

**Оптический приемопередатчик
Форм-фактор QSFP+, 40Гбит/с, 2xLC, SMF, 10км, 0~70°C
NR-QSFP-40G-LR4-LC2**

Особенности:

- 4 линии CWDM MUX/DEMUX
- Пропускная способность до 11,2 Гбит/с на канал
- Совокупная пропускная способность > 40 Гбит/с
- Дуплексный разъем LC
- Соответствует стандартам 40G Ethernet IEEE802.3ba и 40GBASE-LR4
- Соответствует стандарту QSFP MSA
- Передача на расстояние до 10 км
- Соответствует скорости передачи данных QDR/DDR Infiniband
- Работает от одного источника питания +3,3 В
- Встроенные функции цифровой диагностики
- Диапазон температур от 0 °C до 70 °C
- Соответствует RoHS



РУС РЭП

Применение:

- Межстоечные соединения
- Центры обработки данных
- Городские сети доступа
- Коммутаторы и маршрутизаторы
- 40GBASE-LR4 Ethernet-соединения

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

Выбор продукта:**NR-QSFP-40G-LR4-LC2**

Оптический трансивер QSFP+, 40Гбит/с, 1310нм, дуплексный разъем LC, 10км, 0~70°C

Описание:

Трансивер Neoros NR-QSFP-40G-LR4-LC2 это модуль приемопередатчика, разработанный для оптических коммуникационных приложений на расстоянии 10 км. Конструкция соответствует 40GBASE-LR4 стандарта IEEE P802.3ba. Модуль преобразует 4 входных канала (ch) электрических данных 10 Гбит/с в 4 оптических сигнала CWDM и мультиплексирует их в один канал для оптической передачи 40 Гбит/с. Наоборот, на стороне приемника модуль оптически демультиплексирует вход 40 Гбит/с в сигналы 4 каналов CWDM и преобразует их в 4 выходных электрических данных. Центральные длины волн 4 каналов CWDM составляют 1271, 1291, 1311 и 1331 нм как элементы сетки длин волн CWDM, определенной в ITU-T G694.2. Он содержит дуплексный разъем LC для оптического интерфейса и 38-контактный разъем для электрического интерфейса. Чтобы минимизировать оптическую дисперсию в системе дальней связи, в этом модуле необходимо использовать одномодовое волокно (SMF). Изделие разработано с форм-фактором, оптическим/электрическим соединением и цифровым диагностическим интерфейсом в соответствии с соглашением QSFP Multi-Source Agreement (MSA). Он был разработан для работы в самых суровых внешних условиях эксплуатации, включая температуру, влажность и электромагнитные помехи. Модуль работает от одного источника питания +3,3 В, а глобальные сигналы управления LVCMOS/LVTTL, такие как Module Present, Reset, Interrupt и Low Power Mode, доступны с модулями. Для отправки и получения более сложных сигналов управления и получения цифровой диагностической информации доступен 2-проводной последовательный интерфейс. Отдельные каналы могут быть адресованы, а неиспользуемые каналы могут быть отключены для максимальной гибкости конструкции.

Трансивер разработан с соответствующими соглашению QSFP Multi-Source Agreement (MSA) параметрами, такими как форм-фактор, оптическое/электрическое соединение и цифровым диагностическим интерфейсом. Модуль изготовлен для работы в самых суровых внешних условиях эксплуатации, включая температуру, влажность и электромагнитные помехи. Приёмопередатчик обеспечивает очень высокую функциональность и интеграцию функций, доступ к которым осуществляется через двухпроводной последовательный интерфейс.

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
Напряжение питания	V _{CC}	-0.5		+4	V
Относительная влажность	RH	0		85	%

Рекомендуемая рабочая среда

Параметр	Символ	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.изм.
Рабочая температура корпуса	T _C	0		+70	°C
Напряжение питания	V _{CC} , R	+3.13	3.3	+3.47	V
Ток питания	I _{CC}			1000	mA
Рассеиваемая мощность	P _D			3.5	W

Электрические характеристики

Следующие электрические характеристики определены для Рекомендуемой Рабочей Среды.

