

YDM60L

---高速 LVTTTL 兼容 3.3V/5V 光电耦合器

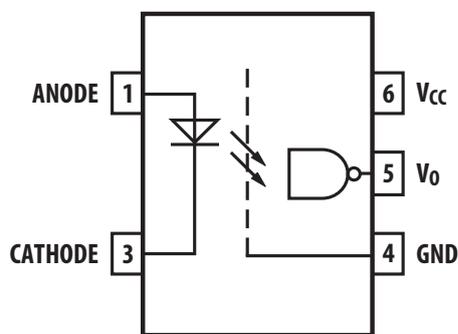
1.概述：

YDM60L 光电耦合器为结合 GaAsP 发光二极管和高增益光检测器的光学耦合逻辑门器件。检测器芯片输出为集电极开路肖特基箝位晶体管。内置屏蔽可以保证在 V_{CC} 为 3.3V 时提供 $15000V/\mu s$ 的高共模抑制(CMR)能力。

这个独特设计带来最佳交流和直流电路隔离并兼容 LVTTTL/LVCMOS。光电耦合器的交流和直流参数可以在 $-40^{\circ}C$ 到 $100^{\circ}C$ 的温度范围得到保证，带来无障碍的系统性能。

这些光电耦合器适合高速逻辑接口、输入和输出缓冲以及传统长线接收器无法承受环境的长线接收器，建议使用在极高接地或感应噪声环境。

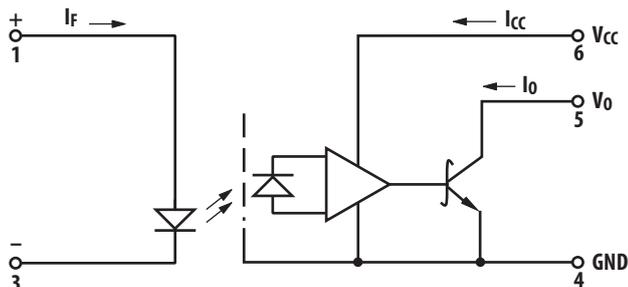
2.功能图：



YDM60L 功能框图(1)

注：(1) 4、6 脚间必须接 $0.1\mu F$ 的旁路电容。

3.电路图：



4.真值表（正逻辑）：

LED	OUTPUT
ON	LOW
OFF	HIGH

5.特性：

- 双工作电压（3.3V/5V）
- $V_{CM}=1000V$ （3.3V 工作电压）时最小 $15kV/\mu s$ 共模抑制(CMR)能力
- 高速：典型 15MB
- 兼容 LVTTTL/LVCMOS
- 5mA 低输入电流
- $-40^{\circ}C$ 到 $+100^{\circ}C$ 工作温度范围交流和直流性能保证
- 表面贴装

6.应用：

- 隔离长线接收器
- 电脑外设接口
- 微处理系统接口
- 模数和数模转换数字隔离
- 开关电源
- 仪器输入/输出隔离
- 消除接地环路
- 取代脉冲变压器
- 现场总线

