

数据手册

MODULETEK: SFP10-LR40-C10

10Gb/s SFP+ LR40 扩展距离 1310nm 40km 光收发模块

产品简介

ModuleTek 的 SFP10-LR40-C10 SFP+ 光收发模块基于以太网 IEEE 802.3ae 标准和 SFF-8431 标准，为 10G 以太网应用提供快速可靠的接口，最大传输距离可达 40km。该产品通过 2 线串行总线实现数字诊断功能，符合 SFF-8472 的标准。

产品特性

- 支持速率：9.83Gb/s 至 11.3Gb/s
- 符合 IEEE 802.3ae 10GBASE-LR/LW 标准
- 符合 10GFC
- 符合 SFF-8431 标准
- 热插拔设计
- 1310nm DFB 激光发射器和 PIN 接收机
- 双 LC 接口
- 内置数字诊断功能
- 单模光纤上传输距离可达 40km
- 单电源供电 3.3V
- 1 类激光产品，符合 EN 60825-1 标准
- 符合 RoHS 标准
- 工作温度范围：0°C 至 70°C

应用

- 10GBASE-LR/LW 以太网
- 10G 光纤通道

订购信息

| 型号 | 描述 | 工作温度范围 | 拉环颜色 |
|---|--|------------|------|
| SFP10-LR40-C10 | 10GBASE-LR40 SFP+ 1310nm 在单模光纤上可传输 40km，具有数字诊断功能 | 0°C 至 70°C | 蓝色 |
| 更多信息请联系： 深圳市摩泰光电有限公司 深圳市福田区保税区黄槐道 3 号深福保科技工业园 B 栋 4A 单元 邮编：518038 电子邮件：sales_cn@moduletek.com 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 | 9.83 | 10.3125 | 11.3 | Gb/s | 1 |
| 误码率 | BER | | | 10^{-12} | | |
| 工作温度 | T _{OP} | 0 | | 70 | °C | 2 |
| 储存温度 | T _{STO} | -40 | | 85 | °C | 3 |
| 工作电流 | I _S | | 250 | 270 | mA | 4 |
| 工作电压 | V _{CC} | 3.14 | 3.3 | 3.46 | V | |
| 最大电压 | V _{MAX} | -0.5 | | 4 | V | 4 |

注：

1. IEEE 802.3ae
2. 外壳表面温度
3. 环境温度
4. 电接口

传输距离

| 参数 | 光纤类型 | 距离范围 (km) |
|----------------|--------------|-----------|
| 9.83–11.3 Gb/s | 9/125um 单模光纤 | 40 |

光学特性-发射机 $V_{CC}=3.14V$ to $3.46V$, $T_C=0^{\circ}C$ to $70^{\circ}C$

| 参数 | 符号 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 备注 |
|--------------|---------------------|------|------|------|-------|----|
| 发射光功率 | P_{TX} | 2 | | 5 | dBm | 1 |
| 光中心波长 | λ_C | 1290 | 1310 | 1330 | nm | |
| 消光比 | ER | 3.5 | 5.5 | | dB | |
| 光谱宽度 (-20dB) | $\Delta\lambda$ | | | 0.6 | nm | |
| 边模抑制比 | SMSR | 30 | | | dB | |
| 相对强度噪声 | RIN | | | -128 | dB/Hz | |
| 发射机色散代价 | TDP | | | 3.2 | dB | |
| 抖动 | 符合 IEEE 802.3ae 的标准 | | | | | |
| 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 $3.46V$, $T_C=0^{\circ}C$ to $70^{\circ}C$

| 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 | | 1600 | nm | |
| 接收光功率 | P_{RX} | | | 0.5 | dBm | 1 |
| 接收灵敏度 @10.3Gb/s | R_{X_SEN1} | | | -14.4 | dBm | 2 |
| 接收灵敏度 (OMA)@10.3Gb/s | R_{X_SEN2} | | | -12.6 | dBm | |
| 接收机反射率 | TR_{RX} | | | -12 | dB | |
| LOS 信号生效 | LOS_A | -30 | | | dBm | |
| LOS 信号失效 | LOS_D | | | -16 | dBm | |
| LOS 信号迟滞区间 | LOS_H | 0.5 | | | dB | |

注：

1. 平均，信息化

2. 用最差的 ER 测量； $BER < 10^{-12}$ ； $2^{31}-1$ PRBS

电气特性-发射机 $V_{CC}=3.14V$ to $3.46V$, $T_C=0^{\circ}C$ to $70^{\circ}C$

| 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} | 180 | | 700 | 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 $3.46V$, $T_C=0^{\circ}C$ to $70^{\circ}C$

