

**Оптический приемопередатчик**  
**Форм-фактор SFP+, BiDi 10G, 1490/1550 нм, SMF, 100км, LC**  
**NR-SFP-10G-W45-100-LC, NR-SFP-10G-W54-100-LC**

**Особенности:**

- Скорость передачи данных до 11,3 Гбит/с
- Горячая замена SFP+
- Один LC для двунаправленной передачи
- Максимальная длина линии связи 100 км на 9/125μm SMF
- Встроенный фильтр 1490/1550 WDM
- Встроенный лазер CWDM EML 1490/1550 нм
- Рассеиваемая мощность <1.8 Вт
- Не требуется опорный тактовый генератор
- Встроенные функции цифровой диагностики
- Диапазон температур: от 0 °C до 70 °C
- Очень низкий уровень электромагнитных помех и превосходная защита от электростатического разряда
- Соответствует RoHS

**Применение:**

- 10G Base-BX
- 10G SONET/SDH, OTU2/2e

**Описание:**

Двунаправленные трансиверы Neoros стандартного температурного диапазона NR-SFP-10G-W45-100-LC, NR-SFP-10G-W54-100-LC и промышленного температурного диапазона использования NR-SFP-10G-W45-100-LC-I, NR-SFP-10G-W54-100-LC-I скоростью передачи данных 10 Гбит/с (SFP+) соответствуют текущей спецификации SFP+ Multi-Source Agreement (MSA). Они соответствуют стандартам 10GBASE-ZR/ZW Ethernet, SONET OC-192/SDH STM-64 и 10G Fibre Channel. Функции цифровой диагностики доступны через 2-проводной последовательный интерфейс, как указано в SFP+ MSA.

**Выбор продукта:**

|                              |                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>NR-SFP-10G-W45-100-LC</b> | Оптический модуль SFP+, 10GBASE WDM 1490нм, 100км, LC |
| <b>NR-SFP-10G-W54-100-LC</b> | Оптический модуль SFP+, 10GBASE WDM 1550нм, 100км, LC |

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

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

### Абсолютные максимальные значения

Эти значения определяют 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        | $T_S$        | -40  |         | +85   | °C      |
| Напряжение питания          | $V_{CC}T, R$ | -0.3 |         | 4     | В       |
| Относительная влажность     | RH           | 5    |         | 95    | %       |
| Рабочая температура корпуса | $T_c$        | 0    |         | +70   | °C      |

### Рекомендуемая рабочая среда

Рекомендуемая рабочая среда определяет параметры, при которых электрические и оптические характеристики остаются в пределах нормы.

| Параметр              | Символ       | Мин.   | Типовое | Макс.  | Ед.изм. |
|-----------------------|--------------|--------|---------|--------|---------|
| Напряжение питания    | $V_{CC}T, R$ | +3.135 |         | +3.465 | В       |
| Ток питания           | $I_{CC}$     |        |         | 545    | мА      |
| Рассеиваемая мощность | $P_D$        |        |         | 1.8    | Вт      |

### Электрические характеристики

| Параметр                                      | Символ     | Мин.         | Типовое | Макс.        | Ед.изм.    | Прим. |
|-----------------------------------------------|------------|--------------|---------|--------------|------------|-------|
| <b>Передатчик:</b>                            |            |              |         |              |            |       |
| Дифференциальное входное напряжение данных    | VDT        | 180          | -       | 1200         | мВ         |       |
| Дифференциальное входное сопротивление линии  | RIN        | 80           | 100     | 120          | $\Omega$   |       |
| Выход неисправности передатчика - высокий     | VFaultH    | 2            |         | $V_{CC}+0.3$ | В          |       |
| Выход неисправности передатчика - низкий      | VFaultL    | -0.3         |         | 0.8          | В          |       |
| Напряжение отключения передатчика - высокое   | VDisH      | 2            |         | $V_{CC}+0.3$ | В          |       |
| Напряжение отключения передатчика - низкое    | VDisL      | -0.3         |         | 0.8          | В          |       |
| <b>Приемник:</b>                              |            |              |         |              |            |       |
| Размах дифференциального выходного напряжения | VDR        | 300          |         | 850          | мВ         |       |
| Выходное сопротивление дифференциальной линии | ROUT       | 80           | 100     | 120          | $\Omega$   |       |
| Подтягивающий резистор LOS приемника          | RLOS       | 4.7          |         | 10           | k $\Omega$ |       |
| Уровень подтверждения LOS                     | VLOS fault | $V_{CC}-1.3$ |         | $V_{CC}HOST$ | В          |       |
| Уровень отмены подтверждения LOS              | VLOS norm  | Vee          |         | $V_{ee}+0.8$ | В          |       |

