SFP WDM модули S149558CD-DP/S155498CD-DP

1. Основные особенности

- Максимальная скорость до 1250 Мбит/с
- Tx=1490/Rx=1550 нм, DFB/PIN (модуль А)
- Tx=1550/Rx=1490 нм, DFB/PIN (модуль Б)
- Расстояние 80 км
- Электропитание 3,3 В, ТТЛ интерфейс
- Коннектор LC (опционально SC)
- 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 WDM модулей

Таблица 3.1 – Поля артикула

№ поля артикула	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пример	S	1	49	55	8	C	D	-	D	P

Таблица 3.2 – Назначение полей артикула SFP WDM модуля

№ поля артикула	Значение поля	Описание
0	**S** = SFP	Форм-фактор модуля
1	**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
2	**31** = 1310 нм **49** = 1490 нм **55** = 1550 нм	Длина волны излучения лазера передатчика
3	**31** = 1310 нм **49** = 1490 нм **55** = 1550 нм	Рабочая длина волны приёмника (WDM фильтра на приём)
4	**2k** = 2 км **1** = 10 км **2** = 20 км **4** = 40 км **8** = 80 км **12** = 120 км	Длина оптического волокна линии связи
5	**C** = Коммерческое T (0~+70)°C **I** = Индустриальное T (-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 WDM модули предназначены для организации SDH/PDH, Fast Ethernet каналов, использующих одно одномодовое оптическое волокно (OOB/SMF) для приёма и передачи оптического сигнала на длинах волн 1490/1550 нм.

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

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

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

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

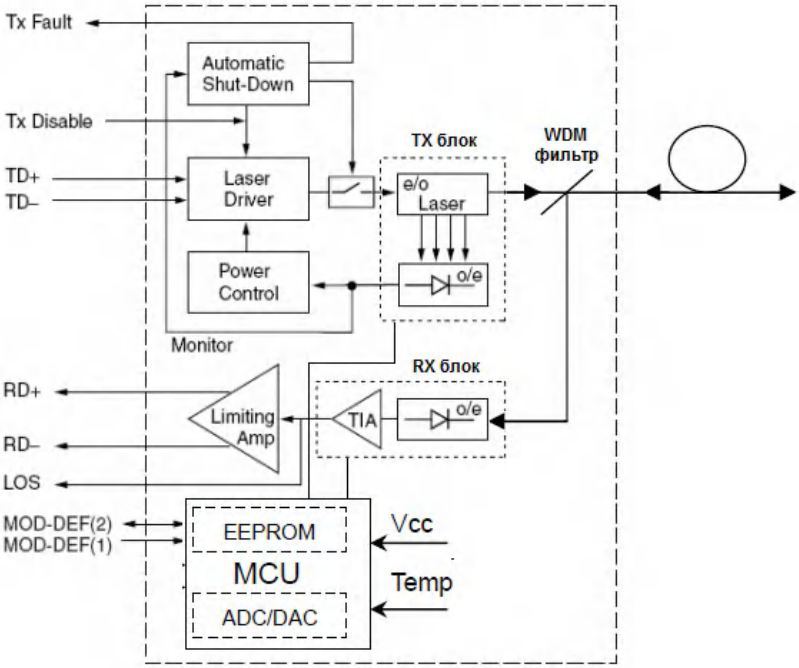

Рисунок 4.1 – Структурная схема SFP WDM модуля

5. Электрические и оптические характеристики SFP WDM модуля

Таблица 5.1 – Абсолютные максимальные значения

Параметр	Символ	Мин.	Макс.	Ед. изм.
Напряжение питания	V_{CC}	-0,5	4,5	В
Температура хранения	T_S	-40	+85	°C
Влажность	-	5	85	%

Таблица 5.2 – Рекомендуемые условия работы

Параметр	Символ		Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.
Температура эксплуатации	T_A	Коммерческое	0		+70	°C
		Индустриальное	-40		+85	
Напряжение питания	V_{CC}		3,13	3,3	3,47	В
Ток потребления	I_{CC}				300	мА
Битовая скорость	В			1250		Мбит/с

