

第九章 纤维光学器件

MFOD71	9-2
MFOD72	9-5
MFOD73	9-8
MFOD75	9-11
MFOD1100	9-15
MFOD2404	9-17
MFOD2405	9-19
MFOE71	9-21
MFOE76	9-23
MFOE1100 系列	9-26
MFOE1200	9-30
MFOE1201 系列	9-32

CA170/0308

MFOD71 纤维光学器件—FLCS 系列二极管输出光电检测器

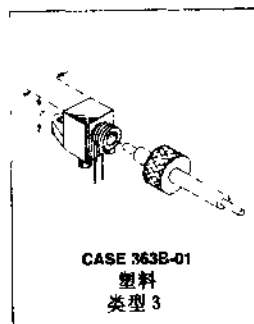
MFOD71 是为低成本、短距离、采用 $1000\mu\text{m}$ 芯塑料光纤的纤维光学系统设计的。

特点

- 快速 PIN 光电二极管: 响应时间 $< 5\text{ns}$
- 可与 MFOE76 发射器通过塑料光纤系统很好地匹配
- 环形钝化结构稳定可靠
- FLCS 封装
 - 包括连接器
 - 简单的光纤端头处理与连接(图 4)
 - 易于板安装
 - 为有效耦合而设置的模压透镜
 - 配以 $1000\mu\text{m}$ 芯塑料光纤(Eska SH4001)

用途

- 医用电子学
- 生产过程控制
- 安全保卫系统
- 短距离通讯系统
- 高隔离相互连接
- MS800 微处理器系统



极限参数 ($T_A = 25^\circ\text{C}$, 除非另有说明)

参 数	符号	值	单位
反向电压	MFOD71 V_R	100	V
总耗散功率@ $T_A = 25^\circ\text{C}$	P_D	150	mW
大于 25°C 的减额值		2	MW/ $^\circ\text{C}$
工作温度和存放结温范围	T_J, T_{stg}	$-40 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

电气特性 ($T_A = 25^\circ\text{C}$, 除非另有说明)

特 性	符号	最小	典型	最大	单位
暗电流($V_R = 20\text{V}, R_L = 1\text{M}\Omega$) $T_A = 25^\circ\text{C}$	I_D	—	0.06	10	nA
$T_A = 85^\circ\text{C}$		—	10	—	
反向击穿电压($I_R = 10\mu\text{A}$)	$V_{(BR)R}$	50	100	—	V
正向电压($I_F = 50\text{mA}$)	V_F	—	—	1.1	V
串联电阻($I_F = 50\text{mA}$)	R_S	—	8	—	Ω
总电容($V_R = 20\text{V}, f = 1\text{MHz}$)	C_i	—	3	—	pF

光特性 ($T_A = 25^\circ\text{C}$)

响应度($V_R = 5\text{V}$, 图 2)	R	0.15	0.2	—	$\mu\text{A}/\mu\text{W}$
响应时间($V_R = 5\text{V}, R_L = 50\Omega$)	$t_{(resp)}$	—	5	—	ns

