

Активный оптический кабель Переходной QSFP28 на 4x25G SFP28, 100Гбит/с NR-QSFP-4SFP25G-AOC-XM

Особенности:

- 4 независимых полнодуплексных канала
- Скорость передачи данных до 28 Гбит/с на канал
- Соответствует QSFP28 и SFP28 MSA
- Передача до 100 м OM4 MMF
- Рабочая температура корпуса: от 0 до 70°C
- Один источник питания 3,3 В
- Максимальная потребляемая мощность 3,5 Вт для терминала QSFP28 и 1,0 Вт для каждого терминала SFP28
- Соответствует RoHS



Применение:

- 100G Ethernet
- Высокоскоростная коммутируемая сеть Infiniband EDR

- * **РУС** - Продукция предприятия включена в реестр российской промышленной продукции.
- * **РЭП** - Единый реестр российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ 878).

Описание:

Кабельные сборки NR-QSFP-4SFP25G-AOC-XM представляют собой высокоскоростной параллельный активный оптический кабель (АОС), позволяющий преодолеть ограничение полосы пропускания традиционного медного кабеля. АОС заканчивается модулем QSFP28 на одном конце и четырьмя модулями SFP28 на другом. С терминалом QSFP28 он предлагает 4 независимых канала передачи данных и 4 канала приема данных через многомодовые оптические волокна, каждое из которых способно работать со скоростью 25 Гбит/с. Затем волоконный кабель разветвляется на четыре волоконных кабеля, каждый из которых заканчивается модулем SFP28. Следовательно, с помощью этого продукта можно достичь совокупной скорости передачи данных 100 Гбит/с на расстоянии до 100 м для поддержки сверхбыстрого обмена вычислительными данными. Продукт разработан с форм-фактором, оптическим/электрическим соединением в соответствии с соглашениями о нескольких источниках (MSA) QSFP28 и SFP28. Он был разработан для самых суровых внешних условий эксплуатации, включая температуру, влажность и электромагнитные помехи.

Выбор продукта:

Артикул	Описание
NR-QSFP-4SFP25G-AOC-1M	Активный оптический кабель 100G QSFP28 - 4x SFP28, 1м с возможностью полного цифрового диагностического мониторинга в реальном времени
NR-QSFP-4SFP25G-AOC-3M	Активный оптический кабель 100G QSFP28 - 4x SFP28, 3м с возможностью полного цифрового диагностического мониторинга в реальном времени
NR-QSFP-4SFP25G-AOC-5M	Активный оптический кабель 100G QSFP28 - 4x SFP28, 5м с возможностью полного цифрового диагностического мониторинга в реальном времени
NR-QSFP-4SFP25G-AOC-7M	Активный оптический кабель 100G QSFP28 - 4x SFP28, 7м с возможностью полного цифрового диагностического мониторинга в реальном времени
NR-QSFP-4SFP25G-AOC-10M	Активный оптический кабель 100G QSFP28 - 4x SFP28, 10м с возможностью полного цифрового диагностического мониторинга в реальном времени

Функциональное описание

Модуль QSFP28 преобразует параллельные электрические входные сигналы в параллельные оптические сигналы с помощью управляемой матрицы вертикального резонаторного поверхностно-излучающего лазера (VCSEL) внутри модуля QSFP28 на его передающей стороне. Оптические сигналы сначала распространяются по 4 оптическим линиям передачи данных в многомодовых ленточных волокнах, а затем по линиям 4 отдельных двухжильных волоконно-оптических кабелей. Затем они улавливаются фотодиодами внутри приемников 4 модулей SFP28 на другом конце. Оптические сигналы преобразуются в электрические сигналы, которые выводятся приемниками 4 модулей SFP28 по отдельности.

