

## SFP модуль SS2558CD-DA

### 1. Основные особенности

- Максимальная скорость до 2488 (2670) Мбит/с
- Tx/Rx=1550 нм, DFB/PIN
- Расстояние 80 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/Gigabit Ethernet
- 1Gigabit Fibre Channel

### 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	2	55	8	C	D	-	D	A

Таблица 3.2 – Назначение полей артикула SFP модуля

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

7	-	Разделитель
8	V = VCSEL F = FP D = DFB	Тип передатчика
9	P = PIN A = APD	Тип приёмника

#### 4. Описание модуля

SFP модули предназначены для организации SDH/PDH, Fast Ethernet каналов, использующих два одномодовых оптических волокон (OOB/SMF) для приёма и передачи оптического сигнала на длине волны 1550 нм.

SFP модули поддерживают с оборудованием 20 выводной электрический SERDES интерфейс, и позволяют осуществлять горячую замену.

В блоке передатчика SFP модуля установлен DFB лазер класса 1, который соответствует требованиям безопасности МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ КОМИССИИ - IEC 60825.

В блоке приёмника SFP модуля используется оптический PIN фотодиод с трансимпедансным предусилителем (ТИПУ/TIA).

SFP модули разработаны в соответствии с SFF-8472 SFP MSA.

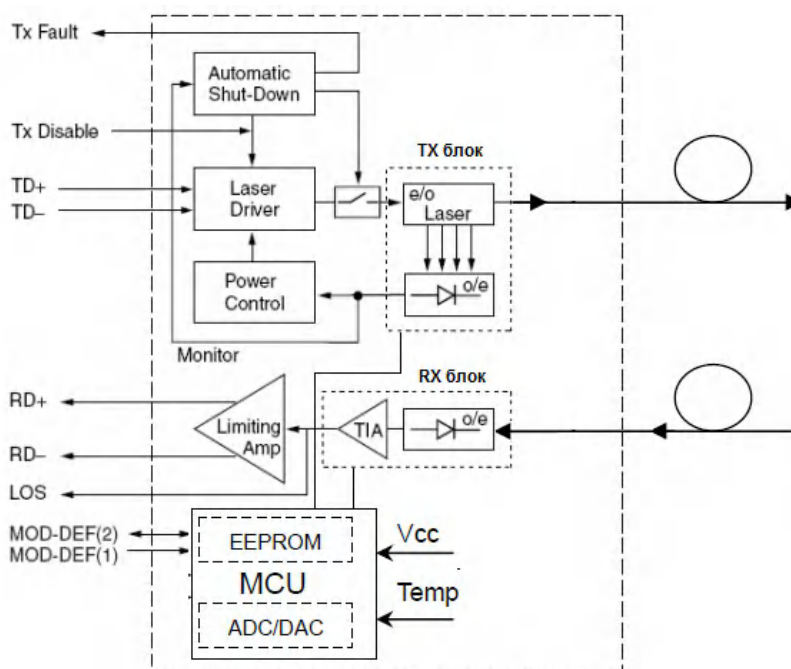


Рисунок 4.1 – Структурная схема SFP модуля

#### 5. Электрические и оптические характеристики SFP модуля

Таблица 5.1 – Абсолютные максимальные значения

Параметр	Символ	Мин.	Макс.	Ед. изм.
Напряжение питания	V <sub>CC</sub>	-0,5	4,5	В
Температура хранения	T <sub>S</sub>	-40	+85	°C
Влажность	-	5	85	%

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		2,67		Мбит/с	

Таблица 5.3 – Оптические и электрические характеристики

Параметр	Символ	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.	Примечание	
<b>ПЕРЕДАТЧИК</b>							
Центральная длина волны	$\lambda_c$	1520	1550	1580	нм		
Ширина спектра (RMS)	$\sigma$			1	нм		
Подавление боковых составляющих	SMSR	30			дБ		
Средняя выходная мощность	P <sub>out</sub>	-2		+3	дБм		
Коэффициент ослабления сигнала	ER	9			дБ		
Время нарастания/спада оптического фронта (20~80)%	t <sub>r</sub> /t <sub>f</sub>			0,26	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>7</sup> -1 2488 Мбит/с BER ≤ 1 × 10 <sup>-12</sup>	
Перегрузка приёмника			-9		дБм		
Схватывание сигнала	LOS <sub>D</sub>			-30	дБм		
Потеря сигнала (LOS)	LOS <sub>A</sub>		-40		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	0 ~ 5	дБм	±3 дБ	Внутренняя/Внешняя
Принимаемая мощность	-23 ~ -3	дБм	±3 дБ	Внутренняя/Внешняя

## 6. Электрический интерфейс модуля SFP, назначение выводов

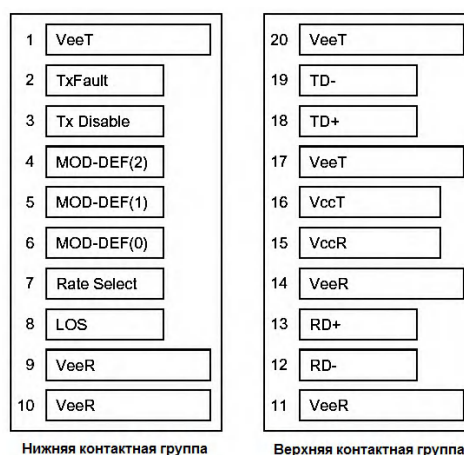


Рисунок 6.1 – Нижняя и верхняя контактные группы SFP модуля

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.

