernet (4-пол. штекер, D-кодир., двусторон.)			
Ethernet RD+ TD− TD+ SH RD− **Штекер M12 (D-кодир.)**	**Конт.**	**Наимен.**	**Цвет жилы**
	1	TD+	**желтый/yellow**
	2	RD+	**белый/white**
	3	TD-	**оранжевый/orange**
	4	RD-	**синий/blue**
	SH (резьба)	FE	**бесцветный**



Цвет жил

бел/WH
жел/YE
син/BU
оран/OG

Класс проводника: VDE 0295, EN 60228, IEC 60228 (класс 5)

Рис. 14.2: Конструкция соединительного кабеля для Industrial Ethernet

14.4.6 Технические характеристики кабеля KB ET… с разъемом M12 для Ethernet

Рабочая температура
хранение: -50°C ... +80°C
эксплуатация: -25°C ... +80°C
эксплуатация: -25°C ... +60°C (в подвижном кабельном жгуте)

Материал
оболочка кабеля: полиуретан (зеленый), изоляция жил: вспененный полиэтилен,
не содержит галогенов, силиконов и ПВХ

Радиус изгиба
> 65 мм, возможно использование в подвижном кабельном жгуте

Циклы сгибания
> 10^6, допуст. ускорение < 5 м/с^2

14.4.7 Типы кабеля KB ET… с разъемом M12 для Ethernet

№ для заказа	Наименование	Примечание
Штекер M12 - открытый конец		
50106738	KB ET - 1000 - SA	Штекер M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 1 м
50106739	KB ET - 2000 - SA	Штекер M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 2 м
50106740	KB ET - 5000 - SA	Штекер M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 5 м
50106741	KB ET - 10000 - SA	Штекер M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 10 м
50106742	KB ET - 15000 - SA	Штекер M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 15 м
50106743	KB ET - 20000 - SA	Штекер M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 20 м
50106745	KB ET - 25000 - SA	Штекер M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 25 м
50106746	KB ET - 30000 - SA	Штекер M12 для BUS IN, аксиальный кабельный отвод, открытый конец, длина кабеля 30 м
Штекер M12 - штекер M12		
50106898	KB ET - 1000 - SSA	2 штекера M12 для BUS IN, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 1 м
50106899	KB ET - 2000 - SSA	2 штекера M12 для BUS IN, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 2 м
50106900	KB ET - 5000 - SSA	2 штекера M12 для BUS IN, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 5 м
50106901	KB ET - 10000 - SSA	2 штекера M12 для BUS IN, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 10 м
50106902	KB ET - 15000 - SSA	2 штекера M12 для BUS IN, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 15 м
50106903	KB ET - 20000 - SSA	2 штекера M12 для BUS IN, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 20 м
50106904	KB ET - 25000 - SSA	2 штекера M12 для BUS IN, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 25 м
50106905	KB ET - 30000 - SSA	2 штекера M12 для BUS IN, аксиальные кабельные отводы, длина кабеля 30 м

100Base-TX 48
10Base-T 48

A

Автоматическое определение полярности 48
Автоматическое определение скорости и режима соединения 48, 50
Архитектура шины 55

C

CANopen 35
Ввод в эксплуатацию 58
Вес 9
Включение устройства 60
Влажность воздуха 9
Временные характеристики 46, 56
Вход 8
Выключатель S1 18
Выход 8

D

DeviceNet 35
DH+ 32

E

Дальность действия 8
Диагностика 34, 63
Длина шины 39
Ethernet 48

H

Заглушка шины 24, 40
Задержка сигнала 57
Заземление 17
Заявление о соответствии требованиям . .4
Значение символов 4

I

Индикация состояния 63
INTERBUS 26, 29

K

Кабели 10, 65
Каскадное включение 14, 33
Класс светодиода 6, 8
Коммутационный вход 18, 20
Коммутационный выход 18, 20
Корпус 9
Круглый штекерный разъем M12 19

L

Линия передачи 11

M

MAC-адрес 48
Механические характеристики 9
Modbus 48
Модели 5
Монтаж 11

N

Назначение и эксплуатация 6
Напряжение питания 17, 20
Nway 48, 50

O

Одинаковые частоты 12
Оптическая ось 10, 11
Оптические характеристики 8
Оптическое излучение 6
Очистка 62

P

Передающий диод 8
Переход на штекерные разъемы M12 22, 38
Поиск неисправностей 64
Полость для подключения 17
Последовательное включение 14
Посторонний свет 8
Предупреждающий сигнал 18
Преобразование скорости передачи данных 39, 50
Приемопередатчик шины 36
Принадлежности 65

Принцип действия 5
Проверка исправности 60
ProfiNet 48
Протяженность сети 50
PWR IN 19

R

Рабочая температура 9
Размеры 10
Расположение 12
Remote I/O 32
Ремонтные работы 7
RIO 32
RS 422 26
RS 485 21

S

Световод 29
Световоды 29
Светодиодные индикаторы
DeviceNet/CANopen 42
DH+/RIO 34
Ethernet 54
INTERBUS 500 кбит/с / RS 422 28
Шина INTERBUS 2 Мбит/с со световодами 31
Шина PROFIBUS 25
Сенсорный выключатель 8
Синхронная передача 46
Система передачи данных 4
Скорость передачи данных 24
Смещенные частоты 12
Соединительный кабель для Ethernet . . .68
Соединительный кабель для шины PROFIBUS 66
Сопротивление нагрузки 65
Степень защиты 9

T

TCP/IP 48
Температура хранения 9
Технические характеристики 8
Соединительный кабель 65
Техническое обслуживание 62

U

Угол раствора 8, 11
UDP 48
Ударная прочность 9
Указания по проектированию 47
Указания по технике безопасности 6
UL 9
Установка 11
Устранение сбоев 63

X

Центрирование 11

Z

Шина Data Highway 32
Шина PROFIBUS 21
Шинная система с несколькими ведущими устройствами 14
Штекерные разъемы 65
Штекерный разъем FSMA 29
Экранирование 27
Электрические характеристики 8
Электрическое подключение 16
Элементы индикации 8
ЭМС 9