В обратном направлении каждый из 4 модулей SFP28 преобразует электрический входной сигнал в оптический сигнал с помощью управляемого VCSEL внутри модуля на его передающей стороне. 4 оптических сигнала сначала распространяются по другим линиям передачи 4 отдельных двухжильных волоконно-оптических кабелей, а затем по линиям в многомодовых ленточных волокнах. Они улавливаются фотодиодной матрицей внутри QSFP28 на его приемной стороне. Оптические сигналы преобразуются в параллельные электрические сигналы и выводятся. Следовательно, терминал QSFP28 кабеля имеет 8 портов, 4 для передачи данных и 4 для приема данных, чтобы обеспечить общую скорость обмена данными 100 Гбит/с, в то время как каждый из 4 терминалов SFP28 на другом конце имеет 2 порта, 1 для передачи данных и 1 для приема, чтобы обеспечить скорость обмена данными 25 Гбит/с.

Терминал QSFP28

Для питания этого продукта требуется один источник питания +3,3 В. Оба контакта питания VccTx и VccRx соединены внутри и должны применяться одновременно. Согласно спецификациям MSA, модуль предлагает 7 низкоскоростных аппаратных управляющих контактов (включая 2-проводной последовательный интерфейс): ModSelL, SCL, SDA, ResetL, LPMode, ModPrsL и IntL.

Выбор модуля (ModSelL) — это входной контакт. При поддержании хостом низкого уровня этот продукт реагирует на команды 2-проводной последовательной связи. ModSelL позволяет использовать этот продукт на одной 2-проводной интерфейсной шине — необходимо использовать отдельные линии ModSelL.

Последовательные часы (SCL) и последовательные данные (SDA) требуются для интерфейса связи 2-проводной последовательной шины и позволяют хосту получать доступ к карте памяти QSFP28.

Вывод ResetL позволяет выполнить полный сброс, возвращая настройки в состояние по умолчанию, когда низкий уровень на выводе ResetL удерживается дольше минимальной длительности импульса. Во время выполнения сброса хост должен игнорировать все биты состояния, пока не укажет на завершение прерывания сброса. Изделие указывает на это, отправляя сигнал IntL (Interrupt) с инвертированным битом Data_Not_Ready в карте памяти. Обратите внимание, что при включении питания (включая горячую вставку) модуль должен отправлять это завершение прерывания сброса без необходимости повторной установки.

Вывод режима низкого энергопотребления (LPMode) используется для установки максимального энергопотребления продукта с целью защиты хостов, которые не способны охлаждать модули с более высокой мощностью, если такие модули будут случайно вставлены.

Присутствие модуля (ModPrsL) — это локальный сигнал для платы хоста, который при отсутствии продукта обычно подтягивается к Vcc хоста. Когда продукт вставляется в разъем, он замыкает путь к земле через резистор на плате хоста и подтверждает сигнал. Затем ModPrsL указывает на свое присутствие, устанавливая ModPrsL в состояние «Низкий».

Прерывание (IntL) — это выходной контакт. «Низкий» указывает на возможную эксплуатационную ошибку или состояние, критическое для хост-системы. Хост идентифицирует источник прерывания с помощью 2-проводного последовательного интерфейса. Контакт IntL — это выход с открытым коллектором, который должен быть подтянут к напряжению Host Vcc на хост-плате.

Терминалы SFP28

Электрический интерфейс модуля SFP28 соответствует электрическим спецификациям SFI. Входное сопротивление передатчика и выходное сопротивление приемника составляет 100 Ом дифференциального. Линии передачи данных внутренне связаны по переменному току. Модуль обеспечивает дифференциальное завершение и снижает преобразование дифференциального в синфазный режим для качественного завершения сигнала и низкого уровня электромагнитных помех. SFI обычно работает с более чем 200 мм улучшенного материала FR4 или примерно до 150 мм стандартного FR4 с одним разъемом.

