

## 数据手册

### MODULETEK: SFP10-DWDM-ZR-xx.xx-C10

万兆 DWDM 80km SFP+ 光收发模块

### 产品简介

ModuleTek 的 SFP10-DWDM-ZR-xx.xx-C10 SFP+ 光收发模块基于 10G 以太网和 SFF-8431 标准，为 10G DWDM 应用提供快速可靠的接口。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

- 高达 11.3 Gb/s 的双向数据传输能力
- 符合 10GBASE-ZR
- 符合 10GFC
- 符合 SFF-8431 标准
- 热插拔设计
- 带温度控制功能的 EML 激光器
- 100GHz ITU Grid , C Band
- 双 LC 接口
- 内置数字诊断功能
- 单模光纤上传输距离可达 80km
- 单电源供电 3.3V
- 符合 RoHS 标准
- 工作温度范围：0°C 至 70°C

### 应用

- 10G 以太网
- 4x , 8x 和 10x 光纤通道
- OTN G.709 OUT 1e/2/2e FEC 比特率
- CPRI 选项 2 至 8

## 订购信息

型号	描述	拉环颜色
SFP10-DWDM-ZR-xx.xx-C10	10 GBASE-DWDM SFP+ DWDM-C Band (ITU 100GHz Grid), 单模光纤上可传输 80km, 具有数字诊断功能	绿色
<b>更多信息请联系：</b> 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		

## 产品选择

产品编号	描述	国际电联频道
SFP10-DWDM-ZR-63.05-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1563.05 nm SFP+	18
SFP10-DWDM-ZR-62.23-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1562.23 nm SFP+	19
SFP10-DWDM-ZR-61.24-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1561.24 nm SFP+	20
SFP10-DWDM-ZR-60.61-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1560.61 nm SFP+	21
SFP10-DWDM-ZR-59.79-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1559.79 nm SFP+	22
SFP10-DWDM-ZR-58.98-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1558.98 nm SFP+	23
SFP10-DWDM-ZR-58.17-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1558.17 nm SFP+	24
SFP10-DWDM-ZR-57.36-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1557.36 nm SFP+	25
SFP10-DWDM-ZR-56.55-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1556.55 nm SFP+	26
SFP10-DWDM-ZR-55.75-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1555.75 nm SFP+	27
SFP10-DWDM-ZR-54.94-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1554.94 nm SFP+	28
SFP10-DWDM-ZR-54.13-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1554.13 nm SFP+	29
SFP10-DWDM-ZR-53.33-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1553.33 nm SFP+	30
SFP10-DWDM-ZR-52.52-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1552.52 nm SFP+	31
SFP10-DWDM-ZR-51.72-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1551.72 nm SFP+	32
SFP10-DWDM-ZR-50.92-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1550.92 nm SFP+	33
SFP10-DWDM-ZR-50.12-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1550.12 nm SFP+	34
SFP10-DWDM-ZR-49.32-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1549.32 nm SFP+	35
SFP10-DWDM-ZR-48.51-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1548.51 nm SFP+	36
SFP10-DWDM-ZR-47.72-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1547.72 nm SFP+	37
SFP10-DWDM-ZR-46.92-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1546.92 nm SFP+	38
SFP10-DWDM-ZR-46.12-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1546.12 nm SFP+	39
SFP10-DWDM-ZR-45.32-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1545.32 nm SFP+	40

SFP10-DWDM-ZR-44.53-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1544.53 nm SFP+	41
SFP10-DWDM-ZR-43.73-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1543.73 nm SFP+	42
SFP10-DWDM-ZR-42.94-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1542.94 nm SFP+	43
SFP10-DWDM-ZR-42.14-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1542.14 nm SFP+	44
SFP10-DWDM-ZR-41.35-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1541.35 nm SFP+	45
SFP10-DWDM-ZR-40.56-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1540.56 nm SFP+	46
SFP10-DWDM-ZR-39.77-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1539.77 nm SFP+	47
SFP10-DWDM-ZR-38.98-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1538.98 nm SFP+	48
SFP10-DWDM-ZR-38.19-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1538.19 nm SFP+	49
SFP10-DWDM-ZR-37.40-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1537.40 nm SFP+	50
SFP10-DWDM-ZR-36.61-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1536.61 nm SFP+	51
SFP10-DWDM-ZR-35.82-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1535.82 nm SFP+	52
SFP10-DWDM-ZR-35.04-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1535.04 nm SFP+	53
SFP10-DWDM-ZR-34.25-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1534.25 nm SFP+	54
SFP10-DWDM-ZR-33.47-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1533.47 nm SFP+	55
SFP10-DWDM-ZR-32.68-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1532.68 nm SFP+	56
SFP10-DWDM-ZR-31.90-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1531.90 nm SFP+	57
SFP10-DWDM-ZR-31.12-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1531.12 nm SFP+	58
SFP10-DWDM-ZR-30.33-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1530.33 nm SFP+	59
SFP10-DWDM-ZR-29.55-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1529.55 nm SFP+	60
SFP10-DWDM-ZR-28.77-C10	10GBASE-DWDM 80km , 1528.77 nm SFP+	61

