

## SFP модуль SS06312CD-FP

### 1. Основные особенности

- Максимальная скорость до 622 Мбит/с
- Tx/Rx=1310 нм, FP/PIN
- Расстояние 20 км
- Электропитание 3,3 В, TTL интерфейс
- Коннектор LC
- Режим горячей замены
- Диапазон рабочей температуры:  
 Коммерческий: (0~+70)°C,  
 Индустриальный: (-40~+85)°C
- Соответствие SFP MSA и SFF-8472
- Цифровой интерфейс диагностики и мониторинга – DDMI (DMI/DDM/DOM) (в зависимости от модели, см. информацию для заказа).
- Соответствие требованиям RoHS



### 2. Области применения

- SDH (STM-1/4), PDH
- Fast Ethernet
- Другие транспортные технологии

### 3. Расшифровка артикулов SFP модулей

Таблица 3.1 – Поля артикула

| № поля артикула | 0 | 1 | 2  | 3  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------|---|---|----|----|---|---|---|---|---|---|
| Пример          | S | S | 06 | 31 | 2 | C | D | - | F | P |

Таблица 3.2 – Назначение полей артикула SFP модуля

| № поля артикула | Значение поля   | Описание   |
|-----------------|---|--|
| 0               | S = SFP   | Форм-фактор модуля                               |
| 1               | M = MMF<br>S = SMF  | Тип применяемого оптического волокна             |
| 2               | 01 = 100/155 Мбит/с<br>06 = 622 Мбит/с<br>1 = 1,0625/1,25 Гбит/с<br>2 = 2,125/2,488/2,67 Гбит/с<br>4 = 4,25 Гбит/с  | Максимальная линейная скорость приёмопередатчика |
| 3               | 85 = 850 нм<br>49 = 1490 нм<br>55 = 1550 нм   | Длина волны излучения лазера передатчика         |
| 4               | 05 = 0,5 км<br>2k = 2 км<br>1 = 10 км<br>2 = 20 км<br>4 = 40 км<br>6 = 60 км<br>8 = 80 км<br>10 = 100 км<br>12 = 120 км<br>136 = 136 км<br>140 = 140 км<br>144 = 144 км<br>148 = 148 км<br>152 = 152 км<br>16 = 160 км<br>20 = 200 км | Длина оптического волокна линии связи            |
| 5               | C = Коммерческое Т (0~+70)°C<br>I = Индустриальное Т (-40~+85)°C  | Тип исполнения                                   |
| 6               | D = с DDMI<br>Поле отсутствует = без DDMI   | Поддержка цифрового интерфейса диагностики DDMI  |



Таблица 5.2 – Рекомендуемые условия работы

| Параметр                 | Символ          | Мин.           | Тип. | Макс. | Ед. изм. |    |
|--------------------------|-----------------|----------------|------|-------|----------|----|
| Температура эксплуатации | T <sub>A</sub>  | Коммерческое   | 0    |       | +70      | °C |
|                          |                 | Индустриальное | -40  |       | +85      |    |
| Напряжение питания       | V <sub>CC</sub> | 3,13           | 3,3  | 3,47  | В        |    |
| Ток потребления          | I <sub>CC</sub> |                |      | 300   | мА       |    |
| Битовая скорость         | B               |                | 622  |       | Мбит/с   |    |