Передатчик преобразует последовательные электрические данные PECL или CML 25 Гбит/с в последовательные оптические данные. Предусмотрен совместимый с открытым коллектором запрет передачи (Tx_Dis). Логическая «1» или отсутствие соединения на этом выводе отключат лазер от передачи. Логический «0» на этом выводе обеспечивает нормальную работу. Передатчик имеет внутренний контур автоматического управления мощностью (APC) для обеспечения постоянной выходной оптической мощности при изменении напряжения питания и температуры. Предусмотрен совместимый с открытым коллектором отказ передачи (Tx_Fault). TX_Fault — это выходной контакт модуля, который при высоком уровне указывает на то, что передатчик модуля обнаружил состояние неисправности, связанное с работой лазера или безопасностью. Выходной контакт TX_Fault — это открытый сток/коллектор, который должен быть подтянут к Vcc_Host в

хосте с помощью резистора в диапазоне 4,7–10 кОм. TX_Disable — это входной контакт модуля. Когда TX_Disable утверждается как высокий или остается открытым, выход передатчика модуля SFP28 должен быть отключен. Этот контакт должен быть подтянут к VccT с помощью резистора от 4,7 до 10 кОм.

Приемник преобразует последовательные оптические данные 25 Гбит/с в последовательные электрические данные PECL/CML. Предусмотрена потеря сигнала, совместимая с открытым коллектором. Rx_LOS при высоком уровне указывает на уровень оптического сигнала ниже указанного в соответствующем стандарте. Контакт Rx_LOS является выходом с открытым стоком/коллектором и должен быть подтянут к Vcc_Host в хосте с помощью резистора в диапазоне 4,7-10 кОм или с помощью активного терминирования. Фильтрация питания рекомендуется как для передатчика, так и для приемника. Сигнал Rx_LOS предназначен в качестве предварительной индикации для системы, в которой установлен SFP28, что уровень принимаемого сигнала ниже указанного диапазона. Такая индикация обычно указывает на неустановленные кабели, сломанные кабели или отключенный, неисправный или выключенный передатчик на дальнем конце кабеля.