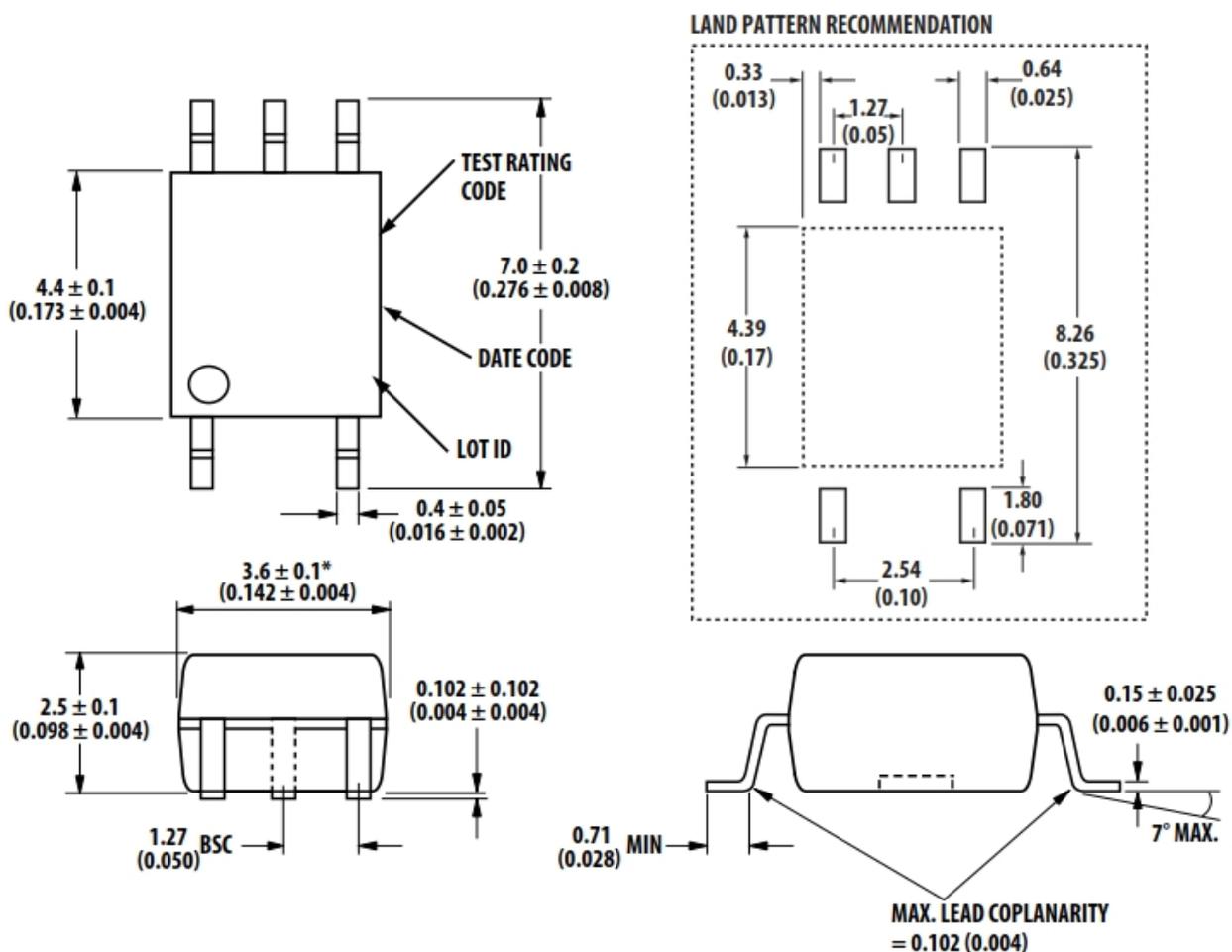
7.注意：

建议在处理和组装该器件时采取常规的静电预防措施，以防止静电放电可能导致产品的损坏或退化。

8.外形尺寸：

单位：毫米（英寸）

S05 外形尺寸



9.产品标记：



YD=苏州优达光电子有限公司英文简称

YY=生产年份末两位数字（如“2021年”印“21”）

WW=生产周次两位数字（如“第一周”印“01”）

10.最大额定值：

参数	符号	最小值	最大值	单位
贮存温度	T_S	-55	+125	°C
工作温度	T_A	-40	+100	°C
平均正向输入电流 ⁽²⁾	I_F	—	20	mA
反向输入电压	V_R	—	5	V
输入功耗	P_I	—	40	mW
电源电压（最多 1 分钟）	V_{CC}	—	7	V
输出集电极电流	I_O	—	50	mA
输出集电极电压	V_O	—	7	V
输出集电极功耗	P_O	—	85	mW

注：（2）峰值电路可能会产生高达 50mA、50ns 最大脉冲宽度的瞬态输入电流，前提是平均电流不超过 20mA。

11.推荐工作条件：

参数	符号	条件	最小值	最大值	单位
输入电流，低电平 ⁽³⁾	I_{FL}		0	250	uA
输入电流，高电平 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	I_{FH}		5	15	mA
		$2.7V \leq V_{CC} \leq 3.6V, T_A = 85^\circ C \text{ to } 100^\circ C$	6		
电源电压	V_{CC}		2.7 4.5	3.6 5.5	V
工作温度	T_A		-40	+85	°C
扇出（ $R_L = 1K\Omega$ ）	N		—	5	TTL 负载
输出上拉电阻	R_L		330	4k	Ω

注：（3）还可以通过确保 $V_{FL} \leq 0.8V$ 来保证关闭状态。

（4）峰值电路可能会产生高达 50mA、50ns 最大脉冲宽度的瞬态输入电流，前提是平均电流不超过 20mA。

（5）在 $T_A = -40^\circ C$ 至 $85^\circ C$ 时，初始开关阈值为 5mA 或更小。建议使用 6.3mA 至 10mA 以获得最佳性能并允许至少 20% 的 LED 退化保护带。

