

数据手册

MODULETEK: SFP-25G-LR-x-E17

25Gb/s SFP28 LR 10km 光收发模块

产品简介

ModuleTek 的 SFP-25G-LR-x-E17 光收发模块基于 25G 以太网 IEEE 802.3 标准。符合 SFF-8402 和 SFF-8472 标准, 为 25G 以太网应用提供快速可靠的接口。该产品通过 2 线串行总线实现 SFF-8472 要求的数字诊断功能。

产品特性

支持 24.3G - 26.5Gb/s 双向数据传输能力

符合 IEEE 802.3 标准

符合 SFF-8402 标准

符合 SFF-8472 标准

发射机和接收机具有内部 CDR 功能

可热插拔的 SFP28 封装

1310nm DFB 激光发射器和 PIN 接收器

双 LC 接口

具有数字诊断功能

在单模光纤上传输距离可达 10 公里

单电源供电 3.3V

符合 RoHS 标准

工作温度范围 (外壳温度): 商业温度等级: 0°C 至 70°C

工业温度等级: -40°C 至 85°C



应用

25GBASE-LR 以太网

订购信息

型号	产品 ID	描述	拉环颜色
SFP-25G-LR-C-E17	M004806	25GBASE-LR SFP28 1310nm LC 接口, 单模光纤上传输距离可达 10 公里, 商业温度	蓝色
SFP-25G-LR-I-E17	M004807	25GBASE-LR SFP28 1310nm LC 接口, 单模光纤上传输距离可达 10 公里, 工业温度	蓝色
注: 1. 产品 ID 为我司产品标准型号的简写订货号			
如需了解更多信息或订购上述产品, 请联系: 电子邮件: sales@moduletek.com 摩泰光电官网: www.moduletek.com			

产品一般规格

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
数据速率	DR	24.3		26.5	Gb/s	1
误码率	BER			5×10^{-5}		2
工作温度	T_C	0		70	°C	3
		-40		85	°C	3
储存温度	T_{STO}	-40		85	°C	4
工作电压	V_{CC}	3.14	3.3	3.46	V	
功耗	P		0.8	1.3	W	
最大电压	V_{MAX}	-0.5		4	V	5

注:

1. IEEE 802.3
2. 使用 25.78Gb/s + PRBS $2^{31}-1$ 信号测试
3. 外壳表面温度
4. 环境温度
5. 电接口

传输距离

数据速率	光纤类型	距离范围 (km)	备注
25.78Gb/s	9/125um 单模光纤	10	1

注:

1. 在 25G 速率应用下, 要求主机具有 RS-FEC 功能

光学特性-发射机

$V_{CC}=3.14V$ to $3.46V$, T_C

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
发射光功率	P_{TX}	-7		2	dBm	1
光中心波长	λ_C	1295	1310	1325	nm	
发射机色散代价	TDP			2.7	dB	
消光比	ER	3.0			dB	
光谱宽度 (-20dB)	$\Delta\lambda$			1	nm	
边模抑制比	SMSR	30			dB	
发射机反射率				-12	dB	
关闭发射机时的输出光功率	P_{OUT_OFF}			-30	dBm	1

注:

1. 平均光功率

光学特性-接收机

$V_{CC}=3.14V$ to $3.46V$, T_C

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
光中心波长	λ_C	1260		1390	nm	
接收机过载	P_{OL}	2			dBm	
接收灵敏度	R_{X_SEN}			-13.3	dBm	1
接收机反射率	TR_{RX}			-26	dB	
LOS 信号生效	LOS_A	-30			dBm	
LOS 信号失效	LOS_D			-17	dBm	
LOS 信号迟滞区间	LOS_H	0.5			dB	

注:

1. 平均光功率, 使用 25.78Gbps, PRBS $2^{31}-1$ 信号测试, $BER=5 \times 10^{-5}$, 不过光纤

电气特性—发射机 **$V_{CC}=3.14V$ to $3.46V$, T_C**

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
差分输入阻抗	R_{IN}		100		Ω	
差分输入摆幅	V_{IN_PP}	200		900	mV	
发射机关闭电压	V_D	2		V_{CC}	V	
发射机使能电压	V_{EN}	V_{EE}		$V_{EE}+0.8$	V	

电气特性—接收机 **$V_{CC}=3.14V$ to $3.46V$, T_C**

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	备注
差分输出摆幅	V_{OUT_PP}	300		1000	mV	
LOS 信号生效	V_{LOS_A}	2		V_{CC_HOST}	V	
LOS 信号失效	V_{LOS_D}	V_{EE}		$V_{EE}+0.8$	V	