Назначение и определение контактов

QSFP28 окончание

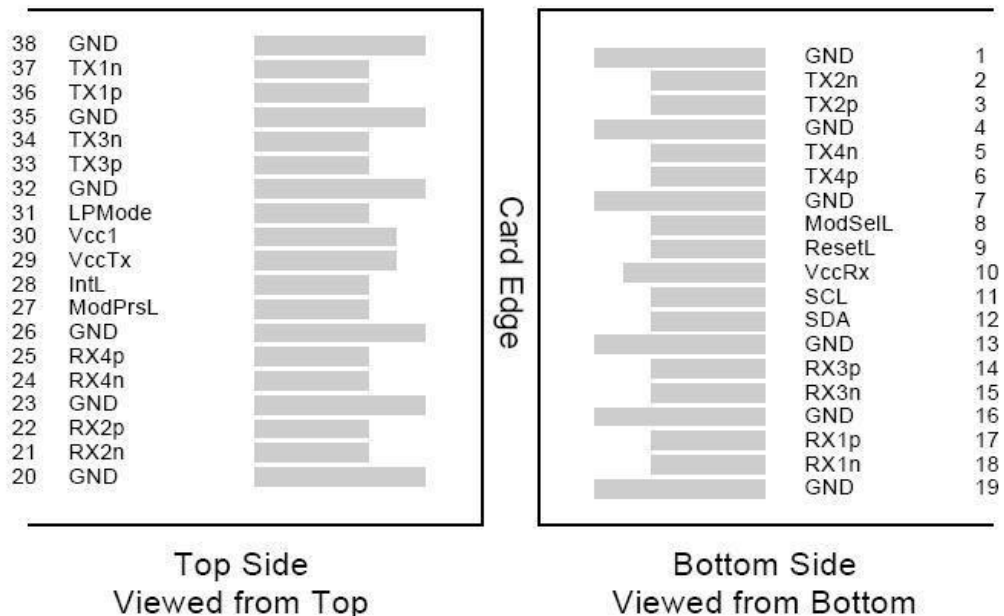


Рисунок 1. Разъем QSFP28, совместимый с MSA

Назначение контактов модуля QSFP28

Пин	Логика	Символ	Наименование/Описание	Прим.
1		GND	Заземление	1
2	CML-I	Tx2n	Передатчик инвертированный вход данных	
3	CML-I	Tx2p	Передатчик не инвертированный выход данных	
4		GND	Заземление	1
5	CML-I	Tx4n	Передатчик инвертированный вход данных	
6	CML-I	Tx4p	Передатчик не инвертированный выход данных	
7		GND	Заземление	1
8	LVTLL-I	ModSelL	Выбор модуля	
9	LVTLL-I	ResetL	Сброс модуля	
10		VccRx	+3,3 В источник питания Приемник	2
11	LVC MOS-I/O	SCL	2-проводной последовательный интерфейс Clock	
12	LVC MOS-I/O	SDA	2-проводной последовательный интерфейс Data	
13		GND	Заземление	
14	CML-O	Rx3p	Приемник неинвертированный выход данных	
15	CML-O	Rx3n	Приемник инвертированный выход данных	
16		GND	Заземление	1
17	CML-O	Rx1p	Приемник неинвертированный выход данных	
18	CML-O	Rx1n	Приемник инвертированный выход данных	
19		GND	Заземление	1
20		GND	Заземление	1

21	CML-O	Rx2n	Приемник инвертированный выход данных	
22	CML-O	Rx2p	Приемник неинвертированный выход данных	
23		GND	Заземление	1
24	CML-O	Rx4n	Приемник инвертированный выход данных	1
25	CML-O	Rx4p	Приемник неинвертированный выход данных	
26		GND	Заземление	1
27	LVTTL-O	ModPrsL	Модуль присутствует	
28	LVTTL-O	IntL	Прерывание	
29		VccTx	+3,3 В питание передатчика	2
30		VccI	+3,3 В питание	2
31	LVTTL-I	LPMode	Режим низкого энергопотребления	
32		GND	Заземление	1
33	CML-I	Tx3p	Передатчик неинвертированный вход данных	
34	CML-I	Tx3n	Передатчик инвертированный выход данных	
35		GND	Заземление	1
36	CML-I	Tx1p	Передатчик неинвертированный вход данных	
37	CML-I	Tx1n	Передатчик инвертированный выход данных	
38		GND	Заземление	1

Примечания:

1. GND — это символ сигнала и питания (питания), общий для модулей QSFP28. Все они являются общими в модуле QSFP28, и все напряжения модуля относятся к этому потенциалу, если не указано иное. Подключите их напрямую к общей заземляющей плоскости сигнала главной платы.
2. VccRx, VccI и VccTx являются источниками питания для приема и передачи и должны применяться одновременно. Рекомендуемая фильтрация питания главной платы показана на рисунке 4 ниже. Vcc Rx, VccI и VccTx могут быть внутренне соединены в модуле приемопередатчика QSFP28 в любой комбинации. Каждый из контактов разъема рассчитан на максимальный ток 1000 мА.

SFP28 окончания

Модули SFP28 поддерживают горячее подключение. Горячее подключение означает подключение или отключение модуля при включенной главной плате. Разъем главного компьютера SFP28 представляет собой улучшенный прямоугольный разъем с шагом 0,8 мм, 20-позиционный, определенный SFF-8083, или многорядный разъем с эквивалентными электрическими характеристиками. Назначение контактов главной платы показано на рисунке 2, а определения контактов приведены в таблице описания контактов. Контакты модуля SFP28 сопрягаются с главным компьютером в следующем порядке: заземление, питание, затем сигнал, как показано на рисунке 3, и в порядке последовательности контактов, указанном в таблице описания контактов.