12.电气特性：

除非另有规定， $-40^\circ C \leq T_A \leq +100^\circ C$ ， $2.7V \leq V_{CC} \leq 3.6V$ 。所有典型值在 $V_{CC} = 3.3V$ ， $T_A = 25^\circ C$ 下测得。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输出电流	I_{OH}	$V_{CC} = 3.3V, V_O = 3.3V, I_F = 250\mu A$	—	4.5	50	uA
输入阈值电流	I_{TH}	$T_A = -40^\circ C \text{ to } 85^\circ C, V_{CC} = 3.3V,$ $V_O = 0.6V, I_{OL(Sinking)} = 13mA$	—	3.0	5.0	mA
		$V_{CC} = 3.3V, V_O = 0.6V,$ $I_{OL(Sinking)} = 13mA$			6.0	

低电平输出电压	V_{OL}	$V_{CC}=3.3V, I_F=5mA,$ $I_{OL(Sinking)}=13mA$	—	0.35	0.6	V
高电平电源电流	I_{CCH}	$I_F=0mA, V_{CC}=3.3V$	—	4.7	7.0	mA
低电平电源电流	I_{CCL}	$I_F=10mA, V_{CC}=3.3V$	—	7.0	10.0	mA
输入正向电压	V_F	$T_A=25^\circ C, I_F=10mA$	1.4	1.5	1.75	V
输入反向击穿电压	BV_R	$I_R=10\mu A$	5	—	—	V
输入二极管的温度系数	$\Delta V_F/\Delta T_A$	$I_F=10mA$	—	-1.6	—	mV/°C
入出间隔离电压 ⁽⁶⁾⁽⁷⁾	V_{ISO}	$RH\leq 50\%, t=1min.$	3750	—	—	V_{RMS}
输入电容	C_{IN}	$f=1MHz, V_F=0V$	—	60	—	pF

注：（6）器件被视为是一个双端装置：引脚 1 和 3 短接在一起，引脚 4、5 和 6 短接在一起。

（7）通过施加绝缘测试电压（ $\geq 4500V_{RMS}$ 持续 1 秒）对每个光耦进行验证测试，（泄漏检测电流限制， $I_{I-O}\leq 5\mu A$ ）。

13. 电气特性：

除非另有规定， $-40^\circ C\leq T_A\leq +100^\circ C$ ， $4.5V\leq V_{CC}\leq 5.5V$ 。所有典型值在 $V_{CC}=5V$ ， $T_A=25^\circ C$ 下测得。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输出电流	I_{OH}	$V_{CC}=5.5V, V_O=5.5V, I_F=250\mu A$	—	5.5	100	μA
输入阈值电流	I_{TH}	$V_{CC}=5.5V, I_O\geq 13mA, V_O=0.6V$	—	2	5	mA
低电平输出电压	V_{OL}	$V_{CC}=5.5V, I_F=5mA,$ $I_{OL(Sinking)}=13mA$	—	0.4	0.6	V
高电平电源电流	I_{CCH}	$I_F=0mA, V_{CC}=5.5V$	—	4	7.5	mA
低电平电源电流	I_{CCL}	$I_F=10mA, V_{CC}=5.5V$	—	6	10.5	mA
输入正向电压	V_F	$T_A=25^\circ C, I_F=10mA$	1.4	1.5	1.75	V
		$I_F=10mA$	1.3		1.85	
输入反向击穿电压	BV_R	$I_R=10\mu A$	5	—	—	V
输入二极管的温度系数	$\Delta V_F/\Delta T_A$	$I_F=10mA$	—	-1.6	—	mV/°C
入出间隔离电压 ⁽⁸⁾⁽⁹⁾	V_{ISO}	$RH\leq 50\%, t=1min.$	3750	—	—	V_{RMS}
输入电容	C_{IN}	$f=1MHz, V_F=0V$	—	60	—	pF

注：（8）器件被视为是一个双端装置：引脚 1 和 3 短接在一起，引脚 4、5 和 6 短接在一起。

（9）通过施加绝缘测试电压（ $\geq 4500V_{RMS}$ 持续 1 秒）对每个光耦进行验证测试，（泄漏检测电流限制， $I_{I-O}\leq 5\mu A$ ）。