典型耦合特性曲线

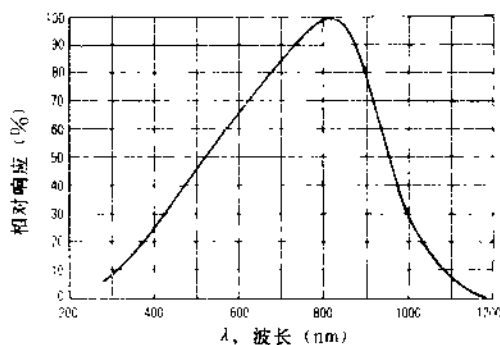


图 1 相对光谱响应

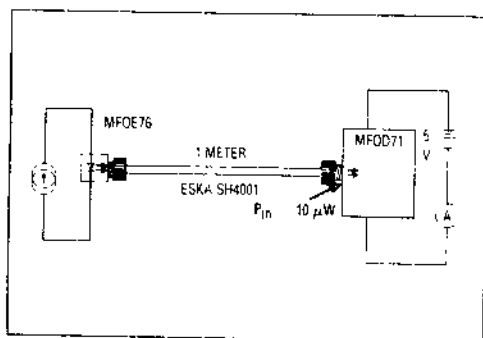


图 2 响应度试验图

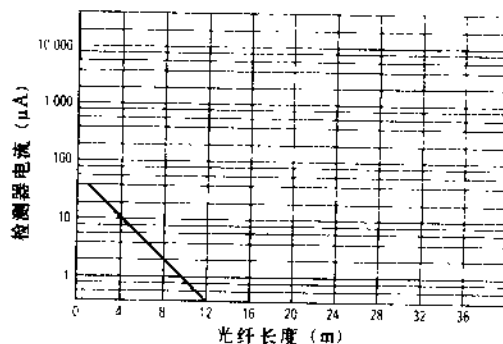


图 3 检测器电流与光纤长度关系曲线

系统包括一个 MFOE76 发射器和多种检测器以及 1000μm 芯塑料光纤 (Eaka SH4001 或相当的产品), 系统的长度取决于发光二极管电流和所选检

测器的响应度。各种检测器和 MFOE76 发光二极管一起使用所能达到的最长距离见下表。

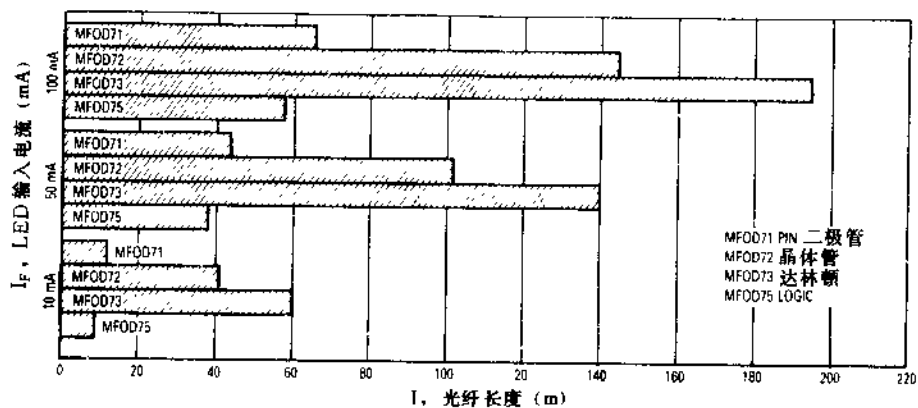


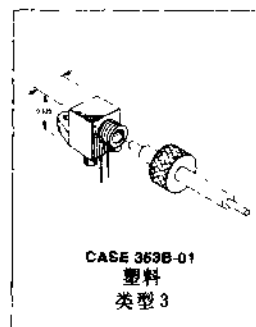
图 4 MFOE76 工作距离

MFOD72 纤维光学器件—FLCS 系列晶体管输出光电检测器

MFOD72 是为低成本的、采用 1000 μm 芯塑料光纤的短距离纤维光学系统设计的。

特点

- 标准光电晶体管输出
- 可与 MF0E76 发射器通过塑料光纤很好地匹配
- 环形钝化结构稳定可靠
- FLCS 封装
 - 包括连接器
 - 光纤端头处理和连接简便
 - 易于板安装
 - 为有效耦合而设置模压透镜
 - 配以 1000 μm 芯塑料光纤 (Eksa SH4001)



用途

- 医用电子学
- 短距通讯系统
- 生产过程控制
- 高隔离相互连接
- 安全保卫系统
- M6800 微处理器系统

极限参数 ($T_A = 25^\circ\text{C}$, 除非另有说明)

参 数	符号	值	单位
C-E 电压	V_{CE0}	30	V
总耗散功率@ $T_A = 25^\circ\text{C}$	P_D	150	mW
大于 25°C 的减额值		2	mW/ $^\circ\text{C}$
工作温度和存放结温范围	T_J, T_{stg}	$-40 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

电气特性 ($T_A = 25^\circ\text{C}$, 除非另有说明)

特 性	符号	最小	典型	最大	单位
集电极暗电流 ($V_{CE} = 10\text{V}$)	I_D	—	—	100	nA
C-E 击穿电压 ($I_C = 10\text{mA}$)	$V_{(BR)CEO}$	30	—	—	V

光特性

特 性	符号	最小	典型	最大	单位
响应度 ($V_{CE} = 5\text{V}$, 图 2)	R	80	125	—	$\mu\text{A}/\mu\text{W}$
饱和电压 ($\lambda = 850\text{nm}$, $V_{CE} = 5\text{V}$) ($P_m = 10\mu\text{W}$, $I_C = 1\text{mA}$)	$V_{CE(sat)}$	—	0.25	0.4	V
接通时间 $R_T = 2.4\text{k}\Omega$, $P_m = 10\mu\text{W}$	t_{on}	—	10	—	μs
关断时间 $\lambda = 850\text{nm}$, $V_{CE} = 5\text{V}$	t_{off}	—	60	—	μs

典型耦合特性曲线

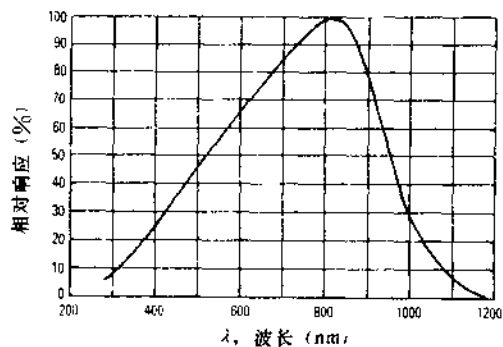


图1 相对光谱响应

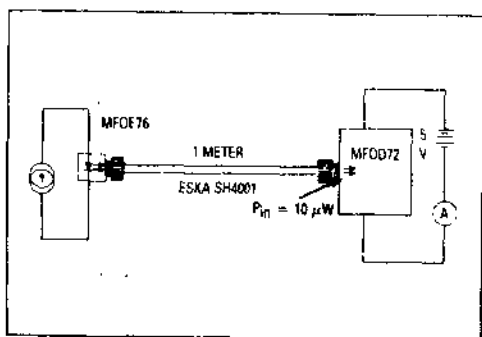


图2 响应度试验图

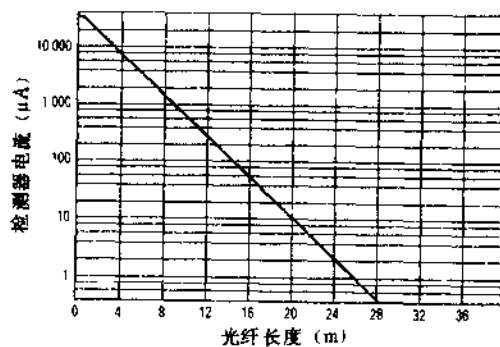


图3 检测器电流与光纤长度关系曲线

这个系统包括一个 MFOE76 发射器和不同的检测器以及 1000 μ m 芯塑料光纤 (EskA SH4001 或相当的产品), 系统长度取决于发光二极管正向电流

