

Серия Agate8616GH – промышленные защищенные коммутаторы L3, EN50155, 16 портов: 16 портов 10/100/1000М, разъемы M12, два входа питания M12/M23, IP67, IEEE1588v2 (PTP), MRP, PoE (опция), Bypass (опция)



Agate8616GH — серия управляемых промышленных гигабитных коммутаторов EN50155 L3. Коммутаторы разработаны специально для железнодорожной отрасли.

Устройство поддерживает современные протоколы и функции, обладает высокой надежностью, высокой безопасностью и высокой управляемостью, обеспечивает надежную передачу ключевых данных, поддерживает удаленное управление. Коммутатор имеет развитые средства безопасности, обеспечивает контроль и приоритизацию сетевого трафика ACL/QoS и функции VLAN, прост в управлении и обслуживании.

Коммутатор имеет надежный алюминиевый корпус с пассивным охлаждением, классом защиты IP67 и диапазоном рабочих температур от -40 до +85 °С. Идеально подходит для работы в составе системы управления поездом (видеонаблюдение, оповещение, пожарная сигнализация и тд.), а также в других решениях со сложными условиями эксплуатации.

Ключевые особенности:

- **Высокая надежность:** разъемы типа M12, обеспечивают жесткое соединение, использование проверенных компонентов и технологий гарантирует продолжительную эксплуатацию в условиях повышенных нагрузок.
- **Безопасность:** поддержка протокола IPv4 и IPv6, реализация механизмов динамической маршрутизации, функций контроля качества обслуживания QoS и фильтрации пакетов ACL обеспечивают высокий уровень защиты данных.
- **Простота управления:** наличие инструментов управления сетевыми функциями L3 позволяет эффективно настраивать политику маршрутизации и обеспечивать стабильность сети.
- **Устойчивость к сложным условиям эксплуатации:** оборудование рассчитано на работу в жестких условиях окружающей среды в диапазоне от -40 до +85°C, соответствует стандартам электромагнитной совместимости 4 и требованиям, предъявляемым транспортной отраслью.
- **Соответствие отраслевым нормам:** Соответствует международному стандарту EN50155 для использования на железнодорожном и другом пассажирском и грузовом транспорте.
- **Синхронизация:** встроенная поддержка стандарта синхронизации IEEE 1588v2 (PTP) способствует интеграции оборудования в централизованные системы мониторинга и управления объектами критической инфраструктуры.
- **Резервирование линий связи:** Быстрое восстановление линий связи обеспечивается применением протоколов резервирования STP/RSTP/MSTP, ERPS, MRP, DG-Ring (время самовосстановления кольцевой сети ≤ 20 мс.)
- **DRR (Dynamic Ring Redundancy)** - технология динамического резервирования кольцевых сетей Ethernet на основе DG-Ring, разработанная специально для подвижного состава и критически важных транспортных систем (время самовосстановления ≤ 20 мс в кольце и ≤ 50 мс между кольцами). При изменении конфигурации поезда (перестановка, добавление или удаление вагонов) коммутаторы самостоятельно определяют, какие порты становятся активными, а какие — резервными. Настройка происходит автоматически и не требует ручного вмешательства.
- **Резервирование питания:** поддерживается защита от сбоев питания и резервное подключение второго источника;
- **Широкий диапазон напряжений питания:** 16.8–137.5 В постоянного тока, что позволяет обеспечить совместимость с различными типами железнодорожного транспорта
- **Подключение питания:** Возможность установки различных типов разъемов для подключения питания — M12 или M23
- **Функция Bypass:** Uplink-порты (2 пары) с функцией автоматического обхода неисправностей
- **Поддержка PoE:** Возможность заказа версии с поддержкой Power over Ethernet (PoE IEEE 802.3af/at) для устройств видеонаблюдения и связи
- **Компактность:** Компактная компоновка портов, оптимальные габариты

Применение данной серии коммутаторов оправдано в транспортных проектах, включая железнодорожный, автомобильный и другие виды транспорта, обеспечивая высокую производительность и безопасность обработки данных при минимальных затратах на обслуживание.

