

**Оптический приемопередатчик  
Форм-фактор QSFP+, 40GBASE-SR, BiDi, MMF, 100м, 2xLC  
NR-QSFP-40G-SR-BD-LC2**

**Особенности:**

- Соответствует электрической спецификации 40GbE XLPPI согласно IEEE 802.3ba-2010
- Соответствует спецификации QSFP+ SFF-8436
- Совокупная пропускная способность > 40 Гбит/с
- Работает на скорости 10,3125 Гбит/с на электрический канал с кодированными данными 64b/66b
- Соответствует QSFP MSA
- Возможность передачи данных на расстояние более 100 м по многомодовому волокну OM3 (MMF) и 150 м по MMF OM4
- Работает от одного источника питания +3,3 В
- Встроенные функции цифровой диагностики
- Диапазон температур от 0 °C до 70 °C
- Соответствует RoHS
- Использует стандартный дуплексный оптоволоконный кабель LC, что позволяет повторно использовать существующую кабельную инфраструктуру



**РУС РЭП**

**Применение:**

- Соединения 40 Gigabit Ethernet
- Подключения коммутаторов и маршрутизаторов Datacom/Telecom
- Приложения для агрегации данных и объединительной платы
- Запатентованные приложения для протоколов и плотности

\* **РУС** - Продукция предприятия включена в реестр российской промышленной продукции.

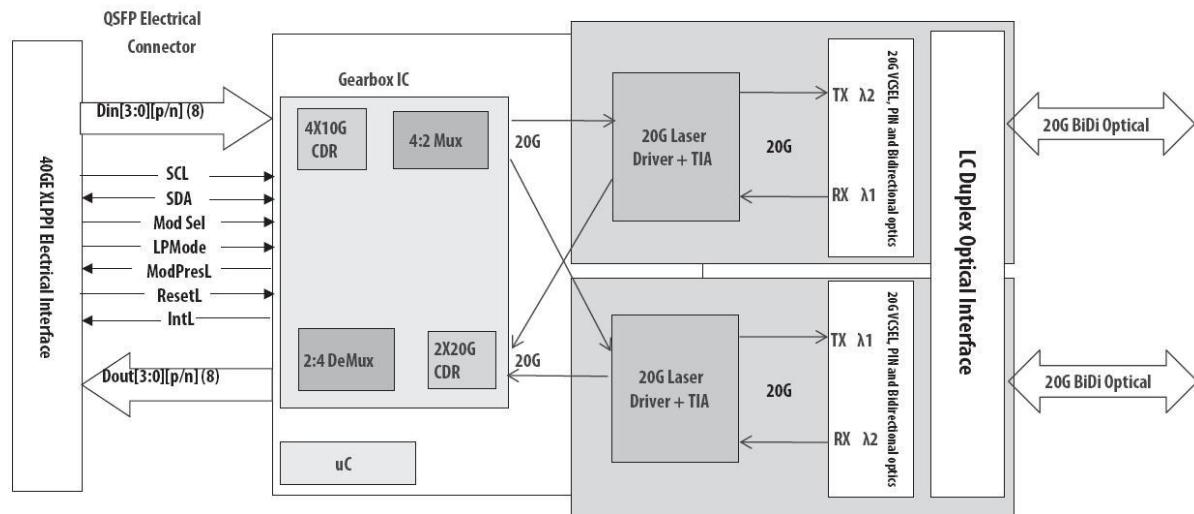
\* **РЭП** - Единый реестр российской радиоэлектронной продукции (ПП РФ 878).

