

Оптический приемопередатчик
Форм-фактор QSFP28, 100Гбит/с, LAN WDM DML& PIN, SMF, 10км
NR-QSFP-100G-LR4-LC2

Особенности:

- Форм-фактор QSFP28 MSA с возможностью горячего подключения
- Скорость передачи данных по линии 25,78125 Гбит/с, 27,953 Гбит/с
- До 10 км для G.652 SMF
- Единый источник питания +3,3 В
- Температура рабочего корпуса: 0~70°C
- Передатчик: охлаждаемый 4x28 Гбит/с LAN WDM DFB TOSA
- Приемник: 4x28 Гбит/с PIN ROSA
- 4x28G Электрический последовательный интерфейс (CEI-28G-VSR)
- Максимальная потребляемая мощность 3,5 Вт
- Дуплексный разъем LC
- Соответствует RoHS

**Применение:**

- 100GBASE-LR4 Ethernet соединения
- OTN OTU4 4I1-9D1F

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

Выбор продукта:

NR-QSFP-100G-LR4-LC2	Оптический QSFP28 LR4 10км 100Gb/s, LAN WDM DML& PIN, Single mode, 10км, 0~70°C оптический трансивер с функцией цифрового диагностического мониторинга в реальном времени и язычком для быстрой установки, извлечения.
-----------------------------	--

Описание:

Трансивер Neoros NR-QSFP-100G-LR4-LC2 представляет собой модуль приемопередатчика 100 Гбит/с, разработанный для оптических коммуникационных приложений, соответствующих 100GBASE-LR4 стандарта IEEE P802.3ba и OTU4 4I1-9D1F. Модуль преобразует 4 входных канала электрических данных 25 Гбит/с в 4 канала оптических сигналов LAN WDM, а затем мультиплексирует их в один канал для оптической передачи 100 Гбит/с. Наоборот, на стороне приемника модуль демультиплексирует оптический вход 100 Гбит/с в 4 канала оптических сигналов LAN WDM, а затем преобразует их в 4 выходных канала электрических данных. Центральные длины волн 4 каналов LAN WDM составляют 1295,56, 1300,05, 1304,58 и 1309,14 нм как элементы сетки длин волн LAN WDM, определенной в IEEE 802.3ba. Высокопроизводительные охлаждаемые передатчики LAN WDM DFB и высокочувствительные приемники PIN обеспечивают превосходную производительность для приложений 100 Gigabit Ethernet с линиями связи дальностью до 10 км и соответствуют требованиям оптического интерфейса IEEE802.3ba Clause 88 100GBASE-LR4.

Изделие разработано с форм-фактором, оптически-электрическим соединением и цифровым диагностическим интерфейсом в соответствии с соглашением QSFP+ Multi-Source Agreement (MSA). Оно было разработано для самых суровых внешних условий эксплуатации, включая температуру, влажность и электромагнитные помехи.

Функциональное описание

Модуль приемопередатчика принимает 4 канала электрических данных 25 Гбит/с, которые обрабатываются 4-канальной ИС синхронизации и восстановления данных (CDR), которая преобразует и уменьшает джиттер каждого электрического сигнала. Затем каждая из 4 ИС драйвера лазера DML преобразует один из 4 каналов электрических сигналов в оптический сигнал, который передается от одного из 4 охлаждаемых лазеров DML, которые упакованы в оптический подузел передатчика (TOSA). Каждый лазер запускает оптический сигнал на определенной длине волны, указанной в требованиях IEEE802.3ba 100GBASE-LR4. Эти 4-полосные оптические сигналы будут оптически мультиплексированы в одно волокно с помощью оптического WDM-мультиплексора 4 к 1. Оптическая выходная мощность каждого канала поддерживается постоянной с помощью схемы автоматического управления мощностью (APC). Выход передатчика может быть отключен аппаратным сигналом TX_DIS и/или 2-проводным последовательным интерфейсом. Приемник принимает 4-полосные оптические сигналы LAN WDM. Оптические сигналы демультиплексируются оптическим DEMUX 1-в-4, и каждый из полученных 4 каналов оптических сигналов подается в один из 4 приемников, которые упакованы в оптический подузел приемника (ROSA). Каждый приемник преобразует оптический сигнал в электрический сигнал. Регенерированные электрические сигналы повторно синхронизируются, устраняют джиттер и усиливаются частью RX 4-канального CDR. Повторно синхронизированные 4-полосные выходные электрические сигналы соответствуют требованиям интерфейса IEEE CAUI-4. Кроме того, каждый полученный оптический сигнал контролируется секцией DOM. Контролируемое значение передается через 2-проводной последовательный интерфейс. Если один или несколько полученных оптических сигналов слабее порогового уровня, срабатывает аппаратная сигнализация RX_LOS.