Параметр	Символ	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.изм.	Прим.
Скорость передачи данных на канал		-	10.3125	11.2	Гбит/с	
Потребляемая мощность		-	2.5	3.5	Вт	
Ток питания	I _{CC}		0.75	1.0	A	
I/O высокое напряжение	V _{IH}	2.0		V _{CC}	V	
I/O низкое напряжение	V _{IL}	0		0.7	V	
Межканальный перекос	TSK			150	пс	
RESETL продолжительность			10		мкс	
RESETL время деактивации				100	мс	
Время включения				100	мс	
Передатчик:						
Допустимое отклонение одностороннего выходного напряжения		0.3		4	V	
Допустимое отклонение напряжения синфазного сигнала		15			мВ	
Передача входного дифференциального напряжения	V _I	150		1200	мВ	
Входное дифференциальное сопротивление передачи	Z _{IN}	85	100	115	Ω	
Входной джиттер, зависящий от данных	DDJ		0.3		UI	
Приемник:						
Допустимое отклонение одностороннего выходного напряжения		0.3		4	V	
Выходное дифференциальное напряжение Rx	V _O	370	600	950	мВ	
Выходное напряжение подъема и падения Rx	T _r /T _f			35	пс	1
Общий джиттер	T _J		0.3		UI	

Примечание:

1. 20~80%

Оптические характеристики

Следующие оптические характеристики определены для рекомендуемой рабочей среды.

Параметр	Символ	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.изм.	Прим.
Передатчик:						
Центральная длина волны	L0	1264.5	1271	1277.5	нм	
	L1	1284.5	1291	1297.5	нм	
	L2	1304.5	1311	1317.5	нм	
	L3	1324.5	1331	1337.5	нм	
Коэффициент подавления боковой моды	SMSR	30	-	-	дБ	
Общая средняя мощность запуска	PT	-	-	8.3	дБм	
Средняя мощность запуска, каждая полоса		-7	-	2.3	дБм	
Разница в мощности запуска между любыми двумя полосами (OMA)		-	-	6.5	дБ	
Амплитуда оптической модуляции, каждая полоса	OMA	-4		+3.5	дБм	
Мощность запуска в ОМА минус штраф передатчика и дисперсии (TDP), каждая полоса		-4.8	-		дБм	
TDP, каждая полоса	TDP			2.6	дБ	
Коэффициент затухания	ER	3.5			дБ	
Определение маски глаза передатчика {X1, X2, X3, Y1, Y2, Y3}			{0.25, 0.4, 0.45, 0.25, 0.28, 0.4}			
Допуск оптических возвратных потерь		-	-	20	дБ	
Средняя мощность запуска ВЫКЛ передатчика, каждая полоса	Poff			-30	дБм	
Относительная интенсивность шума	Rin			-128	дБ/Гц	1
Отражательная способность передатчика		-	-	-12	дБ	
Приемник:						
Порог повреждения	THd	3.3			дБм	1
Средняя мощность на входе приемника, каждая полоса	R	-10		2.3	дБм	
Мощность приемника (OMA), каждая полоса				3.5	дБ	
Прием электрического сигнала 3 дБ верхняя граница				12.3	ГГц з	
Частота, каждая полоса		-2		2	дБ	
Точность RSSI	Rrx			-26	дБ	
Отражение приемника	SR	-	-	-10	дБм	
Чувствительность приемника (OMA), каждая полоса				7.5	дБ	
Разница в мощности приема между любыми двумя полосами (OMA)				12.3	ГГц	
Прием электрического сигнала 3 дБ верхняя граница	LOS _D			-11	дБм	
Частота, каждая полоса	LOS _A	-30			дБм	
Отмена подтверждения LOS	LOS _H	0.5			дБ	