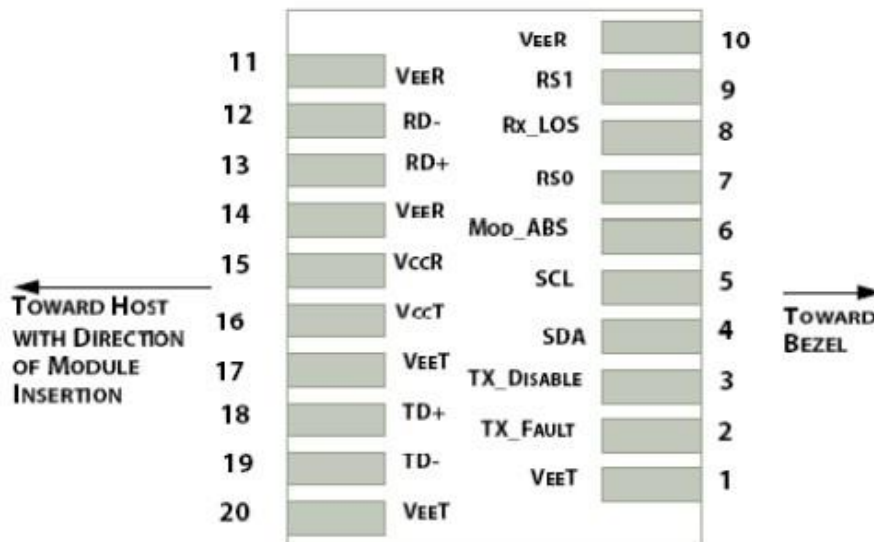


Рисунок 2. Интерфейс модуля SFP28 с хостом

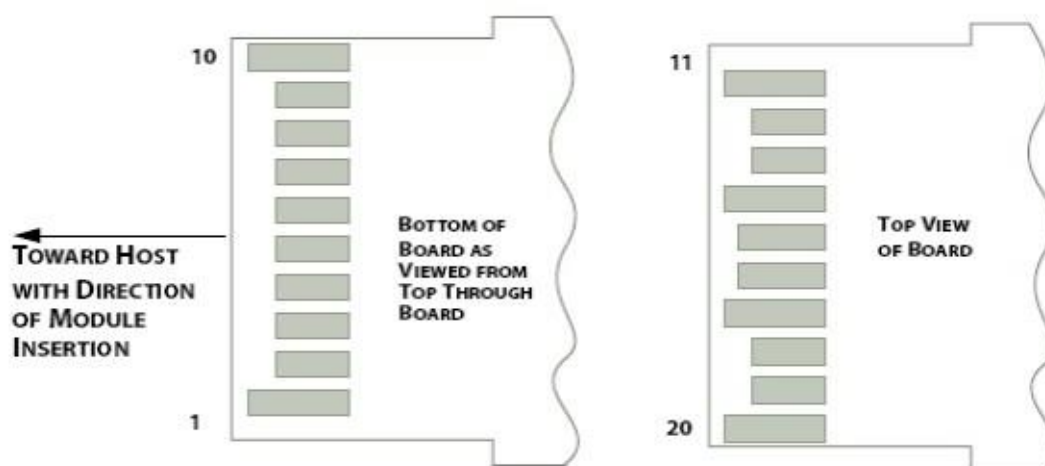


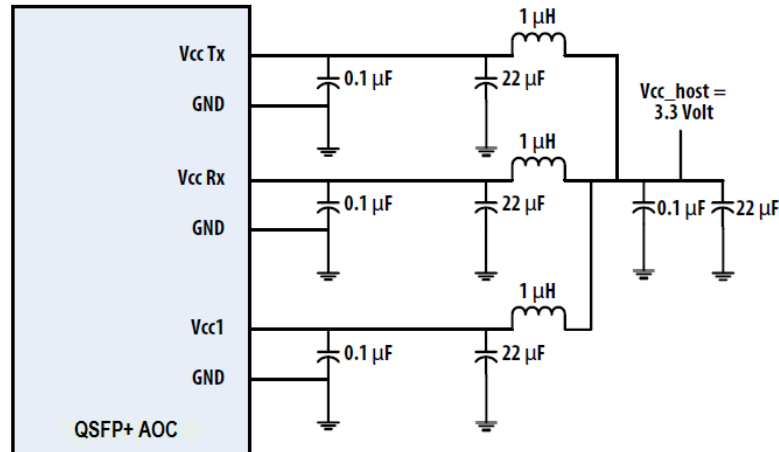
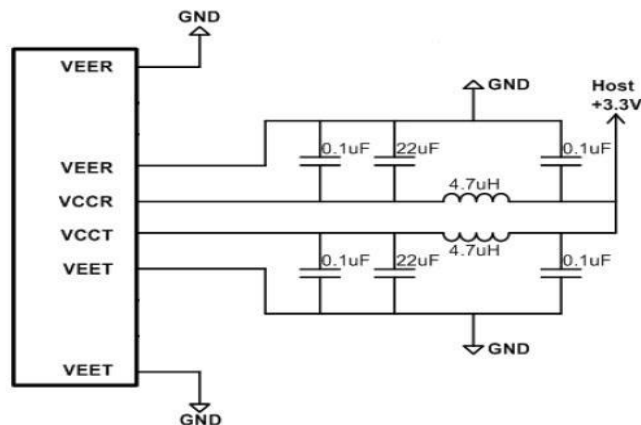
Рисунок 3. Назначение контактов модуля SFP28