Данное устройство является оптимальным выбором для реализации комплексных решений в качестве ядра системы передачи данных для осуществления управления поездом или другими транспортными средствами (видеонаблюдение, оповещение пассажиров, телеметрия и т.д.).

Конфигурация

16GE — 16x10/100/1000M-TX портов, разъемы M12

B-16GE — 4x10/100/1000M-TX порта с Bypass (2 пары) + 12x10/100/1000M-TX портов, разъемы M12

8GE8GEP — 8x10/100/1000M-TX портов + 8x10/100/1000M-TX портов с PoE, разъемы M12

B-8GE8GEP — 4x10/100/1000M-TX порта с Bypass (2 пары) + 4x10/100/1000M-TX порта + 8x10/100/1000M-TX портов с PoE, разъемы M12

Конфигурация/ Параметры	16GE	B-16GE	8GE8GEP	B-8GE8GEP
Порты				
Общее кол-во портов	16			
Порты 10/100/1000M разъем M12, X-code	16	12	8	4
Порты 10/100/1000M с поддержкой Bypass (2 пары), разъем M12, X-code	—	4	—	4
Порты 10/100/1000M с PoE, разъем M12, X-code	—		8	
Консольный порт, разъем M12, A-code	1 консольный порт RS232 (115200,N,8,1)			
Питание*				
24-110VDC (16.8–137.5VDC), два входа	+	+	—	—
48VDC (48-50VDC), два входа	—	—	+	+
Варианты разъема подключения питания (два входа)				
M12 A-code 4 pin папа	+			
M23 5 pin папа	+			

Интерфейсы

- 10/100/1000Base-TX M12 (X-coded)
- Консольный порт, M12 (A-coded)
- Электропитание, 1xM12 (A-code, 4 pin папа) или 1xM23 (5 pin папа)

Безопасность

- Поддержка аутентификации IEEE 802.1x на основе порта/MAC, поддержка протоколов аутентификации RADIUS и TACACS+, механизм IP Source Guard;
- Поддержка изоляции портов для предотвращения связи между двумя соседними сетевыми устройствами в одном широковещательном домене;
- Поддерживает функцию защиты от штормов трафика: подавление многоадресных, широковещательных, одноадресных пакетов;
- Поддерживает механизмы идентификации и фильтрации потоков ACL. Фильтрует пакет данных посредством настройки правил сопоставления, обработки и разрешений, а также обеспечивает гибкий и безопасный контроль доступа.

Протоколы резервирования

- Поддерживает протоколы резервирования STP/RSTP/MSTP;
- Поддерживает протоколы кольцевого резервирования ERPS ITU-T G.8032, MRP, DG-Ring (≤ 20 мс).

Аппаратно-программные возможности

- VLAN IEEE802.1Q, VLAN на основе MAC, VLAN на основе протокола, VLAN на основе IP-подсети. Пользователи могут гибко разделить VLAN в соответствии с их потребностями;
- Поддержка QoS, режим приоритета на основе 802.1P, алгоритмы управления очередями; Управление многоадресными рассылками, поддержка протоколов IGMP v1/v2/v3, MLD v1/v2, функций IGMP snooping, MLD snooping, что в частности соответствует требованиям многотерминального видеонаблюдения высокой четкости и доступа к видеоконференциям;
- Поддержка динамической или статической маршрутизации (определение пользователей по IP, MAC, VLAN, PORT и т. д.), поддержка протоколов BGP, RIP, OSPF, VRRP, PIM-SM, IS-IS;
- Статическая агрегация портов, поддержка протокола LACP;
- Поддержка зеркалирования портов;
- Ограничение скорости порта.
- Поддержка [DRR — Dynamic Ring Redundancy](#). Технология динамического резервирования кольцевых сетей Ethernet на основе DG-Ring, время самовосстановления ≤ 20 мс в кольце и ≤ 50 мс между кольцами.

