

HCPL-0600-C5H0

---高速 LVTTL 兼容 3.3V/5V 光电耦合器

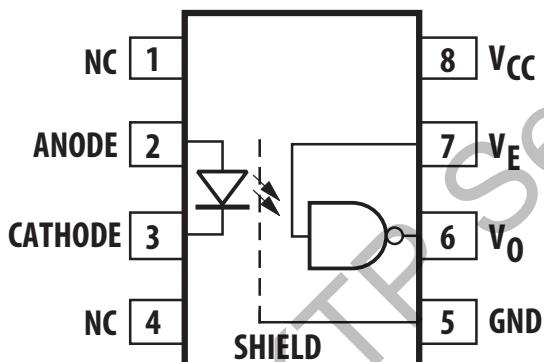
1、概述：

HCPL-0600-C5H0 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门器件。使能输入允许检测器可以被选通。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 $15kV/\mu s$ 的高共模瞬态抑制能力。

这个独特设计提供最佳交流和直流电路隔离并兼容 LVTTL/LVCMS。光电耦合器的交流和直流参数可以在 -40°C 到 85°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。

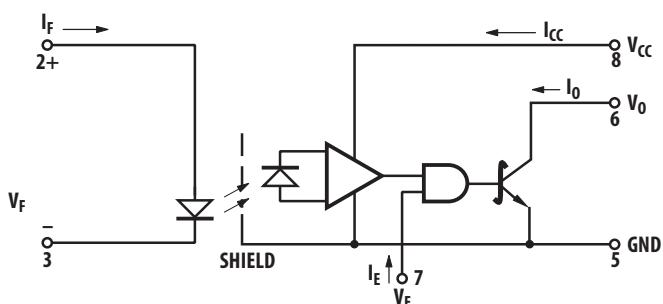
2、功能图：



HCPL-0600-C5H0 功能框图⁽¹⁾

注：(1) 5、8 脚间必须接 0.1uF 的旁路电容。

3、电路图：



4、真值表：

LED	Enable	OUTPUT
ON	H	L
OFF	H	H
ON	L	H
OFF	L	H
ON	NC	L
OFF	NC	H

5、特性：

- 双工作电压 (3.3V/5V)
- 低功耗
- $V_{CM}=1kV$ 时最小 $15kV/\mu s$ 共模抑制(CMR)能力
- 高速：典型 15MB
- 兼容 LVTTL/LVCMS
- 5mA 低输入电流
- -40°C 到 +85°C 工作温度范围交流和直流性能保证
- 选通输出 (仅限单通道产品)
- SO8 封装

6、应用：

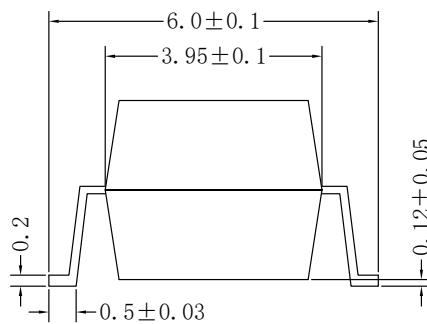
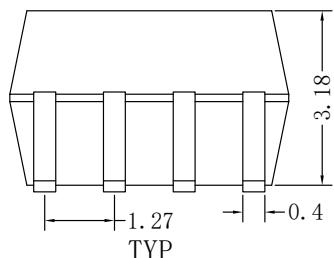
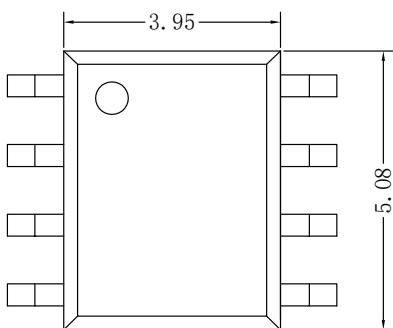
- 隔离长线接收器
- 电脑外设接口
- 微处理系统接口
- 模数和数模转换数字隔离
- 开关电源
- 仪器输入/输出隔离
- 消除接地环路
- 取代脉冲变压器
- 现场总线

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 (mm)

