

**Перестраиваемый**  
**Трансивер DWDM SFP+ 10 Гбит/с 80 км**  
**QSC-SFP+80G10D-TUN**

## Оглавление

1. ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТА	3
2. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА	4
3. МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ	7
4. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ	8
5. ОПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	9
6. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА	10
7. ОПИСАНИЕ ПИНОВ	11
8. ФУНКЦИИ ЦИФРОВОЙ ДИАГНОСТИКИ	13
9. НАРУЖНЫЕ ГАБАРИТЫ	15
10. СООТВЕТСТВИЕ НОРМАТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ	16

## 1. ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТА

- Скорость передачи данных от 9.95Гбит/с до 11.1 Гбит/с
- Дистанция передачи до 80 км на одномодовом волокне
- Перестраиваемый лазер Маха-Зендера С-диапазона монолитно интегрированный и ресивер APD
- Шаг сетки 50ГГц согласно ITU-T
- Металлическая оболочка для лучшей защиты от электромагнитных помех
- Интерфейс I2C с интегрированными средствами цифровой диагностики
- Функция горячей замены
- Соответствует SFF-8472 V11.3 и SFF-8690 V1.4
- Совместим с SFP+ MSA с разъемом LC
- Напряжение питания 3,3 В
- Рабочая температура -5 до + 70°C
- Рассеиваемая мощность менее 1,65 Вт

### Применение

- SDH STM-64

## 2. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

Функции цифровой диагностики доступны через I2C. Данный модуль предназначен для одномодового волокна и работает с номинальными длинами волны сетки ITU 50 ГГц, диапазон C DWDM.

### Информация для заказа

QSC-SFP+80G10D-TUN

Длины волн C-диапазона

Канал	Длина волны (нм)	Частота (ТГц)	Канал	Длина волны (нм)	Частота (ТГц)
1	1568.36	191.15	51	193.65	1548.11
2	1567.95	191.20	52	193.70	1547.72
3	1567.54	191.25	53	193.75	1547.32
4	1567.13	191.30	54	193.80	1546.92
5	1566.72	191.35	55	193.85	1546.52
6	1566.31	191.40	56	193.90	1546.12
7	1565.90	191.45	57	193.95	1545.72
8	1565.50	191.50	58	194.00	1545.32
9	1565.09	191.55	59	194.05	1544.92
10	1564.68	191.60	60	194.10	1544.53
11	1564.27	191.65	61	194.15	1544.13
12	1563.86	191.70	62	194.20	1543.73
13	1563.45	191.75	63	194.25	1543.33
14	1563.05	191.80	64	194.30	1542.94
15	1562.64	191.85	65	194.35	1542.54
16	1562.23	191.90	66	194.40	1542.14
17	1561.83	191.95	67	194.45	1541.75
18	1561.42	192.00	68	194.50	1541.35

19	1561.01	192.05	69	194.55	1540.95
20	1560.61	192.10	70	194.60	1540.56
21	1560.20	192.15	71	194.65	1540.16
22	1559.79	192.20	72	194.70	1539.77
23	1559.39	192.25	73	194.75	1539.37
24	1558.98	192.30	74	194.80	1538.98
25	1558.58	192.35	75	194.85	1538.58
26	1558.17	192.40	76	194.90	1538.19
27	1557.77	192.45	77	194.95	1537.79
28	1557.36	192.50	78	195.00	1537.40
29	1556.96	192.55	79	195.05	1537.00
30	1556.55	192.60	80	195.10	1536.61
31	1556.15	192.65	81	195.15	1536.22
32	1555.75	192.70	82	195.20	1535.82
33	1555.34	192.75	83	195.25	1535.43
34	1554.94	192.80	84	195.30	1535.04
35	1554.54	192.85	85	195.35	1534.64
36	1554.13	192.90	86	195.40	1534.25
37	1553.73	192.95	87	195.45	1533.86
38	1553.33	193.00	88	195.50	1533.47

39	1552.93	193.05	89	195.55	1533.07
40	1552.52	193.10	90	195.60	1532.68
41	1552.12	193.15	91	195.65	1532.29
42	1551.72	193.20	92	195.70	1531.90
43	1551.32	193.25	93	195.75	1531.51
44	1550.92	193.30	94	195.80	1531.12
45	1550.52	193.35	95	195.85	1530.72
46	1550.12	193.40	96	195.90	1530.33
47	1549.72	193.45	97	195.95	1529.94
48	1549.32	193.50	98	196.00	1529.55
49	1548.91	193.55	99	196.05	1529.16
50	1548.51	193.60			

## Примечание:

1. канал по умолчанию 1568,36 нм, совместим с диапазоном каналов от 1 до 99
2. Когда модуль выключен, он автоматически перейдет к последнему выбранному каналу.
3. Если передача отключена Tx\_Disable и затем повторно включена, модуль возвращается к последнему выбранному каналу.

