

数据手册

MODULETEK: XFP-10GB-BIDI-T1330/R1270-20KM-C10

万兆 XFP Tx1330nm/Rx1270nm 双向光收发模块

产品简介

ModuleTek 的 XFP-10GB-BIDI-T1330/R1270-20KM-C10 10Gb/s 光收发模块专为 IEEE 802.3ae 10GBASE-LR/LW 和 10GFC 1200-SM-LL-L 互联而设计。该产品通过 2 线串行接口实现数字诊断功能，符合 XFP 多源协议 (MSA) 的标准。

产品特性

- 支持速率：9.95Gb/s 到 11.3Gb/s
- 符合 IEEE 802.3ae，10GBASE-LR/LW，10GFC 应用
- 符合 XFP MSA
- 标准解锁结构保证顺畅地插拔操作
- 内置数字诊断功能
- 热插拔设计
- 1330nm DFB 激光发射器和 1270nm PIN 接收机
- 单 LC 接口
- 单模光纤上传输距离可达 20km
- 符合 RoHS 标准
- 工作温度范围：0°C 至 70°C

应用

- 10GBASE-LR 10G 以太网
- 10GBASE-LW 10G 以太网
- 1200-SM-LL-L 10G 光纤通道

订购信息

| 型号 | 描述 | 拉环颜色 |
|--|--|------|
| XFP-10GB-BIDI-T1330/R1270-20KM-C10 | 万兆 XFP BIDI, Tx1330nm/Rx1270nm, LC 接口, 在单模光纤上传输距离 20km, 具有数字诊断功能 | 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 | | |

绝对最大额定值

| 参数 | 符号 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 备注 |
|-----------|-----------|------|-----|-----|----|----|
| 存储环境温度 | T_s | -40 | | 85 | °C | |
| 工作电压 3.3V | V_{CC3} | -0.5 | | 4 | V | |

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 | 9.95 | | 11.3 | Gb/s | 1 |
| 误码率 | BER | | | 10^{-12} | | |
| 总功耗 | P | | | 2 | W | |
| 工作电压-3.3V | V_{CC3} | 3.14 | | 3.46 | V | 2 |
| 工作电流- V_{CC3} | I_{CC3} | | | 550 | mA | |
| 工作温度 | T_C | 0 | | 70 | °C | 3 |

注：

- 10GBASE-LR/LW 1200-SM-LL-L
- 运行环境
- 外壳表面温度

传输距离

| 参数 | 光纤类型 | 距离范围 (km) |
|---------------|--------------|-----------|
| 9.95–11.3Gb/s | 9/125um 单模光纤 | 20 |

光学特性-发射机

$V_{CC3}=3.14V$ 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 | 1320 | 1330 | 1340 | nm | |
| 发射光功率 | P_{TX} | -8.2 | | 0.5 | dBm | 1 |
| 消光比 | ER | 3.5 | | | dB | |
| 边模抑制比 | SMSR | 30 | | | dB | |
| 相对强度噪声 | RIN | | | -130 | dB/Hz | |
| 发射机色散代价 | TDP | | | 3.2 | dB | |
| 关闭发射机时的输出光功率 | P_{OUT_OFF} | | | -30 | dBm | 1 |
| 抖动 | 符合 IEEE 802.3ae 的标准 | | | | | |

注：

1. 平均光功率

光学特性-接收机 $V_{CC3}=3.14V$ 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 |
|------------------------|---------------|-------|------|-------|-----|----|
| 中心波长范围 | λ_C | 1260 | 1270 | 1280 | nm | |
| 接收光功率 | P_{RX} | -14.4 | | 0.5 | dBm | |
| 接收灵敏度 (OMA)@10.3Gb/s | R_{X_SEN1} | | | -12.6 | dBm | 1 |
| 受压接收灵敏度 (OMA)@10.3Gb/s | R_{X_SEN2} | | | -10.3 | dBm | 2 |
| 接收机反射率 | TR_{RX} | | | -12 | dB | |
| LOS 信号生效 | LOS_A | -32 | | | dBm | |
| LOS 信号失效 | LOS_D | | | -18 | dBm | |
| LOS 信号迟滞区间 | LOS_H | 0.5 | | | dB | |