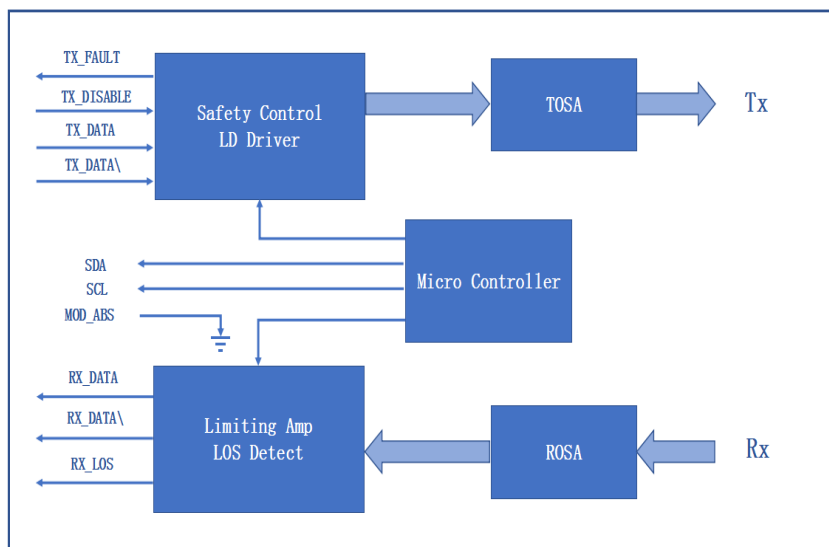
| 参数 | 符号 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 备注 |
|----------------------------|---------------|----------|-----|----------------|----|----|
| 差分输出摆幅 | V_{OUT_PP} | 300 | | 850 | mV | |
| 输出信号上升 / 下降时间 (20%-80%) | T_R / T_F | | 30 | | ps | |
| LOS 信号生效 | V_{LOS_A} | 2 | | V_{CC_HOST} | V | |
| LOS 信号失效 | V_{LOS_D} | V_{EE} | | $V_{EE}+0.5$ | V | |

数字诊断功能

SFP10-LR40-C10 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。

| 参数 | 符号 | 精度 | 单位 | 报告范围 | 单位 | 备注 |
|-------|-----------|-----------|-------------|------|-----|-------------|
| 内部校准 | | | | | | |
| 温度 | T_{MON} | ± 3 | $^{\circ}C$ | -10 | 85 | $^{\circ}C$ |
| 电压 | V_{MON} | ± 0.1 | V | 2.9 | 3.7 | V |
| 偏置电流 | I_{MON} | ± 10 | % | 1 | 60 | mA |
| 发射光功率 | P_{MON} | ± 3 | dB | -1 | 5 | dBm |
| 接收光功率 | P_{MON} | ± 3 | dB | -18 | -2 | dBm |

框图

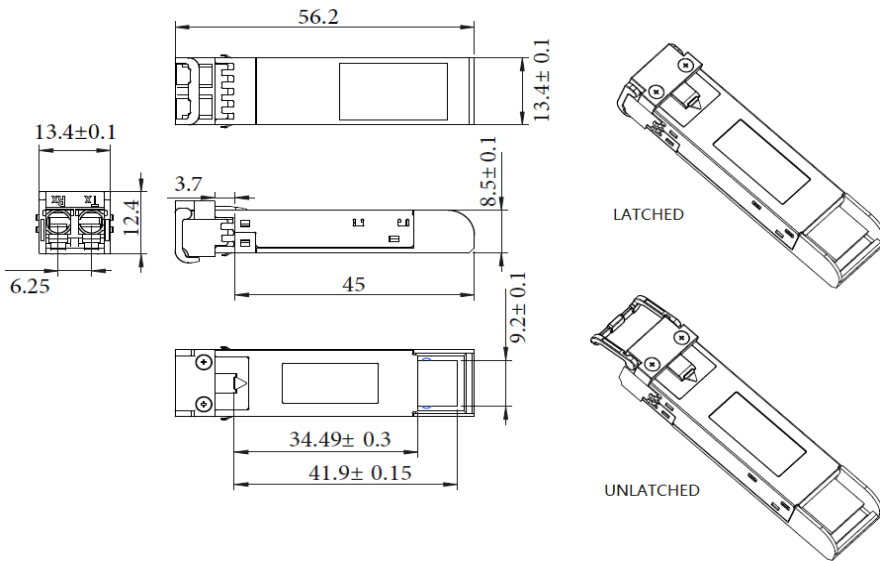


结构说明

发射机部分由激光驱动器芯片和 TOSA(光发射组件) 两部分组成，TOSA 中包含 1310nm DFB 激光器，输入信号接入激光驱动器芯片，由激光驱动器芯片向激光器提供偏置电流和调制电流，激光驱动器芯片同时使用自动光功率控制 (APC) 反馈回路以保持激光器输出恒定的平均光功率。发射端关断信号 (TX_Disable) 为高电平 (TTL 逻辑 “1”) 以关闭激光输出，当 TX_Disable 为低电平 (TTL 逻辑 “0”) 时，激光器将在 1ms 内开启。当发射端故障报告信号 (TX_Fault) 为高电平时，输出表示某种激光故障，低电平表示正常运行。