### 3. МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

Параметры	Символ	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.
Температура хранения	Ts	-40	-	85	°C
Влажность при хранении	HA	5	-	95	%
Влажность при работе	RH	-5	-	85	%
Напряжение блока питания	Vcc	-0,3	-	3,6	В
Напряжение входного сигнала		Vcc-0.3	-	Vcc+0.3	В

## 4. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ

Параметры	Символ	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.	Прим.
Температура эксплуатации	Tcase	-5	-	70	°C	Без движения воздуха
Напряжение блока питания	Vcc	3,14	3,3	3,47	В	
Ток блока питания	Icc	-		500	мА	
Скорость передачи данных:	BR		10,3125		Гбит/с	
Дальность передачи	TD		-	80	км	
Совместимое волокно	Одномодовое волокно					9/125 мкм SMF



## 5. ОПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметры	Символ	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.	Прим.
<b>Трансмиттер</b>						
Средняя оптическая мощность	$P_{avg}$	-1		3	дБм	
Длина волны	$\lambda_c$	$\lambda_c - 0,05$		$\lambda_c + 0,05$	нм	
Средняя длина волны			50		Гц	
Коэффициент затухания	ER	8,2			дБ	
Коэффициент подавления побочных мод	SMSR	35			дБ	
Мощность передатчика	$P_{off}$			-30	дБм	
<b>Ресивер</b>						
Чувствительность ресивера	RSENS			-23	дБм	
Перегрузка	$P_{sat}$	-6			дБм	
Диапазон длин волн	$\lambda_c$	1480		1580	нм	
LOS De-Assert	LOSD			-27	дБм	
LOS Assert	LOSA	-36			дБм	
LOS-Гистерезис		0,5			дБ	
Dispersion Tolerance (DT)				1600	Пс/нм	

## 6. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

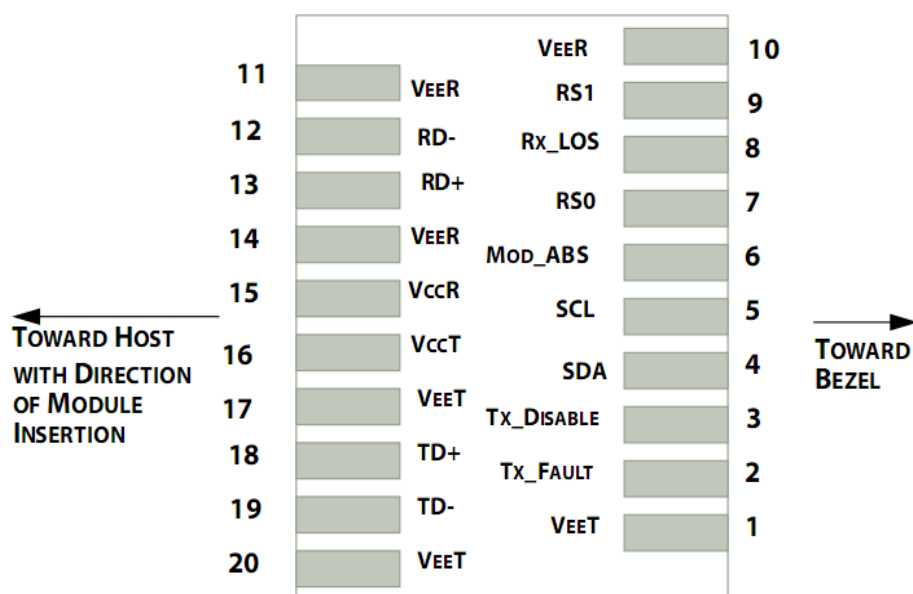
Параметры	Символ	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.изм.	Прим.
Напряжение питания	Vcc	3,14	3,3	3,46	В	
Ток потребления	Icc			500	мА	
<b>Трансмиссер</b>						
Входное дифференциальное сопротивление	Ом		100		Ω	1
Дифференциальный ввод данных	Vin,pp	240		910	мВ	
Напряжение отключения трансмиттера	VD	Vcc-1.3		Vcc	В	
Напряжение включения трансмиттера	VEN	Vee		Vee+ 0.8	В	2
TX_FAULT Voltage-High		Vcc-1.3		Vcc	В	
TX_FAULT Voltage-Low		Vee		Vee+ 0.8	В	
Время подтверждения отключения трансмиттера				10	мкс	
<b>Ресивер</b>						
Дифференциальный вывод данных	Vout,pp	350		800	мВ	3
Время нарастания выходных данных	tr	30			пс	4
Время затухания выходных данных	tf	30			пс	4
LOS De-Assert		Vcc-1.3		VccHOST	В	5
LOS Assert		Vee		Vee+ 0.8	В	5
Время включения				20	с	
Время переключения канала				200	мс	