注：

1. 用最差的 ER 测量； $BER < 10^{-12}$ ； $2^{31}-1$ PRBS
2. IEEE 802.3ae

电气特性-发射机 $V_{CC3}=3.14V$ 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 | 1 |
| 差分输入摆幅 | V_{IN_PP} | 120 | | 820 | mV | |
| 发射机关闭电压 | V_D | 2 | | V_{CC} | V | 2 |
| 发射机使能电压 | V_{EN} | GND | | $GND+0.8$ | V | |
| 发射机关闭等待时间 | | | | 10 | us | |

注：

1. 内部交流耦合后
2. 或者开路

电气特性-接收机 $V_{CC3}=3.14V$ 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} | 340 | 650 | 850 | mV | |
| 输出信号上升时间 (20%-80%) | T_R | | | 38 | ps | 1 |
| 输出信号下降时间 (20%-80%) | T_F | | | 38 | ps | 1 |
| LOS 信号生效 | V_{LOS_A} | $V_{CC}-0.5$ | | V_{CC_HOST} | V | |
| LOS 信号失效 | V_{LOS_D} | GND | | GND+0.5 | V | |

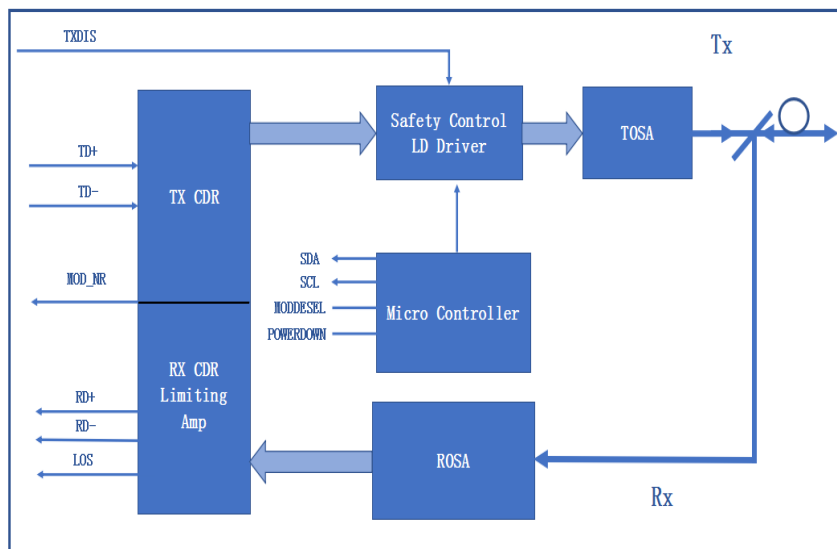
注：

1.20%-80%

数字诊断功能

ModuleTek 的 XFP-10GB-BIDI-T1330/R1270-20KM-C10 集成了一个 XFP 兼容的 2 线管理接口，用于串行 ID、数字诊断和某些控制功能，它依据 SFF-8472 Rev 9.3 规范进行了修改，以适应单个 2 线接口地址，除了基本的 I2C 读/写功能外，该模块还支持数据包错误检查功能，主机系统能够确认读取数据的有效性，协议和接口的详细内容在 MSA 中有明确描述，数字诊断功能可通过 2 线串行接口实时访问工作温度、激光偏置电流、发射光功率、接收光功率、工作电压等运行参数。