Таблица 5.3 – Оптические и электрические характеристики

| Параметр   | Символ                         | Мин. | Тип. | Макс. | Ед. изм.        | Примечание   |                          |
|--|--------------------------------|------|------|-------|-----------------|--|--------------------------|
| <b>ПЕРЕДАТЧИК</b>                                  |                                |      |      |       |                 |  |                          |
| Центральная длина волны                            | $\lambda_c$                    | 1260 | 1310 | 1360  | нм              |  |                          |
| Ширина спектра (RMS)                               | $\sigma$                       |      |      | 4     | нм              |  |                          |
| Средняя выходная мощность                          | P <sub>out</sub>               | -15  |      | -8    | дБм             |  |                          |
| Коэффициент ослабления сигнала                     | ER                             | 9    |      |       | дБ              |  |                          |
| Время нарастания/спада оптического фронта (20~80)% | t <sub>r</sub> /t <sub>f</sub> |      |      | 0,3   | нс              |  |                          |
| Колебание дифференциального напряжения на приёме   | V <sub>IN</sub>                | 400  |      | 1800  | мВ              | Примечание №6 (Раздел 6)   |                          |
| Дифференциальное входное сопротивление             | Z <sub>IN</sub>                | 90   | 100  | 110   | Ом              |  |                          |
| Выключение передатчика                             | Выключен                       |      | 2,0  |       | V <sub>CC</sub> | В  | Примечание №2 (Раздел 6) |
|  | Включён                        |      | 0    |       | 0,8             |  |                          |
| Неисправность передатчика                          | Авария                         |      | 2,0  |       | V <sub>CC</sub> | В  | Примечание №1 (Раздел 6) |
|  | Норма                          |      | 0    |       | 0,8             |  |                          |
| <b>ПРИЁМНИК</b>                                    |                                |      |      |       |                 |  |                          |
| Центральная длина волны                            | $\lambda_c$                    | 1260 |      | 1580  | нм              |  |                          |
| Чувствительность приёмника                         | RX <sub>sens</sub>             |      |      | -28   | дБм             | PRBS 2 <sup>23</sup> -1<br>622 Мбит/с<br>BER ≤ 1 × 10 <sup>-10</sup> |                          |
| Перегрузка приёмника                               |                                | -3   |      |       | дБм             |  |                          |
| Схватывание сигнала                                | LOS <sub>D</sub>               |      |      | -29   | дБм             |  |                          |
| Потеря сигнала (LOS)                               | LOS <sub>A</sub>               | -35  |      |       | дБм             |  |                          |
| Гистерезис потери сигнала                          |                                | 1    |      | 4     | дБ              |  |                          |
| Колебание дифференциального напряжения на передаче | V <sub>OUT</sub>               | 400  |      | 1800  | мВ              | Примечание №8 (Раздел 6)   |                          |
| Потеря сигнала                                     | LOS                            |      | 2,0  |       | V <sub>CC</sub> | В  | Примечание №4 (Раздел 6) |
|  | Норма                          |      | 0    |       | 0,8             |  |                          |

Таблица 5.4 – Временные и электрические параметры

| Параметр  | Символ         | Мин. | Тип. | Макс.           | Ед. изм. |
|---|----------------|------|------|-----------------|----------|
| Время включения передатчика   | t_on           |      |      | 1               | мс       |
| Время выключения передатчика  | t_off          |      |      | 10              | мкс      |
| Время для инициализации, в том числе сброс неисправностей передатчика | t_init         |      |      | 300             | мс       |
| Время срабатывания при неисправности передатчика                      | t_fault        |      |      | 100             | мкс      |
| Время для запуска ресета  | t_reset        | 10   |      |                 | мкс      |
| Время при потере сигнала  | t_los_on       |      |      | 100             | мкс      |
| Время при схватывании сигнала   | t_los_off      |      |      | 100             | мкс      |
| Частота SCL шины I2C  | f_serial_clock |      |      | 400             | КГц      |
| Уровень «единицы» на MOD_DEF (0:2)                                    | V <sub>H</sub> | 2    |      | V <sub>CC</sub> | В        |
| Уровень «нуля» на MOD_DEF (0:2)                                       | V <sub>L</sub> |      |      | 0,8             | В        |

Таблица 5.5 – Характеристики цифрового интерфейса диагностики и мониторинга

| Параметр             | Диапазон  | Ед. изм. | Точность | Калибровка         |
|----------------------|-----------|----------|----------|--------------------|
| Температура модуля   | 0 ~ +70   | °C       | ±3 °C    | Внутренняя/Внешняя |
|                      | -40 ~ +85 |          |          |                    |
| Напряжение питания   | 3,0 ~ 3,6 | В        | ±3 %     | Внутренняя/Внешняя |
| Ток смещения лазера  | 0 ~ 100   | мА       | ±10 %    | Внутренняя/Внешняя |
| Излучаемая мощность  | -15 ~ -8  | дБм      | ±3 дБ    | Внутренняя/Внешняя |
| Принимаемая мощность | -28 ~ -3  | дБм      | ±3 дБ    | Внутренняя/Внешняя |