### Примечания

1. Подключено напрямую к контактным разъемам входа трансмиттера. Последовательность переменного тока.
2. Либо разомкнутая цепь

3. Входное дифференциальное окончание 100 Ом.
4. Это нефильтрованные значения 20-80%
5. Потеря сигнала. Логика 0 означает нормальную работу, логика 1 информирует о потере сигнала.

## 7. ОПИСАНИЕ ПИНОВ



Нижняя и верхняя контактные группы SFP+ модуля

Пин	Символ	Описание	Прим.
1	VeeT	Земля передатчика	1
2	TX Fault	Выход индикации неисправности передатчика	
3	TX Disable	Вход выключения передатчика	2
4	SDA	Вход/выход SDA (Serial Data Signal) I2C шины	3
5	SCL	Вход линии SCL (Serial Clock Signal) I2C шины	3
6	MOD_ABS	Модуль отсутствует. Заземлено в пределах модуля	3
7	RS0	Выбор скорости 0	4
8	LOS	Выход индикации потери сигнала	5
9	RS1	Не требует подключения	1
10	VeeR	Земля приемника	1
11	VeeR	Земля приемника	1
12	RD-	Вход приемника инверсный	

13	RD+	Вход приемника прямой	
14	VeeR	Земля приемника	1
15	VccR	Вход питания приемника	
16	VccT	Вход питания передатчика	
17	VeeT	Земля передатчика	1
18	TD+	Выход передатчика прямой	
19	TD-	Выход передатчика инверсный	
20	VeeT	Земля передатчика	1

**Примечание:**

1. Заземление контура внутренне изолировано от заземления шасси.
2. Выходное излучение лазера отключается при  $T_{DIS} > 2.0$  В или открыто, включается при  $T_{DIS} < 0.8$  В.
3. Выводы MOD\_DEF 0,1,2 предназначены для идентификации и контроля наличия модуля. Каждый вывод должен быть подтянут к шине питания резисторами с сопротивлением 4,7–10 кОм. Вывод MOD\_DEF(0) имеет соединение с землей модуля (нулевой потенциал) и указывает на то, что модуль установлен. Вывод MOD\_DEF(1) является входом для тактового сигнала, обеспечивающего тактирование при обмене информацией с ЭСППЗУ (содержащим идентификатор модуля и другую информацию) по последовательному интерфейсу. Вывод MOD\_DEF(2) представляет собой линию ввода-вывода данных и команд последовательного интерфейса с ЭСППЗУ.
4. Функция недоступна
5. Вывод индикации потери оптического сигнала - LOS (Loss of Signal), является выходом с открытым коллектором, который должен быть подтянут к шине питания резистором с сопротивлением 4,7–10 кОм. Напряжение должно находиться в диапазоне 2,0–3,6 В. Высокий уровень напряжения на выводе указывает на то, что мощность принимаемого оптического сигнала ниже чувствительности приемника. Низкий уровень напряжения на выводе (<0,8 В) указывает на нормальное функционирование модуля.