**9、产品型号命名规则：**X X X X X X X X X X - X X X X

备用代码

H=无卤无铅, L=有卤无铅

 ↓

材料成份

1=DIP, 3=DIP(M), 5=编带

 ↓

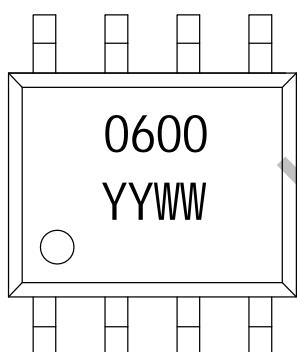
封装型式

C=铜材, F=铁材

 ↓

框架材质

数字或数字与英文字母组合

10、产品标记：

YY=生产年份末两位数字(如“2021年”印“21”)

WW=生产月份两位数字(如“第一月”印“01”)

11、最大额定值 (在 85°C以下无需降额) :

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	+85	°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
使能输入电压 (不超过 V _{CC} 500mV)	V _E	—	V _{CC} +0.5	V
使能输入电流	I _E	—	5	mA
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。

12、推荐工作条件：

参数	符号	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⁾	I _{FH}	5	15	mA
电源电压	V _{CC}	2.7	3.6	V
		4.5	5.5	
低电平使能电压	V _{EL}	0	0.8	V
高电平使能电压	V _{EH}	2.0	V _{CC}	V
工作温度	T _A	-40	+85	°C
扇出 (R _L =1kΩ)	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}≤0.8V 来保证关闭状态。

(4) 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。

13、电气特性：

除非另有规定， $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{A}} \leq +85^{\circ}\text{C}$ ， $2.7\text{V} \leq V_{\text{CC}} \leq 3.6\text{V}$ 。所有典型值在 $V_{\text{CC}}=3.3\text{V}$ ， $T_{\text{A}}=25^{\circ}\text{C}$ 下测得。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输出电流 ⁽⁵⁾	I_{OH}	$V_{\text{CC}}=3.3\text{V}$, $V_{\text{E}}=2.0\text{V}$, $V_{\text{O}}=3.3\text{V}$, $I_{\text{F}}=250\mu\text{A}$	—	4.5	50	μA
输入阈值电流 ⁽⁵⁾	I_{TH}	$V_{\text{CC}}=3.3\text{V}$, $V_{\text{E}}=2.0\text{V}$, $V_{\text{O}}=0.6\text{V}$, $I_{\text{OL}(\text{Sinking})}=13\text{mA}$	—	3.0	5.0	mA
低电平输出电压 ⁽⁵⁾	V_{OL}	$V_{\text{CC}}=3.3\text{V}$, $V_{\text{E}}=2.0\text{V}$, $I_{\text{F}}=5\text{mA}$, $I_{\text{OL}(\text{Sinking})}=13\text{mA}$	—	0.35	0.6	V
高电平电源电流	I_{CCH}	$I_{\text{F}}=0\text{mA}$, $V_{\text{E}}=0.5\text{V}$, $V_{\text{CC}}=3.3\text{V}$	—	4.7	7.0	mA
低电平电源电流	I_{CCL}	$I_{\text{F}}=10\text{mA}$, $V_{\text{E}}=0.5\text{V}$, $V_{\text{CC}}=3.3\text{V}$	—	7.0	10.0	mA
高电平使能电流	I_{EH}	$V_{\text{CC}}=3.3\text{V}$, $V_{\text{E}}=2.0\text{V}$	—	-0.5	-1.2	mA
低电平使能电流	I_{EL}	$V_{\text{CC}}=3.3\text{V}$, $V_{\text{E}}=0.5\text{V}$	—	-0.5	-1.2	mA
高电平使能电压 ⁽⁵⁾	V_{EH}		2.0	—	—	V
低电平使能电压	V_{EL}		—	—	0.8	V
输入正向电压	V_{F}	$T_{\text{A}}=25^{\circ}\text{C}$, $I_{\text{F}}=10\text{mA}$	1.4	1.5	1.75	V
输入反向击穿电压	BV_{R}	$I_{\text{R}}=10\mu\text{A}$	5	—	—	V
输入二极管的温度系数	$\Delta V_{\text{F}}/\Delta T_{\text{A}}$	$I_{\text{F}}=10\text{mA}$	—	-1.6	—	$\text{mV}/^{\circ}\text{C}$
输入电容	C_{IN}	$f=1\text{MHz}$, $V_{\text{F}}=0\text{V}$	—	60	—	pF