14.开关特性：

除非另有规定， $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +100^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC}=3.3\text{V}$ ， $I_F=7.5\text{mA}$ 。所有典型值在 $V_{CC}=3.3\text{V}$ ， $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 下测得。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑高输出电平 传输延迟时间 ⁽¹⁰⁾	t_{PLH}	$T_A=-40^{\circ}\text{C}$ to 85°C ， $R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	—	90	ns
		$R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	—	95	ns
逻辑低输出电平 传输延迟时间 ⁽¹¹⁾	t_{PHL}	$T_A=-40^{\circ}\text{C}$ to 85°C ， $R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	—	75	ns
		$R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	—	90	ns
脉宽失真	$ t_{PHL}-t_{PLH} $	$T_A=-40^{\circ}\text{C}$ to 85°C ， $R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	—	25	ns
		$R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	—	30	ns
任意两通路间 传输延迟差	t_{psk}	$R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	—	40	ns
输出上升时间 (10%~90%)	t_r	$R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	45	—	ns
输出下降时间 (90%~10%)	t_f	$R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	20	—	ns

注：(10) t_{PLH} 传播延迟是从输入脉冲下降沿的 3.75mA 点到输出脉冲上升沿的 1.5V 点测量的。

(11) t_{PHL} 传播延迟是从输入脉冲上升沿的 3.75mA 点到输出脉冲下降沿的 1.5V 点测量的。

15.开关特性：

除非另有规定， $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +100^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC}=5\text{V}$ ， $I_F=7.5\text{mA}$ 。所有典型值在 $V_{CC}=5\text{V}$ ， $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 下测得。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑高输出电平 传输延迟时间 ⁽¹²⁾	t_{PLH}	$T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	20	48	75	ns
		$R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	—	100	
逻辑低输出电平 传输延迟时间 ⁽¹³⁾	t_{PHL}	$T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	25	50	75	ns
		$R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	—	100	
脉宽失真	$ t_{PHL}-t_{PLH} $	$R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	3.5	35	ns
任意两通路间 传输延迟差	t_{psk}	$R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	—	40	ns
输出上升时间 (10%~90%)	t_r	$R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	24	—	ns
输出下降时间 (90%~10%)	t_f	$R_L=350\Omega$ ， $C_L=15\text{pF}$	—	10	—	ns

注：(12) t_{PLH} 传播延迟是从输入脉冲下降沿的 3.75mA 点到输出脉冲上升沿的 1.5V 点测量的。

(13) t_{PHL} 传播延迟是从输入脉冲上升沿的 3.75mA 点到输出脉冲下降沿的 1.5V 点测量的。

16.瞬态抗扰度：

参数	符号	条件		最小值	典型值	单位
高电平输出共模瞬态抑止比 ⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾	$ CM_H $	$ V_{CM} =1000V$	$V_{CC}=3.3V, I_F=0mA,$ $V_{O(MIN)}=2V, R_L=350\Omega,$ $T_A=25^\circ C$	15000	25000	V/us
			$V_{CC}=5V, I_F=0mA,$ $V_{O(MIN)}=2V, R_L=350\Omega,$ $T_A=25^\circ C$	10000	15000	
低电平输出共模瞬态抑止比 ⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾	$ CM_L $	$ V_{CM} =1000V$	$V_{CC}=3.3V, I_F=7.5mA,$ $V_{O(MAX)}=0.8V, R_L=350\Omega,$ $T_A=25^\circ C$	15000	25000	V/us
			$V_{CC}=5V, I_F=7.5mA,$ $V_{O(MAX)}=0.8V, R_L=350\Omega,$ $T_A=25^\circ C$	10000	15000	