## 8. ФУНКЦИИ ЦИФРОВОЙ ДИАГНОСТИКИ

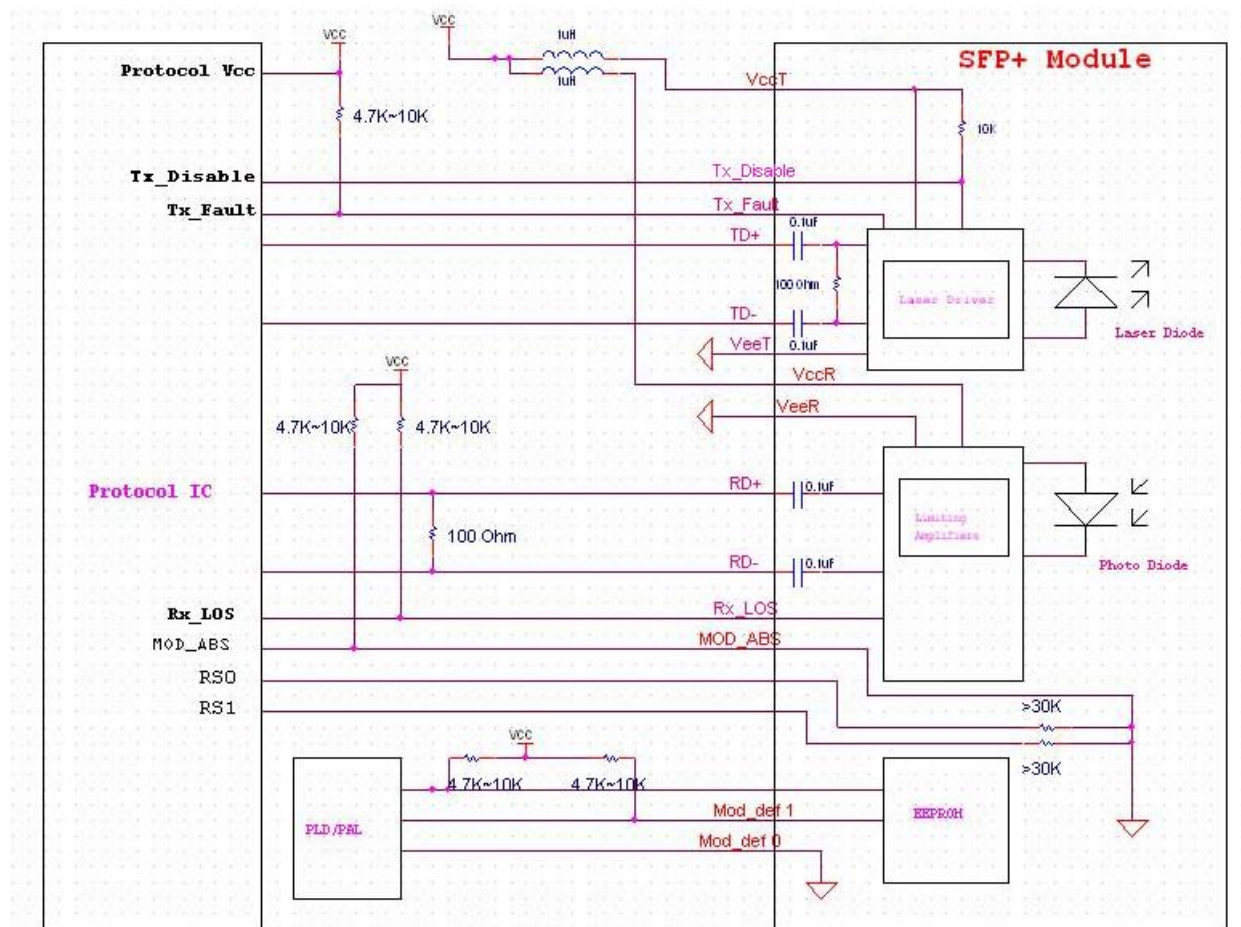
Трансиверы QSC-SFP+80G10D-TUN поддерживают последовательный интерфейс I2C, согласно стандартам SFP+ MSA. Он тесно связан с E2PROM, определенным в стандарте GBIC, с теми же электрическими характеристиками.

Стандартный серийный идентификатор SFP обеспечивает доступ к такой информации, как возможности трансивера, стандартные интерфейсы, изготовитель и т.д.