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 контактов управления (включая 2-проводной последовательный интерфейс): ModSelL, SCL, SDA, ResetL, LPMode, ModPrsL и IntL.

Вывод выбора модуля (ModSelL) является входным выводом. 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 синхроимпульсы (SCL) и последовательные данные (SDA) требуются для интерфейса связи 2-проводной последовательной шины и позволяют хосту получать доступ к карте памяти QSFP28.

Вывод ResetL обеспечивает 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. Продукт указывает на это, отправляя сигнал IntL (прерывание) с битом Data_Not_Ready, инвертированным в карте памяти. Обратите внимание, что при включении питания (включая горячую вставку) модуль должен отправить это завершение прерывания сброса без необходимости сброса.

Вывод режима низкого энергопотребления (LPMode) используется для отключения TX. Если вывод LPMode находится в состоянии High, модулятор отключит лазер.

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

Вывод прерывания (IntL) используется как RX-LOS. Когда «Low», это указывает на утверждение RX-LOS. Другие утверждения тревоги не проходят через вывод IntL.

Блок-схема приемопередатчика

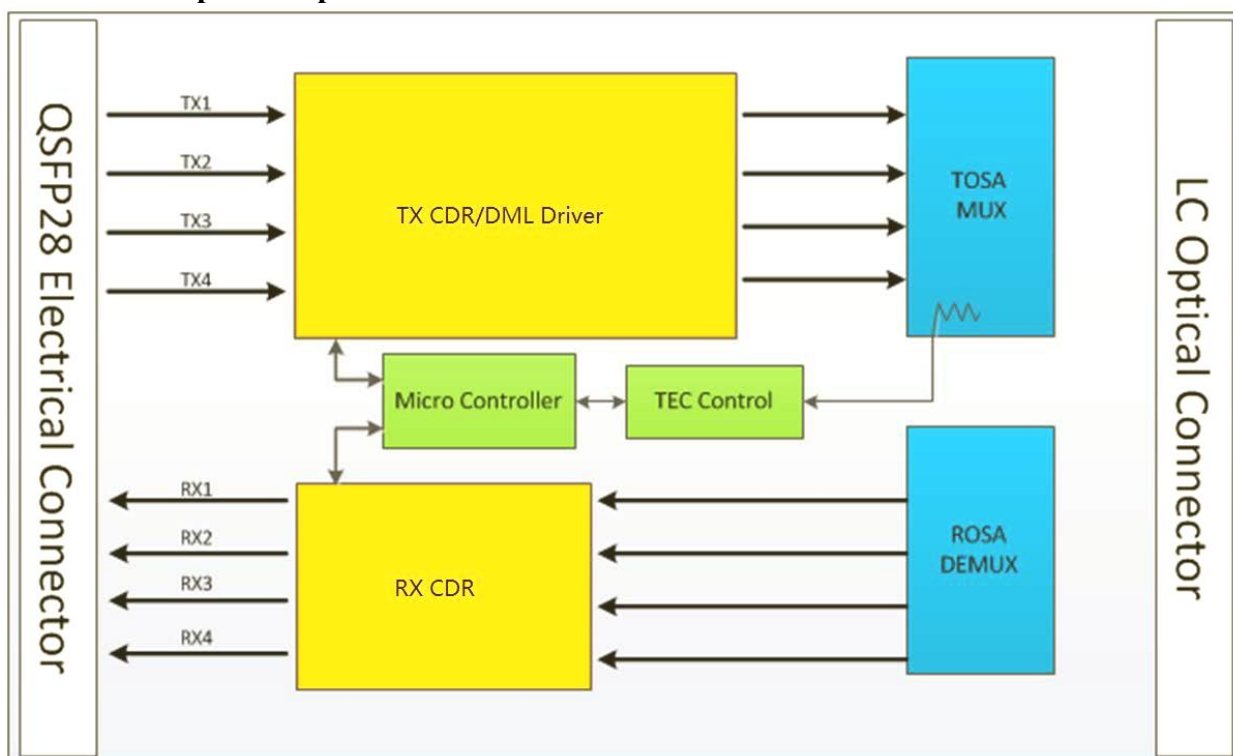
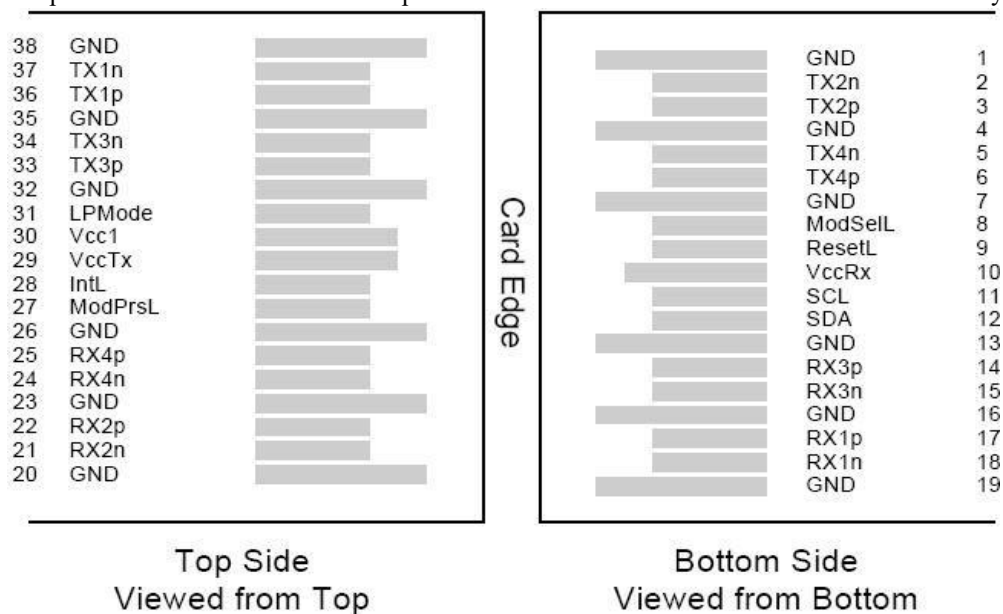