Стабильная работа

- Низкое энергопотребление, пассивное охлаждение без вентилятора, надежный алюминиевый корпус, класс защиты IP67;
- Два входа питания для возможности резервирования, несколько вариантов входного напряжения питания;
- Индикация состояния устройства с помощью LED индикаторов (PWR, Alm, Link/Act, Speed).

Управление и обслуживание

- Веб-управление, командная строка CLI (консоль, Telnet), SNMP (v1/v2/v3);
- HTTPS, SSH v2;
- Дистанционный мониторинг сети RMON, системный журнал Syslog.

Применение на железнодорожном и другом пассажирском/грузовом транспорте

- Соответствие международному стандарту EN50155 для применения на железнодорожном транспорте: устойчивость к вибрации, ударам, перепадам температуры, влажности и питания.

Работа в синхронизированных сетях

- Поддержка IEEE 1588v2 (PTP) для высокоточной синхронизации времени сетевых устройств. Это означает, что коммутатор может участвовать в передаче меток времени и обеспечивать синхронизацию устройств с точностью до микросекундного уровня.

Технические характеристики

Характеристики и функции	Значение/Описание
Параметры Ethernet портов	
TX порты M12 (D-coded)	Порты 10/100Base-TX
TX порты M12 (X-coded)	Порты 10/100/1000Base-TX
Расстояние передачи	
Витая пара	100 м, категория CAT5, CAT5e
Стандарты и технологии	
	IEEE 802.3i (10Base-T)
	IEEE 802.3u (100Base-TX, 100Base-FX)
	IEEE 802.3ab (1000Base-T)
	IEEE 802.3z (1000Base-SX/LX/CX)
	IEEE 802.3x (управление потоком)
	IEEE 802.3ad (агрегация портов)
	IEEE 802.3az (Energy-Efficient Ethernet (EEE))
	IEEE 802.1d (STP)
	IEEE 802.1p (приоритеты сетевого трафика, QoS)
	IEEE 802.1q (VLAN)
	IEEE 802.1w (RSTP)
	IEEE 802.1s (MSTP)
	IEEE 802.1x (Network Access Control)
	IEEE 802.1ab (LLDP)
	IEEE 802.1ad (QinQ)
Безопасность	
Функции безопасности	Поддержка аутентификации IEEE 802.1x
	HTTPS
	SSH v2
	RADIUS
	TACACS+
	DHCP snooping
	Аутентификация по MAC-адресу
	Ограничения скорости порта
	IP Source Guard
	Защита от штормов трафика: подавление многоадресных, широковещательных, одноадресных пакетов
VLAN	
Функции VLAN	IEEE802.1Q VLAN
	VLAN на основе MAC
	VLAN на основе протокола
	VLAN на основе IP-подсети
	Поддержка 4K VLAN на порт
	GVRP
	MVR
	Режимы порта: доступ, магистраль (trunk), гибридный
	Q-in-Q (Port-based, Selective)