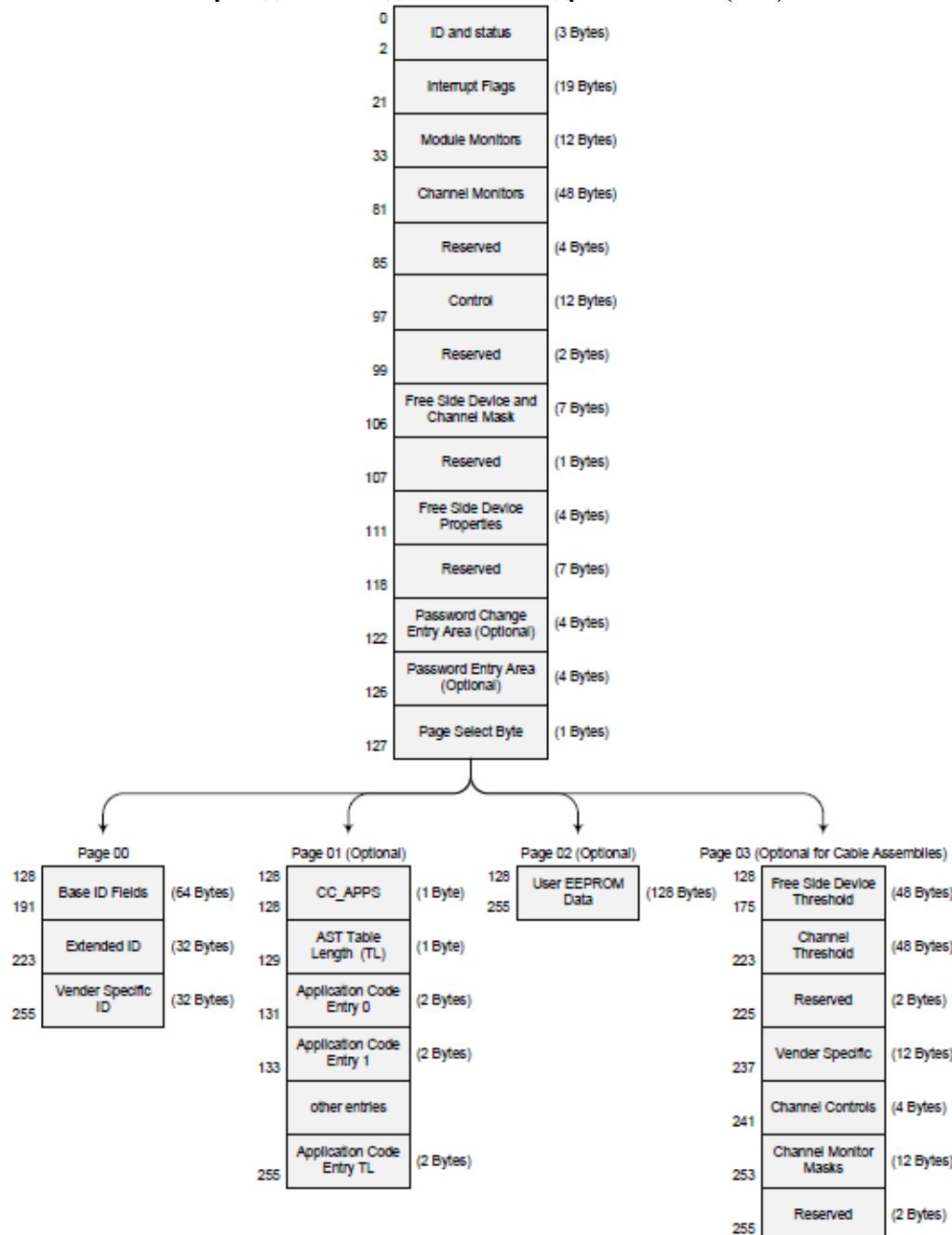
Примечание:

1. Отражение 12 дБ

Интерфейс диагностического мониторинга

Функция мониторинга цифровой диагностики доступна на всех QSFP+ LR4. 2-проводной последовательный интерфейс обеспечивает пользователю связь с модулем. Структура памяти показана в потоке. Пространство памяти организовано в нижнее, одностораничное, адресное пространство из 128 байт и несколько верхних страниц адресного пространства. Эта структура обеспечивает своевременный доступ к адресам на нижней странице, таким как флаги прерываний и мониторы. Менее критичные по времени записи, такие как информация о последовательном идентификаторе и пороговые настройки, доступны с функцией выбора страницы. Используемый адрес интерфейса - A0xh, и он в основном используется для критичных по времени данных, таких как обработка прерываний, чтобы включить однократное чтение для всех данных, связанных с ситуацией прерывания. После того, как прерывание IntL было подтверждено, хост может считать поле флага, чтобы определить затронутый канал и тип флага.

2-проводной последовательный адрес: 1010000x (A0h)



Карта памяти QSFP

Нижняя карта памяти (A0h)

Адрес	Размер (байт)	Описание	Тип
0	1	Идентификатор	Только для чтения
1-2	2	Статус	Только для чтения
3-21	19	Флаги прерываний	Только для чтения
22-33	12	Модульные мониторы	Только для чтения
34-81	48	Канальные мониторы	Только для чтения
82-85	4	Зарезервировано	Только для чтения
86-97	12	Управление	Только для чтения
98-99	2	Зарезервировано	Чтение/запись
100-106	7	Маски модуля и канала	Чтение/запись
107-118	12	Зарезервировано	Чтение/запись
119-122	4	Зарезервировано	Чтение/запись
123-126	4	Зарезервировано	Чтение/запись
127	1	Байт выбора страницы	Чтение/запись

Верхняя страница карты памяти 03h

Адрес	Размер (байт)	Описание	Тип
128-175	48	Пороги модуля	Только для чтения
176-223	48	Зарезервировано	Только для чтения
224-225	2	Зарезервировано	Только для чтения
226-239	14	Зарезервировано	Чтение/запись
240-241	2	Управление каналом	Чтение/запись
242-253	12	Зарезервировано	Чтение/запись
254-255	2	Зарезервировано	Только для чтения

Серийный идентификатор: поля данных

Адрес	Размер (байт)	Наименование	Описание поля базового идентификатора
Базовые поля идентификатора			
128	1	Идентификатор	Идентификатор типа последовательного модуля
129	1	Внешний идентификатор	Расширенный идентификатор последовательного модуля
130	1	Разъем	Код типа разъема
131-138	8	Соответствие спецификации	Код электронной совместимости или оптической совместимости
139	1	Кодирование	Код алгоритма последовательного кодирования
140	1	BR, номинальная	Номинальная скорость передачи данных, единицы по 100 Мбит/с
141	1	Выбор расширенной скорости	Теги для соответствия расширенному выбору скорости
142	1	Длина (SMF)	Поддерживаемая длина линии связи для волокна SMF в км
143	1	Длина (OM3 50 мкм)	Поддерживаемая длина линии связи для волокна EBW 50/125 мкм (OM3), единицы по 2 м
144	1	Длина (OM2 50 мкм)	Поддерживаемая длина линии связи для волокна 50/125 мкм (OM2), единицы по 1 м
145	1	Длина (OM162,5 мкм)	Поддерживаемая длина линии связи для волокна 62,5/125 мкм (OM1), единицы по 1 м
146	1	Длина (медиа)	Длина линии связи медного или активного кабеля, единицы по 1 м
147	1	Технология устройства	Технология устройства
148-163	16	Название поставщика	Название поставщика QSFP+ (ASCII)
164	1	Расширенный модуль	Расширенные коды модулей для InfiniBand
165-167	3	OUI поставщика	Идентификатор компании IEEE поставщика QSFP+