框图

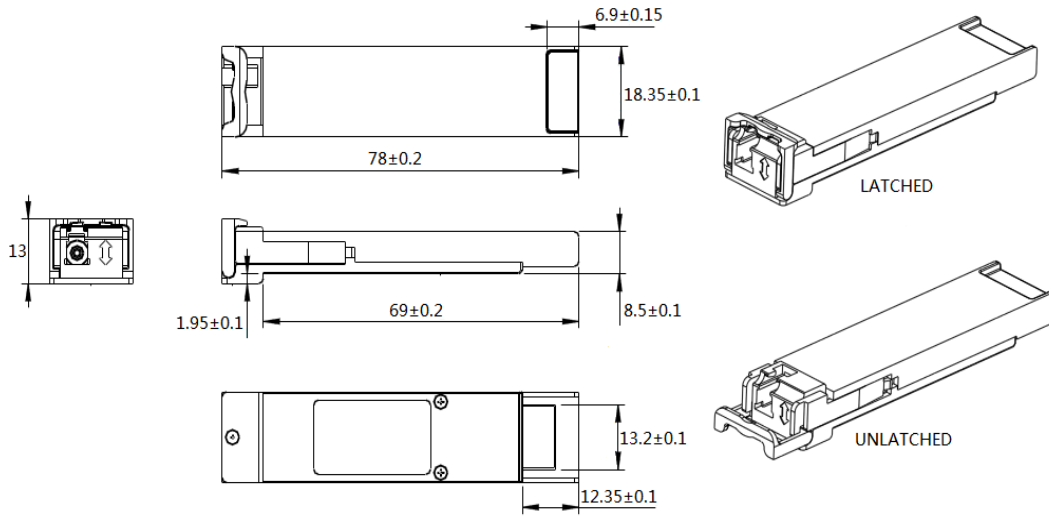


结构说明

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 中包括激光器，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。时钟数据恢复模块 (CDR) 通过重新整形，再生和减小抖动来克服主板和连接器信号的劣化。发射端关断信号 (TX_Disable) 是一个输入引脚，当 TX_Disable 为高电平时，XFP 模块发射机输出必须关闭。

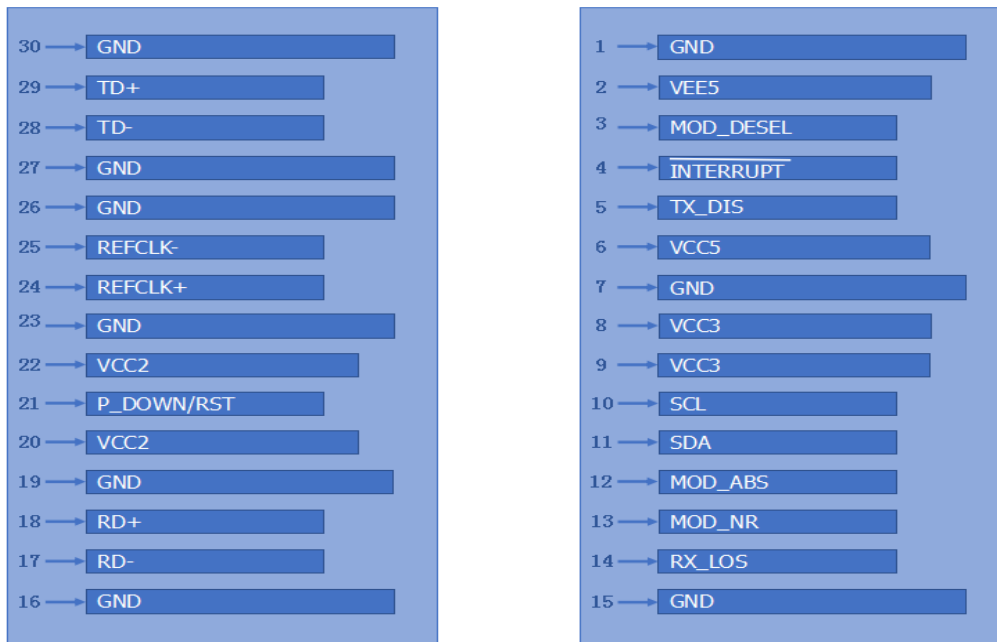
接收机部分由 ROSA(光接收组件) 和限幅放大器芯片组成，其中 ROSA 包括 PIN 光电检测器和跨阻放大器芯片，ROSA 检测入射的光信号并将该光信号转换为电信号，电信号输出到限幅放大器。限幅放大器进一步放大输入信号并输出固定幅度的电信号到主机。时钟数据恢复模块 (CDR) 通过重新整形，再生和减小抖动来克服主板和连接器信号的劣化。LOS 信号是一个输出引脚，当信号为高电平时，表明光功率不足以实现可靠的信号接收。MOD_NR 是一个输出引脚，当为高电平时，表示模块检测到使发射机/接收机数据无效的条件时，会出现传输信号调节器失锁、发射机激光器故障、接收机信号调节器失锁等情况。控制部分是利用微控制单元初始化激光驱动器芯片、限幅放大器芯片和 CDR 的控制寄存器，并监控来自激光驱动器芯片、限幅放大器芯片和 CDR 的运行信息，然后将这些信息报告给客户。

