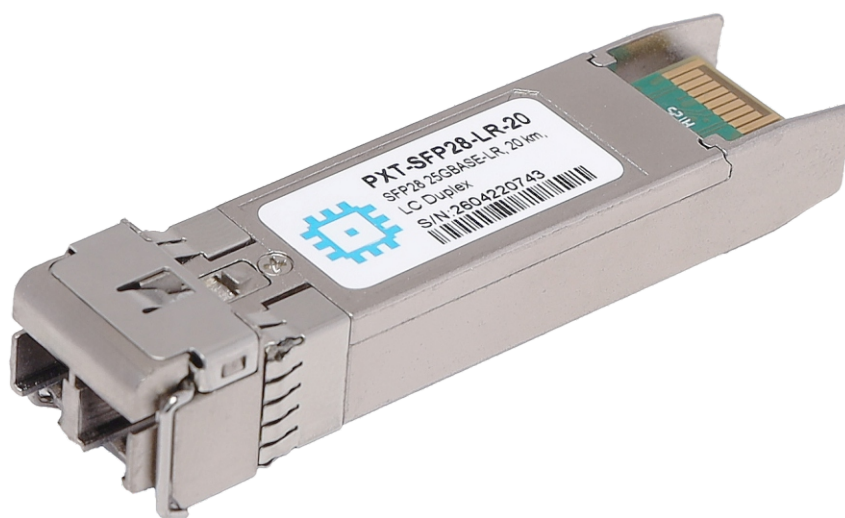


ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

Модуль SFP28, 25GBASE-LR, LC Duplex, дальность до 20 км

PXT-SFP28-LR-20



Характеристики продукта

- Дальность передачи до 20 км
- Поддержка многоскоростного режима 9,8304~25,78125 Гбит/с
- Приемник DFB и PIN 1310 нм
- Электрический интерфейс SFI
- 2-проводной интерфейс для интегрированного цифрового диагностического мониторинга
- Корпус SFP+ MSA с дуплексными разъемами LC
- Возможность горячей замены
- Очень низкий уровень электромагнитных помех и отличная защита от электростатического разряда
- Питание +3,3 В
- Потребляемая мощность менее 1,0 Вт
- Рабочая температура корпуса: 0~70°C

Применение

- Ethernet 25 Гбит/с
- CPRI

Соответствие требованиям

- Соответствует стандарту IEEE 802.3cc
- Соответствует стандарту FCC 47 CFR Part 15, Class B
- Соответствует стандарту MSA SFF-8472
- Соответствует стандарту MSA SFF-8431

Описание

Модуль PXT-SFP28-LR-20 — это высокопроизводительный и экономичный модуль, поддерживающий многоскоростной режим работы 9,83–25,78 Гбит/с и дальность передачи до 20 км по одномодовому оптоволокну.

Трансивер состоит из двух секций: передающая секция включает в себя DFB-лазер с длиной волны 1310 нм, драйвер и CDR. Приемная секция состоит из PIN-фотодиода, интегрированного с трансимпедансным предусилителем (TIA), ограничивающим усилителем и CDR. Модуль поддерживает горячее подключение с помощью 20-контактного разъема. Высокоскоростной электрический интерфейс основан на низковольтной логике с номинальным дифференциальным импедансом 100 Ом и AC-связью внутри модуля.

Оптический выход может быть отключен высокоуровневым входом логики LVTTTL на выводе TX_DIS. Предусмотрена функция Transmit Fault (Tx_Fault), указывающая на то, что передатчик модуля обнаружил неисправность, связанную с работой лазера или безопасностью. Выходной сигнал потери сигнала (RX_LOS) предназначен для индикации потери входного оптического сигнала в приемнике.

Последовательная EEPROM в трансивере позволяет пользователю получать доступ к данным мониторинга и конфигурации трансивера через 2-проводной интерфейс управления SFP. Функции цифровой диагностики доступны через 2-проводной последовательный интерфейс, как указано в стандарте SFF-8472.