Таблица 5.3 – Оптические и электрические характеристики

Параметр		Символ	Мин.	Тип.	Макс.	Ед. изм.	Примечание
ПЕРЕДАТЧИК							
Центральная длина волны		λ_c	1470	1490	1510	нм	Модуль А
			1530	1550	1570		Модуль Б
Ширина спектра (RMS)		σ			1	нм	
Подавление боковых составляющих		SMSR	30			дБ	
Средняя выходная мощность		P_{out}	-2		+3	дБм	
Коэффициент ослабления сигнала		ER	9			дБ	
Время нарастания/спада оптического фронта (20~80)%		t_r/t_f			0,26	нс	
Колебание дифференциального напряжения на приёме		V_{IN}	400		1800	мВ	Примечание №6 (Раздел 6)
Дифференциальное входное сопротивление		Z_{IN}	90	100	110	Ом	
Выключение передатчика	Выключен		2,0		V_{CC}	В	Примечание №2 (Раздел 6)
	Включён		0		0,8	В	
Неисправность передатчика	Авария		2,0		V_{CC}	В	Примечание №1 (Раздел 6)
	Норма		0		0,8	В	
ПРИЁМНИК							
Центральная длина волны		λ_c	1530		1570	нм	Модуль А
			1470		1510		Модуль Б
Чувствительность приёмника		RX_{sens}			-25	дБм	PRBS 2^7-1 1250 Мбит/с BER$\leqslant 1\times10^{-12}$
Перегрузка приёмника			0			дБм	
Схватывание сигнала		LOS_D			-25	дБм	
Потеря сигнала (LOS)		LOS_A	-35			дБм	
Гистерезис потери сигнала			1		4	дБ	
Колебание дифференциального напряжения на передаче		V_{OUT}	400		1800	мВ	Примечание №8 (Раздел 6)

Потеря сигнала	LOS		2,0		V_{CC}	В	Примечание №4 (Раздел 6)
	Норма		0		0,8	В	

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 потери 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_H	2		V_{CC}	В
Уровень «нуля» на MOD_DEF (0:2)	V_L			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	-2 ~ +3	дБм	±3 дБ	Внутренняя/Внешняя
Принимаемая мощность	-25 ~ -3	дБм	±3 дБ	Внутренняя/Внешняя

6. Электрический интерфейс модуля SFP, назначение выводов

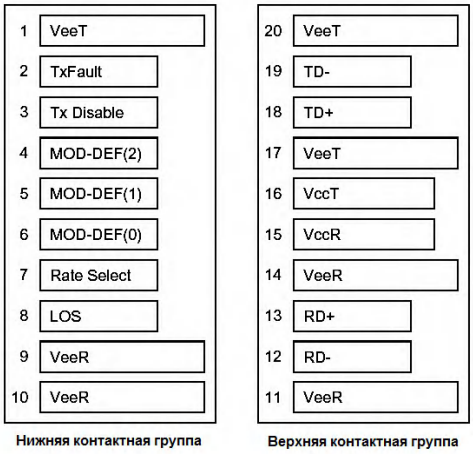

Рисунок 6.1 – Нижняя и верхняя контактные группы SFP модуля

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.