Рисунок 1: Блок-схема

Назначение контактов

Схема блока разъемов главной платы. Номера и наименование контактов. Контакты соответствуют MSA.



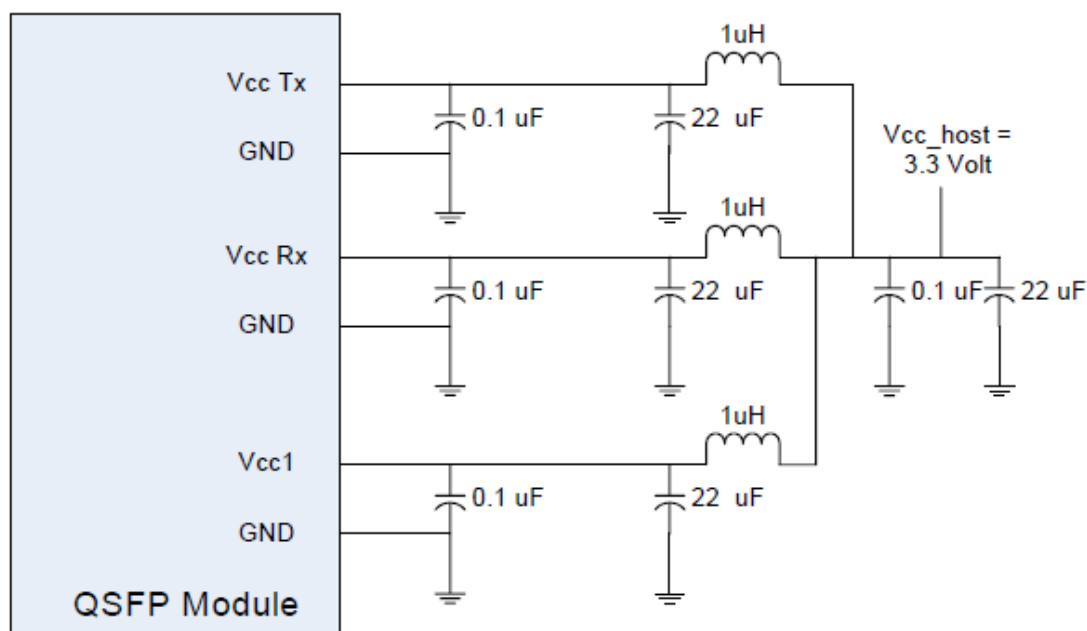
Описание контактов

Контакт	Логика	Символ	Название/Описание	Прим.
1		GND	Земля	1
2	CML-I	Tx2n	Передатчик, инвертированный вход данных	
3	CML-I	Tx2p	Передатчик, неинвертированный выход данных	
4		GND	Земля	1
5	CML-I	Tx4n	Передатчик, инвертированный выход данных	
6	CML-I	Tx4p	Передатчик, неинвертированный выход данных	
7		GND	Земля	1
8	LVTTL-I	ModSelL	Выбор модуля	
9	LVTTL-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	Земля	1
14	CML-O	Rx3p	Приемник, инвертированный выход данных	
15	CML-O	Rx3n	Приемник, неинвертированный выход данных	
16		GND	Земля	1
17	CML-O	Rx1p	Приемник, инвертированный выход данных	
18	CML-O	Rx1n	Приемник, неинвертированный выход данных	
19		GND	Земля	1
20		GND	Земля	1
21	CML-O	Rx2n	Инвертированный выход данных приемника	
22	CML-O	Rx2p	Неинвертированный выход данных приемника	
23		GND	Заземление	1
24	CML-O	Rx4n	Инвертированный выход данных приемника	1
25	CML-O	Rx4p	Неинвертированный выход данных приемника	
26		GND	Заземление	1
27	LVTTL-O	ModPrsL	Модуль присутствует	
28	LVTTL-O	IntL	Прерывание	
29		VccTx	+3,3 В Источник питания передатчика	2
30		Vcc1	+3,3 В Источник питания	2
31	LVTTL-I	LPMode	Режим низкого энергопотребления	
32		GND	Заземление	1
33	CML-I	Tx3p	Неинвертированный вход данных передатчика	
34	CML-I	Tx3n	Инвертированный выход данных передатчика	
35		GND	Заземление	1
36	CML-I	Tx1p	Неинвертированный вход данных передатчика	
37	CML-I	Tx1n	Инвертированный выход данных передатчика	
38		GND	Заземление	1

Примечания:

1. GND — это символ сигнала и питания (питания), общие для модулей QSFP28. Все они являются общими в модуле QSFP28, и все напряжения модулей относятся к этому потенциалу, если не указано иное. Подключите их напрямую к общей заземляющей плоскости сигнала главной платы.
2. VccRx, Vcc1 и VccTx являются источниками питания приемника и передатчика и должны применяться одновременно. Рекомендуемая фильтрация питания главной платы показана на рисунке 4 ниже. Vcc Rx, Vcc1 и Vcc Tx могут быть внутренне соединены в модуле приемопередатчика QSFP28 в любой комбинации. Каждый из контактов разъема рассчитан на максимальный ток 1000 мА.

Рекомендуемая схема



Абсолютные максимальные значения

Эти значения представляют порог повреждения модуля. Нагрузка, превышающая любое из индивидуальных абсолютных максимальных значений, может вызвать немедленное катастрофическое повреждение модуля, даже если все другие параметры находятся в пределах рекомендуемых условий работы.

Параметр	Символ	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.изм.
Температура хранения	T _c	-40		+85	°C
Рабочая температура корпуса	T _{op}	0		+70	°C
Напряжение питания	VCC	-0.5		3.6	В
Относительная влажность	RH	0		85	%
Порог повреждения, каждая полоса	TN _d	5.5			дБм

Рекомендуемая рабочая среда

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		25.78		27.95	Гбит/с
Входное напряжение управления высокое		2		V _{cc}	В
Входное напряжение управления низкое		0		0.8	В
Расстояние соединения (G.652)	D	0.002		10	км

Электрические характеристики

Следующие электрические характеристики определены для Рекомендуемой рабочей среды, если не указано иное.