АБСОЛЮТНЫЕ МАКСИМАЛЬНЫЕ РЕЙТИНГИ

Параметр	Символ	Мин.	Макс.	Единица изм.
Температура хранения	T_c	-40	85	°C
Напряжение питания (без повреждений)	V_{CC3}	-0.5	3.63	V
Относительная влажность (без конденсации)	RH		85	%
Входная мощность приемника ОМА	P_{max}	3		дБм

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ТАБЛИЦА 2 - РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Параметр	Символ	Мин.	Типичный	Макс.	Единица изм.
Рабочая температура корпуса	T_c	0	25	70	°C
Напряжение питания	V_{CC3}	3.135	3.3	3.465	V
	I_{CC3}			300	мА
Максимальный устойчивый пиковый ток (<500 мс)				330	мА
Максимальный мгновенный пиковый ток (<50 мкс)				400	мА
Электростатический разряд	ESD	1000	-	-	V
Рассеиваемая мощность	P_D			1	Вт
Скорость передачи данных (NRZ)		9.8304	24.33024	25.78125	Гбит/с
Дальность передачи				20	Км

ОПТИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПРОТЕСТИРОВАНО В РЕКОМЕНДУЕМЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ,
ЕСЛИ НЕ УКАЗАНО ИНОЕ.

ТАБЛИЦА 3. РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕДАТЧИКА — ОПТИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ.

Параметр	Символ	Мин.	Типичный	Макс.	Единица изм.	Прим.
Параметры оптического интерфейса						
Центральная длина волны	λс	1295	1310	1325	nm	
Коэффициент подавления боковых мод	SMSR	30			дБ	
Ширина спектра (20 дБ)	Pm	-	-	1	nm	
Мощность лазера в выключенном состоянии	Poff			-30	дБм	
Средняя оптическая мощность	Pavg	-5		5	дБм	
ОМА	P _{ОМА}	-4		2.2	дБм	
Коэффициент ослабления	ER	3.5			дБ	
Штраф за дисперсию передатчика				2.7	дБ	
Относительный шум интенсивности	Rin			-130	дБ/Гц	
Допуск оптических возвратных потерь		-		20	дБ	
Рабочая скорость передачи данных		9.8304	24.33024	25.78125	Гбит/с	Прим. 1
Запас оптической глазковой маски	>5%					Прим. 2
Определение оптической глазковой маски {X1,X2,X3,Y1,Y2,Y3}, 25Gbase_LR	{0.31, 0.4, 0.45, 0.34, 0.38, 0.4}					
Параметры электрического интерфейса						
Дифференциальное напряжение на входе	VI	180	500	900	mV	
Высота глазка при BER=1e-15	EH15	95			mV	
Ширина глазка при BER=1e-15	EW15	0.46			UI	
Неисправность передатчика	VOL			0.4	V	At 0.7 мА
	VOH	VccT-0.4				Прим. 3

Примечание

[1] В режиме обхода CDR совместимость со скоростями
9,8304 Гбит/с, 10,1376 Гбит/с, 10,3125 Гбит/с

[2] 500 последовательных снимков при типичной скорости
и комнатной температуре, PRBS31 NRZ,
— Маска и фильтр 25GBase_LR, коэффициент попаданий соответствует
стандарту 5E-5 для 24,33024 Гбит/с, 25,78125 Гбит/с
— Маска и фильтр 10GBase_LR, коэффициент попаданий соответствует
стандарту 1E-12 для 9,8304 Гбит/с, 10,1376 Гбит/с, 10,3125 Гбит/с