168-183	16	PN поставщика	Номер детали, предоставленный поставщиком QSFP+ (ASCII)
184-185	2	Vendor rev	Уровень ревизии для номера детали, предоставленного поставщиком (ASCII)
186-187	2	Длина волны или медь	Номинальная длина волны лазера (длина волны=значение/20 в нм)
188-189	2	Затухание кабеля	Гарантированный диапазон длины волны лазера (+/- значение) от номинальной длины волны. (длина волны доп.=значение/200 в нм)
190	1	Допуск длины волны	Максимальная температура корпуса в градусах Цельсия
191	1	Макс. температура корпуса	Проверочный код для полей идентификатора базы (адреса 128-190)
Расширенные поля идентификатора			
192-195	4	Параметры	Выбор скорости, отключение TX, сбой TX, LOS
196-211	16	Серийный номер поставщика	Серийный номер, предоставленный поставщиком (ASCII)
212-219	8	Код даты	Код даты изготовления поставщика
220	1	Тип диагностического мониторинга	Указывает, какие типы диагностического мониторинга реализованы (если таковые имеются) в модуле. Бит 1,0 Зарезервировано
221	1	Расширенные параметры	Указывает, какие дополнительные расширенные функции реализованы в трансивере.
222	1	Зарезервировано	
223	1	CC_EXT	Проверочный код для расширенных полей идентификатора (адреса 192-222)
Поля идентификатора поставщика			
224-255	32	EEPROM определенное поставщиком	

Page02 — это пользовательская EEPROM, и ее формат определяется пользователем.

Подробное описание нижней памяти и верхней памяти page00.page03 см. в документе SFF-8436.

Время для мягкого управления и функций статуса

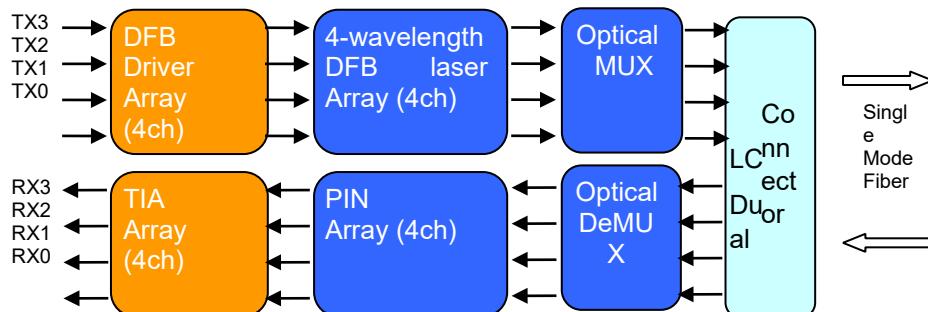
Параметр	Символ	Мин.	Ед.изм.	Условия
Время инициализации	t_init	2000	мс	Время от включения питания1, горячего подключения или нарастающего фронта сброса до полной работоспособности модуля2
Время подтверждения сброса инициализации	t_reset_init	2	мкс	Сброс генерируется низким уровнем, превышающим минимальное время импульса сброса, присутствующее на выводе ResetL.
Время готовности оборудования последовательной шины	t_serial	2000	мс	Время от включения питания1 до ответа модуля на передачу данных по двухпроводной последовательнойшине
Время готовности данных монитора	t_data	2000	мс	Время от включения питания1 до неготовности данных, бит 0 байта 2 не подтвержден и IntL подтвержден
Время подтверждения сброса	t_reset	2000	мс	Время от нарастающего фронта на выводе ResetL до полной работоспособности модуля2
Время подтверждения LPMode	ton_LPMode	100	мкс	Время от подтверждения LPMode (Vin:LPMode =Vih) до перехода потребления мощности модуля на более низкий уровень мощности
Время подтверждения IntL	ton_IntL	200	мс	Время от возникновения условия, вызывающего IntL, до Vout:IntL = Vol