Характеристики и функции	Значение/Описание
Резервирование соединений	
Протоколы резервирования	STP (IEEE802.1d)
	RSTP (IEEE802.1w)
	MSTP (IEEE802.1s)
Протоколы кольцевого резервирования	ITU-T G.8032 Ethernet Ring Protection (ERPS)
	MRP
	DG-Ring
	DRR
Управление многоадресными рассылками	
Функции	IGMP v1/v2/v3
	IGMP snooping
	MLD v1/v2 snooping
Агрегация портов	
Поддержка LACP	LACP/Link
Статическая агрегация	Поддерживается
Зеркалирование портов	
Поддержка зеркалирования	Поддерживается
Двунаправленное зеркальное отображение данных на основе порта	Поддерживается
Приоритизация (QoS)	
Приоритизация	IEEE 802.1p
Конфигурация DSCP	Поддерживается
Взвешенные и приоритетные очереди	Поддерживается
Ограничение скорости потока	Поддерживается
Фильтрация пакетов на основе потоков	Поддерживается
Управление доступом (ACL)	
Список управления доступом ACL	Поддерживается
Выдача ACL	на основе порта
	на основе порта и VLAN
Управление синхронизацией	
	PTP IEEE1588v2
	NTP client
Функции 3 уровня	
	Статическая маршрутизация
	RIP v1/v2
	OSPF
	VRRP
	IS-IS
	BGP
	PIM-SM
	Протокол ARP, максимум 1000 записей
	Pingv6, Telnetv6, ICMPv6
	IPv4, максимально групп 255
	Интерфейс IPv4/IPv6 VLANIF поддерживает до 128
	Статическая маршрутизация IPv4/IPv6/маршрут по умолчанию поддерживает до 128 записей
	Функция управления сетью L3, управление двойным стеком IPv4/IPv6

Характеристики и функции	Значение/Описание
	Динамическая маршрутизация IPv4, RIPv1/v2, OSPFv2, 4000 записей маршрутизации
	Динамическая маршрутизация IPv6 OSPFv3, BGP+, управление IPv6, 1000 записей маршрутизации
	Маршрутизация и переадресация уровня 3, поддержка связи между различными сегментами сети и различными виртуальными локальными сетями.
	DNS client/proxy
Возможности сетевого управления	
Интерфейсами	IEEE802.3X (полнодуплексный) Контроль широковещательного шторма на основе скорости передачи порта
Функции автоматической IP-адресации и сетевых сервисов	DHCP Server/Client/Relay
Передача и настройка сетевых параметров	DHCP options 1/3/6/7/42/51/66/67/82/121
Аппаратные характеристики	
Таблица MAC-адресов	32K
Буфер пакетов	32Mbit
Скорость пересылки пакетов	23.8 млн.пакетов/сек.
Задержка	<5 мкс
Управление потоком (Flow Control)	Управление потоком IEEE 802.3x, обратное давление (Back Pressure)
Метод передачи	Store-And-Forward – сохранение и пересылка
Питание	
Входное напряжение	24-110VDC (16.8-137.5VDC)
	110VDC (72–154VDC)*
	48VDC (18–72VDC)*
	24VDC (10–36VDC)*
	220VAC (88-264VAC)* <i>Не поддерживается для моделей с PoE</i>
	48VDC (48-50VDC). <i>Для моделей с PoE</i>
Резервирование	Два входа питания
Потребляемая мощность	≤20Вт
Подключение питания	1 разъем M12 (A-coded, 4 pin) или 1 разъем M23 (5 pin папа) или 2 разъема M12 (S-coded, 3 pin)*
Защита электропитания	Поддержка защиты от обратного подключения, защита от перенапряжения, защита от перегрузки по току, сигнальные выходы
PoE (для моделей 4GE20P, 24P)	
Стандарт PoE	IEEE802.3af/at
Общий бюджет PoE	Зависит от мощности внешнего источника питания
Максимальная мощность на порт	30 Вт
Управление и обслуживание	
Управление	Веб-интерфейс
	CLI-консоль
	Telnet