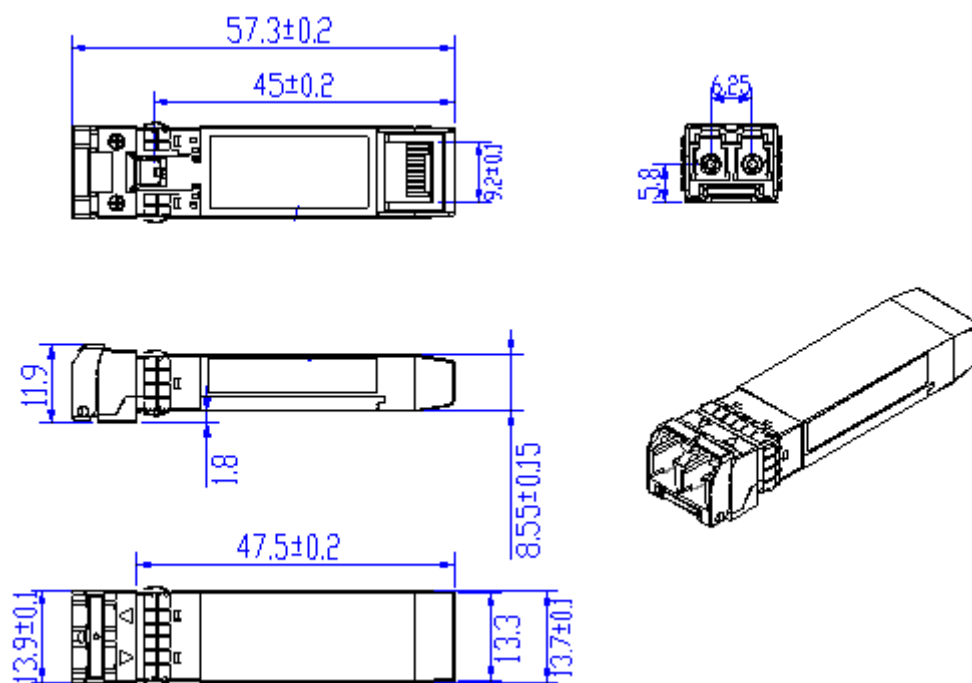
Кроме того, трансиверы SFP обеспечивают интерфейс цифрового мониторинга, который позволяет в режиме реального времени получать доступ к рабочим параметрам устройства, таким как температура приемопередатчика, ток смещения лазера, оптическая мощность трансмиттера и ресивера, а также напряжение питания трансивера. Система предупреждений и оповещений уведомляет пользователя, как только значения рабочих параметров выходят за пределы рабочего диапазона.

SFP+ MSA определяет 256-байтовую карту памяти в E2PROM, которая доступна через последовательный интерфейс I2C с 8-разрядным адресом 1010000X (A0h). Интерфейс цифрового диагностического мониторинга использует 8-разрядный адрес 1010001X (A2h), поэтому первоначально определенный серийный номер карты памяти остается неизменной. Интерфейс идентичен, и, таким образом, полностью обратно совместим как с Спецификацией GBIC, так и с SFP Multi Source Agreement.

Информация о работе и диагностике контролируется и сообщается контроллером цифровой диагностики (DDTC) внутри трансивера, к которому осуществляется доступ через интерфейс I2C. Когда последовательный протокол активирован, последовательный тактовый сигнал (SCL, Mod Def 1) генерируется хостом. Положительный фронт записывает данные в трансивере SFP в те сегменты E2PROM, которые не защищены от записи. Отрицательный фронт синхронизирует данные, получая новые с трансивера SFP. Сигнал последовательных данных (SDA, Mod Def 2) является двунаправленным для последовательной передачи данных. Хост использует SDA совместно с SCL, чтобы отметить начало и конец активации последовательного протокола. Память организована как серия 8-битных слов данных, которые могут быть рассмотрены индивидуально или последовательно.



## 9. НАРУЖНЫЕ ГАБАРИТЫ



## 10. СООТВЕТСТВИЕ НОРМАТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ

Тип	Документ	Характеристика
Электростатические разряды (ESD)	IEC/EN 61000-4-2	Совместимость со стандартами
Электромагнитные помехи	FCC Part 15 Class B EN 55022 Class B (CISPR 22A)	Совместимость со стандартами
Безопасность лазера для глаз	FDA 21CFR 1040.10, 1040.11 IEC/EN 60825-1, 2	Лазер класса 1
Распознавание компонентов	IEC/EN 60950, UL	Совместимость со стандартами
ROHS	2002/95/EC	Совместимость со стандартами
EMC	EN61000-3	Совместимость со стандартами