**Выбор продукта:**

<b>NR-QSFP-40G-SR-BD-LC2</b>	Оптический трансивер QSFP+, 40G, BiDi, дуплексный LC-коннектор, 850/910 нм, многомод, 0~70°C
------------------------------	--

**Описание:**

Трансивер Neoros NR-QSFP-40G-SR-BD-LC2 это четырехканальный, подключаемый оптоволоконный трансивер QSFP+ для приложений 40 Gigabit Ethernet, дуплексный LC коннектор. Этот трансивер представляет собой высокопроизводительный модуль для дуплексной передачи данных на короткие расстояния и приложений межсоединений. Он объединяет четыре электрических линии передачи данных в каждом направлении в передачу по одному дуплексному оптоволоконному кабелю LC. Каждая электрическая линия работает на скорости 10,3125 Гбит/с и соответствует интерфейсу 40GE XLPPI. Трансивер внутренне мультиплексирует интерфейс XLPPI 4x10G в два электрических канала 20 Гбит/с, передавая и принимая каждый оптический канал по одному симплексному волокну LC с использованием двунаправленной оптики. Это приводит к совокупной пропускной способности 40 Гбит/с в дуплексном кабеле LC. Что позволяет повторно использовать установленную инфраструктуру дуплексной кабельной разводки LC для приложений 40GbE. Поддерживаются расстояния связи до 100 м с использованием оптического волокна OM3 и 150 м с использованием оптического волокна OM4. Эти модули предназначены для работы в многомодовых волоконных системах с номинальной длиной волны 850 нм на одном конце и 910 нм на другом конце. Электрический интерфейс использует 38-контактный краевой разъем типа QSFP+. Оптический интерфейс использует обычный дуплексный разъем LC.

**Блок-схема приемопередатчика**

**Рисунок.** Блок-схема приемопередатчика

**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	TS	-40		+85	°C
Напряжение питания	VCCT, R	-0.5		4	V
Относительная влажность	RH	0		85	%

**Рекомендуемая рабочая среда**

Параметр	Символ	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.изм.
Рабочая температура	T <sub>C</sub>	0		+70	°C
Напряжение питания	V <sub>CCT</sub> , R	+3.13	3.3	+3.47	V
Ток питания	I <sub>CC</sub>			1000	mA
Рассеяние мощности	PD			3.5	Вт

**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 <sub>CC</sub>		0.75	1.0	A	
Входное/выходное напряжение-высокое	V <sub>IH</sub>	2.0		V <sub>CC</sub>	V	
Входное/выходное напряжение-низкое	V <sub>IL</sub>	0		0.7	V	
Межканальный перекос	TSK			150	пс	

Продолжительность RESETL			10		мкСм	
Продолжительность отмены RESETL				100	мс	
Время включения				2000	мс	
<b>Передатчик:</b>						
Допустимое отклонение одностороннего выходного напряжения		0.3		4	В	1
Допустимое отклонение напряжения синфазного сигнала		15			мВ	
Входное напряжение	VI	120		1200	мВ	
Дифференциальный входной импеданс	ZIN	80	100	120		
Входной джиттер, зависящий от данных	DDJ			0.1	UI	
Суммарный джиттер ввода данных	TJ			0.28	UI	
<b>Приемник:</b>						
Допустимое отклонение одностороннего выходного напряжения		0.3		4	В	
Выходное дифференциальное напряжение Rx	Vo	300	600	800	мВ	
Нарастание и падение выходного напряжения Rx	Tr/Tf			35	пс	1
Суммарный джиттер	TJ			0.7	UI	
Детерминированный джиттер	DJ			0.42	UI	

Примечание:

1. 20%~80%

### Оптические характеристики (Top = 0 до 70 °C, Vcc = 3.0 до 3.6 Вольт)

Следующие оптические характеристики определены для рекомендуемой рабочей среды.

Параметр	Символ	Мин.	Типовое	Макс.	Ед.изм.	Прим.
<b>Передатчик:</b>						
Длина волны по первому каналу	λ	832	850	868	нм	
Длина волны по второму каналу	λ	882	900	918	нм	
Ширина спектра	Pm		0.5	0.65	нм	
Средняя излучаемая оптическая мощность	Pavg	-4	-2.5	+5.0	дБм	
Средняя излучаемая оптическая мощность при выключенном излучателе	Poff			-30	дБм	
Коэффициент гашения	ER	3.5			дБ	
Дифференциальный входной импеданс	Rin			-128	дБ/Гц	1
Оптические обратные потери				12	дБ	