## 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	1.2	10.3125	11.3	Gb/s	1
误码率	BER			$10^{-12}$		
工作温度	T <sub>OP</sub>	0		70	°C	2
储存温度	T <sub>STO</sub>	-40		85	°C	3
工作电流	I <sub>S</sub>		450	500	mA	4
工作电压	V <sub>CC</sub>	3.14	3.3	3.46	V	
最大电压	V <sub>MAX</sub>	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)
1.2 –11.3 Gb/s	9/125um 单模光纤	80

**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	$P_{TX}$	0		4	dBm	1
光中心波长	$\lambda_C$	$\lambda_C-0.1$	$\lambda_C$	$\lambda_C+0.1$	nm	2
消光比	ER	9			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						3
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
2.  $\lambda$ = 指定的 ITU 网格波长
3. 符合 IEEE 802.3ae 标准

**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	$\lambda_C$	1260		1620	nm	
接收光功率	$P_{RX}$	-24		-7	dBm	1
接收灵敏度 @ 10.3Gb/s	$R_{X\_SEN1}$			-24	dBm	2
接收机反射率	$TR_{RX}$			-27	dB	
LOS 信号生效	$LOS_A$	-35			dBm	
LOS 信号失效	$LOS_D$			-27	dBm	
LOS 信号迟滞区间	$LOS_H$	0.5			dB	

**注：**

1. 平均光功率，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		$\Omega$	
差分输入摆幅	$V_{IN\_PP}$	300		850	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

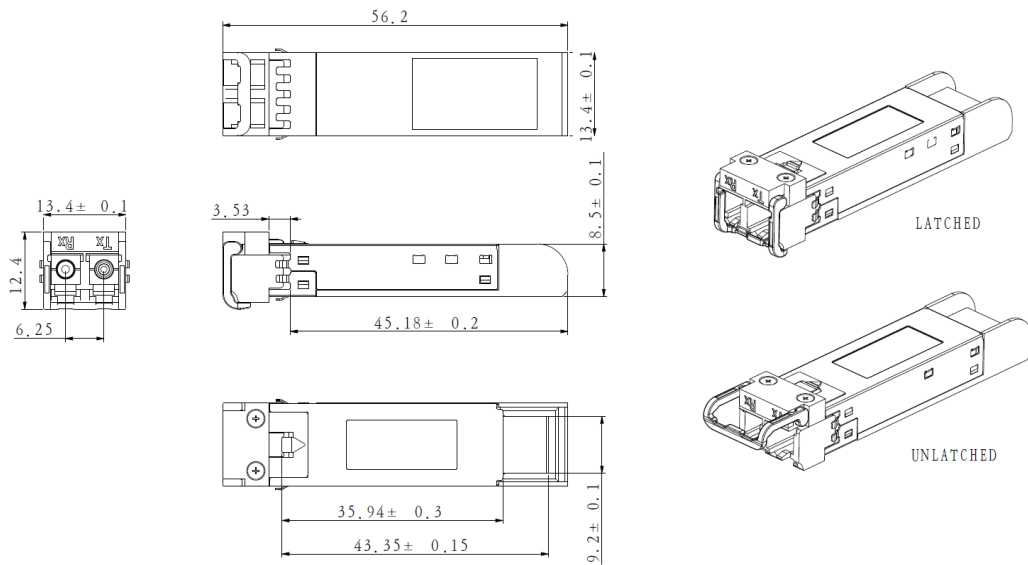
SFP10-DWDM-ZR-xx.xx-C10 支持 SFF-8472 中定义的 2 线串行通信协议，通过地址为 0xA2 的 2 线接口访问数字诊断信息。数字诊断默认为内部校准，内部的微控制单元实时访问设备运行参数，如收发器温度，激光器偏置电流，发射光功率，接收光功率和收发器电源电压。模块实现了 SFF-8472 的告警功能。