Время отмены подтверждения IntL	toff_IntL	500	мкс	Время от очистки при операции чтения3 соответствующего флага до Vout:IntL = Voh. Сюда входят времена отмены для Rx LOS, Tx Fault и других битов флагов. Время от состояния Rx LOS до установки бита Rx LOS и утверждения IntL
Время подтверждения Rx LOS	ton_los	100	мс	Время от возникновения флага срабатывания условия до установки связанных битов флага и утверждения IntL
Время подтверждения флага	ton_flag	200	мс	Время от установки бита маски4 до подавления связанных утверждений IntL
Время подтверждения маски	ton_mask	100	мс	Время от очистки бита маски4 до возобновления связанных операций IntL
Время отмены подтверждения маски	toff_mask	100	мс	Время от установки ModSelL до ответа модуля на передачу данных по двухпроводной последовательнойшине
Время подтверждения ModSelL	ton_ModSelL	100	мкс	Время от снятия подтверждения ModSelL до отсутствия ответа модуля на передачу данных по двухпроводной последовательнойшине
Время отмены подтверждения ModSelL	toff_ModSelL	100	мкс	Время от установки бита P_Down 4 до перехода потребления мощности модуля на более низкий уровень мощности
Время отмены подтверждения Power_over-ride или Power-set	ton_Pdown	100	мс	Время от очистки бита P_Down4 до полной работоспособности модуля3
Время отмены подтверждения Power_over-ride или Power-set	toff_Pdown	300	мс	Время от включения питания1, горячего подключения или нарастающего фронта сброса до полной работоспособности модуля2

Примечание:

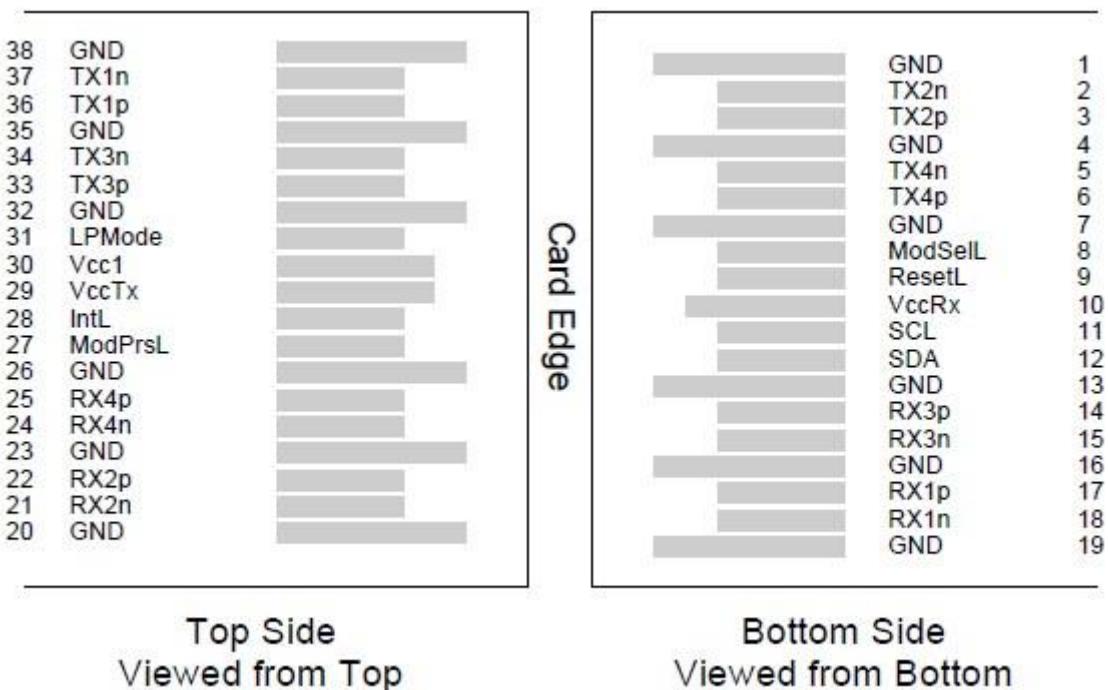
1. Включение питания определяется как момент, когда напряжение питания достигает и остается на уровне или выше минимального указанного значения.
2. Полная функциональность определяется как IntL, установленный из-за бита неготовности данных, бит 0, байт 2 неустановленный.
3. Измеряется от падающего фронта тактового сигнала после стопового бита транзакции чтения.
4. Измеряется от падающего фронта тактового сигнала после стопового бита транзакции записи.