(I_F) 和所选检测器的响应度。各种检测器与 MFOE76 一起使用所能达到的最长距离见下表。

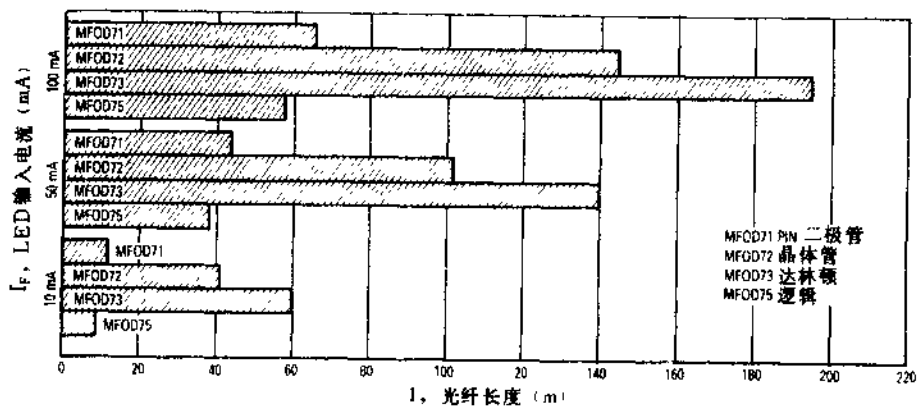
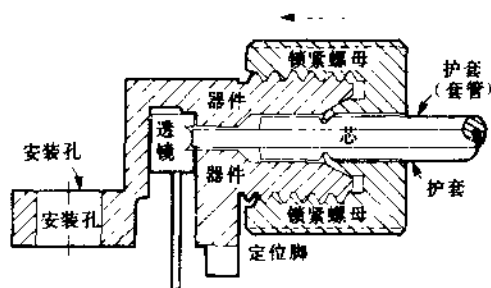


图4 MFOE76工作距离

FLCS 封装剖面图



终端连接说明:

1. 用锋利的刀片或热刀正面切断光缆。
 2. 用 18 直径的剥线器向后剥掉护套, 使裸光纤芯露出 0.10 ~ 0.18in。要避免损伤光纤芯。
 3. 把切断的光纤端头通过锁母插入连接器, 直到芯的顶端抵到在器件封装内的模压透镜上。
- 拧紧连接器锁母成紧配合把光纤锁住。

图 5 FO 光缆端头及其组装

输入信号调整

建议采用以下电路, 以提所需通过发射器的正向电流。

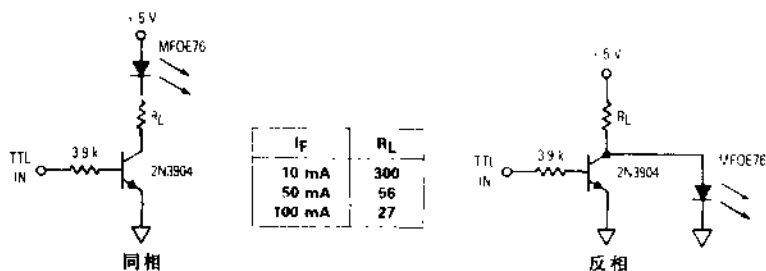


图 6 TTL 发送器

输出信号调整

建议采用以下电路, 用 MFOD72 检测器输出, 使其能驱动 TTL, 且误码率在可接受的范围内。

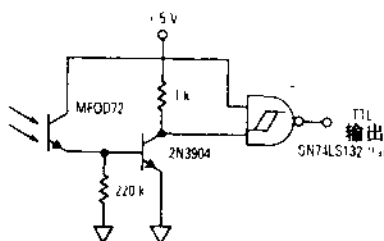


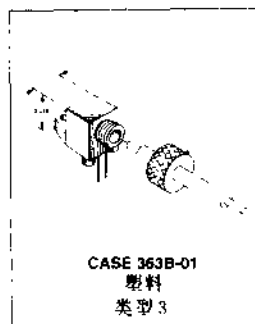
图 7 5kHz 晶体管接收器

MFOD73 纤维光学器件—FLCS 系列达林顿输出光电检测器

MFOD73 是为低成本的、采用 $1000\mu\text{m}$ 芯塑料光纤的短距离纤维光学系统设计的。

特点

- 高灵敏度光电达林顿输出
- 可与 MFOE76 发射器通过塑料光纤系统很好地匹配
- 环形钝化结构稳定可靠
- FLCS 封装
 - 包括连接器
 - 光纤端头处理和连接简便(图 4)
 - 易于板安装
 - 为有效耦合而设的模压透镜
 - 配以 $1000\mu\text{m}$ 芯塑料光纤(Eska SH1001)



用途

- 医用电子学
- 生产过程控制
- 安全保卫系统
- 短距通讯系统
- 高隔离相互连接
- M6800 微处理器系统

极限参数 ($T_A = 25^\circ\text{C}$, 除非另有说明)