注：(5) 使能输入上的高逻辑状态不需要外部上拉电阻。如果不使用 V_{E} 引脚，将 V_{E} 连接到 V_{CC} 以提高 CMR 性能。

14、电气特性：

除非另有规定， $-40^{\circ}\text{C} \leq T_{\text{A}} \leq +85^{\circ}\text{C}$ ， $4.5\text{V} \leq V_{\text{CC}} \leq 5.5\text{V}$ 。所有典型值在 $V_{\text{CC}}=5\text{V}$ ， $T_{\text{A}}=25^{\circ}\text{C}$ 下测得。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输出电流 ⁽⁶⁾	I_{OH}	$V_{\text{CC}}=5.5\text{V}$, $V_{\text{O}}=5.5\text{V}$, $I_{\text{F}}=250\mu\text{A}$	—	5.5	100	μA
输入阈值电流 ⁽⁶⁾	I_{TH}	$V_{\text{CC}}=5.5\text{V}$, $V_{\text{O}}=0.6\text{V}$, $I_{\text{O}}>13\text{mA}$	—	2.0	5.0	mA
低电平输出电压 ⁽⁶⁾	V_{OL}	$V_{\text{CC}}=5.5\text{V}$, $I_{\text{F}}=5\text{mA}$, $I_{\text{OL}(\text{Sinking})}=13\text{mA}$	—	0.35	0.6	V
高电平电源电流	I_{CCH}	$V_{\text{E}}=0.5\text{V}$, $V_{\text{CC}}=5.5\text{V}$, $I_{\text{F}}=0\text{mA}$	—	7.0	10.0	mA
		$V_{\text{E}}=V_{\text{CC}}$, $V_{\text{CC}}=5.5\text{V}$, $I_{\text{F}}=0\text{mA}$	—	6.5	—	
低电平电源电流	I_{CCL}	$V_{\text{E}}=0.5\text{V}$, $V_{\text{CC}}=5.5\text{V}$, $I_{\text{F}}=10\text{mA}$	—	9.0	13.0	mA
		$V_{\text{E}}=V_{\text{CC}}$, $V_{\text{CC}}=5.5\text{V}$, $I_{\text{F}}=10\text{mA}$	—	8.5	—	
高电平使能电流	I_{EH}	$V_{\text{CC}}=5.5\text{V}$, $V_{\text{E}}=2.0\text{V}$	—	-0.7	-1.6	mA
低电平使能电流	I_{EL}	$V_{\text{CC}}=5.5\text{V}$, $V_{\text{E}}=0.5\text{V}$	—	-0.9	-1.6	mA
高电平使能电压 ⁽⁶⁾	V_{EH}		2.0	—	—	V
低电平使能电压	V_{EL}		—	—	0.8	V

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	—	1.8	
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	—	$mV/^\circ C$
输入电容	C_{IN}	$f=1MHz, V_F=0V$	—	60	—	pF

注：(6) 使能输入上的高逻辑状态不需要外部上拉电阻。如果不使用 V_E 引脚，将 V_E 连接到 V_{CC} 以提高 CMR 性能。

15、开关特性：

除非另有规定， $-40^\circ C \leq T_A \leq +85^\circ C$, $2.7V \leq V_{CC} \leq 3.6V$ 。所有典型值在 $I_F=7.5mA$, $V_{CC}=3.3V$, $T_A=25^\circ C$ 下测得。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
逻辑高输出电平传输延迟时间 ⁽⁷⁾⁽⁸⁾	t_{PLH}	$R_L=350\Omega, C_L=15pF$	—	—	90	ns
逻辑低输出电平传输延迟时间 ⁽⁸⁾⁽⁹⁾	t_{PHL}	$R_L=350\Omega, C_L=15pF$	—	—	75	ns
脉宽失真 ⁽⁸⁾	$ t_{PHL}-t_{PLH} $	$R_L=350\Omega, C_L=15pF$	—	—	25	ns
任意两通路间传输延迟差 ⁽⁸⁾⁽¹⁰⁾	t_{PSK}	$R_L=350\Omega, C_L=15pF$	—	—	40	ns
输出上升时间 ⁽⁸⁾ (10%~90%)	tr	$R_L=350\Omega, C_L=15pF$	—	45	—	ns
输出下降时间 ⁽⁸⁾ (90%~10%)	tf	$R_L=350\Omega, C_L=15pF$	—	20	—	ns
V_{EH} 到 V_{EL} 的使能传输延迟时间 ⁽¹¹⁾	t_{ELH}	$R_L=350\Omega, C_L=15pF,$	—	45	—	ns
V_{EL} 到 V_{EH} 的使能传输延迟时间 ⁽¹²⁾	t_{EHL}	$V_{EL}=0V, V_{EH}=3V$	—	30	—	ns