## 6. Электрический интерфейс модуля SFP, назначение выводов

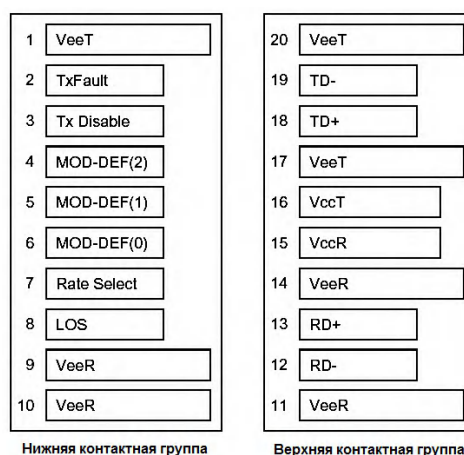


Рисунок 6.1 – Нижняя и верхняя контактные группы SFP модуля

Таблица 6.1 – Функциональное назначение выводов контактных групп

| № выв. | Обозначение | Назначение                                    | Примечание               |
|--------|-------------|---|--------------------------|
| 1      | VeeT        | Земля передатчика                             | Примечание №5            |
| 2      | TX Fault    | Выход индикации неисправности передатчика     | Примечание №1            |
| 3      | TX Disable  | Вход выключения передатчика                   | Примечание №2            |
| 4      | MOD-DEF(2)  | Вход/выход SDA (Serial Data Signal) I2C шины  | Примечание №3            |
| 5      | MOD-DEF(1)  | Вход линии SCL (Serial Clock Signal) I2C шины | Примечание №3            |
| 6      | MOD-DEF(0)  | Низкий уровень ТТЛ                            | Примечание №3            |
| 7      | Rate Select | Нет соединения                                | Функция недоступна       |
| 8      | LOS         | Выход индикации потери сигнал                 | Примечание №4            |
| 9      | VeeR        | Земля приёмника                               | Примечание №5            |
| 10     | VeeR        | Земля приёмника                               | Примечание №5            |
| 11     | VeeR        | Земля приёмника                               | Примечание №5            |
| 12     | RD-         | Вход приёмника инверсный                      | Примечание №6            |
| 13     | RD+         | Вход приёмника прямой                         | Примечание №7            |
| 14     | VeeR        | Земля приёмника                               | Примечание №5            |
| 15     | VccR        | Вход питания приёмника                        | 3,3В ± 5%, Примечание №7 |
| 16     | VccT        | Вход питания передатчика                      | 3,3В ± 5%, Примечание №7 |
| 17     | VeeT        | Земля передатчика                             | Примечание №5            |
| 18     | TD+         | Выход передатчика прямой                      | Примечание №8            |
| 19     | TD-         | Выход передатчика инверсный                   | Примечание №8            |
| 20     | VeeT        | Земля передатчика                             | Примечание №5            |

## ПРИМЕЧАНИЯ

- 1) Вывод TX Fault является выводом с открытым коллектором, который должен быть подтянут к шине питания резистором с сопротивлением 4,7 кОм – 10 кОм. Напряжение должно находиться в диапазоне (2,0 ~ VccT, В), R+0,3 В. Высокий уровень напряжения на выводе, индицирует ошибку. Низкий уровень напряжения на выводе - нормальное состояние модуля. Напряжение низкого уровня, на выводе, принимает значение < 0,8 В.
- 2) Вывод TX Disable является входом управления передатчика, и предназначен для отключения передатчика. Так же как и TX Fault подтягивается к шине питания резистором с сопротивлением 4,7 кОм – 10 кОм.  
Возможные состояния вывода:  
Низкий уровень (0 ~ 0,8 В): передатчик включён;  
(>0,8 ~ < 2,0 В): неопределённое значение;  
Высокий уровень (2,0 ~ 3,465 В): передатчик выключен;  
Свободное состояние вывода (нет соединения): передатчик выключен;
- 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 кОм – 10 кОм. Вывод Mod-Def 0 имеет соединение с землёй 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) Вывод индикации потери оптического сигнала - LOS (Loss of Signal), является выводом с открытым коллектором, который должен быть подтянут к шине питания резистором с сопротивлением 4,7 кОм – 10 кОм. Напряжение должно находиться в диапазоне (2,0 ~ VccT, В), R+0,3 В. Высокий уровень напряжения на выводе, указывает на то, что мощность принимаемого оптического сигнала - ниже чувствительности приемника. Низкий уровень напряжения на выводе, указывает на нормальное функционирование модуля. Напряжение низкого уровня, на выводе, принимает значение < 0,8 В.
- 5) Выводы VeeR и VeeT могут быть связаны внутри SFP модуля, и являются выводами нулевого потенциала.