Параметр	Символ	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.изм.	Прим.
Потребляемая мощность				3.5	Вт	
Ток питания	I _{cc}			1.12	А	
Передатчик:						
Размах дифференциального входного напряжения	V _{in,pp}			900	мВ пик-пик	
Дифференциальное входное сопротивление	Z _{in}	90	100	110	Ом	
Приемник:						
Дифференциальный размах выходного напряжения	V _{out,pp}	100		400	мВ пик-пик	1
		300		600		
		400		800		
		600		1200		
Размах дифференциального выходного напряжения	Z _{out}	90	100	110	Ом	

Примечание:

- Выходное напряжение устанавливается в 4 дискретных диапазонах через I2C. Диапазон по умолчанию 400 – 800 мВ.

Оптические характеристики

Следующие оптические характеристики определены для рекомендуемой рабочей среды.

QSFP28 100GBASE-LR4						
Параметр	Символ	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.изм.	Прим.
Скорость передачи сигнала на канал			25.78125		Гбит/с	
Длина волны полосы	L0	1294.53	/	1296.59	нм	
	L1	1299.02	/	1301.09	нм	
	L2	1303.54	/	1305.63	нм	
	L3	1308.09	/	1310.19	нм	
Передатчик:						
Коэффициент подавления боковой моды	SMSR	30			дБ	
Общая средняя мощность запуска	P _T			10.5	дБм	
Средняя мощность запуска, каждая полоса	PAVG	-4.3		4.5	дБм	
OMA, каждая полоса	POMA	-1.3		4.5	дБм	1
Разница в мощности запуска между любыми двумя полосами	P _{tx,diff}			5	дБ	
(OMA)		-2.3			дБм	
Мощность запуска в OMA минус передатчик и	TDP			2.2	дБ	
Штраф дисперсии (TDP), каждая полоса	ER	4			дБ	
RIN _{20OMA}	RIN			-130	дБ/Гц	
Определение маски глаза передатчика {X1, X2, X3, Y1, Y2, Y3}		{0.25, 0.4, 0.45, 0.25, 0.28, 0.4}				1
Средняя мощность запуска ВЫКЛЮЧЕННОГО передатчика, каждая полоса	P _{off}			-30	дБм	
Приемник:						
Скорость передачи сигналов на канал			25.78125		Гбит/с	
Длина волны полосы	L0	1294.53	/	1296.59	нм	

	L1	1299.02	/	1301.09	нм	
	L2	1303.54	/	1305.63	нм	
	L3	1308.09	/	1310.19	нм	
Общая средняя мощность приема				10.5	дБм	
Средняя мощность приема, каждая полоса		-10.6		4.5	дБм	
Мощность приема (OMA), каждая полоса				4.5	дБм	
Чувствительность приемника (OMA), каждая полоса	SEN			-8.6	дБм	2
Напряженная чувствительность приемника (OMA), каждая полоса				-6.8	дБм	
Разница в мощности приема между любыми двумя полосами (OMA)	Prx,diff			5.5	дБ	
LOS Assert	LOSA	-25			дБм	
LOS De-assert	LOSD			-13	дБм	
LOS Hysteresis	LOSH	0.5		6	дБ	

Примечание:

- Соответствует IEEE 802.3ba
- Измерено с помощью тестового сигнала соответствия на входе приемника для BER = 1×10^{-12} .

QSFP28 OTU4						
Параметр	Символ	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.изм.	Прим.
Скорость передачи сигнала на канал			27.95		Гбит/с	
Длина волны полосы	L0	1294.53	/	1296.59	нм	
	L1	1299.02	/	1301.09	нм	
	L2	1303.54	/	1305.63	нм	
	L3	1308.09	/	1310.19	нм	
Передатчик:						
Коэффициент подавления боковой моды	SMSR	30			дБ	
Общая средняя мощность запуска	P _T			10	дБм	
Средняя мощность запуска, каждая полоса	P _{AVG}	-0.6		4	дБм	
Разница мощности канала	P _{out,diff}			5	дБ	1
Коэффициент затухания	ER	4		6.5	дБ	
Допуск оптических возвратных потерь	TOL			20	дБ	
Отражение передатчика	R _T			-12	дБ	
Средняя мощность запуска ВЫКЛ передатчика, каждая полоса	P _{off}			-30	дБм	
Приемник:						
Скорость передачи сигналов на канал			27.95		Gbps	
Длина волны полосы	L0	1294.53	/	1296.59	нм	
	L1	1299.02	/	1301.09	нм	
	L2	1303.54	/	1305.63	нм	
	L3	1308.09	/	1310.19	нм	
Общая средняя мощность приема				10.5	дБм	
Средняя мощность приема, каждая полоса		-6.9		4	дБм	
Чувствительность приемника, каждая полоса	SEN			-8.4	дБм	
Общая средняя мощность запуска	PIN			10	дБм	2
Разница в мощности приема между любыми двумя полосами (OMA)	Prx,diff			5.5	дБ	
LOS Assert	LOSA	-25			дБм	
LOS De-assert	LOSD			-13	дБм	
LOS Hysteresis	LOSH	0.5		6	дБ	

Примечание:

- Указано при BER 10⁻⁶ (до FEC), согласно ITU-T G.sup39.