参 数	符 号	值	单 位
C-E 电压	V_{CE}	60	V
总耗散功率@ $T_A = 25^\circ\text{C}$	P_D	150	mW
大于 25°C 的减额值		2	mW/ $^\circ\text{C}$
工作和存放温度范围	T_J, T_{stg}	$-40 \sim +100$	$^\circ\text{C}$

电气特性 ($T_A = 25^\circ\text{C}$, 除非另有说明)

特 性	符 号	最小	典型	最大	单 位
集电极暗电流 ($V_{CE} = 10\text{V}$)	I_D	—	—	100	nA
C-E 击穿电压 ($I_C = 10\text{mA}$)	$V_{(BR)CE}$	60	—	—	V

光特性

响应度 ($V_{CC} = 5\text{V}$, 图 2)	R	1000	1500	—	$\mu\text{A}/\mu\text{W}$
饱和电压 ($\lambda = 850\text{nm}$, $V_{CE} = 5\text{V}$) ($P_{in} = 1\mu\text{W}$, $I_C = 2\text{mA}$)	$V_{CE(sat)}$	—	0.75	1	V
接通时间	$R_L = 100\Omega$, $P_{in} = 1\mu\text{W}$	t_{on}	—	125	μs
关断时间	$\lambda = 850\text{nm}$, $V_{CC} = 5\text{V}$	t_{off}	—	150	μs

典型耦合特性曲线

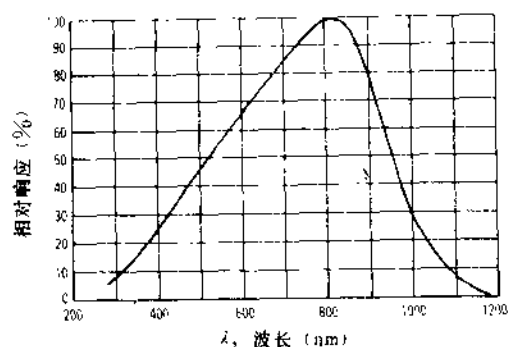


图1 相对光谱响应

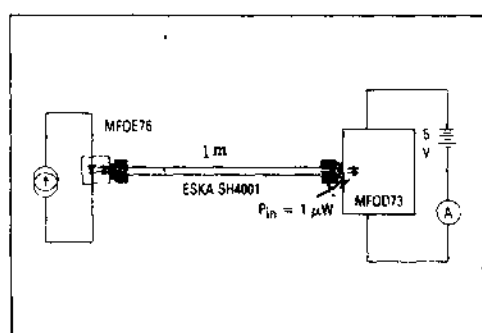


图2 响应度试验图

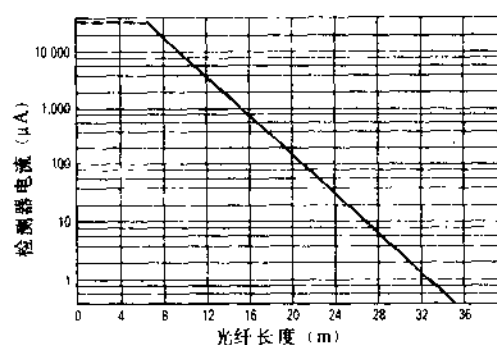


图3 检测器电流与光纤长度关系曲线

系统的长度由一个 MFOE76 发射器和不同的检测器以及 $1000\mu\text{m}$ 芯塑料光纤 (Eskal 或相当的产品) 构成, 它取决于发光二极管的正向电流 (I_F) 和所

选检测器的响应度。各种检测器和 MFOE76 一起使用所能达到的距离见下表。

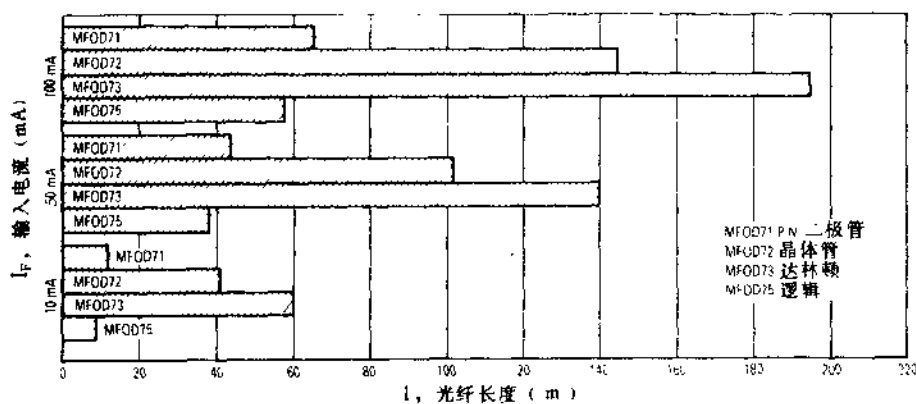
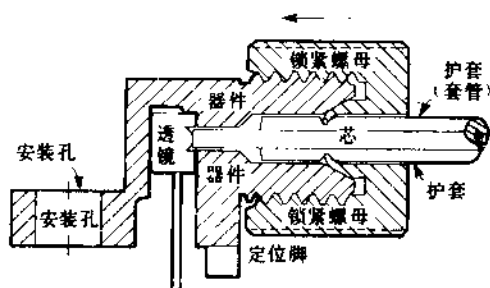