A0H 的寄存器说明

IIC 地址	字节大小	寄存器名称	描述	数值 (HEX)
0	1	Identifier	SFP	03
1	1	Ext. Identifier	使用两线接口	04
2	1	Connector	使用 LC 连接器	07
3-10	8	Transceiver	25G Base LR	00 00 00 00 00 00 00 00
11	1	Encoding	使用 NRZ 编码方式	03
12	1	BR, Nominal	标称速率 25.78Gbps	FF
13	1	Rate Identifier	速率选择功能	00
14	1	Length(9um)-km	在单模光纤上传输 10 公里	0A
15	1	Length(9um)-100m	在单模光纤上传输 10 公里	64
16	1	Length(50um)-10m	在多模 OM2 光纤上传输距离	00
17	1	Length(62.5um)-10m	在多模 OM1 光纤上传输距离	00
18	1	Length(OM4)-10m	在多模 OM4 光纤上传输距离	00
19	1	Length(OM3)-10m	在多模 OM3 光纤上传输距离	00
20-35	16	Vendor name	MODULETEK	4D 4F 44 55 4C 45 54 45 4B 20 20 20 20 20 20 20
36	1	Transceiver	25G Base LR	03
37-39	3	Vendor OUI	厂商 IEEE 公司 ID	00 00 00
40-55	16	Vendor PN	厂商产品型号	由厂商定义
56-59	4	Vendor rev	厂商产品版本号	由厂商定义
60-61	2	Wavelength	激光器波长 1310nm	05 1E
62	1	Unallocated	未定义	00
63	1	CC_BASE	0-62 字节校验和	由厂商定义
64	1	Transceiver Options	BIT7=0 保留位 BIT6=0 功率级别 2, < 1.5W BIT5=0 功率级别 2, < 1.5W BIT4=1 有实现分页功能 BIT3=1 有内部重定时钟和数据恢复 (CDR) 功能 BIT2=0 使用非制冷激光器 BIT1=1 功率级别 2, < 1.5W BIT0=0 接收机为限幅方式输出	1A
65	1	Transceiver Options	BIT7=0 未实现接收机判决门限可调功能 BIT6=0 未使用可调波长激光器 BIT5=0 未实现速率选择功能 BIT4=1 有 TX_DIS 功能 BIT3=1 有 TX_Fault 功能 BIT2=0 未实现 Signal Detect 功能 BIT1=1 有 RX_LOS 功能 BIT0=0 保留位	3A
66	1	BR, max	最高信号速率	67
67	1	BR, min	最大信号速率偏差	00
68-83	16	Vendor SN	厂商序列号	由厂商定义
84-91	8	Date code	日期	由厂商定义

92	1	Diagnostic Monitoring Type	BIT7=0 兼容 SFF-8472 要求 BIT6=1 有实现数字诊断功能 BIT5=1 有实现内部校准功能 BIT4=0 未实现外部校准功能 BIT3=1 接收光功率为平均光功率 BIT2=0 不需要执行 Address change BIT1=0 保留位 BIT0=0 保留位	68
93	1	Enhanced Options	BIT7=1 有实现警告/报警标志位 BIT6=1 有实现软件 TX_DIS 信号控制和监视功能 BIT5=1 有实现软件 TX_Fault 信号监视功能 BIT4=1 有实现软件 RX_LOS 信号监视功能 BIT3=0 未实现软件速率选择控制和监视功能 BIT2=0 未实现 SFF-8079 应用选择功能 BIT1=0 未实现 SFF-8431 的软件速率选择功能 BIT0=0 保留位	F0
94	1	SFF-8472 Compliance	按照 12.3 版本的 SFF8472 定义	08
95	1	CC_BASE	64-94 字节校验和	由厂商定义
96-127	32	Vendor Specific	厂商自定义区域	由厂商定义
128-255	128	Reserved	厂商自定义区域	由厂商定义

数字诊断功能

SFP-25G-LR-x-E17 支持 SFF-8472 中定义的 2 线串行通信协议, 该产品通过地址为 0xA2 的 2 线接口访问数字诊断信息。数字诊断默认为内部校准, 内部的微控制单元实时访问设备运行参数, 如收发器温度, 激光器偏置电流, 发射光功率, 接收光功率和收发器电源电压。模块实现了 SFF-8472 的告警功能。