Приемник:						
Длина волны по первому каналу	$\lambda$	882	910	918	нм	
Длина волны по второму каналу	$\lambda$	832	850	868	нм	
Чувствительность приемника на канал	Ren	+3	-6	-6.5	дБм	
Максимальная входная мощность	$P_{MAX}$	+5			дБм	
Порог повреждения	$P_{MIN}$	+7			дБм	
Отражательная способность приемника	$R_{rx}$			-12	дБ	
Уровень снятия флага потери сигнала	$LOS_D$			-14	дБм	
Уровень установки флага потери сигнала	$LOS_A$	-30			дБм	
Гистерезис флага потери сигнала	$LOS_H$	0.5			дБ	

Примечание:

1. Отражение 12 дБ

### Интерфейс диагностического мониторинга

Функция мониторинга цифровой диагностики доступна на всех QSFP+ SRBD. 2-проводной последовательный интерфейс обеспечивает пользователю связь с модулем. Структура памяти показана в потоке. Пространство памяти организовано в нижнюю, одностороннюю, 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.

#### Нижняя карта памяти (A0h)

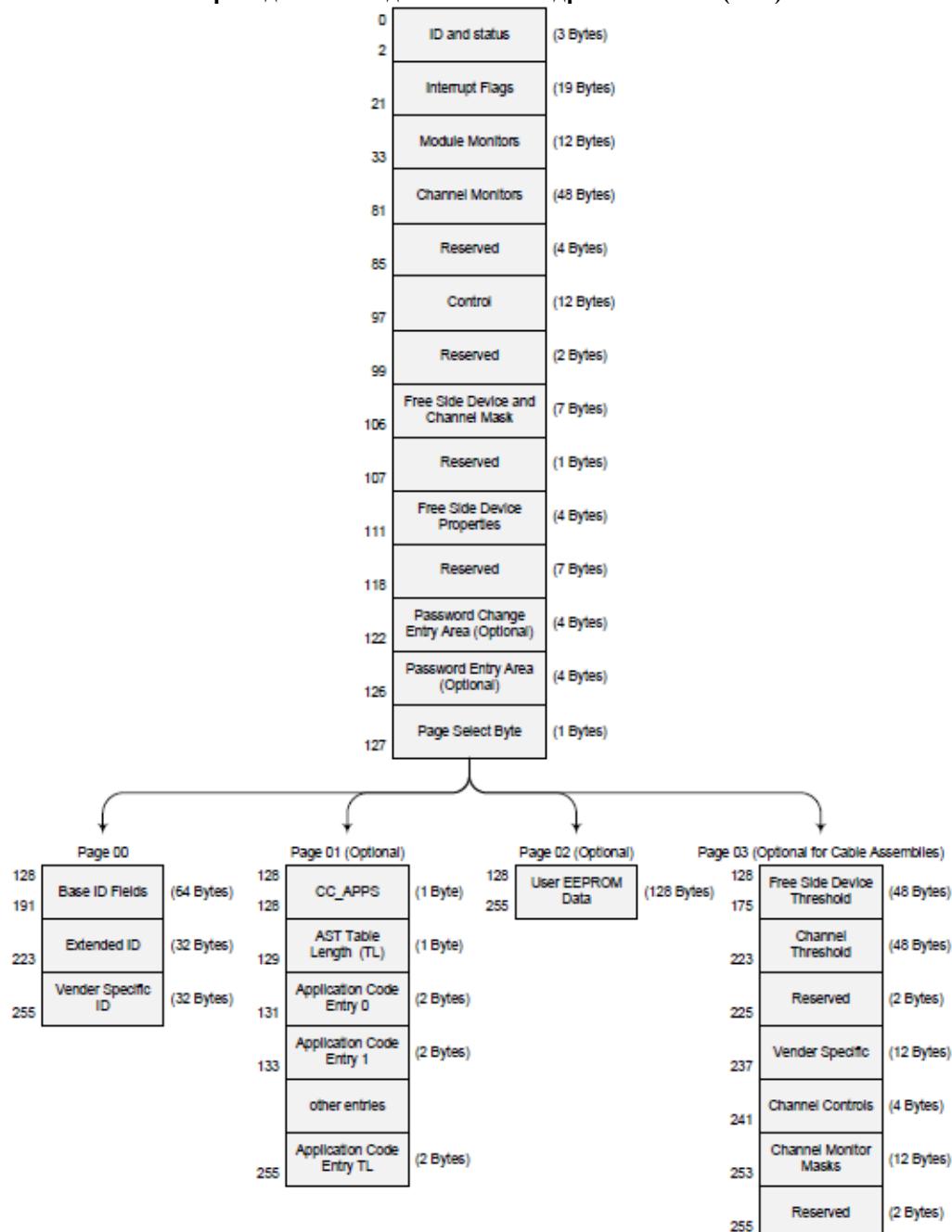
Адрес	Размер (байт)	Описание	Тип
0	1	Идентификатор	Только для чтения
1-2	2	Статус	Только для чтения
3-21	19	Флаги прерываний	Только для чтения
22-33	12	Модульные мониторы	Только для чтения
34-81	48	Канальные мониторы	Только для чтения
82-85	4	Зарезервировано	Только для чтения
86-97	12	Управление	Только 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