**Оптические характеристики**

| Параметр                                                                  | Символ          | Мин.                      | Типовое | Макс. | Ед.изм. | Прим. |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------|---------|-------|---------|-------|
| Скорость передачи данных                                                  |                 | -                         |         | 11.3  | Гб/с    |       |
| Передатчик:                                                               |                 |                           |         |       |         |       |
| Длина оптической волны для NR-SFP-10G-W45-100-LC, NR-SFP-10G-W45-100-LC-I | $\lambda$       | 1480                      | 1490    | 1500  | нм      | EML   |
| Длина оптической волны для NR-SFP-10G-W54-100-LC, NR-SFP-10G-W54-100-LC-I | $\lambda$       | 1530                      | 1550    | 1570  | нм      | EML   |
| Средняя выходная мощность                                                 | Po              | 0                         |         | +5    | дБм     |       |
| Оптический коэффициент затухания                                          | ER              | 8.2                       |         |       | дБ      |       |
| Среднеквадратическая ширина спектра                                       | $\Delta\lambda$ |                           |         | 0.3   | нм      |       |
| Коэффициент подавления боковой моды                                       | SMSR            |                           |         | 30    | дБ      |       |
| Оптическая маска для глаз                                                 |                 | Соответствует IEEE802.3ae |         |       |         |       |
| Приемник:                                                                 |                 |                           |         |       |         |       |
| Длина оптической волны для NR-SFP-10G-W45-100-LC, NR-SFP-10G-W45-100-LC-I | $\lambda$       | 1530                      | 1550    | 1570  | нм      | ADP   |
| Длина оптической волны для NR-SFP-10G-W54-100-LC, NR-SFP-10G-W54-100-LC-I | $\lambda$       | 1480                      | 1490    | 1500  | нм      | ADP   |
| Чувствительность приемника при 10G                                        | R               |                           |         | -25   | дБм     | 1     |
| Максимальная входная мощность                                             | PMAX            | -7                        |         |       | дБм     |       |
| LOS De-Assert                                                             | LOSD            |                           |         | -24   | дБм     |       |
| LOS Assert                                                                | LOSA            | -40                       |         |       | дБм     | 2     |
| LOS Hysteresis                                                            |                 | 0.5                       |         | 5     | дБм     |       |

Примечания:

- Измерено с PRBS 2<sup>31</sup>-1 при 1 x 10<sup>-12</sup> BER и коэффициенте затухания 7,5 дБ.
- При LOS De-Assert вывод RX data +/- имеет фиксированный высокий уровень.