外形尺寸



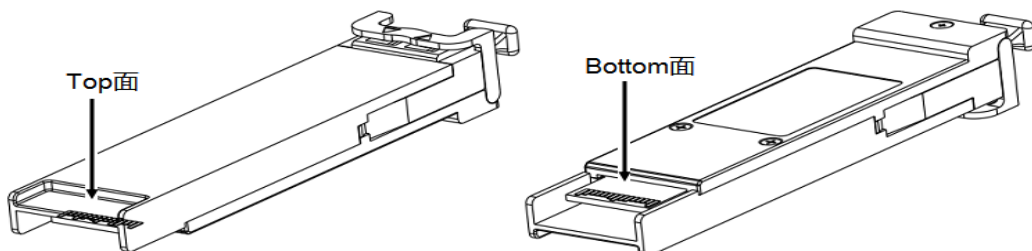
如非另有规定, 所有尺寸公差均为 ± 0.2 mm
单位: 毫米

管脚图



Top of Board

Bottom of Board



引脚定义-Pin1 to Pin30

| PIN # | 符号 | 逻辑电平 | 说明 | 备注 |
|-------|-------------------------------|------------|--|----|
| 1 | GND | | 模块接地 | 1 |
| 2 | VEE5 | | 可选 -5.2 电源 (不需要) | |
| 3 | Mod-Desel | LVTTTL-I | 模块取消选择, 保持低电平允许模块响应 2 线串行接口命令 | |
| 4 | $\overline{\text{Interrupt}}$ | LVTTTL-O | 表示存在可通过串行 2 线接口读取的重要条件 | 2 |
| 5 | TX_DIS | LVTTTL-I | 发射机禁用, 发射机激光源关闭 | |
| 6 | VCC5 | | +5V 电源 (不需要) | |
| 7 | GND | | 模块接地 | 3 |
| 8 | VCC3 | | +3.3V 电源 | |
| 9 | VCC3 | | +3.3V 电源 | |
| 10 | SCL | LVTTTL-I | 2 线串行接口时钟线 | 4 |
| 11 | SDA | LVTTTL-I/O | 2 线串行接口数据线 | 4 |
| 12 | Mod_ABS | LVTTTL-O | 模块插入指示管脚, 在模块内接地 | 4 |
| 13 | Mod_NR | LVTTTL-O | 模块未准备好, 指示模块操作故障 | 4 |
| 14 | RX_LOS | LVTTTL-O | 接收机信号丢失指示器 | 4 |
| 15 | GND | | 模块接地 | 3 |
| 16 | GND | | 模块接地 | 3 |
| 17 | RD- | CML-O | 接收机数据输出负 | |
| 18 | RD+ | CML-O | 接收机数据输出正 | |
| 19 | GND | | 模块接地 | 3 |
| 20 | VCC2 | | +1.8V 电源 | |
| 21 | P_Down/RST | LVTTTL-I | 掉电; 高电平时, 将模块置于低功耗待机模式, 并在 P_Down 的下降沿启动模块休眠 复位; 下降沿会将模块完全的复位, 包括 2 线串行接口, 该复位等同于上电复位 | |
| 22 | VCC2 | | +1.8V 电源 | |
| 23 | GND | | 模块接地 | 3 |
| 24 | RefCLK+ | PECL-I | 参考时钟输入正, 交流耦合在主板上 | |
| 25 | RefCLK- | PECL-I | 参考时钟输入负, 交流耦合在主板上 | |
| 26 | GND | | 模块接地 | 3 |
| 27 | GND | | 模块接地 | 3 |
| 28 | TD- | CML-I | 发射机数据输入负 | |
| 29 | TD+ | CML-I | 发射机数据输入正 | |
| 30 | GND | | 模块接地 | 3 |

注：

1. 模块接地引脚（GND）与模块外壳和模块内的机箱接地隔离
2. 集电极开路，应在主机板上以 4.7k Ω -10k Ω 的电阻上拉到 3.15V 至 3.6V 之间的电压
3. 与 Pin # 1 相同
4. 与 Pin # 4 相同

参考文献

1.10 Gigabit Small Form Factor Pluggable Module(XFP)Multi-Source Agreement(MSA) , Rev4.5 – August 2005.