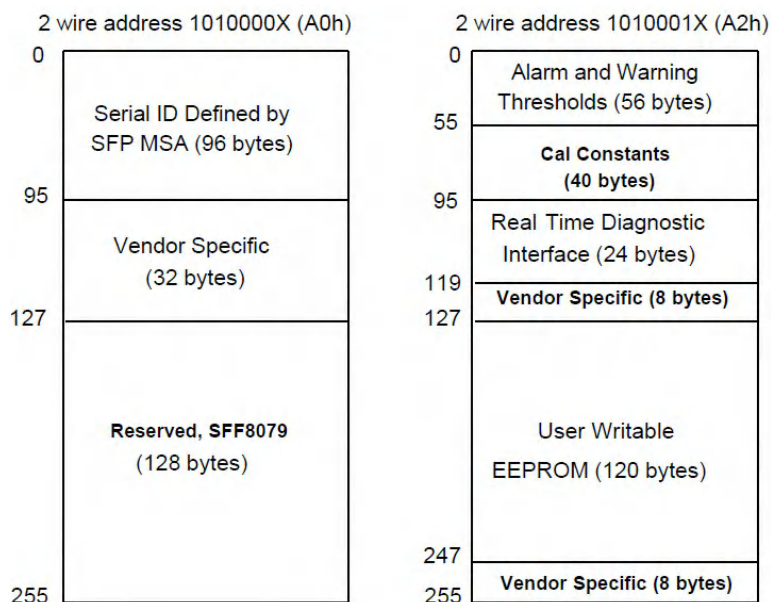


Рисунок 7.1 – Карта ЭСППЗУ, согласно SFF 8472 Rev.11.0

## 8. Рекомендуемая электрическая схема интерфейса

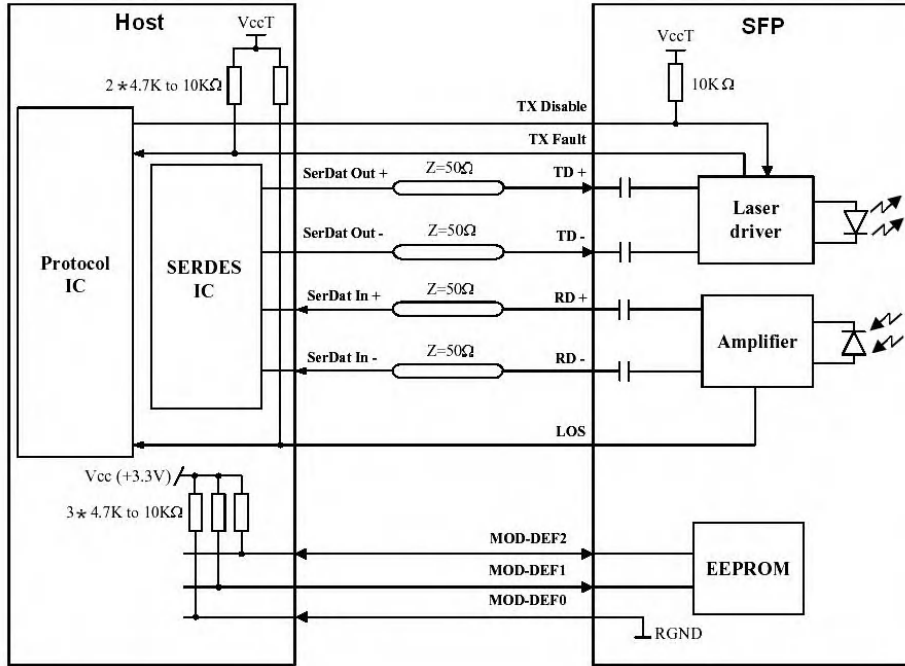


Рисунок 8.1 – Рекомендуемая электрическая схема интерфейса включения SFP в хост

## 9. Габаритные размеры модуля

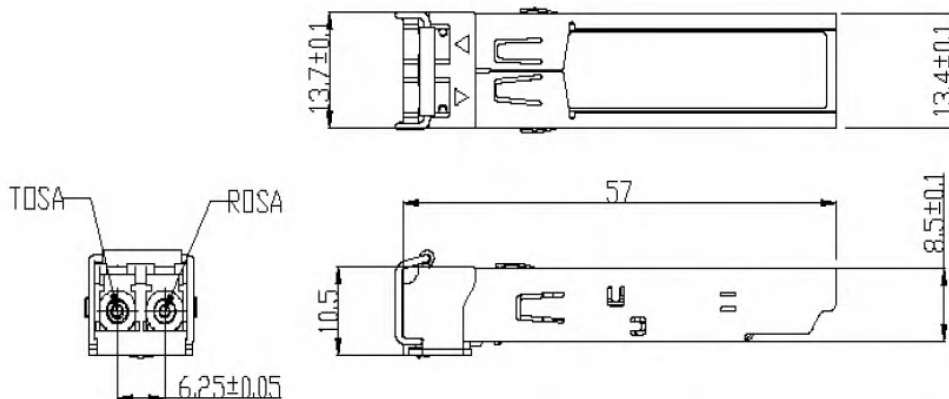


Рисунок 9.1 – Габаритные размеры SFP модуля

## 10. Информация для заказа

Артикул	В, Мбит/с	$\lambda_c$ , нм	TX тип	RX тип	Тип волокна	L, км	Коннектор	DDMI
SS2558C-DA	2,5	1550	DFB	ADP	SMF	80	LC	-
SS2558CD-DA	2,5	1550	DFB	APD	SMF	80	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.