2-проводной последовательный адрес: 1010000x (A0h)



Кarta памяти QSFP

**Серийный идентификатор: поля данных**

Адрес	Размер (байт)	Наименование	Описание поля базового идентификатора
<b>Базовые поля идентификатора</b>			
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 (медь)	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.

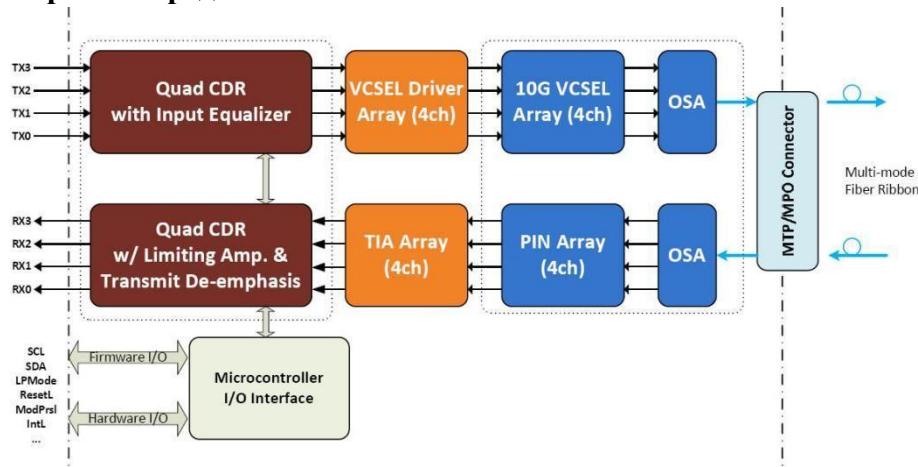
**Синхронизация функций мягкого управления и статуса**