注：(7) 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。

(8) 使能输入上的高逻辑状态不需要外部上拉电阻。如果不使用 V_E 引脚，将 V_E 连接到 V_{CC} 以提高 CMR 性能。

(9) 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。

(10) t_{PSK} 等于在任何给定温度和规定试验条件下，单元之间 t_{PHL} 、 t_{PLH} 或两者的最坏情况下的差异。

(11) t_{ELH} 使能传播延迟是从使能输入脉冲下降沿的 1.5V 点到输出脉冲上升沿的 1.5V 点测量的。

(12) t_{EHL} 使能传播延迟是从使能输入脉冲上升沿的 1.5V 点到输出脉冲下降沿的 1.5V 点测量的。

16、开关特性：

除非另有规定， $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +85^{\circ}\text{C}$ ， $4.5\text{V} \leq V_{CC} \leq 5.5\text{V}$ 。所有典型值在 $I_F=7.5\text{mA}$ ， $V_{CC}=5\text{V}$ ， $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 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 ⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾	t_{PLH}	$T_A=25^{\circ}\text{C}$	$R_L=350\Omega$, $C_L=15\text{pF}$	20	48	75	ns
				—	—	100	
逻辑低输出电平传输延迟时间 ⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾	t_{PHL}	$T_A=25^{\circ}\text{C}$	$R_L=350\Omega$, $C_L=15\text{pF}$	25	50	75	ns
				—	—	100	
脉宽失真 ⁽¹⁴⁾	$ 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 ⁽¹⁴⁾⁽¹⁶⁾	t_{psk}	$R_L=350\Omega$, $C_L=15\text{pF}$		—	—	40	ns
输出上升时间 ⁽¹⁴⁾ (10%~90%)	t_r	$R_L=350\Omega$, $C_L=15\text{pF}$		—	24	—	ns
输出下降时间 ⁽¹⁴⁾ (90%~10%)	t_f	$R_L=350\Omega$, $C_L=15\text{pF}$		—	10	—	ns
V_{EH} 到 V_{EL} 的使能传输延迟时间 ⁽¹⁷⁾	t_{ELH}	$R_L=350\Omega$, $C_L=15\text{pF}$, $V_{EL}=0\text{V}$, $V_{EH}=3\text{V}$		—	30	—	ns
V_{EL} 到 V_{EH} 的使能传输延迟时间 ⁽¹⁸⁾	t_{EHL}			—	20	—	ns

注：(13) 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。

(14) 使能输入上的高逻辑状态不需要外部上拉电阻。如果不使用 V_E 引脚，将 V_E 连接到 V_{CC} 以提高 CMR 性能。

(15) 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) t_{PSK} 等于在任何给定温度和规定试验条件下，单元之间 t_{PHL} 、 t_{PLH} 或两者的最坏情况下的差异。

(17) t_{ELH} 使能传播延迟是从使能输入脉冲下降沿的 1.5V 点到输出脉冲上升沿的 1.5V 点测量的。

(18) t_{EHL} 使能传播延迟是从使能输入脉冲上升沿的 1.5V 点到输出脉冲下降沿的 1.5V 点测量的。

17、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 ⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾⁽²¹⁾	$ CM_H $	$V_{CC}=3.3V, I_F=0mA,$ $V_{O(MIN)}=2V, R_L=350\Omega,$ $T_A=25^\circ C, V_{CM}=1000V$ 以及 $V_{CM}=10V$	15	25	kV/μs
低电平输出共模瞬态 抑止 ⁽²⁰⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾	$ CM_L $	$V_{CC}=3.3V, I_F=7.5mA,$ $V_{O(MAX)}=0.8V, R_L=350\Omega,$ $T_A=25^\circ C, V_{CM}=1000V$ 以及 $V_{CM}=10V$	15	25	kV/μs
高电平输出共模瞬态 抑止 ⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾⁽²¹⁾	$ CM_H $	$V_{CC}=5V, I_F=0mA,$ $V_{O(MIN)}=2V, R_L=350\Omega,$ $T_A=25^\circ C, V_{CM}=1000V$	10	15	kV/μs
低电平输出共模瞬态 抑止 ⁽²⁰⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾	$ CM_L $	$V_{CC}=5V, I_F=7.5mA,$ $V_{O(MAX)}=0.8V, R_L=350\Omega,$ $T_A=25^\circ C, V_{CM}=1000V$	10	15	kV/μs