## Назначение контактов

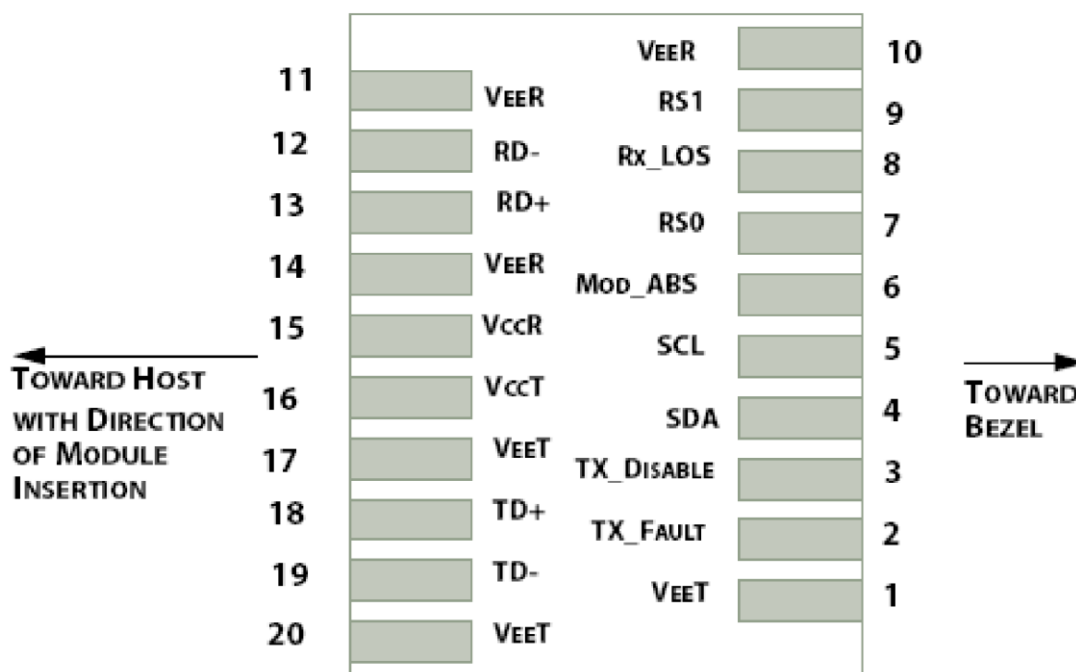


Рисунок 1: Интерфейс к хост-ПКБ

## Определение контактов

| Контакт | Символ     | Название/Описание                                                                                                                                                                                       | Прим. |
|---------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1       | VeeT       | Заземление передатчика модуля                                                                                                                                                                           | 1     |
| 2       | Tx Fault   | Неисправность передатчика модуля                                                                                                                                                                        | 2     |
| 3       | Tx Disable | Отключение передатчика; Отключает выход лазера передатчика                                                                                                                                              | 3     |
| 4       | SDL        | 2-проводной последовательный интерфейс ввода/вывода данных (SDA)                                                                                                                                        |       |
| 5       | SCL        | 2-проводной последовательный интерфейс ввода часов (SCL)                                                                                                                                                |       |
| 6       | MOD-ABS    | Модуль отсутствует, подключите к VeeR или VeeT в модуле                                                                                                                                                 | 2     |
| 7       | RS0        | Выбор скорости <sup>0</sup> , опционально управляет приемником SFP+. При высоком уровне входная скорость передачи данных >4,5 Гбит/с; при низком уровне входная скорость передачи данных <=4,5 Гбит/с   |       |
| 8       | LOS        | Индикация потери сигнала приемника                                                                                                                                                                      | 4     |
| 9       | RS1        | Выбор скорости <sup>0</sup> , опционально управляет передатчиком SFP+. При высоком уровне входная скорость передачи данных >4,5 Гбит/с; при низком уровне входная скорость передачи данных <=4,5 Гбит/с |       |
| 10      | VeeR       | Заземление приемника модуля                                                                                                                                                                             | 1     |
| 11      | VeeR       | Заземление приемника модуля                                                                                                                                                                             | 1     |
| 12      | RD-        | Выход инвертированных данных приемника                                                                                                                                                                  |       |
| 13      | RD+        | Выход неинвертированных данных приемника                                                                                                                                                                |       |
| 14      | VeeR       | Заземление приемника модуля                                                                                                                                                                             | 1     |
| 15      | VccR       | Питание приемника модуля 3,3 В                                                                                                                                                                          |       |
| 16      | VccT       | Питание передатчика модуля 3,3 В                                                                                                                                                                        |       |

|    |      |                                            |   |
|----|------|--------------------------------------------|---|
| 17 | VeeT | Заземление передатчика модуля              | 1 |
| 18 | TD+  | Выход инвертированных данных передатчика   |   |
| 19 | TD-  | Выход неинвертированных данных передатчика |   |
| 20 | VeeT | Заземление передатчика модуля              | 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.