Параметр	Символ	Мин.	Ед.изм.	Условия
Initialization Time	t_init	2000	мс	Время от включения питания1, горячего подключения или нарастающего фронта сброса до полной работоспособности модуля2
Reset Init Assert Time	t_reset_init	2	мкс	Сброс генерируется низким уровнем, превышающим минимальное время импульса сброса, присутствующее на выводе ResetL.
Serial Bus Hardware Ready Time	t_serial	2000	мс	Время от включения питания1 до ответа модуля на передачу данных по двухпроводной последовательнойшине
Monitor Data Ready Time	t_data	2000	мс	Время от включения питания1 до неготовности данных, бит 0 байта 2 не подтвержден и IntL подтвержден
Reset Assert Time	t_reset	2000	мс	Время от нарастающего фронта на выводе ResetL до полной работоспособности модуля2
LPMode Assert Time	ton_LPMode	100	мкс	Время от подтверждения LPMode (Vin:LPMode =Vih) до перехода потребления мощности модуля на более низкий уровень мощности
IntL Assert Time	ton_IntL	200	мс	Время от возникновения условия, вызывающего IntL, до Vout:IntL = Vol
IntL Deassert Time	toff_IntL	500	мкс	toff_IntL 500 мкс Время от очистки при операции read3 связанного флага до Vout:IntL = Voh. Это включает время отмены для Rx LOS, Tx Fault и других битов флага.
Rx LOS Assert Time	ton_los	100	мс	Время от возникновения флага, вызывающего условие, до установки бита связанного флага и утверждения IntL
Flag Assert Time	ton_flag	200	мс	Время от установки бита маски4 до подавления связанного утверждения IntL
Mask Assert Time	ton_mask	100	мс	Время от бита маски set4 до момента, когда связанное утверждение IntL будет подавлено
Mask De-assert Time	toff_mask	100	мс	Время от очищенного бита маски4 до момента, когда связанная операция IntL возобновится
ModSelL Assert Time	ton_ModSel L	100	мкс	Время от установки ModSelL до ответа модуля на передачу данных по 2-проводной последовательнойшине
ModSelL Deassert Time	toff_ModSel L	100	μs	Время от снятия ModSelL до того момента, когда модуль не отвечает на передачу данных по 2-проводной последовательнойшине
Power_over-ride or Power-set Assert Time	ton_Pdown	100	мс	Время от установки бита P_Down 4 до того момента, когда потребление мощности модуля переходит на более низкий уровень мощности
Power_over-ride or Power-set De-assert Time	toff_Pdown	300	мс	Время от очистки бита P_Down4 до того момента, когда модуль полностью функционален3

Примечание :

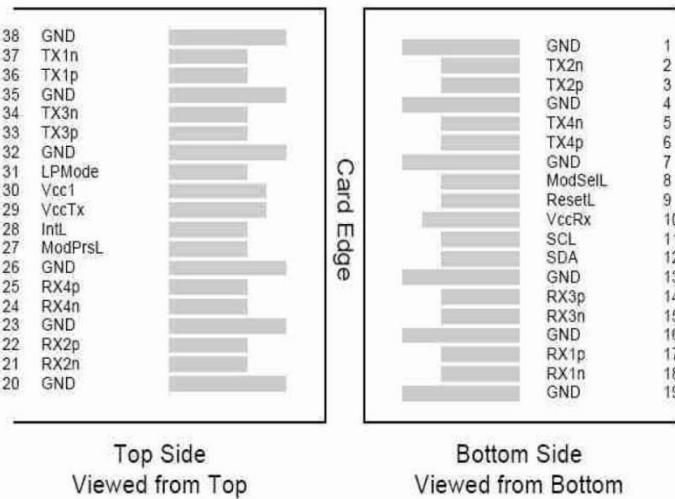
1. Включение питания определяется как момент, когда напряжение питания достигает и остается на уровне или выше минимального указанного значения.
2. Полнотью работоспособный режим определяется как IntL, установленный из-за бита неготовности данных, бит 0, байт 2 не установлен.
3. Измеряется от падающего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