图4 MFOE76 工作距离

FLCS 封装剖面图



终端连接说明:

1. 用锋利的刀片或热刀正面切断光缆。
2. 用 18 直径的剥线器向后剥掉护套,使裸光纤芯露出 0.10 ~ 0.18in,要避免损伤光纤芯。
3. 把切断的光纤端头穿过锁母插入连接器,直到芯的顶端抵到在器件封装内的模压透镜上。

拧紧连接器锁母成紧配合把光纤锁住。

图 5 FO 光缆端头及其组装

输入信号调整

建议采用以下电路,以提供所需通过发射器的正向电流。

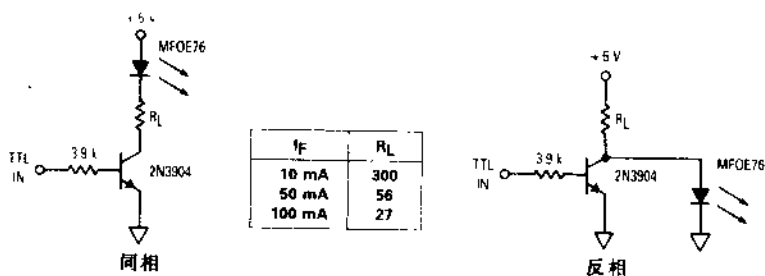


图 6 TTL 发送器

输出信号调整

建议采用以下电路,用 FLCS 检测器输出,使其能驱动 TTL,且误码率在可接受的范围内。

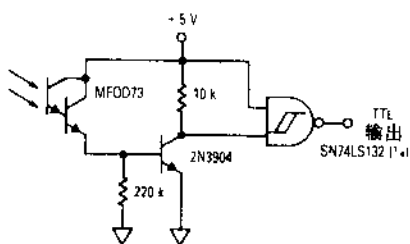


图 7 1kHz 达林顿接收器

MFOD75 纤维光学器件—FLCS 系列逻辑输出光电检测器

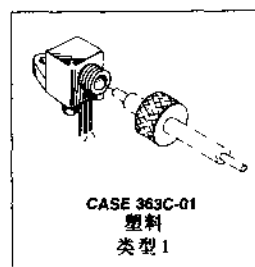
MFOD75 是为低成本的、采用 $1000\mu\text{m}$ (1mm) 塑料芯光纤的短距离 ($<60\text{m}$) 纤维光学系统设计的。

特点

- 可与 MFOE76 发射器通过塑料光纤很好地匹配
- 包括连接器
- 光纤端头处理和连接简便
- 易于板安装
- 为有效耦合而设的模压透镜
- 为 $1000\mu\text{s}$ 芯塑料光纤, 如 ESKA SH4001 设计的。

用途

- 医用电子学
- 短距通讯系统
- 生产过程控制
- 高隔离相互连接
- 安全保卫系统
- M6800 微处理器系统



极限参数 ($T_A = 25^\circ\text{C}$, 除非另有说明)

参 数	符号	值	单位
电源电压范围	V_{CC}	3~16	V
输出电流	I_O	50	mA
耗散功率 (1)	P_D	150	mW
大于 25°C 时的减额值	ΔP_D	2	mW/ $^\circ\text{C}$
工作温度和结温范围	T_A, T_J	$-40 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
存放温度范围	T_{stg}	$-40 \sim +100$	$^\circ\text{C}$
焊接温度 (5s)	—	260	$^\circ\text{C}$

器件特性 ($T_A = 25^\circ\text{C}$)

特 性	符号	最小	典型	最大	单位
输出高电源电流 ($I_C = 0, V_{CC} = 5\text{V}$)	$I_{C(off)}$	—	1.3	5	mA
输出高输出电流 ($I_F = 0, V_{CC} = 15\text{V}, R_L = 270\Omega$)	I_{OH}	—	—	100	nA
输出低电源电流 ($I_F = I_{F(on)}, V_{CC} = 5\text{V}$)	$I_{CC(on)}$	—	3	5	mA
输出电压, 低 ($I_F = I_{F(on)}, V_{CC} = 5\text{V}, R_L = 270\Omega$)	V_{OL}	—	0.14	0.4	V
触发所需的光 ($V_{CC} = 5\text{V}, R_L = 270\Omega, \lambda = 850\text{nm}$)	$H_{(on)}$	—	6	10	μW
滞后率 ($V_{CC} = 5\text{V}, R_L = 270\Omega$)	$\frac{H_{(on)}}{H_{(off)}}$	—	0.75	—	—
接通时间	t_{on}	—	0.4	2	μs
下降时间	t_f	—	20	—	ns
关断时间	t_{off}	—	0.8	2	μs
上升时间	t_r	—	40	—	ns