注：(19) 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， $V_O > 2.0V$ ）。

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

(21) 使能输入上的高逻辑状态不需要外部上拉电阻。如果不使用 V_E 引脚，将 V_E 连接到 V_{CC} 以提高 CMR 性能。

(22) 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， $V_O < 0.8V$ ）。

18、封装特性：

所有典型值在 $T_A=25^\circ C$ 下测得。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
入出间隔离 ⁽²³⁾	I_{I-O}	45% RH, $t=5s$, $V_{I-O}=3kV DC$, $T_A=25^\circ C$	—	—	1	μA
入出间瞬时耐压 ⁽²³⁾	V_{ISO}	$RH \leq 50\%$, $T_A=25^\circ C$, $t=1$ minute	3750	—	—	Vrms
入出间电阻 ⁽²³⁾	R_{I-O}	$V_{I-O}=500Vdc$	—	10^{12}	—	Ω
入出间电容 ⁽²³⁾	C_{I-O}	$f=1MHz, T_A=25^\circ C$	—	0.6	—	pF

注：(23) 器件视为双端器件：引脚 1、2、3、4 短接在一起，引脚 5、6、7、8 短接在一起。

19、典型性能曲线与测试电路：

图 1：典型高电平输出电流 vs. 温度

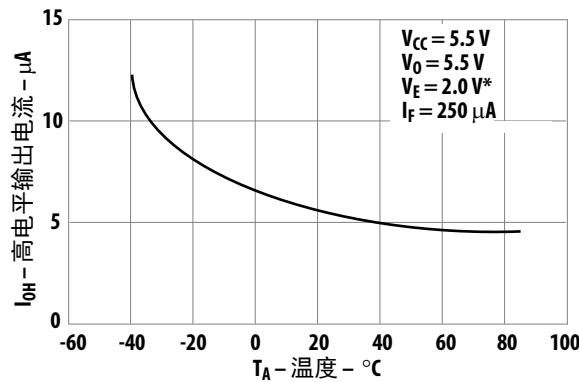
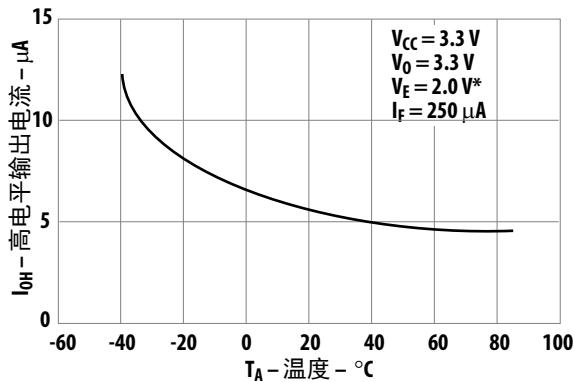


图 2：输入阈值电流 vs. 温度

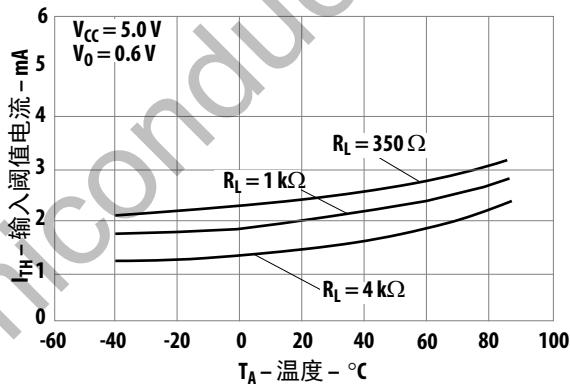
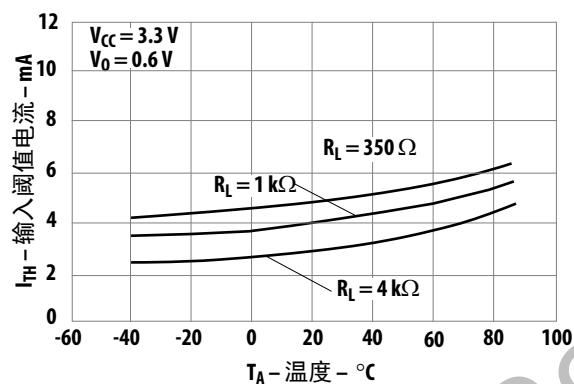