注：(14) CM_H 是共模电压的最大容许上升率，以确保输出将保持在高逻辑状态（即， $V_O > 2.0V$ ）。

(15) 对于正弦电压， $(|dV_{CM}|/dt)_{max} = \pi f_{CM} V_{CM}(p-p)$ 。

(16) CM_L 是共模电压的最大容许下降率，以确保输出将保持在低逻辑状态（即， $V_O < 0.8V$ ）。

17. 典型性能曲线与测试电路：

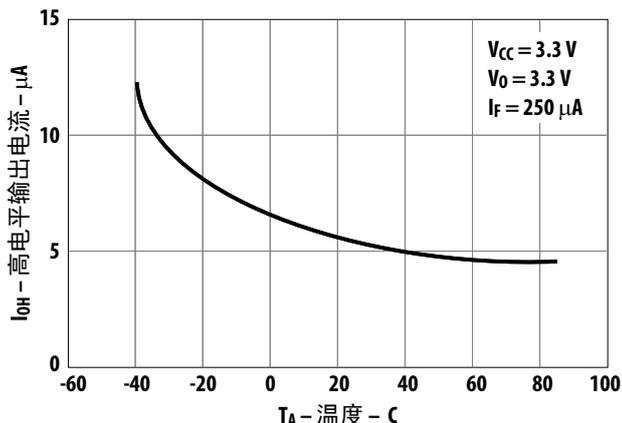


图 1. 典型高电平输出电流与温度

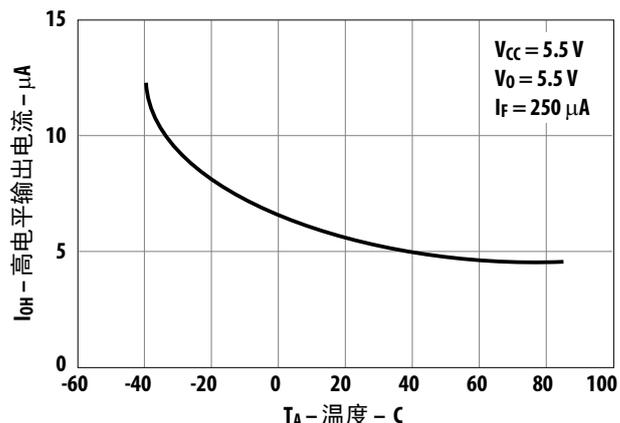