Характеристики и функции	Значение/Описание
	SNMP v1/v2/v3
Журналирование, статистика и подсчет трафика	Syslog
	RMON
Светодиодная индикация	
Питание	Pwr1/Pwr2
Системный индикатор	Run: Зеленый включен - система успешно запущена Зеленый выключен - система не запущена
Индикатор порта	Зеленый LED для порта Link/Act: мигает - порт подключен, данные передаются. горит - порт подключен выключен - порт не подключен
Аварийный индикатор	Alm
Соответствие	
Электромагнитная совместимость (EMC)	
Электромагнитные помехи (EMI)	FCC часть 15, подраздел B, класс A, EN 55022, класс A
Электромагнитная восприимчивость (EMS)	IEC61000-4-2(ESD) Уровень 3
	IEC61000-4-3 (RS) превышает Уровень 3
	IEC61000-4-4 (EFT) Уровень 3
	IEC61000-4-5 (Surge) Уровень 3
	IEC61000-4-6 (CS) Уровень 3
	IEC61000-4-8
	IEC61000-4-11
	IEC61000-4-16
Механические воздействия	
Вибрация и удары	IEC61373 (ГОСТ 33787-2019 методы 100-1, 102-1, 103-1.1, разделы 4-8)
Свободное падение	IEC 60068-2-32
Противопожарная защита	
Требования к пожарной безопасности на железнодорожном транспорте.	DIN EN 45545 (регламентируется в ТР ТС 001/2011, ТР ТС 002/2011, ТР ТС 003/2011)
Применение на ж/д и др. транспорте	
Требования к электронному оборудованию, которое устанавливается на подвижном составе железнодорожного транспорта.	Соответствие стандарту EN50155
Соответствие стандартам ТС	
«Устройства управления, контроля и безопасности железнодорожного подвижного состава. Требования безопасности и методы контроля»	ГОСТ 33435-2023 (пп. 4.5.3, 4.8.1, 4.8.2, 4.7.7, 4.9.1, 4.9.2)
Сертификация ТС	
«О безопасности низковольтного оборудования»	ТР ТС 004/2011
«Электромагнитная совместимость технических средств»	ТР ТС 020/2011

Характеристики и функции	Значение/Описание
«Об ограничении применения опасных веществ в изделиях электротехники и радиоэлектроники»	ТР ТС 037/2011
Требования к окружающей среде	
Рабочая температура:	от -40 до +85°C
Температура для хранения:	от -40 до +85°C.
Относительная влажность:	от 5 до 95% (без конденсации).
Физические характеристики	
Корпус изделия	Алюминиевый безвентиляторный
Класс защиты	IP67
Габариты	262×124×87.6 мм
Вес	<5 кг
Способ установки	на стену
Гарантия	5 лет

* Под заказ. Условия заказа оговариваются отдельно

Информация для заказа

Артикул	Agate8616GH-B-Ports-PS1-PS2-PC	
Кодификатор	Обозначение	Описание
Электрический байпас	B	В коммутатор интегрирован обходной коммутационный модуль (байпас), для этого используются 4 гигабитных TX порта (две пары). Когда питание коммутатора пропадает, гигабитные порты коммутатора автоматически переключаются в состояние обхода, чтобы избежать прерывания связи из-за отказа коммутатора и обеспечить надежность сетевой передачи.
Ports: Порты	16GE	16x10/100/1000M-TX портов, разъемы M12
	8GE8GEP	8x10/100/1000M-TX портов + 8x10/100/1000M-TX портов с PoE, разъемы M12
PS1, PS2: Вход питания	WV	24-110VDC (16.8-137.5VDC) для моделей без PoE
	L10	48VDC (48-50VDC). Для моделей с PoE
PC: Тип разъема питания	M12A	Один разъем M12, A-coded, 4 pin папа
	M23	Один разъем M23, 5 pin папа

► *Примечание: Возможно изготовление под заказ моделей без PoE с питанием 110VDC (72–154VDC), 48VDC (18–72VDC), 24VDC (10–36VDC), 220VAC (88-264VAC).*