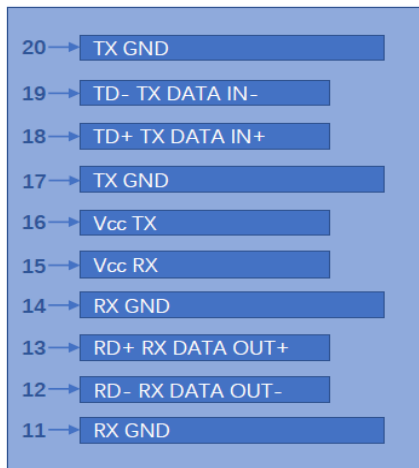
接收机部分由 ROSA(光接收组件) 和限幅放大器芯片组成，其中 ROSA 包括 PIN 光电检测器和跨阻放大器芯片，ROSA 检测入射的光信号并将该光信号转换为电信号，电信号输出到限幅放大器。限幅放大器进一步放大输入信号并输出固定幅度的电信号到主机。当没有收到来自对端光收发模块的入射光时，模块会报告接收信号丢失，RX_LOS 为高电平 (逻辑 “1”)，该信号可以用于诊断物理信号是否正常，信号以 TTL 电平运行。模块内部的微处理器实时监视模块的电压、温度、发射光功率、接收光功率和激光偏置电流值，主机可以通过 2 线串行总线获取这些信息。

外形尺寸

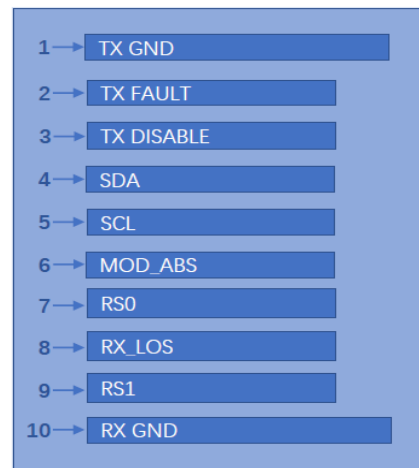


如非另有规定, 所有尺寸公差均为 ±0.2mm
单位: 毫米

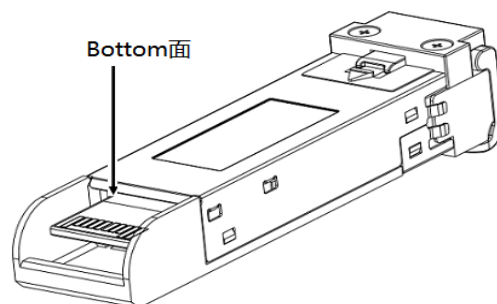
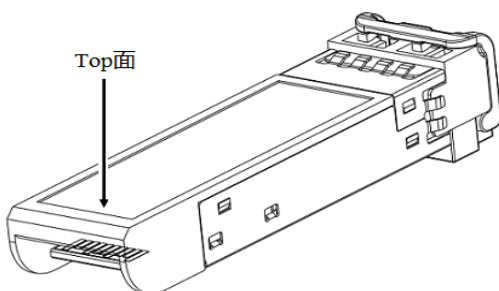
管脚图



Top of Board



Bottom of Board



引脚定义

| PIN # | 符号 | 说明 | 备注 |
|-------|--------------------|-----------------------|----|
| 1 | V _{EET} | 发射机地 (与接收机地共用) | 1 |
| 2 | T _{FAULT} | 发射机故障 | |
| 3 | T _{DIS} | 发射机禁用, 激光输出在高电平或开路时禁用 | 2 |
| 4 | SDA | 2 线串行接口数据线 | 3 |
| 5 | SCL | 2 线串行接口时钟线 | 3 |
| 6 | MOD_ABS | 模块插入指示管脚, 在模块内接地 | 3 |
| 7 | RS0 | 无需连接 | |
| 8 | LOS | 信号丢失指示, 低电平表示正常操作 | 4 |
| 9 | RS1 | 无需连接 | 1 |
| 10 | V _{EER} | 接收机地 (与发射机地共用) | 1 |
| 11 | V _{EER} | 接收机地 (与发射机地共用) | 1 |
| 12 | RD- | 接收机数据输出负, 交流耦合 | |
| 13 | RD+ | 接收机数据输出正, 交流耦合 | |
| 14 | V _{EER} | 接收机地 (与发射机地共用) | 1 |
| 15 | V _{CCR} | 接收机电源 | |
| 16 | V _{CCT} | 发射机电源 | |
| 17 | V _{EET} | 发射机地 (与接收机地共用) | 1 |
| 18 | TD+ | 发射机数据输入正, 交流耦合 | |
| 19 | TD- | 发射机数据输入负, 交流耦合 | |
| 20 | V _{EET} | 发射机地 (与接收机地共用) | 1 |

注：

1. 电路地与模块外壳是绝缘的
2. 禁用：T_{DIS}>2V 或开路，使能：T_{DIS}<0.8V
3. 应在主机板上以 4.7kΩ-10kΩ 的电阻上拉到 2V 至 3.6V 之间的电压
4. LOS 是集电极开路输出

参考文献

1. IEEE standard 802.3ae. IEEE Standard Department, 2005.
2. Enhanced 8.5 and 10 Gigabit Small Form Factor Pluggable Module "SFP+" –SFF-8431
3. Digital Diagnostics Monitoring Interface for Optical Transceivers –SFF-8472.