注 (1) 在焊接于标准印刷电路板上的器件上测得。

典型特性曲线

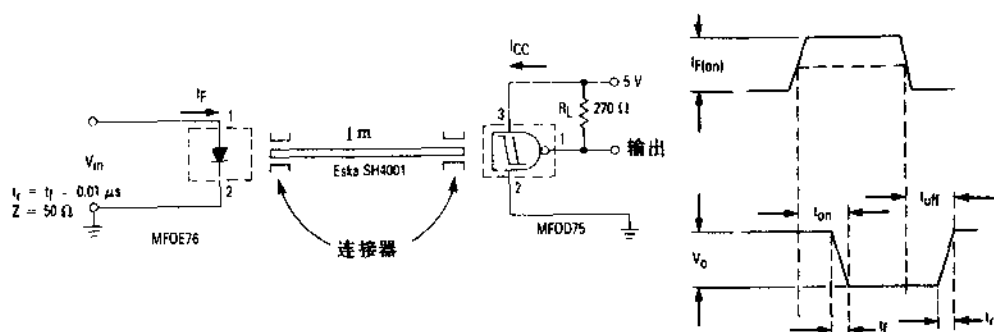


图 1 开关试验电路

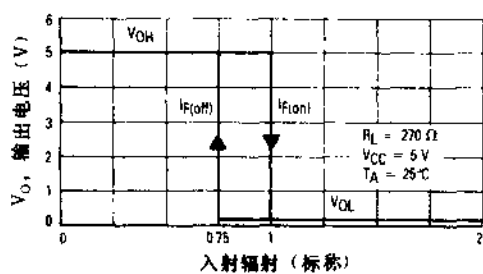


图 2 传递特性曲线

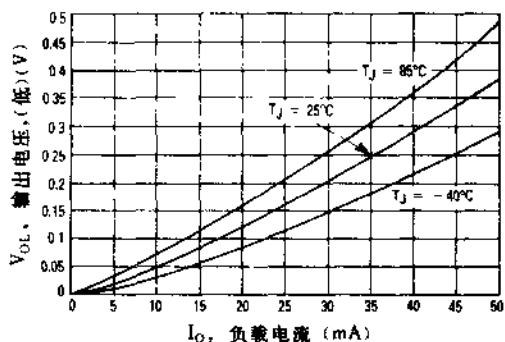
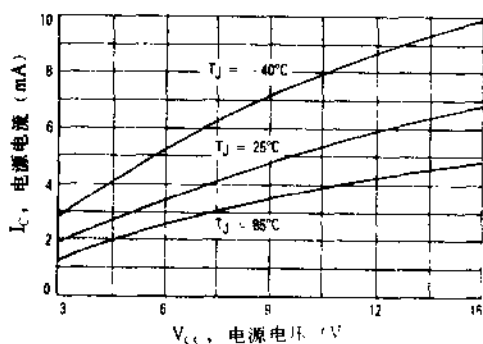
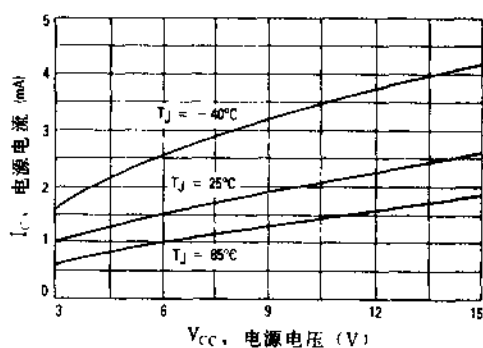