Интерфейс диагностического мониторинга

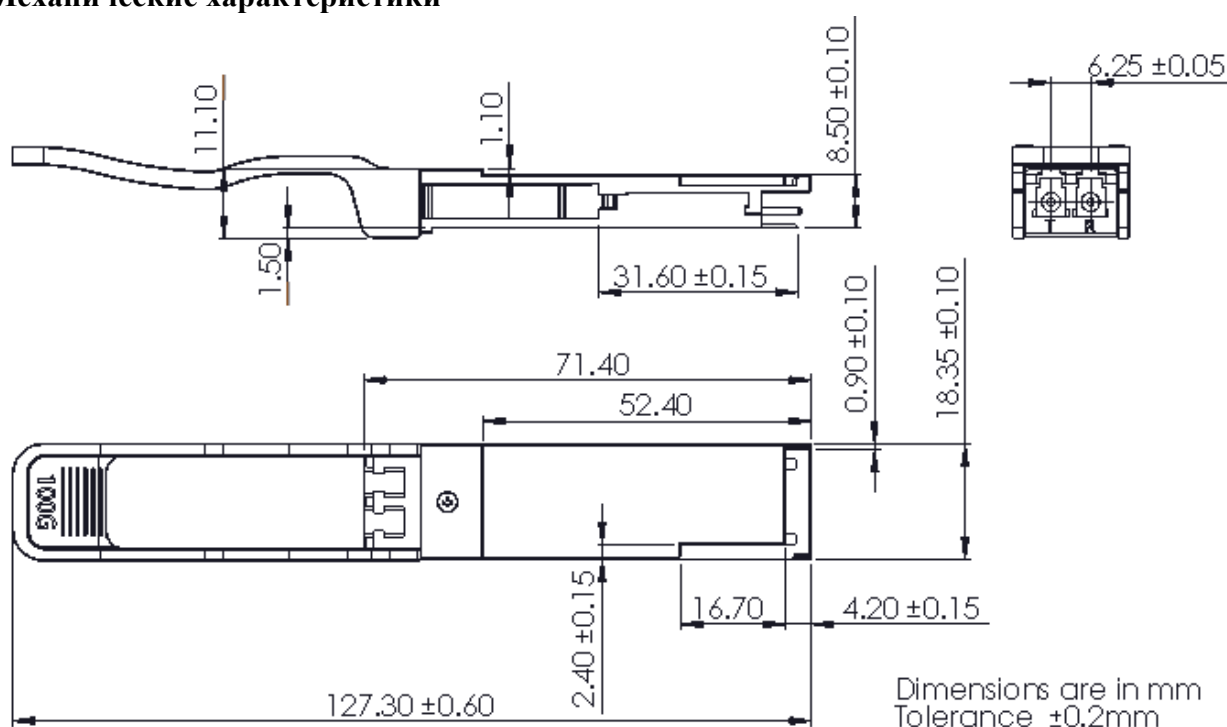
Следующие цифровые диагностические характеристики определены в рекомендуемой операционной среде, если не указано иное. Она соответствует SFF-8436.

Параметр	Символ	Мин.	Макс.	Ед.изм	Прим.
Абсолютная ошибка монитора температуры	DMI_Temp	-3	3	°C	Диапазон рабочих температур
Абсолютная ошибка монитора напряжения питания	DMI_VCC	-3%	3%	В	Во всем рабочем диапазоне
Монитор мощности RX канала	DMI RX Ch	-2	2	дБ	1
абсолютная ошибка	DMI Ibias Ch	-10%	10%	мА	Ch1~Ch4
Монитор тока смещения канала	DMI TX Ch	-2	2	дБ	1

Примечания:

- Из-за точности измерения различных одномодовых волокон может быть дополнительная флуктуация +/-1 дБ или общая точность +/- 3 дБ

Механические характеристики



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