## Информация и управление EEPROM-модулем SFP

Модули SFP+ реализуют 2-проводной последовательный протокол связи, как определено в SFP-8472.

Информация о последовательном идентификаторе модулей SFP и параметры цифрового диагностического монитора могут быть доступны через интерфейс I2C по адресу A0h и A2h.

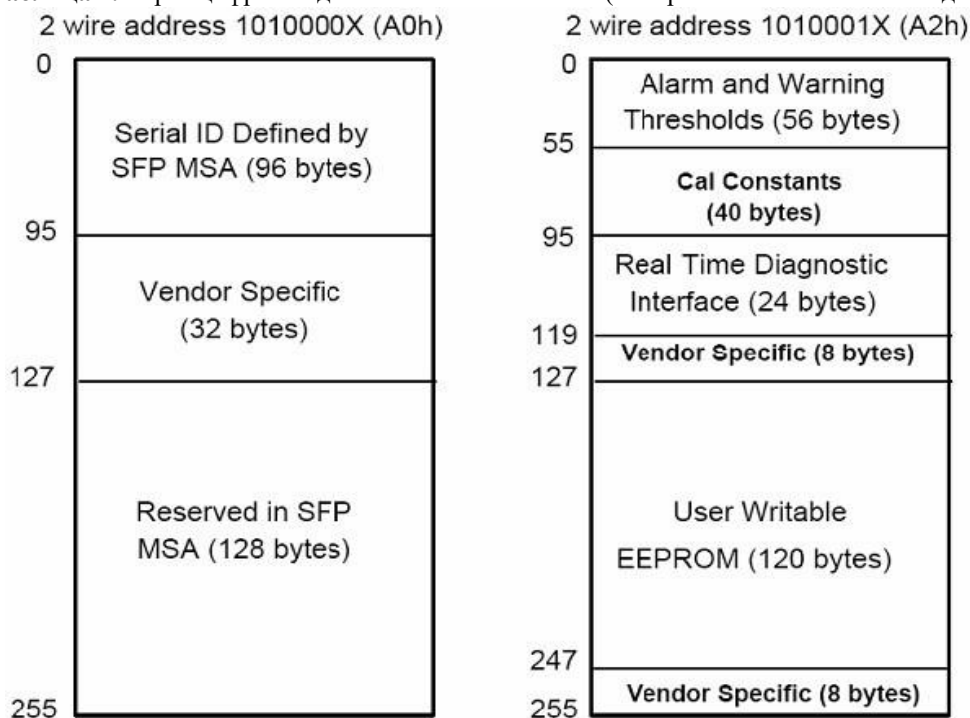
Память отображена в Таблице 1.

Подробная информация об идентификаторе (A0h) указана в Таблице 2.

И спецификация DDM по адресу A2h.

Для получения более подробной информации о карте памяти и определениях байтов см. SFF-8472, «Интерфейс цифрового диагностического мониторинга для оптических трансиверов». Параметры DDM были внутренне откалиброваны.