[3] Измерено с нагрузкой 4,7 кОм, подтянутой к V_{cc}

ТАБЛИЦА 4 - РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЕМНИКА
ОПТИЧЕСКИЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Параметр	Символ	Мин.	Типичный	Макс.	Единица изм.	Прим.
Параметры оптического интерфейса						
Центральная длина волны	λ_r	1295	1310	1325	nm	
Чувствительность приемника к нагрузке, ОМА				-8.8	дБм	
Чувствительность приемника, средняя мощность				-13.3	дБм	Прим. 1
Чувствительность приемника, ОМА				-12	дБм	Прим. 2
Подтверждение прямой видимости	LosA	-30			дБм	
Окончание прямой видимости	LosD			-16	дБм	
Гистерезис прямой видимости	LosH	0.5			дБ	
Мощность насыщения на входе	Pin	2			дБм	
Коэффициент отражения приемника				-26	дБ	
Параметры электрического интерфейса						
Рабочая скорость передачи данных		9.8304	24.33024	25.78125	Гбит/с	Прим. 2
Разность напряжений на выходе приемника	Vo	450	600	750	мВ	Прим. 3
Время нарастания и спада на выходе приемника	Tr/Tf	9.5			ps	От 20% до 80%
Высота глазковой диаграммы при BER=1e-15	EH15	228			мВ	Прим. 3
Ширина глазковой диаграммы при BER=1e-15	EW15	0.57			UI	Прим. 3
Вертикальное закрытие глазковой диаграммы	Vc			5.5	дБ	Прим. 3
Вкл./выкл. прямой видимости приемника		Разрешение				Прим. 4
Критерий прямой видимости		Средняя мощность				

Примечание

[1] Измерено при 25,78125 Гбит/с, 24,33024 Гбит/с, PRBS-31 NRZ, ER>3,5 дБ, 1295~1325 нм, BER<5E-5

— Измерено при 9,8304 Гбит/с, 10,1376 Гбит/с, 10,3125 Гбит/с, PRBS-31 NRZ, ER>3,5 дБ, 1295~1325 нм, BER<1E-12

[2] В режиме обхода CDR, совместимость с 9,8304 Гбит/с, 10,1376 Гбит/с, 10,3125 Гбит/с

[3] Шаблон PRBS31 с усилением по умолчанию 1 дБ при 24,33024 Гбит/с и 25,78125 Гбит/с; при увеличении скорости передачи данных до 9,8304 Гбит/с, 10,1376 Гбит/с, 10,3125 Гбит/с, усиление выходного сигнала автоматически изменяется до 0 дБ.