- 6) Выводы RD-/+ являются выводами приемника SFP модуля. Выводы соединяются с дифференциальной линией, терминированной на стороне приёмника (целевой плате) резистором с сопротивлением 100 Ом. Колебание дифференциального напряжения на этих линиях будет в диапазоне 400 мВ - 1800 мВ, и относительно вывода с нулевым потенциалом 200 мВ – 900 мВ.
- 7) VccR и VccT – выводы питания передатчика и приёмника. Напряжение питания 3,3 В ± 5%. Максимальный ток потребления – 300 мА. VccR и VccT могут быть соединены в пределах SFP модуля.
- 8) Выводы TD-/+ являются входами передатчика. Входы соединяются с дифференциальной линией, терминированной, на стороне приёмника SFP модуля, резистором с сопротивлением 100 Ом. Колебание дифференциального напряжения на этих линиях будет в диапазоне 400 мВ - 1800 мВ, и относительно вывода с нулевым потенциалом 200 мВ – 900 мВ.

## 7. Последовательный интерфейс I2C и карта ЭСППЗУ

Последовательный интерфейс I2C (Рисунок 4.1) используется для связи с электрически стираемым перезаписываемым постоянным запоминающим устройством - ЭСППЗУ (EEPROM), или ЭСППЗУ интегрированными в специализированные микроконтроллеры, для считывания идентификаторов SFP модуля и другой сервисной и диагностической информации.

При наличии в SFP модуле цифрового диагностического интерфейса (ЦДИ/DDMI), имеется возможность контроля эксплуатационных параметров. Приемопередатчик производит преобразование внутренних аналоговых сигналов в цифровые значения (посредством АЦП/ADC) с последующей записью в ЭСППЗУ. Калибровка порогов аварий и предупреждений осуществляется в процессе изготовления модуля. DDM интерфейс позволяет контролировать следующие параметры:

- 1) Уровень принимаемого сигнала;
- 2) Уровень передаваемого сигнала;
- 3) Ток смещения лазера;
- 4) Напряжение питания модуля;
- 5) Температуру модуля.

На ниже приведённом рисунке представлена карта ЭСППЗУ. Для детализации информации полей в ЭСППЗУ необходимо обратиться к документам SFF 8472 Rev. 9.3/9.5/10.2/10.4/11.0.