**Таблица 1.** Карта цифровой диагностической памяти (конкретные описания полей данных)



**Таблица 2.** Содержимое памяти последовательного идентификатора EEPROM (A0h)

| Адрес данных                | Длина (байт) | Название длины            | Описание и содержимое                                                                                      |
|-----------------------------|--------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Базовые поля идентификатора |              |                           |                                                                                                            |
| 0                           | 1            | Идентификатор             | Тип последовательного приемопередатчика (03h=SFP)                                                          |
| 1                           | 1            | Зарезервировано           | Расширенный идентификатор типа последовательного приемопередатчика (04h)                                   |
| 2                           | 1            | Разъем                    | Код типа оптического разъема (07=LC)                                                                       |
| 3-10                        | 8            | Трансивер                 |                                                                                                            |
| 11                          | 1            | Кодирование               | 64B/66B                                                                                                    |
| 12                          | 1            | BR, Номинал               | Номинальная скорость передачи данных, единица измерения 100 Мбит/с                                         |
| 13-14                       | 2            | Зарезервировано           | (0000h)                                                                                                    |
| 15                          | 1            | Длина (9 мкм)             | Поддерживаемая длина линии связи для волокна 9/125 мкм, единицы измерения 100 м                            |
| 16                          | 1            | Длина (50 мкм)            | Поддерживаемая длина линии связи для волокна 50/125 мкм, единицы измерения 10 м                            |
| 17                          | 1            | Длина (62,5 мкм)          | Поддерживаемая длина линии связи для волокна 62,5/125 мкм, единицы измерения 10 м                          |
| 18                          | 1            | Длина (медь)              | Поддерживаемая длина соединения для меди, единицы измерения метров                                         |
| 19                          | 1            | Зарезервировано           |                                                                                                            |
| 20-35                       | 16           | Название поставщика       | Название поставщика SFP: NEOROS                                                                            |
| 36                          | 1            | Зарезервировано           |                                                                                                            |
| 37-39                       | 3            | OUI поставщика            | Идентификатор OUI поставщика трансивера SFP                                                                |
| 40-55                       | 16           | PN поставщика             | Номер детали: «» (ASCII)                                                                                   |
| 56-59                       | 4            | Vendor rev                | Уровень ревизии для номера детали                                                                          |
| 60-62                       | 3            | Зарезервировано           |                                                                                                            |
| 63                          | 1            | CCID                      | Наименьший значимый байт суммы данных в адресе 0-62                                                        |
| Extended ID Fields          |              |                           |                                                                                                            |
| 64-65                       | 2            | Опция                     | Указывает, какие оптические сигналы SFP реализованы (001Ah = LOS, TX_FAULT, TX_DISABLE все поддерживаются) |
| 66                          | 1            | BR, макс.                 | Верхний предел скорости передачи данных, единицы %                                                         |
| 67                          | 1            | BR, мин.                  | Нижний предел скорости передачи данных, единицы %                                                          |
| 68-83                       | 16           | Серийный номер поставщика | Серийный номер (ASCII)                                                                                     |
| 84-91                       | 8            | Код даты                  | Код даты производства                                                                                      |
| 92-94                       | 3            | Зарезервировано           |                                                                                                            |
| 95                          | 1            | CSEX                      | Проверьте код для расширенных полей идентификатора (адреса с 64 по 94)                                     |
| Vendor Specific ID Fields   |              |                           |                                                                                                            |
| 96-127                      | 32           | Читаемый                  | Конкретная дата, только чтение                                                                             |
| 128-255                     | 128          | Зарезервирован            | Зарезервировано для SFF-8079                                                                               |

**Характеристики цифрового диагностического монитора**

| Адрес данных | Параметр                                 | Точность  | Ед.изм.            |
|--------------|------------------------------------------|-----------|--------------------|
| 96-97        | Внутренняя температура приемопередатчика | $\pm 3.0$ | $^{\circ}\text{C}$ |
| 98-99        | Внутреннее напряжение питания VCC3       | $\pm 3.0$ | %                  |
| 100-101      | Ток смещения лазера                      | $\pm 10$  | %                  |
| 102-103      | Выходная мощность Tx                     | $\pm 3.0$ | дБм                |
| 104-105      | Входная мощность Rx                      | $\pm 3.0$ | дБм                |