图 2. 典型高电平输出电流与温度

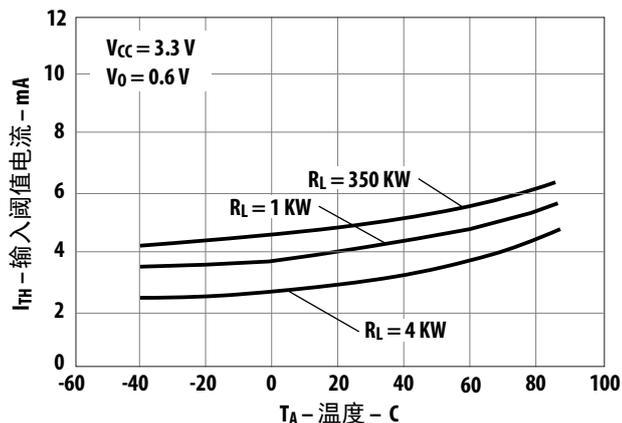


图 3. 典型输入阈值电流与温度

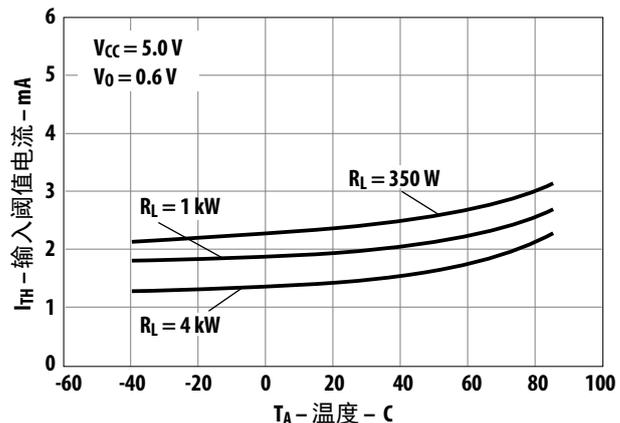


图 4. 典型输入阈值电流与温度

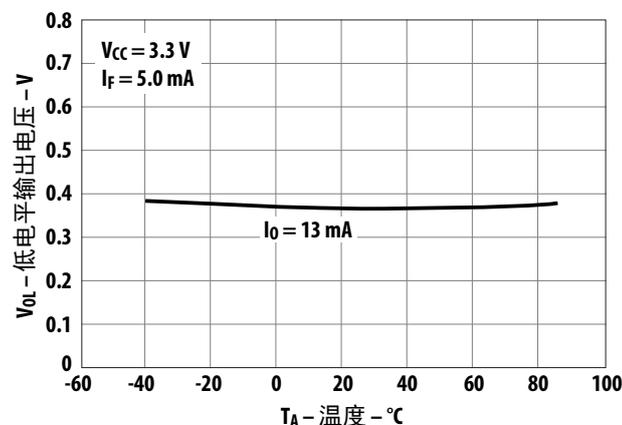


图 5. 典型低电平输出电压与温度

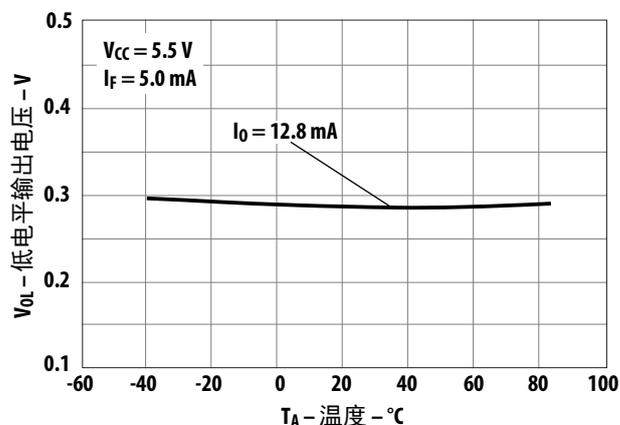


图 6. 典型低电平输出电压与温度

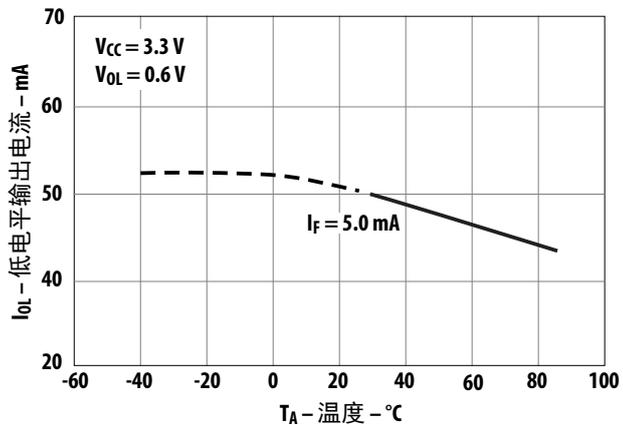


图 7.典型低电平输出电流与温度