## Блок-схема приемопередатчика



## Назначение контактов

Схема блока разъемов главной платы. Номера и наименование контактов



## Описание контактов

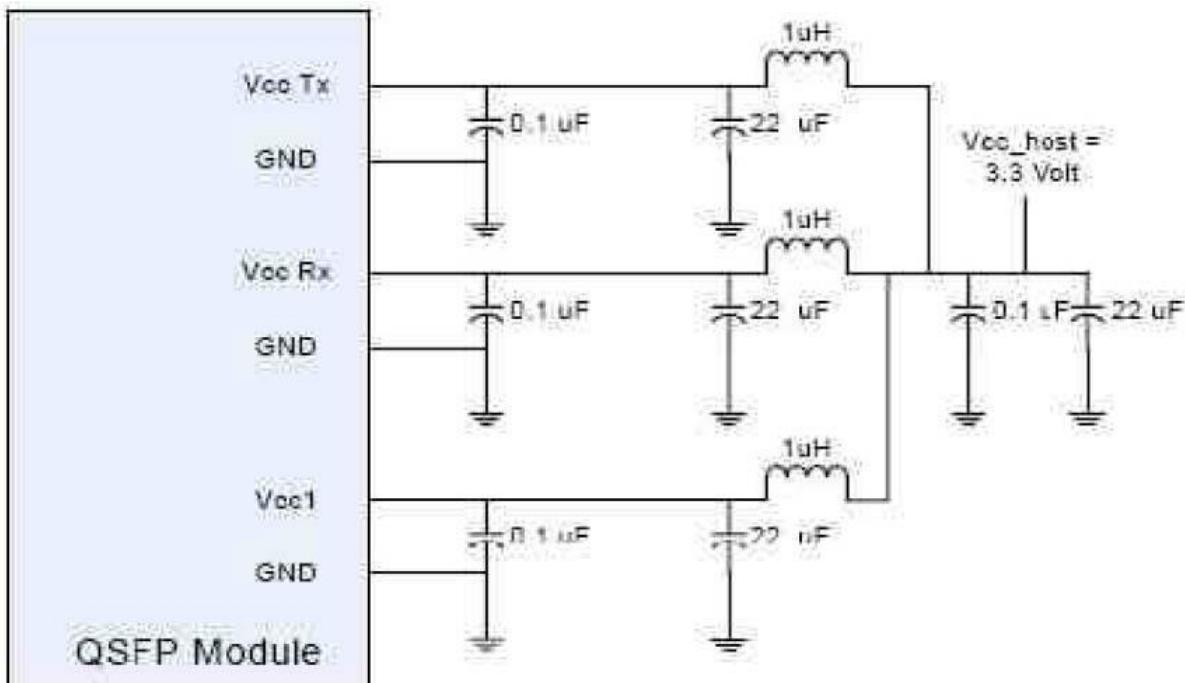
Контакт	Логика	Символ	Название/Описание	Прим.
1		GND	Земля	1
2	CML-I	Tx2n	Передатчик, инвертированный вход данных	
3	CML-I	Tx2p	Передатчик, неинвертированный выход данных	
4		GND	Земля	1
5	CML-I	Tx4n	Передатчик, инвертированный выход данных	
6	CML-I	Tx4p	Передатчик, неинвертированный выход данных	
7		GND	Земля	1
8	LVTTL-I	ModSell	Выбор модуля	
9	LVTTL-I	ResetL	Сброс модуля	
10		VccRx	+3,3 В Источник питания Приемник	2
11	LVCMOS-I/O	SCL	2-проводной последовательный интерфейс Тактовый сигнал	
12	LVCMOS-I/O	SDA	2-проводной последовательный интерфейс Данные	
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	Приемник, инвертированный выход данных	
22	CML-O	Rx2p	Приемник, неинвертированный выход данных	
23		GND	Земля	1
24	CML-O	Rx4n	Приемник, инвертированный выход данных	
25	CML-O	Rx4p	Приемник, неинвертированный выход данных	
26		GND	Земля	1
27	LVTTL-O	ModPrsL	Модуль присутствует	
28	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	Заземление	1
33	CML-I	Tx3p	Передатчик инвертированный выход данных	
34	CML-I	Tx3n	Передатчик не инвертированный выход данных	
35		GND	Заземление	1
36	CML-I	Tx1p	Передатчик инвертированный выход данных	
37	CML-I	Tx1n	Передатчик не инвертированный выход данных	
38		GND	Заземление	1