**Соответствие стандартам:**

Трансиверы разработаны в соответствии с безопасностью лазеров класса I и сертифицирован по следующим стандартам:

| Особенность                                              | Стандарт                                                      | Примечание                               |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Электростатический разряд (ESD) на электрические штырьки | MIL-STD-883E Метод 3015.7                                     | Класс 1 ( $>1000\text{ В}$ )             |
| Электростатический разряд (ESD) на дуплексный LC-разъем  | IEC 61000-4-2 GR-1089-CORE                                    | Совместимо со стандартами                |
| Электростатический разряд (ESD) на дуплексный LC-разъем  | FCC Часть 15 Класс B EN55022 Класс B (CISPR 22B) VCCI Класс B | Совместимо со стандартами                |
| Электромагнитные помехи (EMI)                            | FDA 21CFR 1040.10 и 1040.11 EN60950, EN (IEC) 60825-1,2       | Совместимо с лазерным изделием класса 1. |

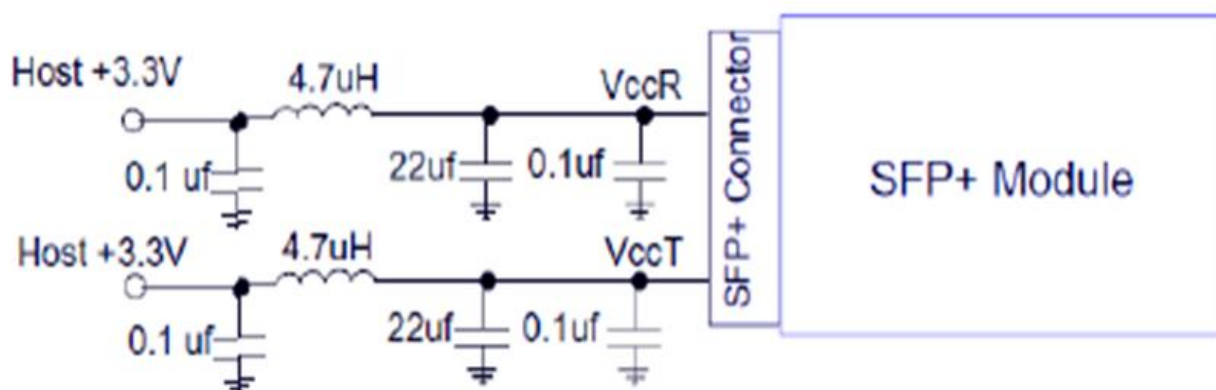
**Рекомендуемая схема**

Рисунок: Рекомендуемая схема питания главной платы

## Рекомендуемая схема питания главной платы

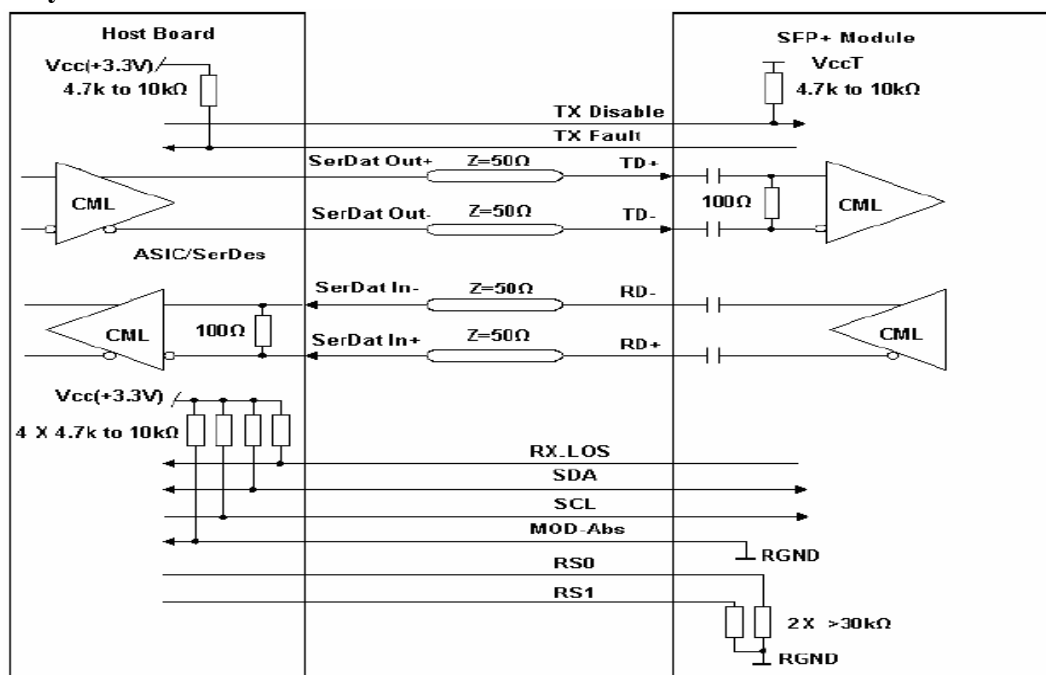


Рисунок: Рекомендуемая высокоскоростная интерфейсная схема

## Габаритные размеры:

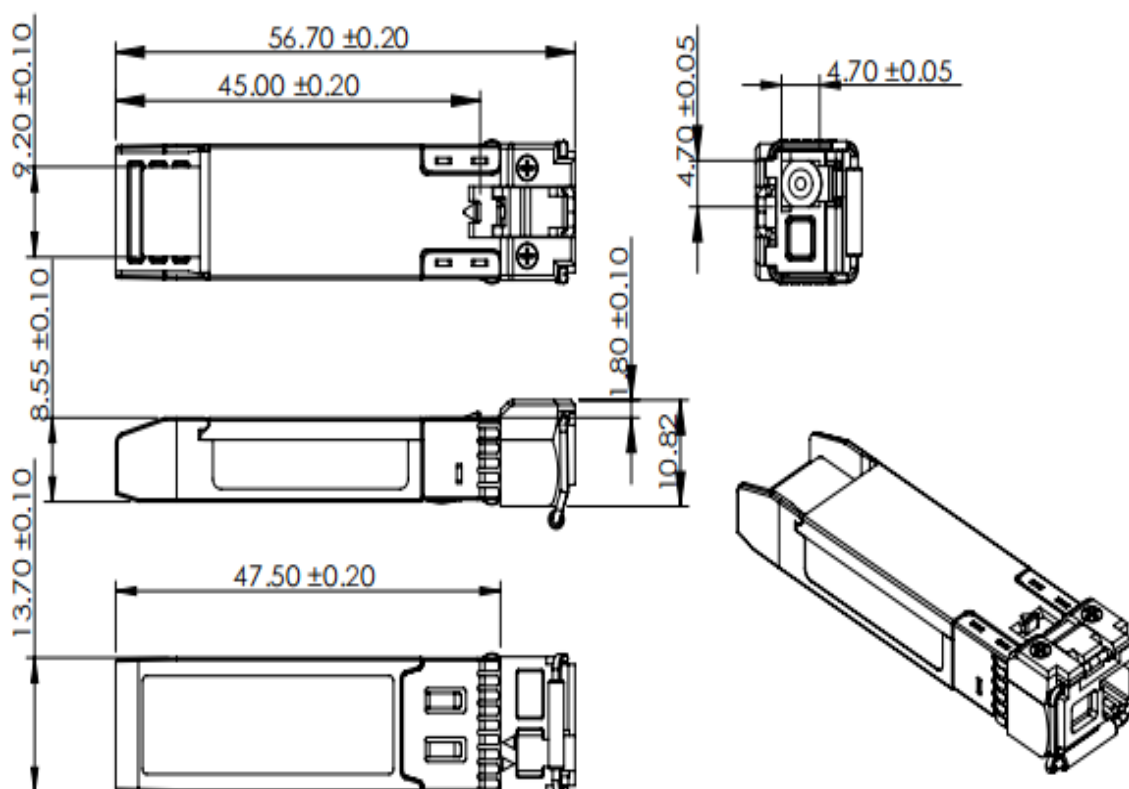


Рисунок: Механические спецификации

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