DDM 阈值信息

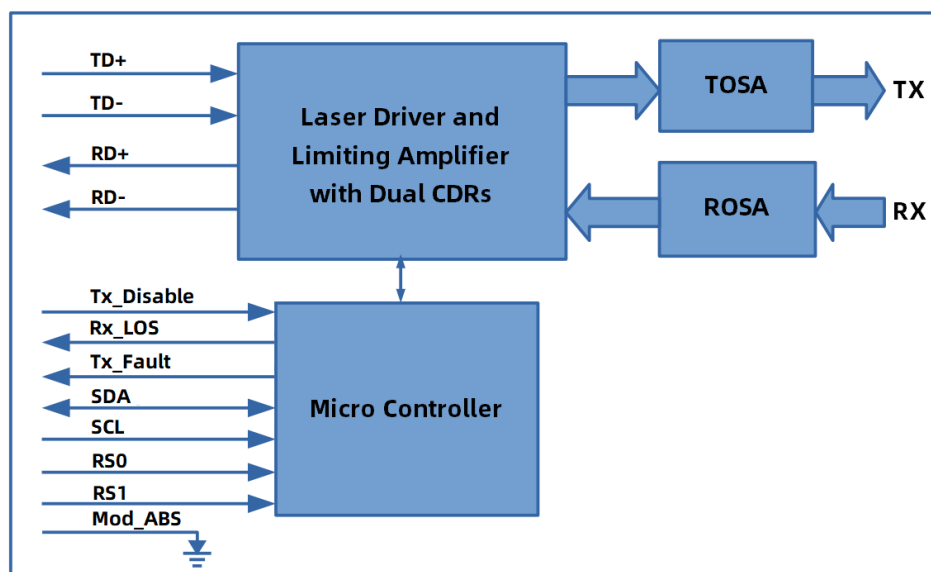
参数		Alarm 阈值		Warning 阈值	
		High Value	Low Value	High Value	Low Value
温度 (°C)	C	75 (4B 00)	-5 (FB 00)	70 (46 00)	0 (00 00)
	I	90 (5A 00)	-45 (D3 00)	85 (55 00)	-40 (D8 00)
电压 (V)		3.63(8D CC)	2.97 (74 04)	3.46 (87 5A)	3.13 (7A 76)
电流 (mA)		90 (AF C8)	6.5 (0C B2)	80 (9C 40)	8 (0F A0)
发射光功率 (dBm)		5.0 (7B 87)	-11.0 (03 1A)	2.0 (3D E9)	-7.0 (07 CB)
接收光功率 (dBm)		5.0 (7B 87)	-17.3 (00 BA)	2.0 (3D E9)	-13.3 (01 D4)

A0h、A2h 写保护

安全等级 1 密码 (出厂值)		
写入密码位地址	字节大小	数值 (HEX)
表 A2h, 7Bh-7Eh	4	00 00 10 11

模块具有 A0h、A2h 写保护功能, 用户可以进入安全等级 1 工作状态, 对模块器件地址 A0h 及 A2h 的表 00h、表 01h 内容进行写操作。进入安全等级 1 工作状态的方法是: 在模块 A2h 地址的 7Bh-7Eh 寄存器内依次写入安全等级 1 密码, 进入安全等级 1 后, 用户可直接对 A0h 器件地址的内容进行写操作, 也可以通过修改 A2h 地址里的 7Fh 表选寄存器内容, 对表 00h 或者表 01h 进行写操作。

框图



功能说明

MODULETEK 的 SFP-25G-LR-x-E17 模块由微控制器、集成双路时钟数据恢复功能 (CDR) 的激光驱动和限幅放大器, 以及光发射组件、光接收组件组成。

微控制器通过 2 线串行通信接口与主机进行通信, 提供模块的控制功能, 状态报告功能和监控功能 (DOM), 本产品符合 SFF-8472 标准。

激光驱动器将 CDR 恢复整形的高速差分信号进行放大, 驱动光发射组件中的激光器产生光信号, 同时会通过自动光功率控制反馈回路来保持发射光功率的稳定性。

限幅放大器将光接收组件转换出来的电信号放大后, 按固定幅度输出到接收通道的 CDR 进行时钟和数据信号恢复。同时限幅放大器会检测光接收组件转换出来的电信号幅度, 若低于设定的阈值时, 则报告接收信号丢失, 并拉高金手指上 RX_LOS 引脚电平。LOS 信号检测只与电信号强度有关, 与信号速率无关, 与 CDR 是否锁定无关。