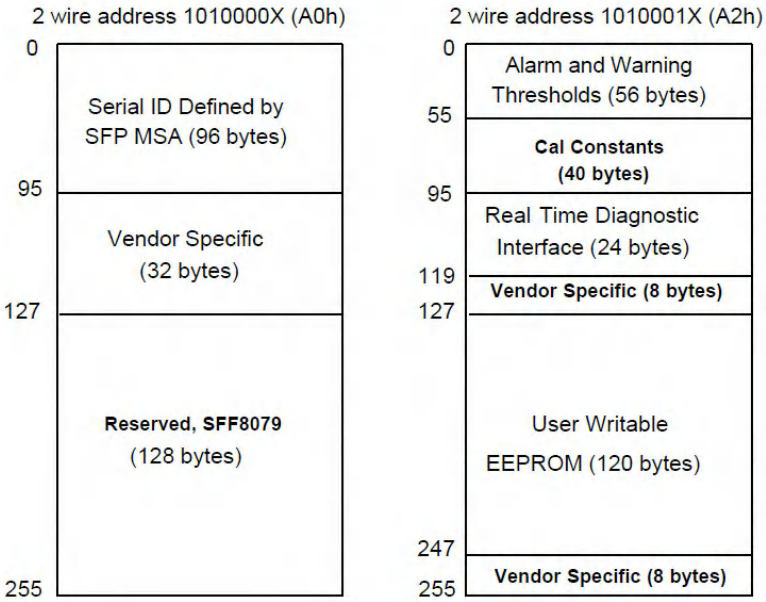

Рисунок 7.1 – Карта ЭСППЗУ, согласно SFF 8472 Rev.11.0

8. Рекомендуемая электрическая схема интерфейса

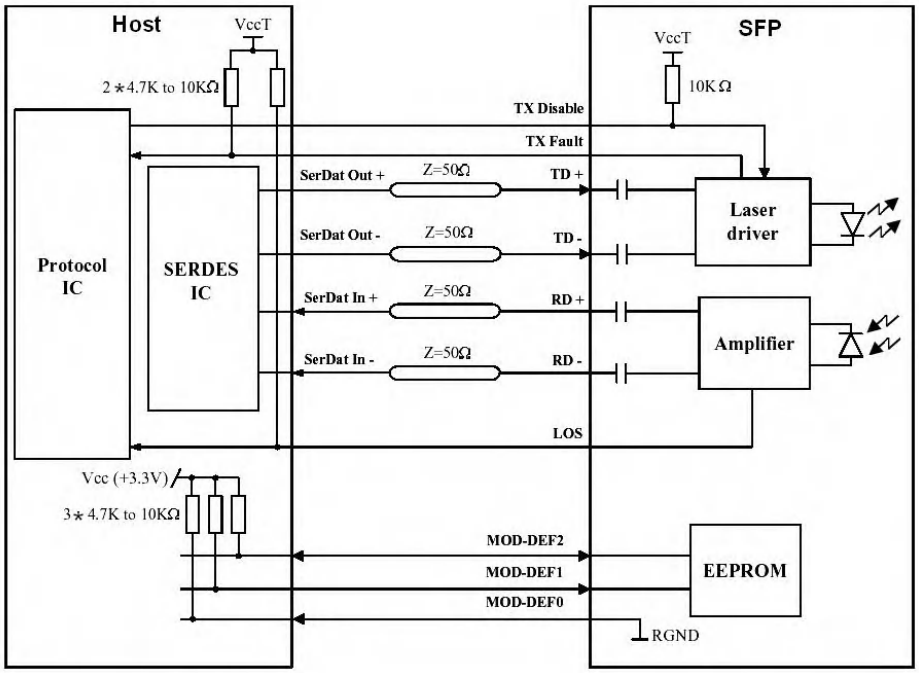

Рисунок 8.1 – Рекомендуемая электрическая схема интерфейса включения SFP в хост

9. Габаритные размеры модуля

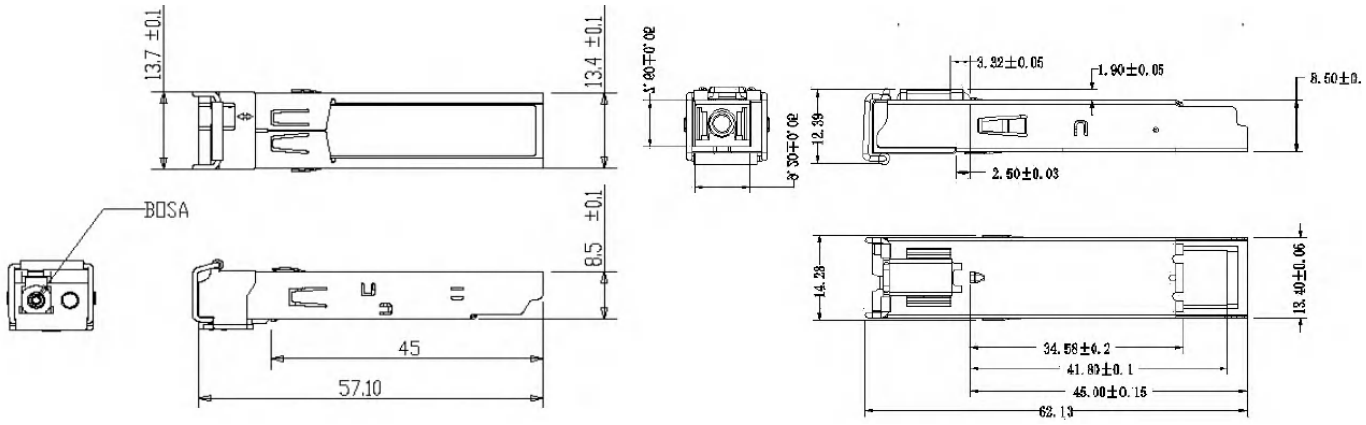

Рисунок 9.1 – Габаритные размеры SFP WDM модуля с LC и SC коннектором

10. Информация для заказа

Артикул	B, Мбит/с	λ_c, нм	TX тип	RX тип	Тип волокна	L, км	Коннектор	DDMI
S149558C-DP	1250	1490	DFB	PIN	SMF	80	LC	-
S149558CD-DP	1250	1490	DFB	PIN	SMF	80	LC	+
S155498C-DP	1250	1550	DFB	PIN	SMF	80	LC	-
S155498CD-DP	1250	1550	DFB	PIN	SMF	80	LC	+

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Сайт компании: www.macandc.ru

Отдел продаж: sales@macandc.ru

Отдел технической поддержки: 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.