



## Трансивер DWDM SFP+ 10 Гбит/с 80 км

**QSC-SFP+80G10D-xxD**

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| 1. ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТА                     | 3  |
| 2. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА                        | 4  |
| 3. МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ                    | 5  |
| 4. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ             | 6  |
| 5. ОПТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ                | 7  |
| 6. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА | 8  |
| 7. ОПИСАНИЕ ПИНОВ                           | 9  |
| 8. ФУНКЦИИ ЦИФРОВОЙ ДИАГНОСТИКИ             | 11 |
| 9. НАРУЖНЫЕ ГАБАРИТЫ                        | 12 |
| 10. СООТВЕТСТВИЕ НОРМАТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ    | 13 |

## 1. ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТА

- Скорость передачи данных до 11.1 Гбит/с
- Дистанция передачи до 80 км на одномодовом волокне
- Лазер DWDM EML и ресивер APD
- Металлическая оболочка для лучшей защиты от электромагнитных помех
- Интерфейс I2C с интегрированными средствами цифровой диагностики
- Функция горячей замены
- Соответствует SFF 8472
- Совместим с SFP+ MSA с разъемом LC
- Напряжение питания 3,3 В
- Рабочая температура 0 – 70°C
- Рассеиваемая мощность менее 1,5 Вт

Применение

## 2. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

Трансиверы QSC-SFP+80G10D-xxD включают в себя диод APD и термостабилизированный трансмиттер EML.

Функции цифровой диагностики доступны через I2C. Данный модуль предназначен для одномодового волокна и работает с номинальными длинами волны сетки ITU 100 ГГц, диапазон C, DWDM.

### Информация для заказа

QSC-SFP+80G10D-xxD

#### Длины волн C-диапазона

| Канал   | Длина волны (нм)                                    | Частота (ТГц) | Канал | Длина волны (нм) | Частота (ТГц) |
|---------|---|---------------|-------|------------------|---------------|
| C17     | 1563,86   | 191,70        | C39   | 1546,12          | 193,90        |
| C18     | 1563,05   | 191,80        | C40   | 1545,32          | 194,00        |
| C19     | 1562,23   | 191,90        | C41   | 1544,53          | 194,10        |
| C20     | 1561,42   | 192,00        | C42   | 1543,73          | 194,20        |
| C21     | 1560,61   | 192,10        | C43   | 1542,94          | 194,30        |
| C22     | 1559,79   | 192,20        | C44   | 1542,14          | 194,40        |
| C23     | 1558,98   | 192,30        | C45   | 1541,35          | 194,50        |
| C24     | 1558,17   | 192,40        | C46   | 1540,56          | 194,60        |
| C25     | 1557,36   | 192,50        | C47   | 1539,77          | 194,70        |
| C26     | 1556,55   | 192,60        | C48   | 1538,98          | 194,80        |
| C27     | 1555,75   | 192,70        | C49   | 1538,19          | 194,90        |
| C28     | 1554,94   | 192,80        | C50   | 1537,40          | 195,00        |
| C29     | 1554,13   | 192,90        | C51   | 1536,61          | 195,10        |
| C30     | 1553,33   | 193,00        | C52   | 1535,82          | 195,20        |
| C31     | 1552,52   | 193,10        | C53   | 1535,04          | 195,30        |
| C32     | 1551,72   | 193,20        | C54   | 1534,25          | 195,40        |
| C33     | 1550,92   | 193,30        | C55   | 1533,47          | 195,50        |
| C34     | 1550,12   | 193,40        | C56   | 1532,68          | 195,60        |
| C35     | 1549,32   | 193,50        | C57   | 1531,90          | 195,70        |
| C36     | 1548,51   | 193,60        | C58   | 1531,12          | 195,80        |
| C37     | 1547,72   | 193,70        | C59   | 1530,33          | 195,90        |
| C38     | 1546,92   | 193,80        | C60   | 1529,55          | 196,00        |
| Non-ITU | Максимальная длина волны между 1528.77 и 1563,86 нм |               | C61   | 1528,77          | 196,10        |

### 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     | -       | -    | 85      | %       |
| Напряжение блока питания    | Vcc    | -0,3    | -    | 4       | 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               | 0    | -       | 70    | °C      | Без движения воздуха |
| Напряжение блока питания  | Vcc                 | 3,14 | 3,3     | 3,47  | В       |                      |
| Ток блока питания         | Icc                 | -    |         | 450   | 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         | $P_{avg}$   | 0                 |      | 4                 | дБм     |       |
| Длина волны                         | $\lambda_c$ | $\lambda_c - 0,1$ |      | $\lambda_c + 0,1$ | нм      |       |
| Средняя длина волны                 |             |                   | 100  |                   | ГГц     |       |
| Коэффициент затухания               | ER          | 6,0               |      |                   | дБ      |       |
| Усиление дисперсии при передаче     | TDP         |                   |      | 3,0               | дБ      |       |
| Коэффициент подавления побочных мод | SMSR        | 30                |      |                   | дБ      |       |
| Мощность передатчика                | $P_{off}$   |                   |      | -30               | дБм     |       |
| Относительная интенсивность шума    | Rin         |                   |      | -128              | дБ/Гц   |       |
| <b>Ресивер</b>                      |             |                   |      |                   |         |       |
| Чувствительность ресивера           | RSENS       |                   |      | -23               | дБм     |       |
| Перегрузка                          | $P_{sat}$   | -7                |      |                   | дБм     |       |
| Диапазон длин волн                  | $\lambda_c$ | 1270              |      | 1610              | нм      |       |
| LOS De-Assert                       | LOSD        |                   |      | -26               | дБм     |       |
| LOS Assert                          | LOSA        | -32               |      |                   | дБм     |       |
| LOS-Гистерезис                      |             | 0,5               |      |                   | дБ      |       |
| Dispersion Tolerance, DT            |             |                   |      | 1600              | Пс/нм   |       |