[4] Шум на выходе приемника при прямой видимости

ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ КОНТАКТОВ

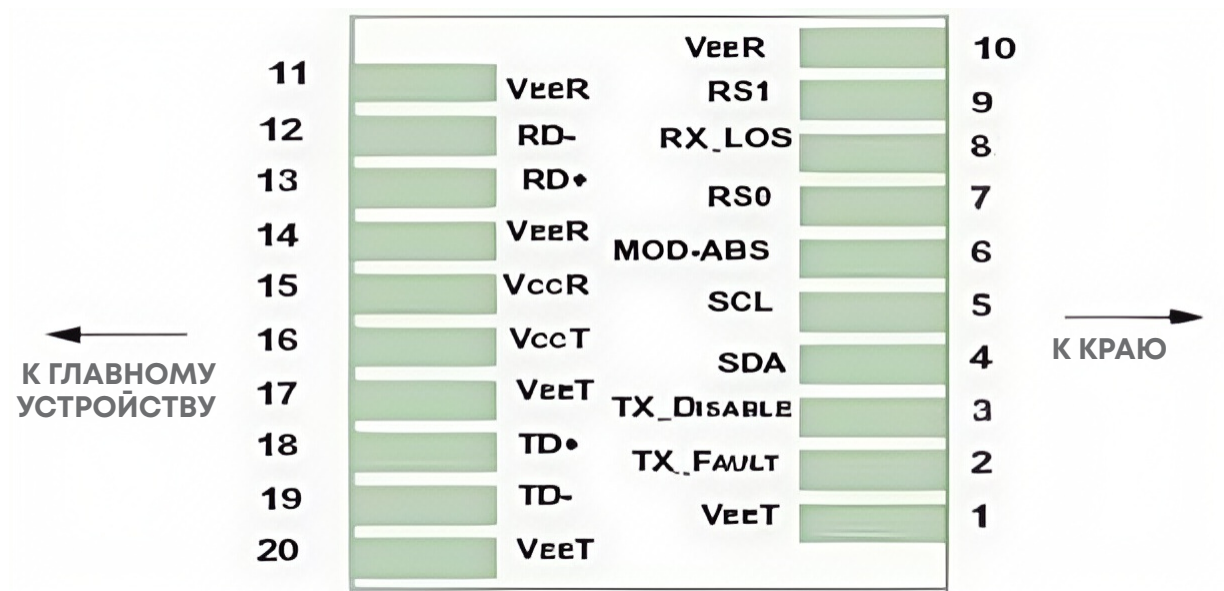


Рисунок 1

ТАБЛИЦА 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ КОНТАКТОВ

Пин	Логика	Символ	Название/Описание	Прим.
1		VeeT	Заземление модуля передатчика	Прим. 1
2	LVTTL-O	TX_Fault	Неисправность модуля передатчика	Прим. 2
3	LVTTL-I	TX_Disable	Передатчик отключен; Отключает выходной сигнал лазера передатчика	Прим. 3
4	LVTTL-I/O	SDA	2-проводная линия передачи данных последовательного интерфейса (аналогично MOD-DEF2, как определено в INF-8074i)	Прим. 4
5	LVTTL-I/O	SCL	2-проводной тактовый сигнал последовательного интерфейса (аналогично MOD-DEF1, как определено в INF-8074i)	Прим. 4
6		MOD_ABS	Модуль отсутствует, подключен к VeeT или VeeR в модуле	Прим. 5
7	LVTTL-I	RS0	Выбор скорости 0, опционально управляет приемником модуля SFP+	Прим. 6
8	LVTTL-O	RX_LOS	Индикация потери сигнала приемника (в FC обозначается как RX_LOS, в SONET — как LOS, а в Ethernet — как Signal Detect)	Прим. 2
9	LVTTL-I	RS1	Выбор скорости 1, опционально управляет передатчиком модуля SFP+	Прим. 6
10		VeeR	Заземление приемника модуля	Прим. 1
11		VeeR	Заземление приемника модуля	Прим. 1
12	CML-O	RD-	Инвертированный выход данных приемника	
13	CML-O	RD+	Неинвертированный выход данных приемника	
14		VeeR	Заземление приемника модуля	Прим. 1
15		VccR	Питание приемника 3,3 В	
16		VccT	Питание передатчика модуля 3,3 В Питание	
17		VeeT	Заземление модуля передатчика	Прим. 1
18	CML-I	TD+	Неинвертированный вход данных передатчика	
19	CML-I	TD-	Инвертированный вход данных передатчика	
20		VeeT	Заземление модуля передатчика	Прим. 1

Примечание

[1] Сигнальные контакты заземления модуля, VeeR и VeeT, должны быть изолированы от корпуса модуля.

[2] Этот контакт является выходным контактом с открытым коллектором/стоком и должен быть подтянут к напряжению Host_Vcc на плате хоста резистором 4,7–10 кОм. Подтягивающие резисторы могут быть подключены к нескольким источникам питания, однако конструкция платы хоста должна гарантировать, что напряжение на контактах модуля не превысит напряжение модуля $V_{ccT}/R + 0,5$ В.

[3] Этот контакт является входным контактом с открытым коллектором/стоком и должен быть подтянут к напряжению VccT на модуле резистором 4,7–10 кОм.

[4] См. SFF-8431 4.2 Электрические характеристики 2-проводного модуля.

[5] Этот контакт должен быть подтянут к напряжению Host_Vcc на плате хоста резистором 4,7–10 кОм.

[6] RS0 и RS1 являются входами модуля и подтянуты к низкому уровню VeeT с помощью резисторов 30 кОм в модуле.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ КОНТАКТОВ