## 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 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。

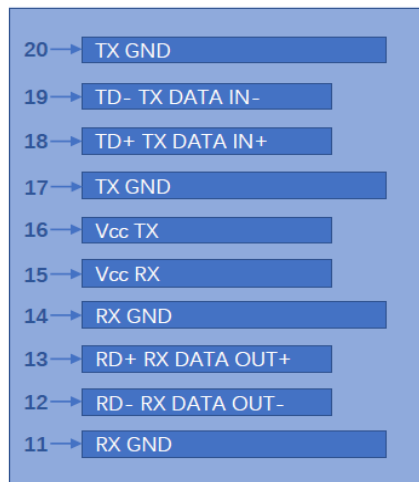
接收机部分由 ROSA(光接收组件)和限幅放大器芯片组成，其中 ROSA 包括 PIN 光电检测器和跨阻放大器芯片，ROSA 检测入射的光信号并将该光信号转换为电信号，电信号输出到限幅放大器。限幅放大器进一步放大输入信号并输出固定幅度的电信号到主机。当没有收到来自对端光收发模块的入射光时，模块会报告接收信号丢失，RX\_LOS 为高电平 (逻辑 "1")，该信号可以用于诊断物理信号是否正常，信号以 TTL 电平运行。模块内部的微处理器实时监视模块的电压、温度、发射光功率、接收光功率和激光偏置电流值，主机可以通过 2 线串行总线获取这些信息。

## 外形尺寸

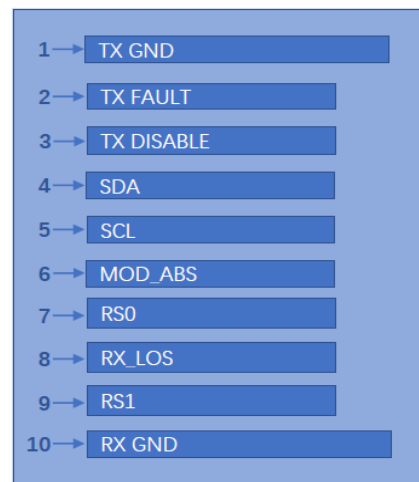


如非另有规定, 所有尺寸公差均为 ±0.2mm  
单位: 毫米

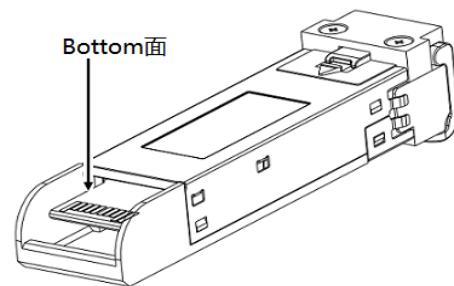
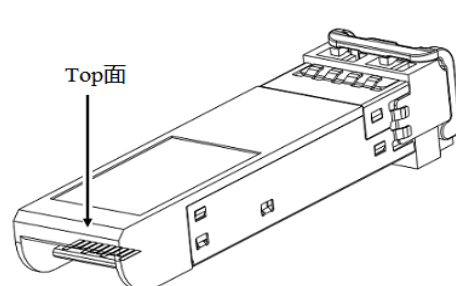
## 管脚图



Top of Board



Bottom of Board





## 引脚定义

PIN #	符号	说明	备注
1	V <sub>EET</sub>	发射机地 (与接收机地共用)	1
2	T <sub>FAULT</sub>	发射机故障	
3	T <sub>DIS</sub>	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	速率选择 0	
8	LOS	信号丢失指示, 低电平表示正常操作	4
9	RS1	速率选择 1	1
10	V <sub>EER</sub>	接收机地 (与发射机地共用)	1
11	V <sub>EER</sub>	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 <sub>EER</sub>	接收机地 (与发射机地共用)	1
15	V <sub>CCR</sub>	接收机电源	
16	V <sub>CCT</sub>	发射机电源	
17	V <sub>EET</sub>	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 <sub>EET</sub>	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<sub>DIS</sub>>2V 或开路，使能：T<sub>DIS</sub><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.