Блок-схема приемопередатчика



Назначение контактов

Схема блока разъемов главной платы. Номера и наименование контактов


Описание контактов

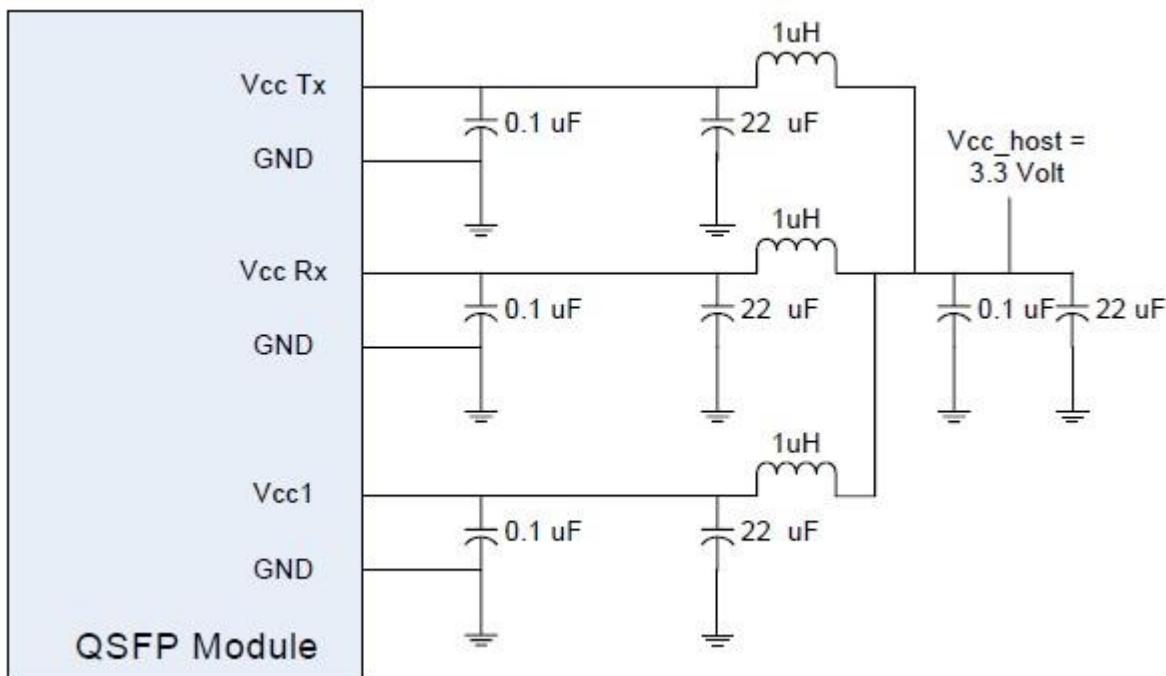
Контакт	Логика	Символ	Название/Описание	Прим.
1		GND	Земля	1
2	CML-I	Tx2n	Передатчик, инвертированный вход данных	
3	CML-I	Tx2p	Передатчик, неинвертированный выход данных	
4		GND	Земля	1
5	CML-I	Tx4n	Передатчик, инвертированный выход данных	
6	CML-I	Tx4p	Передатчик, неинвертированный выход данных	
7		GND	Земля	1
8	LVTTL-I	ModSelL	Выбор модуля	
9	LVTTL-I	ResetL	Сброс модуля	
10	Vcc1	VccRx	+3,3 В Источник питания Приемник	2
11	LVCMOS-I/O	SCL	2-проводной последовательный интерфейс Clock	
12	LVCMOS-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	CML-O	Rx2n	Приемник, инвертированный выход данных	
21	CML-O	Rx2p	Приемник, неинвертированный выход данных	
22		GND	Земля	1
23	CML-O	Rx4n	Приемник, инвертированный выход данных	
24	CML-O	Rx4p	Приемник, неинвертированный выход данных	
25		GND	Земля	1
26	LVTTL-O	ModPrsL	Модуль присутствует	
27	LVTTL-O	IntL	Прерывание	