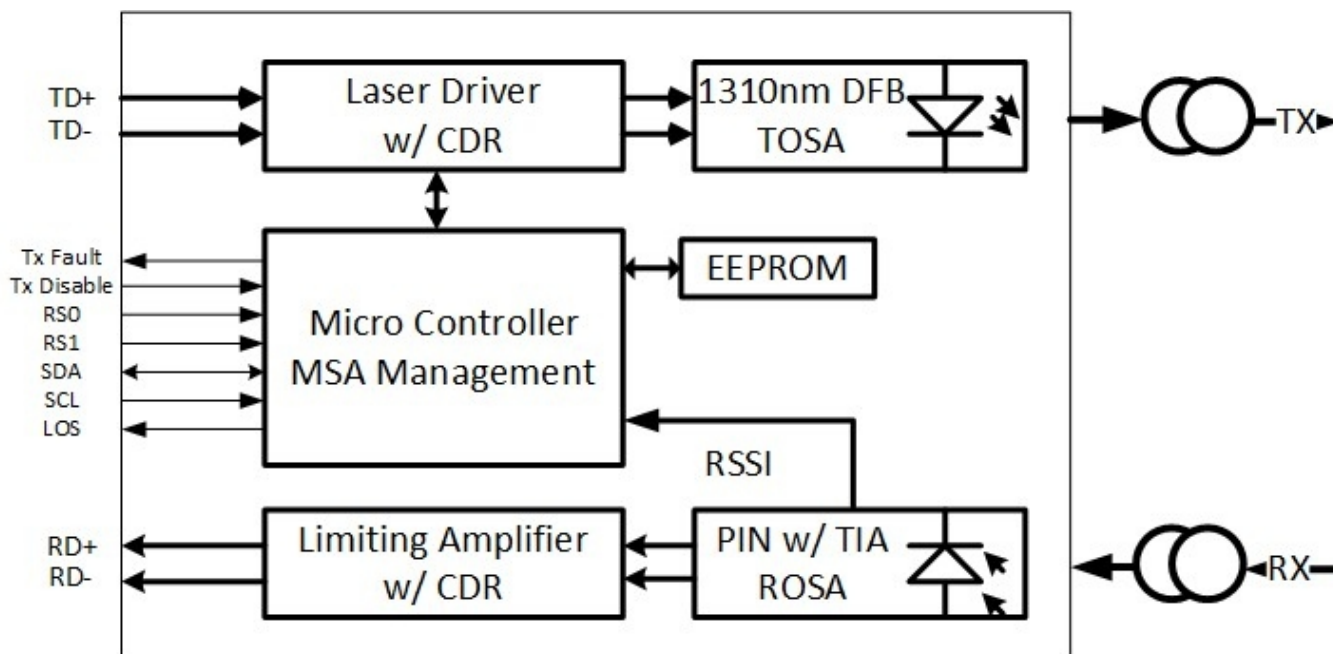


Рисунок 2

Передающая секция

Передачик преобразует последовательные электрические данные PECL или CML со скоростью 25,78 Гбит/с в последовательные оптические данные, соответствующие стандарту Ethernet 25G. Предусмотрен вывод отключения передачи (Tx_Dis), совместимый с открытым коллектором. Логическая «1» или отсутствие подключения на этом выводе отключает передачу лазера. Логический «0» на этом выводе обеспечивает нормальную работу. Передачик имеет внутренний контур автоматического управления мощностью (APC) для обеспечения постоянной выходной оптической мощности при изменении напряжения питания и температуры. Предусмотрен вывод ошибки передачи (Tx_Fault), совместимый с открытым коллектором. TX_Fault — это выходной контакт модуля, который при высоком уровне указывает на то, что модуль передатчика обнаружил неисправность, связанную с работой лазера или безопасностью. Выходной контакт TX_Fault имеет открытый сток/коллектор и должен быть подтянут к Vcc_Host в хосте резистором в диапазоне 4,7–10 кОм. TX_Disable — это входной контакт модуля. Когда контакт TX_Disable находится в высоком состоянии или остается разомкнутым, выходной сигнал передатчика модуля SFP+ должен быть выключен. Этот контакт должен быть подтянут к VccT с помощью резистора от 4,7 кОм до 10 кОм. В соответствии с требованиями к производительности, на электрическом входе этого приемопередающего модуля присутствуют внутренние схемы восстановления тактовой частоты и данных (CDR).