## 6. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

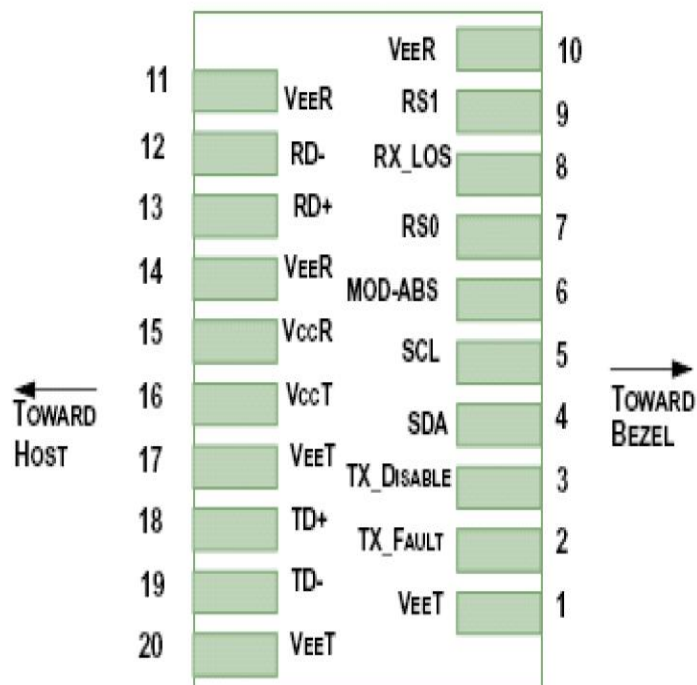
| Параметры                                   | Символ  | Мин.    | Тип. | Макс.    | Ед.изм. | Прим. |
|---|---------|---------|------|----------|---------|-------|
| Напряжение питания                          | Vcc     | 3,14    | 3,3  | 3,46     | В       |       |
| Ток потребления                             | Icc     |         |      | 450      | мА      |       |
| <b>Трансмиттер</b>                          |         |         |      |          |         |       |
| Входное дифференциальное сопротивление      | Ом      |         | 100  |          | Ω       | 1     |
| Дифференциальный ввод данных                | Vin,pp  | 120     |      | 820      | 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     |      | 850      | 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     |

### 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 открытом, 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-xxD поддерживают последовательный интерфейс I2C, согласно стандартам SFP+ MSA. Он тесно связан с E2PROM, определенным в стандарте GBIC, с теми же электрическими характеристиками.

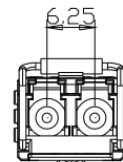
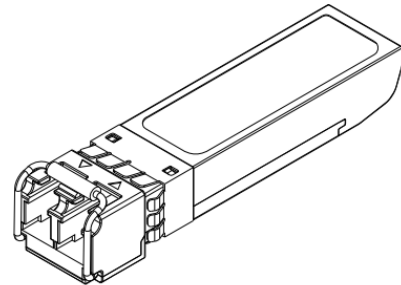
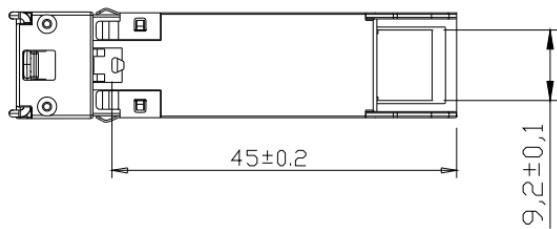
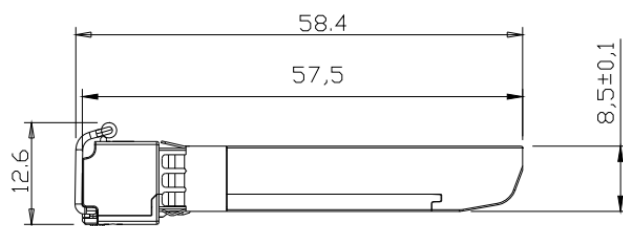
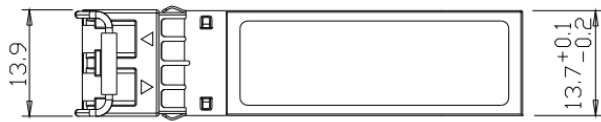
Стандартный серийный идентификатор SFP обеспечивает доступ к такой информации, как возможности трансивера, стандартные интерфейсы, изготовитель и т.д.

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 |