Назначение контактов модуля SFP28

Пин	Логика	Символ	Наименование/Описание	Прим.
1		VeeT	Заземление передатчика модуля	1
2	LVTTL-O	TX_Fault	Неисправность передатчика модуля	
3	LVTTL-I	TX_Dis	Отключение передатчика; отключает выход лазера передатчика	
4	LVTTL-I/O	SDA	Линия данных последовательного интерфейса 2-Wire	2
5	LVTTL-I	SCL	Тактовый сигнал последовательного интерфейса 2-Wire	2
6		MOD_DEF0	Определение модуля, заземлено в модуле	
7	LVTTL-I	RS0	Выбор скорости приемника	
8	LVTTL-O	RX_LOS	Индикация потери сигнала приемника активна НИЗКАЯ	
9	LVTTL-I	RS1	Выбор скорости передатчика (не используется)	
10		VeeR	Заземление приемника модуля	1
11		VeeR	Заземление приемника модуля	1
12	CML-O	RD-	Инвертированный выход данных приемника	
13	CML-O	RD+	Выход данных приемника	
14		VeeR	Заземление приемника модуля	1
15		VccR	Питание приемника модуля 3,3 В	
16		VccT	Питание приемника модуля 3,3 В	
17		VeeT	Заземление передатчика модуля	1
18	CML-I	TD+	Неинвертированный вход данных передатчика	
19	CML-I	TD-	Инвертированный вход данных передатчика	
20		VeeT	Заземление передатчика модуля	1

Примечания:

1. Контакты заземления модуля GND изолированы от корпуса модуля.
2. Должны быть подтянуты резистором 4,7 кОм-10 кОм до напряжения от 3,15 В до 3,45 В на материнской плате.

Рекомендуемые фильтры электропитания

Рисунок 4. Рекомендуемый фильтр питания для терминала QSFP28

Рисунок 5. Рекомендуемый фильтр питания для терминалов SFP28

Абсолютные максимальные показатели:

Параметр	Символ	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.изм.
Температура хранения	TS	-40		85	°C
Температура рабочего корпуса	TOP	0		70	°C
Напряжение источника питания	VCC	0		3.6	В
Относительная влажность (без конденсации)	RH	0		85	%

Рекомендуемые условия эксплуатации и требования к электропитанию:

Параметр	Символ	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.изм.
Температура рабочего корпуса	TOP	0		70	°C
Напряжение источника питания	VCC	3.135	3.3	3.465	В
Скорость передачи данных, каждая полоса (QSFP28)			25.78125	28.05	Гбит/с
Скорость передачи данных (каждый SFP28)			25.78125	28.05	Гбит/с
Входное напряжение управления высокое		2		Vcc	В
Входное напряжение управления низкое		0		0.8	В

Электрические характеристики

Следующие электрические характеристики определены для рекомендуемой рабочей температуры и напряжения питания, если не указано иное.

Трансиверное окончание QSFP28

Параметр	Символ	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.изм.	Прим.
Потребляемая мощность, каждый терминал				3.5	Вт	
Ток питания, каждый терминал	I _{cc}			1060	мА	
Время инициализации при включении питания трансивера				2000	мс	
Передачик						
Допустимое отклонение напряжения на однополярном входе		0		3.6	В	
Допуск входного напряжения общего режима переменного тока		15			мВ	RMS
Пороговое значение размаха дифференциального входного напряжения		50			мВ _{пп}	LOSA порог
Размах дифференциального входного напряжения	V _{in,pp}	180		1000	мВ _{пп}	
Дифференциальное входное сопротивление	Z _{in}	90	100	110	Ом	
Общий джиттер				0.40	UI	
Детерминированный джиттер				0.15	UI	
Приёмник						
Однополярное выходное напряжение		0		3.6	В	
Выходное напряжение переменного тока общего режима				7.5	мВ	RMS
Дифференциальный размах выходного напряжения	V _{out,pp}	300		1000	мВ _{пп}	
Дифференциальный выходной импеданс	Z _{out}	90	100	110	Ом	
Общий джиттер				0.3	UI	
Детерминированный джиттер				0.15	UI	