光发射组件采用 TO-CAN 结构, 由 1310nm DFB 激光器和背光检测芯片组成, 激光器根据激光驱动器提供的偏置电流和调制电流产生对应的光信号, 背光检测芯片持续监测激光器发射光功率大小。发射端未开启压制功能, 无有效信号输入时, 发射端仍保持信号输出。

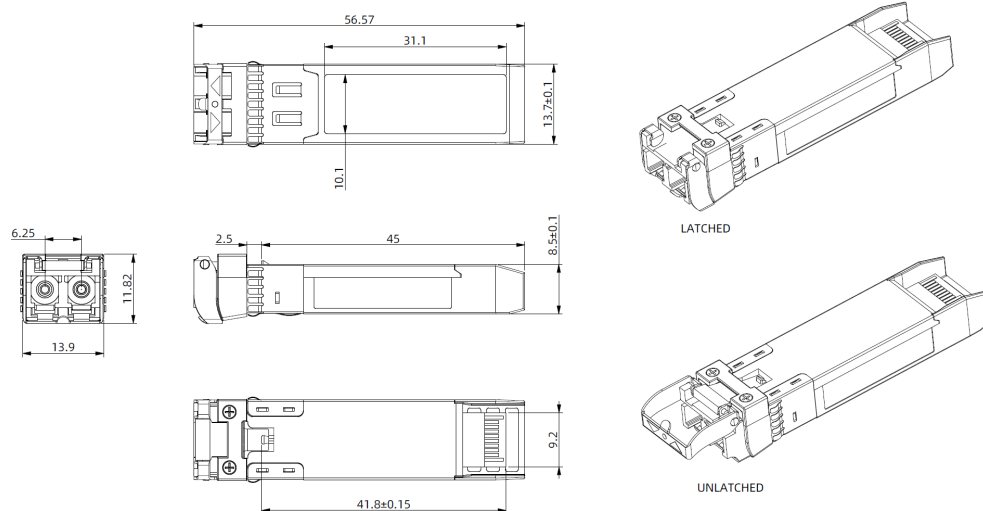
光接收组件同样采用 TO-CAN 结构, 包括 PIN 光电检测器和跨阻放大器芯片。当 ROSA 检测到入射的光信号时会通过 PIN 光电探测器转换为光生电流, 光生电流经过跨阻放大器后转换为电信号输入到限幅放大器。接收端开启压制功能, 无有效信号输入时, 接收端输出被压制, 在示波器上观察到的电信号是一条无波型的直线。