图 3 输出电压(低)与负载电流关系曲线

图 4 电源电流与电源电压
关系曲线——输出低图 5 电源电流与电源电压
关系曲线——输出高

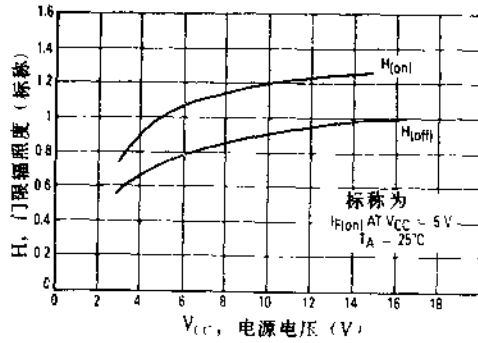


图 6 门限辐照度与电源电压关系曲线

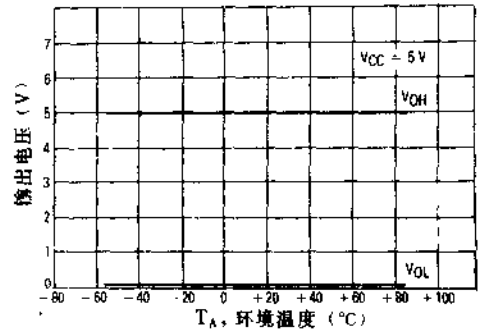


图 7 输出电压与环境温度关系曲线

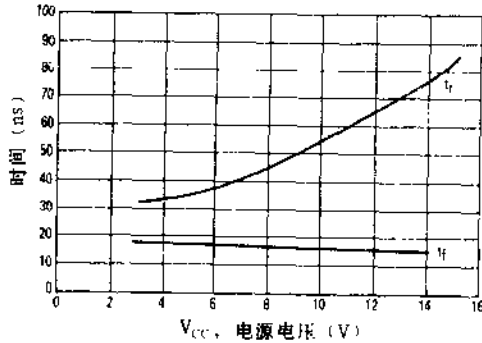


图 8 脉冲响应时间与电源电压关系曲线

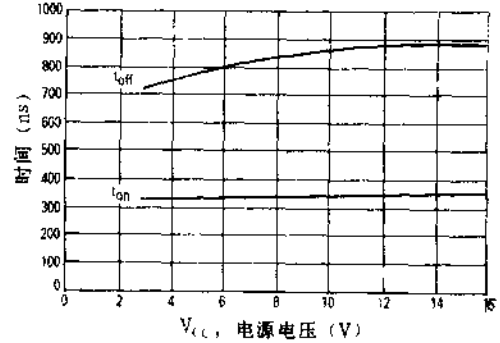


图 9 总开关时间与电源电压关系曲线

采用 MFOE71 和 1m1000 μ m 芯塑料光缆的典型耦合特性曲线

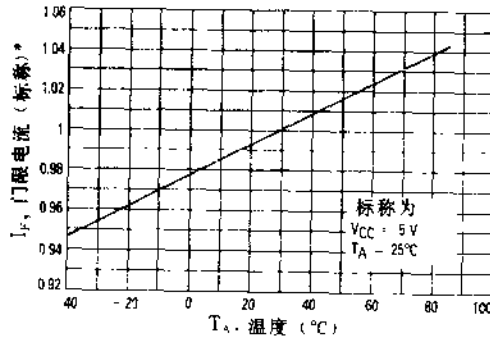


图 10 门限电流与温度关系曲线
(* 不包括塑料光纤温度效应)

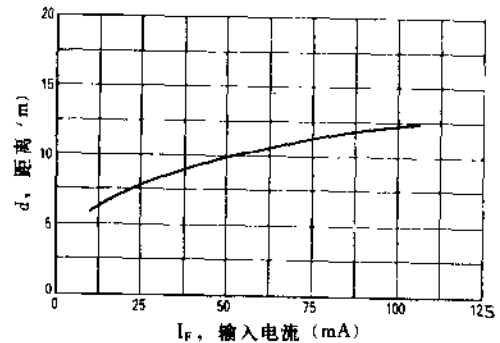
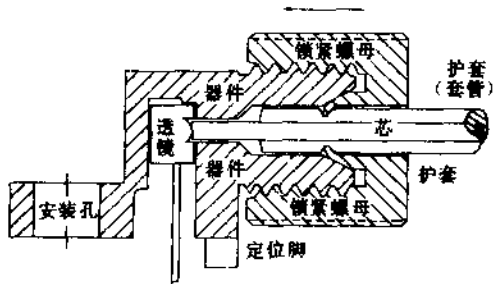


图 11 工作距离与输入电流关系曲线

FLCS 封装剖面图



终端连接说明:

1. 用锋利的刀片或热刀正面切断光缆。
 2. 用 18 直径的剥线器向后剥掉护套, 使裸光纤芯露出 0.10 ~ 0.18in。要避免损伤光纤芯。
 3. 把切断的光纤端头穿过锁母插入连接器, 直到芯的顶端抵到在器件封装内的模压透镜上。
- 拧紧连接器锁母成紧配合把光纤锁住。

图 12 FO 光缆端头及其组装

MFOD1100 纤维光学器件—高性能系列二极管输出光电检测器

MFOD1100 是为在高频纤维光学系统中的红外辐射检测而设计的。它的封装是用摩托罗拉的密封 TO-206AC(TO-52)外壳,可以直接放入标准纤维光学连接器中。金属连接器能提供优良的 RFI 抗扰性。

特点

- 快速响应——1ns MAX@5V
- 模拟带宽(-3dB)大于 250MHz
- 与摩托罗拉纤维光学发射器特性匹配
- TO-206AC(TO-52)封装——外形小、坚固和密封
- 适合于放大器#228756-1,光缆接头#905-138-5001 和采用摩托罗拉塑料校正套管 MFOA06 的轴向#F086600380 插孔

用途:

- 医用电子学
- 安全保卫系统
- 公用天线电视
- 计算机和外围设备
- 生产过程控制
- M6800 微处理器系统
- 视频系统
- 通讯系统

极限参数($T_A=25^\circ\text{C}$,除非另有说明)

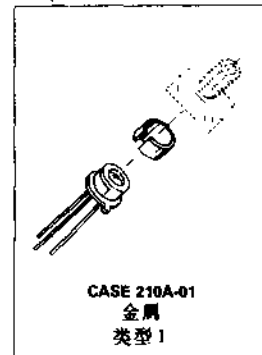
参 数	符号	值	单位
反向电压	V_R	50	V
总耗散功率@ $T_A=25^\circ\text{C}$ 大于 25°C 的减额值	P_D	50 0.5	mW mW/ $^\circ\text{C}$
工作温度范围	T_A	$-55\sim+125$	$^\circ\text{C}$
存放温度范围	T_{stg}	$-65\sim+150$	$^\circ\text{C}$

电气特性($T_A=25^\circ\text{C}$)

特 性	符号	最小	典型	最大	单位
暗电流 ($V_R=5\text{V}$, $R_L=1\text{M}$, $H\approx 0$, 图 2)	I_D	—	—	1	nA
反向击穿电压 ($I_R=10\mu\text{A}$)	$V_{(BR)R}$	50	—	—	V
正向电压($I_F=50\text{mA}$)	V_F	—	2	2.5	V
总电容 ($V_R=5\text{V}$, $f=1\text{MHz}$)	C_T	—	—	2.5	pF
等效噪声功率	NEP	—	50	—	$\text{fW}/\sqrt{\text{Hz}}$

光特性($T_A=25^\circ\text{C}$)