Трансиверные окончания SFP28

Параметр	Символ	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.изм.	Прим.
Потребляемая мощность				1000	мВт	
Ток питания, каждый SFP28	I _{cc}			300	мА	
Время инициализации при включении питания трансивера				300	мс	
Передачик						
Допустимое отклонение напряжения на однополярном входе		0		3.6	В	
Допустимое отклонение напряжения синфазного сигнала переменного тока		15			мВ	RMS
Размах дифференциального входного напряжения	V _{in,pp}	180		700	мВ	
Дифференциальное входное сопротивление	Z _{in}	90	100	110	Ом	
Джиттер входного сигнала, зависящий от данных	DDJ			0.40	UI	
Общий джиттер входного сигнала	TJ			0.15	UI	

Приёмник						
Однополярное выходное напряжение		0		3.6	В	
Синфазное напряжение переменного тока				7.5	мВ	RMS
Размах дифференциального выходного напряжения	Vout,pp	300		850	мВ	
Дифференциальное выходное сопротивление	Zout	90	100	110	Ом	
Время нарастания и спада выходного сигнала Rx	Tr/Tf	30			пс	20% до 80%
Общий джиттер	TJ			0.3	UI	
Детерминированный джиттер	DJ			0.15	UI	

Механические характеристики

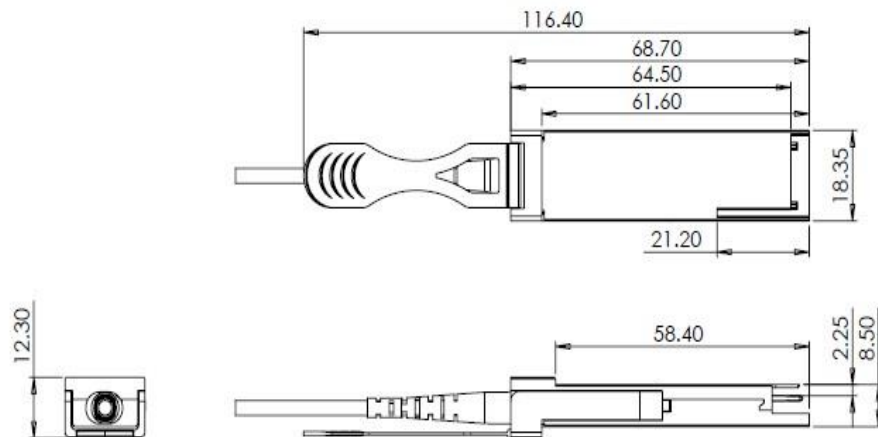


Рисунок. Механическая схема окончания QSFP28

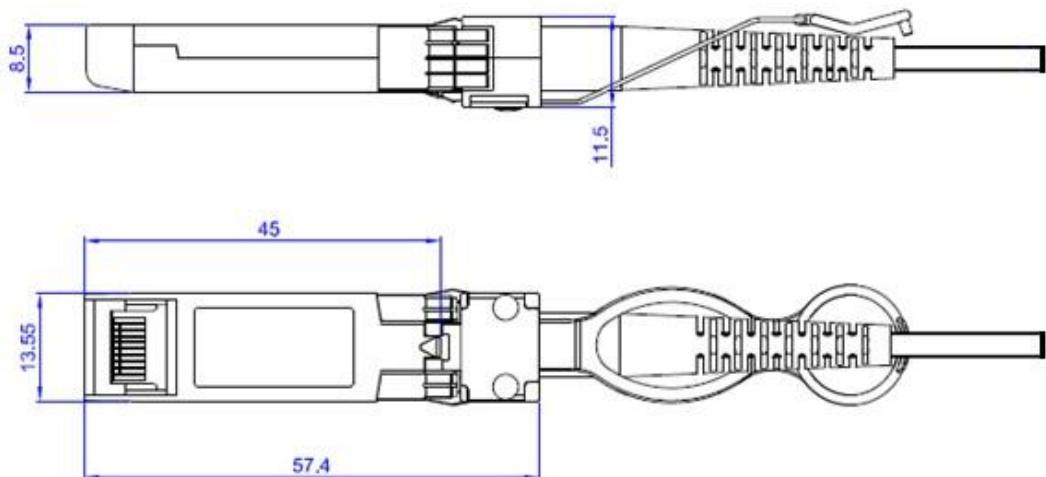