Секция приемника

Приёмник преобразует последовательные оптические данные со скоростью 25,78 Гбит/с в последовательные электрические данные PECL/CML. Предусмотрен совместимой с открытым коллектором индикация потери сигнала (Lost of Signal, LOS). Высокий уровень сигнала Rx_LOS указывает на уровень оптического сигнала ниже, чем указано в соответствующем стандарте. Контакт Rx_LOS представляет собой выход с открытым стоком/коллектором и должен быть подтянут к Vcc_Host в хост-системе резистором в диапазоне 4,7–10 кОм или активной оконечной нагрузкой. Сигнал Rx_LOS предназначен для предварительного оповещения системы, в которой установлен SFP+, о том, что уровень принимаемого сигнала ниже указанного диапазона. Такое оповещение обычно указывает на отсутствие установленных кабелей, обрыв кабелей или отключенный, неисправный или выключенный передатчик на дальнем конце кабеля. В соответствии с требованиями к производительности, на электрическом выходе этого трансиверного модуля присутствуют внутренние схемы восстановления тактовой частоты и данных (CDR).

Управление эквализацией передатчика TX

Управление эквализацией входного сигнала передатчика осуществляется через двухпроводной последовательный интерфейс по адресу байта 114 (A2h). Управление эквализацией входного сигнала передатчика для 25GE находится в старших 4 битах байта 114 (A2h).

Управление предискажением/де-эмфазисом приемника

Управление усилением выходного сигнала приемника осуществляется через двухпроводной последовательный интерфейс по адресу байта 115 (A2h).

Управление усилением выходного сигнала приемника для 25GE находится в старших 4 битах байта 115 (A2h).

Выбор скорости

Скорость передачи данных или состояние ретаймера/CDR можно настроить через физический интерфейс RS0, контакты RS1 или регистр отображения (110, 118 байт, бит 3 (A2h)) через двухпроводной интерфейс связи.

Конфигурацию и производительность скорости можно посмотреть в таблице 10, приведенной ниже.

ТАБЛИЦА 6 - ВЫБОР СКОРОСТИ

Логика OR вывода RS0 и бита RS0	Логика OR вывода RS1 и бита RS1	Приёмник со схемой восстановления тактовой частоты и данных	Передатчик со схемой восстановления тактовой частоты и данных	Скорость
Низкий/0	Низкий/0	Обход блокировки CDR	Обход блокировки CDR	Tx и Rx: 9,8304 Гбит/с, 10,1376 Гбит/с или 10,3125 Гбит/с
Низкий/0	Высокий/1	Обход блокировки CDR	Блокировка CDR при высокой скорости передачи данных	Tx: 24,33024 Гбит/с или 25,78125 Гбит/с. Модуль автоматически определяет скорость передачи данных и блокирует CDR соответствующим образом. Rx: 9,8304 Гбит/с, 10,1376 Гбит/с или 10,3125 Гбит/с
Высокий/1	Низкий/0	Блокировка CDR при высокой скорости передачи данных	Обход блокировки CDR	Tx: 9,8304 Гбит/с, 10,1376 Гбит/с или 10,3125 Гбит/с Rx: 24,33024 Гбит/с или 25,78125 Гбит/с. Модуль автоматически определяет скорость передачи данных и блокирует CDR соответствующим образом.
Высокий/1	Высокий/1	Блокировка CDR при высокой скорости передачи данных	Блокировка CDR при высокой скорости передачи данных	Значения по умолчанию для Tx и Rx: 24,33024 Гбит/с или 25,78125 Гбит/с. Модуль автоматически определяет скорость передачи данных и блокирует запись в CDR.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ИНТЕРФЕЙСНАЯ СХЕМА