产品重量

模块净重: 20 克/只

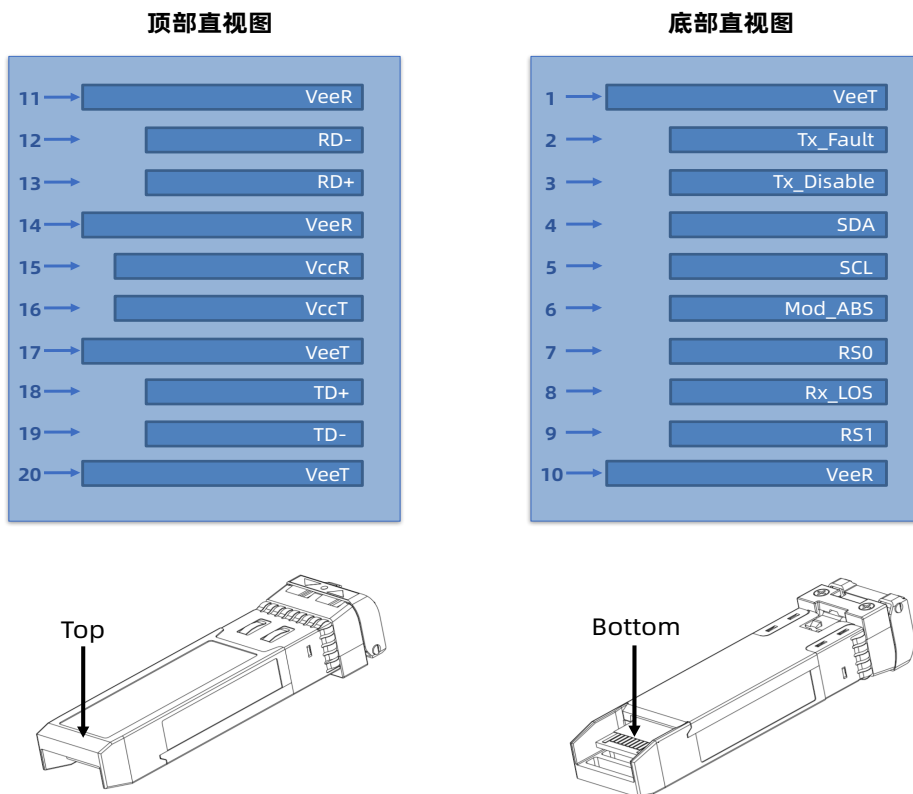
防尘帽净重: 1 克/只

外形尺寸

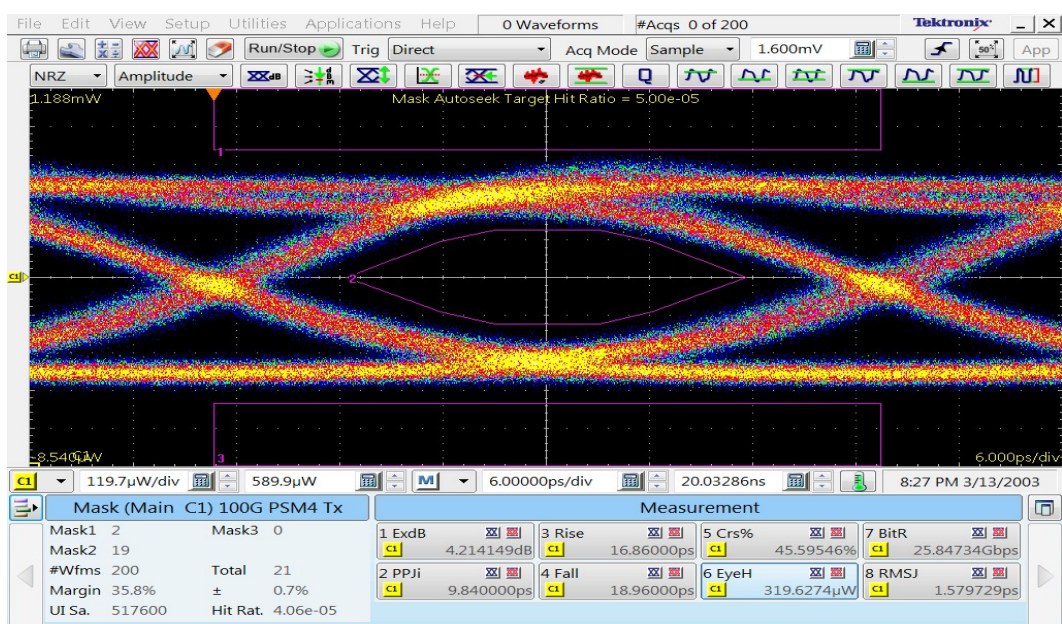


未注尺寸公差 $\pm 0.2\text{mm}$
单位: 毫米

引脚图



典型眼图



引脚定义

PIN #	符号	说明	备注
1	V _{EET}	发射端地 (与接收端地共用)	1
2	TX_FAULT	发射端故障告警	2
3	TX_DISABLE	该信号在高电平或开路时关闭模块发射端	3
4	SDA	两线串行接口数据线	4
5	SCL	两线串行接口时钟线	4
6	MOD_ABS	模块插入指示引脚, 在模块内接地	4
7	RS0	功能未使用	
8	LOS	信号丢失指示, 低电平表示模块正常工作	5
9	RS1	功能未使用	
10	V _{EER}	接收端地 (与发射端地共用)	1
11	V _{EER}	接收端地 (与发射端地共用)	1
12	RD-	接收端数据输出负, 交流耦合	
13	RD+	接收端数据输出正, 交流耦合	
14	V _{EER}	接收端地 (与发射端地共用)	1
15	V _{CCR}	接收端电源	
16	V _{CCT}	发射端电源	
17	V _{EET}	发射端地 (与接收端地共用)	1
18	TD+	发射端数据输入正, 交流耦合	
19	TD-	发射端数据输入负, 交流耦合	
20	V _{EET}	发射端地 (与接收端地共用)	1

注:

1. 电路地与模块外壳是绝缘的

参考文献

1. IEEE 802.3 IEEE Standard for Ethernet
2. SFF-8402 SFP28 Pluggable Transceiver Solution
3. SFF-8472 Specification for Management Interface for SFP