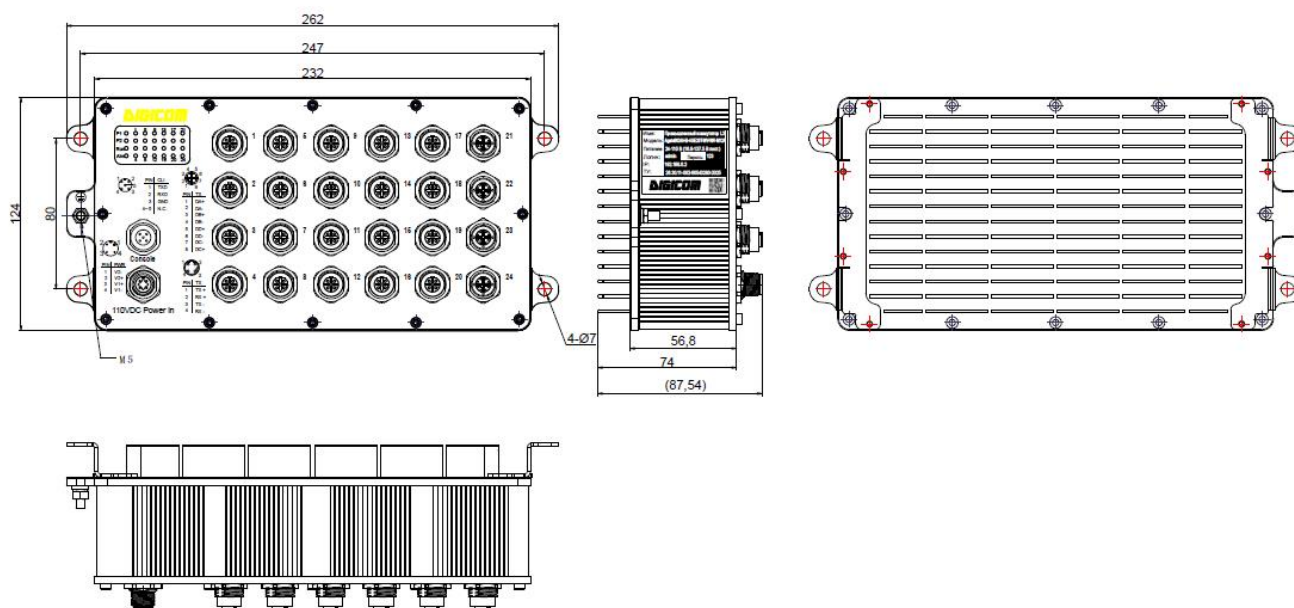
Для моделей с PoE диапазон напряжения питания может быть реализован в соответствии с требованиями заказчика.

Возможно изготовление под заказ моделей с двумя разъемами питания M12 S-coded 3 pin (два входа)