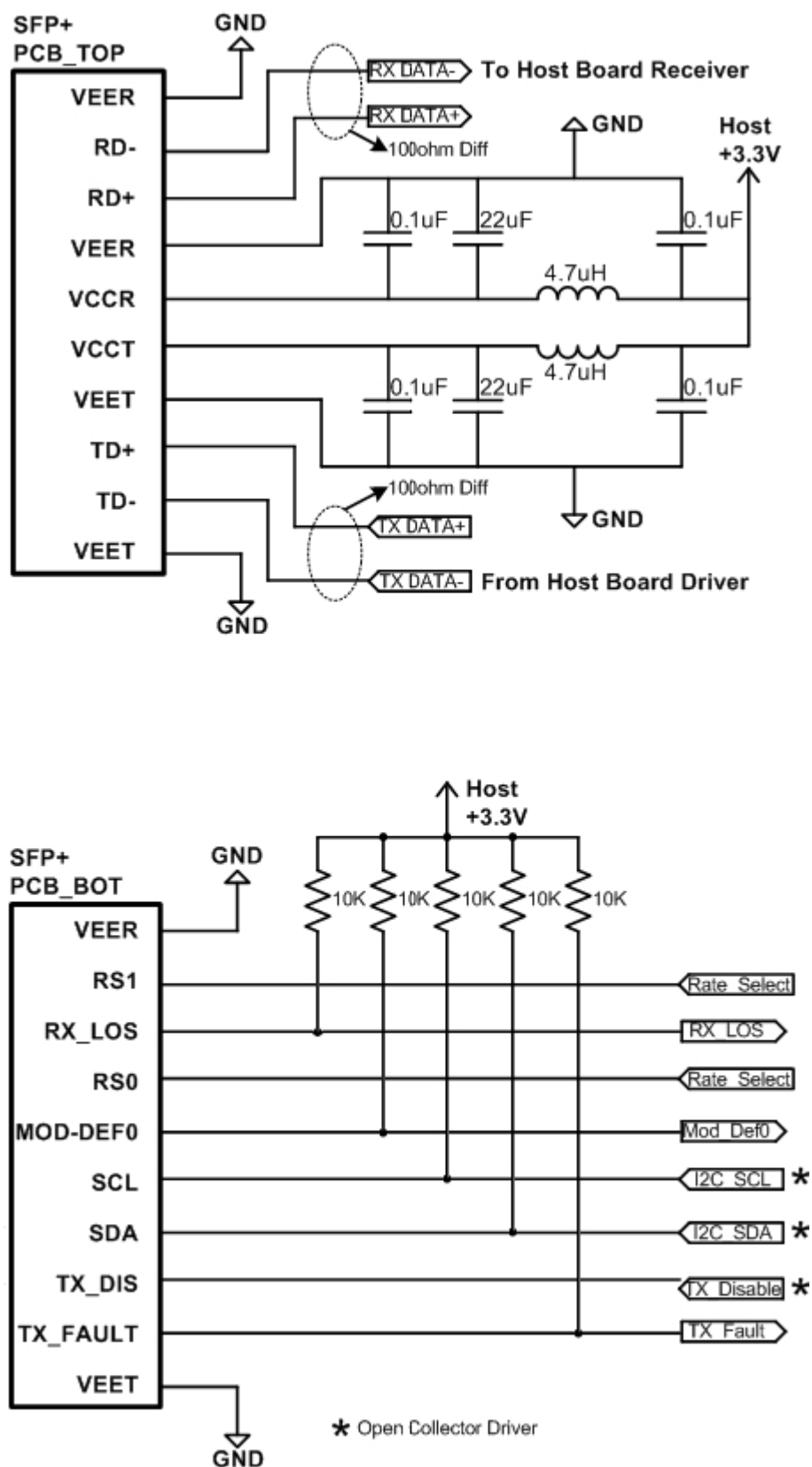


Рисунок 3

О документе

Настоящий документ содержит основные технические сведения об оборудовании. Информация, приведённая в документе, предназначена для специалистов, осуществляющих эксплуатацию оборудования.

Назначение оборудования

Оборудование предназначено для применения в составе телекоммуникационной и IT-инфраструктуры объектов различного назначения.

Ответственность производителя

Производитель гарантирует соответствие оборудования заявленным техническим характеристикам при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортировки.

Ограничение ответственности

Производитель не несёт ответственности за неисправности, возникшие вследствие нарушения правил эксплуатации, механических повреждений или внесения изменений в конструкцию оборудования.

Контроль качества

Каждое оборудование проходит контроль качества на соответствие установленным требованиям перед отгрузкой потребителю.