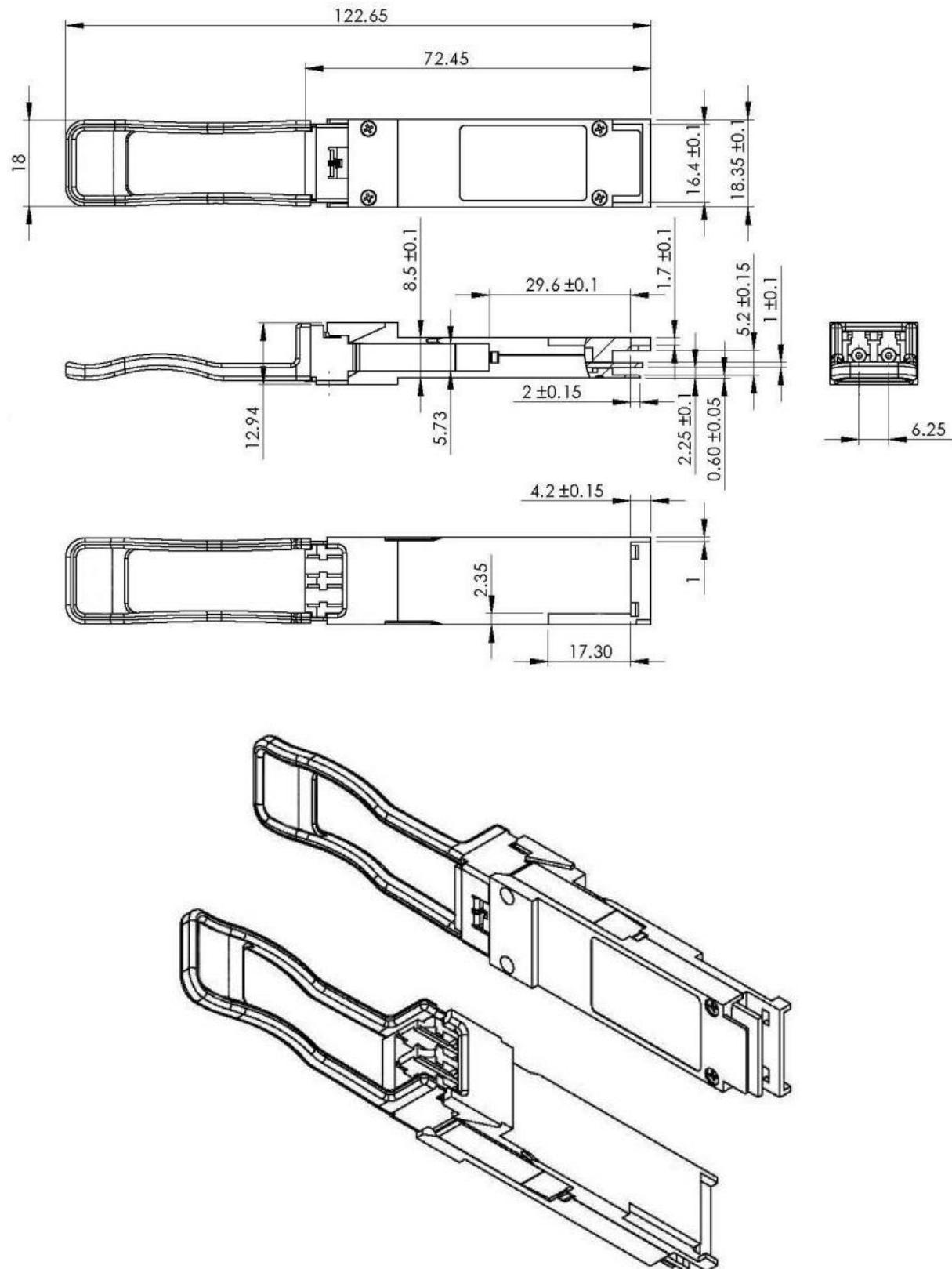
Примечания:

1. Контакты заземления модуля должны быть изолированы от корпуса модуля.
2. Этот контакт является выходным контактом с открытым коллектором/стоком и должен быть подтянут на 4,7 кОм-10 кОм к Host\_Vcc на главной плате.
3. Этот контакт должен быть подтянут на 4,7 кОм-10 кОм к VccT в модуле.
4. Этот контакт является выходным контактом с открытым коллектором/стоком и должен быть подтянут на 4,7 кОм-10 кОм к Host\_Vcc на главной плате.

### Рекомендуемая схема



## Механические характеристики



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

ООО «HEOPOC»

г. Москва, ОЭЗ Технополис «Москва»  
E-mail: [info@neoros.ru](mailto:info@neoros.ru) ; <http://www.neoros.ru>