Модели серии

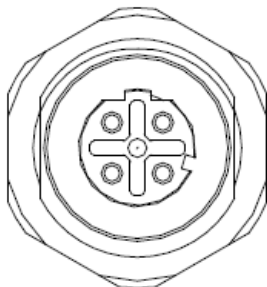
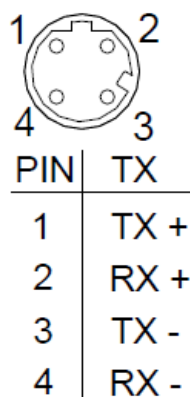
Модель	Описание
Agate8616GH-16GE-WV-WV-M12A	Промышленный защищенный коммутатор L3, 16 портов: 16 портов Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code), два входа питания 24-110VDC (16.8-137.5VDC) 1 разъем M12 (A-coded, 4 pin), класс защиты IP67
Agate8616GH-16GE-WV-WV-M23	Промышленный защищенный коммутатор L3, 16 портов: 16 портов Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code), два входа питания 24-110VDC (16.8-137.5VDC) 1 разъем M23 (5 pin), класс защиты IP67
Agate8616GH-B-16GE-WV-WV-M12A	Промышленный защищенный коммутатор L3, 16 портов: 4 порта Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code) с Bypass, 12 портов Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code), два входа питания 24-110VDC (16.8-137.5VDC) 1 разъем M12 (A-coded, 4 pin), класс защиты IP67
Agate8616GH-B-16GE-WV-WV-M23	Промышленный защищенный коммутатор L3, 16 портов: 4 порта Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code) с Bypass, 12 портов Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code), два входа питания 24-110VDC (16.8-137.5VDC) 1 разъем M23 (5 pin), класс защиты IP67
Agate8616GH-8GE8GEP-L10-L10-M12A	Промышленный защищенный PoE коммутатор L3, 16 портов: 8 портов Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code), 8 портов Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code) с PoE, два входа питания 48VDC (48-50VDC) 1 разъем M12 (A-coded, 4 pin), класс защиты IP67
Agate8616GH-8GE8GEP-L10-L10-M23	Промышленный защищенный PoE коммутатор L3, 16 портов: 8 портов Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code), 8 портов Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code) с PoE, два входа питания 48VDC (48-50VDC) 1 разъем M23 (5 pin), класс защиты IP67
Agate8616GH-B-8GE8GEP-L10-L10-M12A	Промышленный защищенный PoE коммутатор L3, 16 портов: 4 порта Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code) с Bypass, 4 порта Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code), 8 портов Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code) с PoE, два входа питания 48VDC (48-50VDC) 1 разъем M12 (A-coded, 4 pin), класс защиты IP67
Agate8616GH-B-8GE8GEP-L10-L10-M23	Промышленный защищенный PoE коммутатор L3, 16 портов: 4 порта Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code) с Bypass, 4 порта Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code), 8 портов Base-T(X) 10/100/1000 Мбит/с (M12 X-code) с PoE, два входа питания 48VDC (48-50VDC) 1 разъем M23 (5 pin), класс защиты IP67

Габаритные размеры

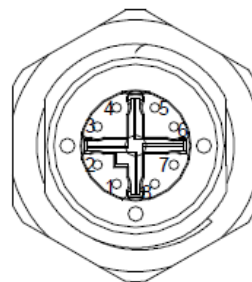
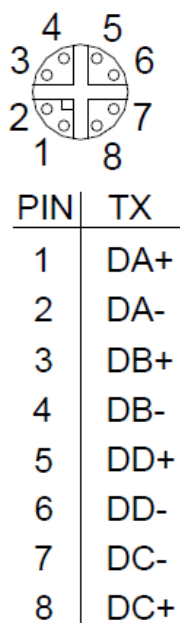


Интерфейсные разъемы

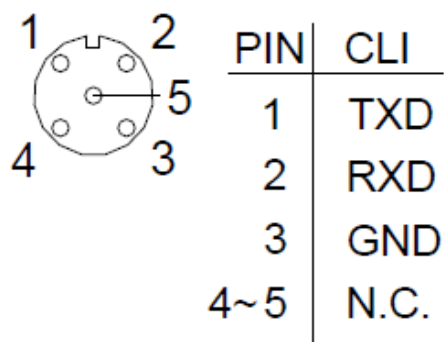
Порты 10/100М, разъем M12, D-code, 4 pin



Порты 10/100/1000М, разъем M12, X-code, 8 pin

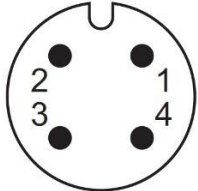


Консольный порт, разъем M12, A-code, 5 pin

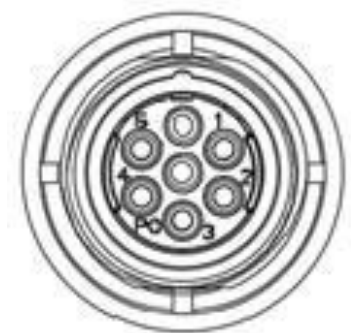


Разъемы питания

M12 A-coded 4 pin

	Контакт	Назначение
	1	Питание 2: –
	2	Питание 2: +
	3	Питание 1: +
	4	Питание 1: –

M23 5 pin



№ контакта	Назначение
1	PWR1 +
2	PWR1 -
3	PGND
4	PWR2 -
5	PWR2 +