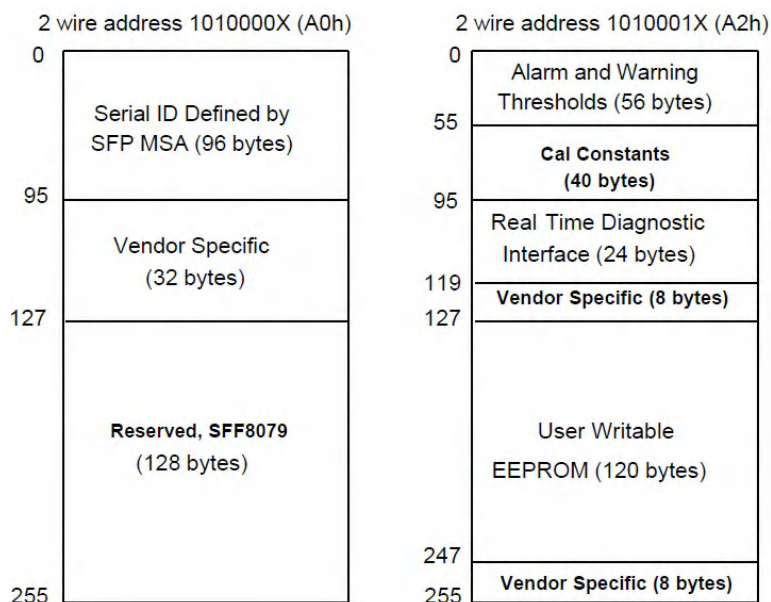


Рисунок 7.1 – Карта ЭСППЗУ, согласно SFF 8472 Rev.11.0

## 8. Рекомендуемая электрическая схема интерфейса

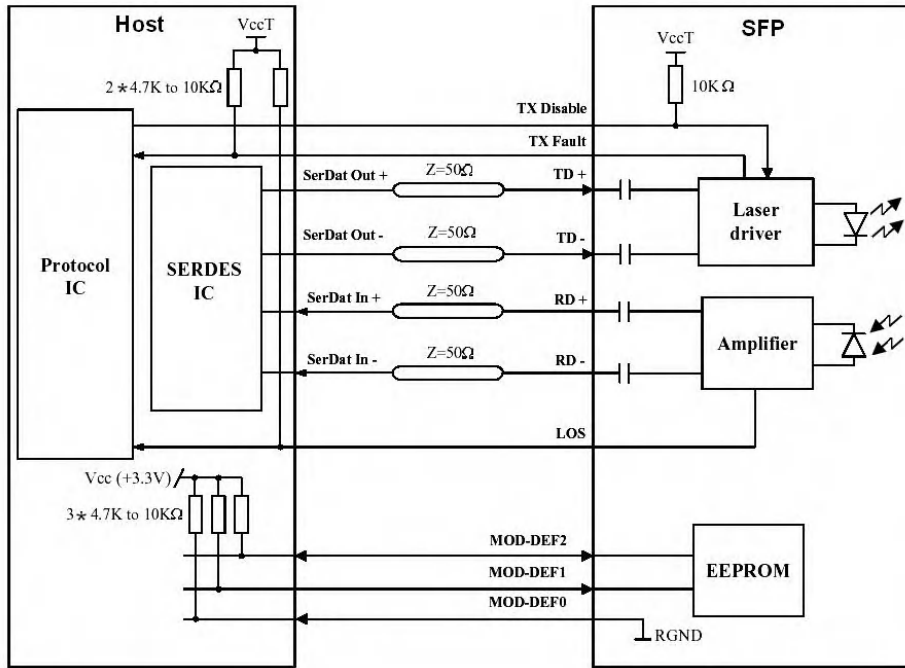


Рисунок 8.1 – Рекомендуемая электрическая схема интерфейса включения SFP в хост

## 9. Габаритные размеры модуля

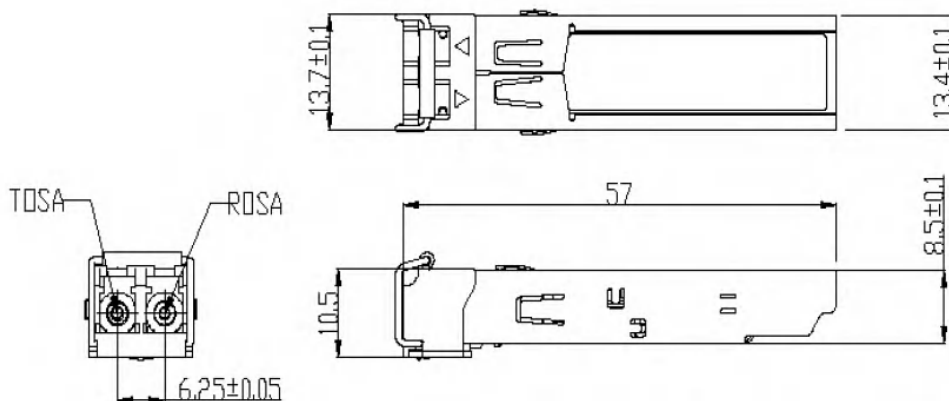


Рисунок 9.1 – Габаритные размеры SFP модуля



## 10. Информация для заказа

| Артикул      | В,<br>Мбит/с | $\lambda_c$ ,<br>нм | TX<br>тип | RX<br>тип | Тип<br>волокна | L, км | Коннектор | DDMI |
|--------------|--------------|---------------------|-----------|-----------|----------------|-------|-----------|------|
| SS06312C-FP  | 622          | 1310                | FP        | PIN       | SMF            | 20    | LC        | -    |
| SS06312CD-FP | 622          | 1310                | FP        | PIN       | SMF            | 20    | LC        | +    |

## КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Сайт компании: [www.macandc.ru](http://www.macandc.ru)

Отдел продаж: [sales@macandc.ru](mailto:sales@macandc.ru)

Отдел технической поддержки: [support@macandc.ru](mailto:support@macandc.ru)

## УВЕДОМЛЕНИЕ

Компания MAC&C оставляет за собой право делать изменения, прекращать поддержку, производство, любого оптического модуля, описанного в данном документе, без уведомления. Данный документ носит информационный характер.