特 性	符号	最小	典型	最大	单位
响应度@850nm ($V_R=5\text{V}$, $P=10\mu\text{W}$, 图 3,5)	R	0.3	0.35	—	$\mu\text{A}/\mu\text{W}$
响应时间@850nm ($V_R=20\text{V}$)	t_r, t_f	—	1.2	3	ns
有效输入直径(图 4)	—	—	300 0.012	—	μm in
10dB(90%)输入口的数值孔径(图 4)	NA	—	0.4	—	—



典型特性曲线

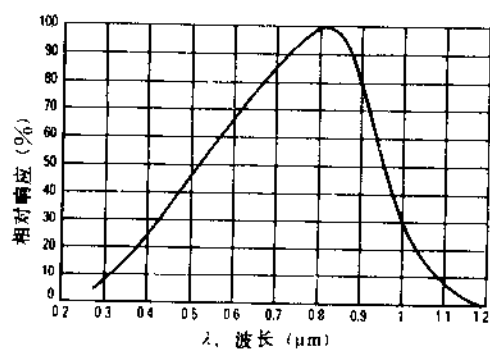


图1 相对光谱响应

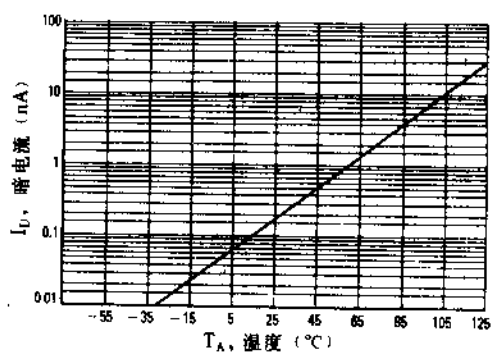


图2 暗电流与温度关系曲线

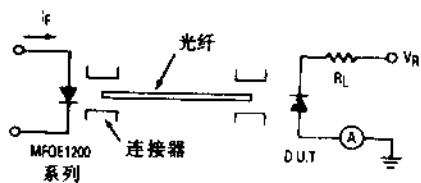


图3 响应度试验图

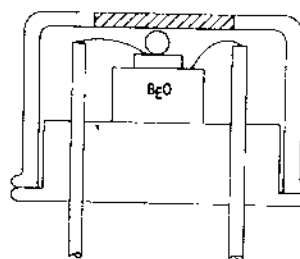


图4 封装剖面

MFOD2404 纤维光学器件—高性能系列前置放大器输出光电检测器

MFOD2404 设计成一个单片集成电路,包括用于中等带宽和中距离系统的检测器和前置放大器。它是封装在一个摩托罗拉的密封 TO-206AC(TO-52)外壳内,器件可直接放入标准纤维光学连接器之中,连接器能提供优良的 RFI 抗扰性。器件采用低阻抗输出,以提供相对小的杂散干扰灵敏度。MFOD2404 由于高数值孔径,而形成一个 $300\mu\text{m}$ (12mil)的光亮点。

特点

- 可用于高达 10Megabaud 的数据系统
- 动态范围大于 100:1
- 适合于放大器 #228756-1, 光缆接头 #905-138-5001

插孔采用摩托罗拉校正套管 MFOA06

- 与摩托罗拉纤维光学发射器特性匹配
- TO-206AC(TO-52)封装——外形小,坚固和密封
- $300\mu\text{m}$ (12mil)直径光亮点

用途

- 医用电子学
- 生产过程控制
- 安全保卫系统
- M6800 微处理器系统
- 计算机和外围设备
- 通讯系统

极限参数

参 数	符号	值	单位
电源电压	V_{CC}	7.5	V
工作温度范围	T_A	$-55 \sim +125$	$^{\circ}\text{C}$
存放温度范围	T_{stg}	$-65 \sim +150$	$^{\circ}\text{C}$

电气特性($T_A=25^{\circ}\text{C}$, 除非另有说明)

特 性	符号	条件	最小	典型	最大	单位
电源电流	I_{CC}	电路 A	3	3.5	5	mA
静态直流输出电压(同相输出)	V_q	电路 A	0.5	0.6	0.7	V
静态直流输出电压(反相输出)	V_q	电路 A	2.7	3	3.3	V
RMS 噪声输出	V_{NO}	电路 A	—	0.4	1	mV

光特性

响应度($V_{CC}=5\text{V}$, $P=2\mu\text{W}$)(1)	$\lambda=940\text{nm}$ $\lambda=850\text{nm}$	R	电路 B	20 23	30 35	50 58	$\text{mV}/\mu\text{W}$
强度(10Mb/sNRZ, BER= 10^{-9})		S		0.1	—	—	μW
脉冲响应		t_r, t_f	电路 B	—	35	50	ns
输入口的数值孔径[$300\mu\text{m}$ (12mil)直径口]		NA		—	0.5	—	—
信-噪比@ $P_{in}=1\mu\text{W}$ 峰值(2)		S/N		—	35	—	dB
输入脉冲忽略失真时的最大输入功率($V_{CC}=5\text{V}$)(2)				—		30	μW

推荐工作条件

电源电压	V_{CC}	4	5	6	V
阻性负载(发射极输出)	R_L	200	—	—	Ω
容性负载(发射极输出)	C_L	—	—	100	pF
输入波长	λ	—	850	—	nm

注:(1)在两种输出形式中测得(单独输出—末端输出)。

(2)向 SMA 型器件插孔发射的功率。