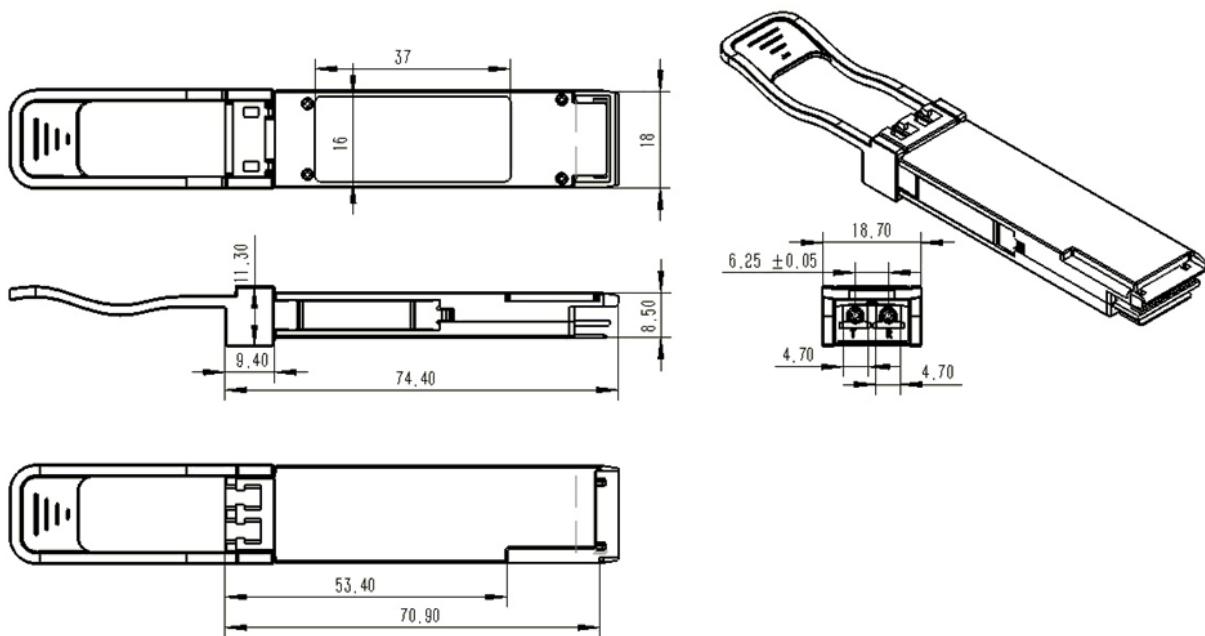
29		VccTx	+3,3 В Источник питания Передатчик	2
30		Vcc1	+3,3 В Источник питания	2
31	LVTTL-I	LPMode	Режим низкого энергопотребления	
32		GND	Земля	1
33	CML-I	Tx3p	Передатчик, инвертированный выход данных	
34	CML-I	Tx3n	Передатчик Неинвертированный выход данных	
35		GND	Земля	1
36	CML-I	Tx1p	Передатчик инвертированный выход данных	
37	CML-I	Tx1n	Передатчик неинвертированный выход данных	
38		GND	Земля	1

Примечания:

1. GND — это символ для одиночного и общего питания (питания) для модулей QSFP. Все они являются общими в модуле QSFP, и все напряжения модуля ссылаются на этот потенциал, если не указано иное. Подключите их напрямую к общей заземляющей плоскости сигнала главной платы. Выход лазера отключен при TDIS >2,0 В или открыт, включен при TDIS <0,8 В.
2. VccRx, Vcc1 и VccTx являются источниками питания приемника и передатчика и должны применяться одновременно. Рекомендуемая фильтрация питания главной платы показана ниже. VccRx, Vcc1 и VccTx могут быть внутренне подключены в модуле приемопередатчика QSFP в любой комбинации. Каждый из контактов разъема рассчитан на максимальный ток 500 мА.

Рекомендуемая схема



Механические характеристики

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