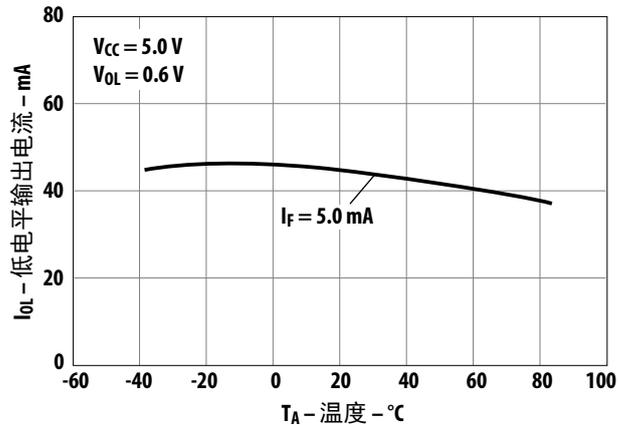


图 8.典型低电平输出电流与温度

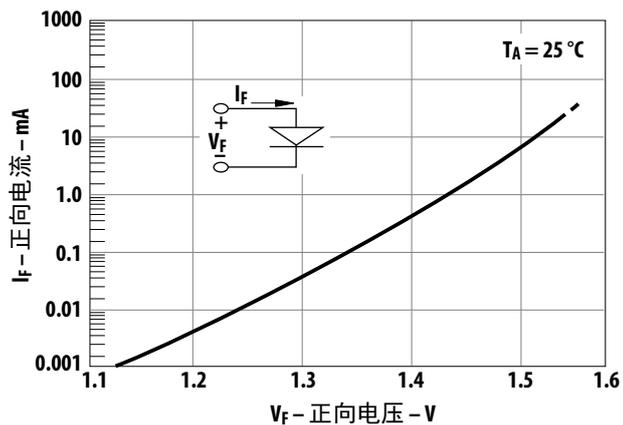


图 9.典型输入二极管正向特性

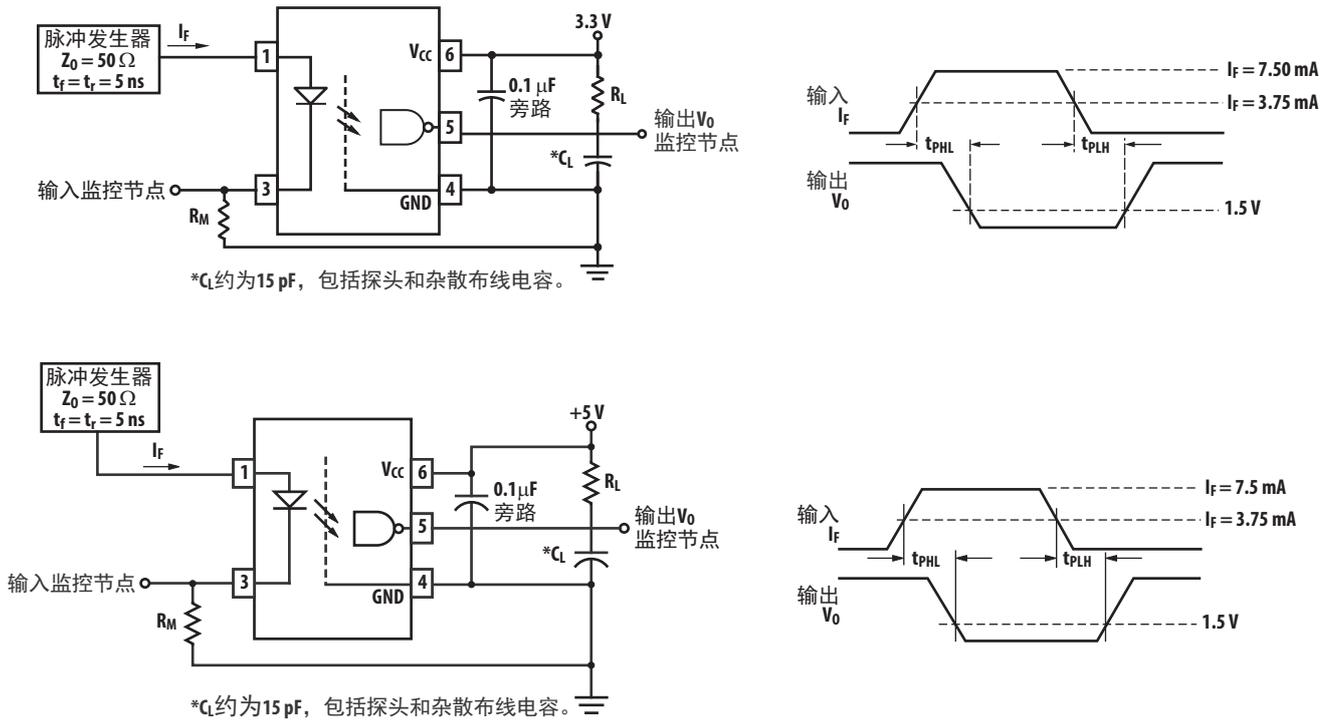


图 10. t_{PHL} 和 t_{PLH} 测试电路

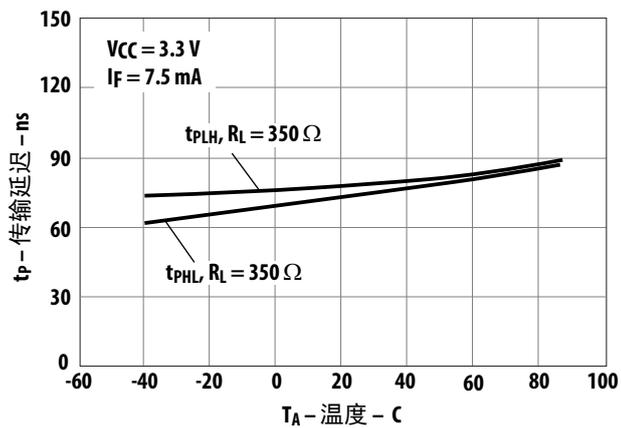


图 11. 典型传输延迟与温度

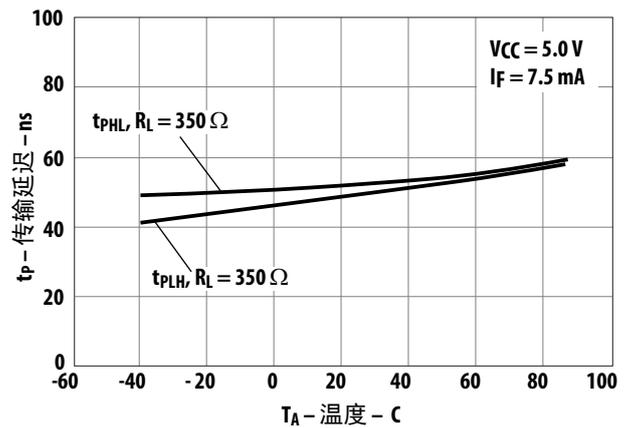


图 12. 典型传输延迟与温度