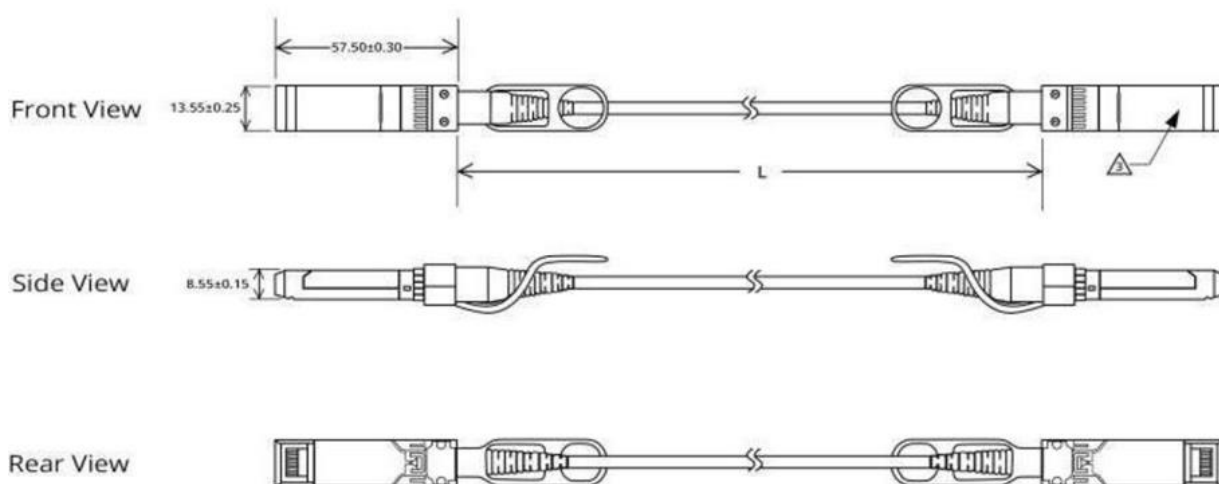


Рисунок. Механическая схема окончаний SFP28

Длина кабеля

Длина кабеля измеряется между соединениями трансиверных окончаний (как показано на рисунке ниже).



Длина кабеля L (метров)	Допустимое отклонение (единица: см)
$L \leq 1$	+7~-0
$1 < L < 7$	+10~-0
$L \geq 7$	+2%~-0

Предупреждение безопасности, связанное с электростатическим разрядом (ESD)

Этот приемопередатчик имеет порог ESD 1 кВ для контакта SFI и 2 кВ для всех остальных электрических входных контактов, протестирован в соответствии с MIL-STD-883, метод 3015.4 / JESD22-A114-A (HBM). Тем не менее, при работе с этим модулем по-прежнему требуются обычные меры предосторожности ESD. Этот приемопередатчик поставляется в защитной упаковке ESD. Его следует извлекать из упаковки и работать только в среде, защищенной от ESD.

Лазерная безопасность

Это лазерный продукт класса 1 согласно IEC 60825-1:2007. Этот продукт соответствует 21 CFR 1040.10 и 1040.11, за исключением отклонений в соответствии с Laser Notice No. 50 от (24 июня 2007 г.).

ООО «Неорос» оставляет за собой право вносить изменения в продукты или информацию, содержащуюся здесь, без предварительного уведомления.