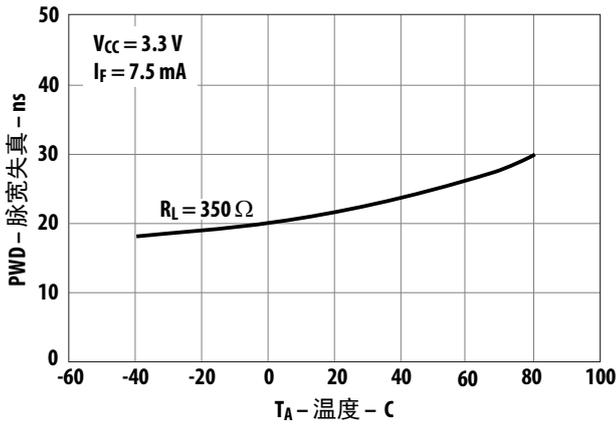


图 13. 典型脉宽失真与温度

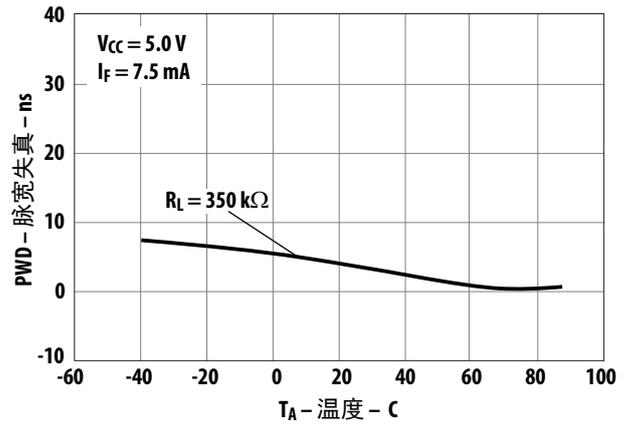


图 14. 典型脉宽失真与温度

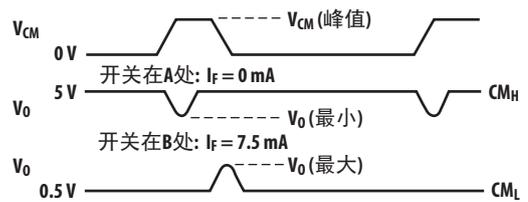
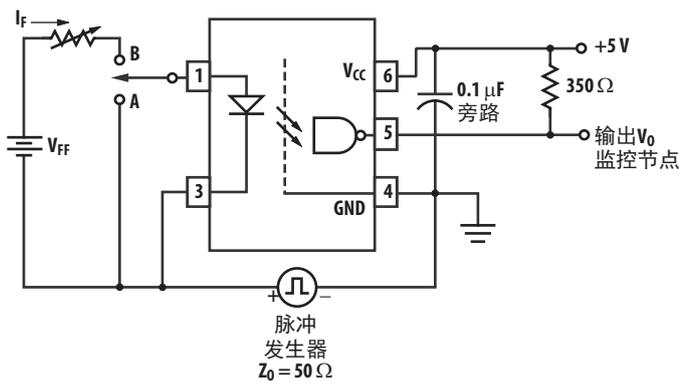
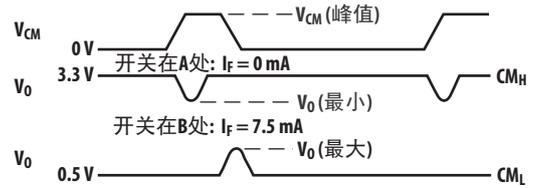
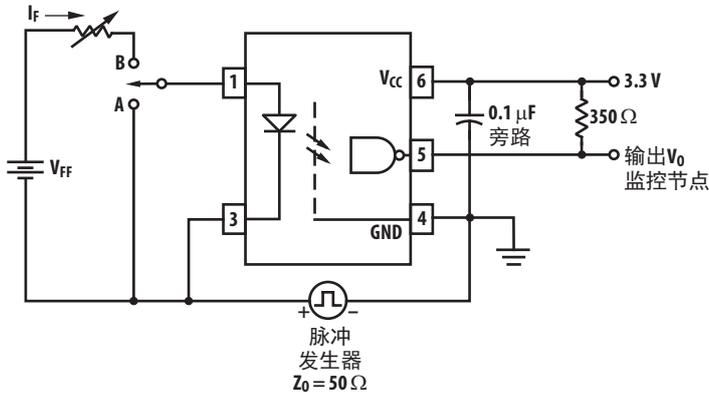


图 15. 共模瞬态抑制测试电路和典型波形