图 3：典型低电平输出电压 vs. 温度

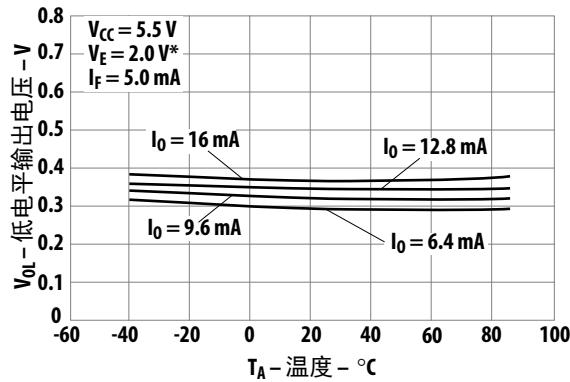
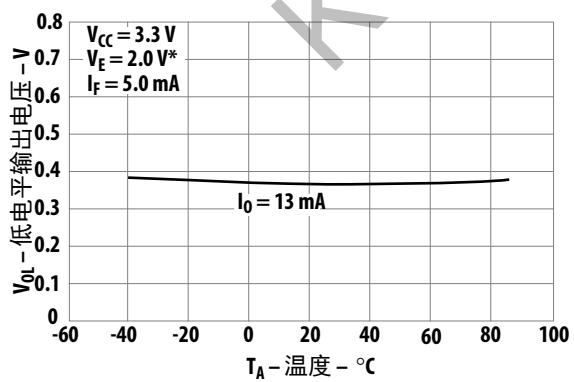


图 4: 典型低电平输出电流 vs. 温度

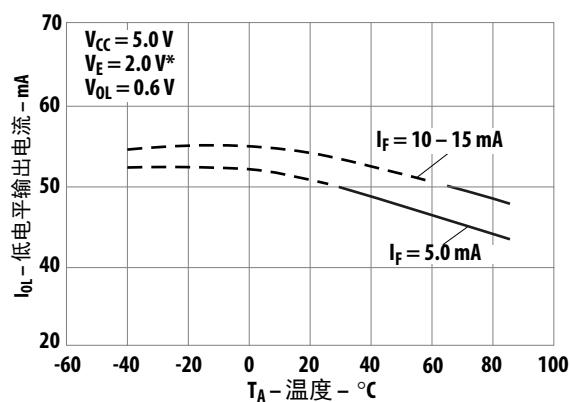
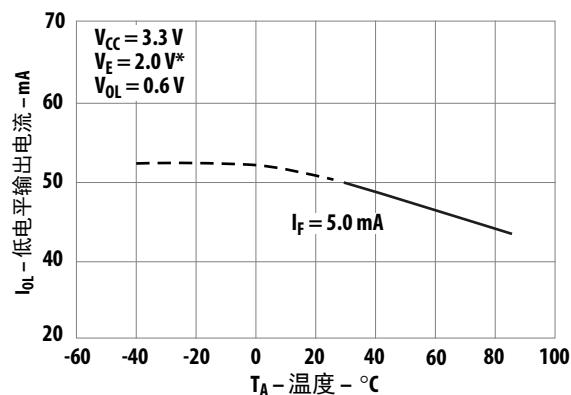


图 5: 典型输入二极管正向特性

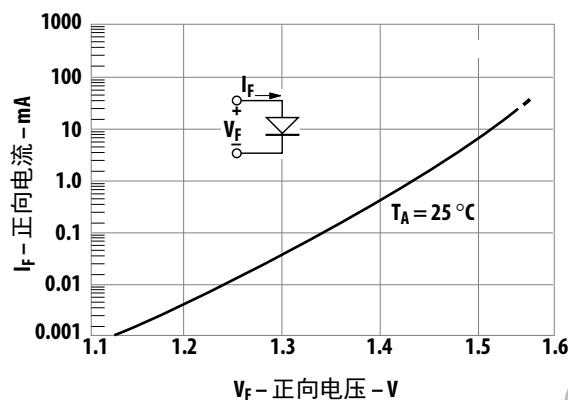


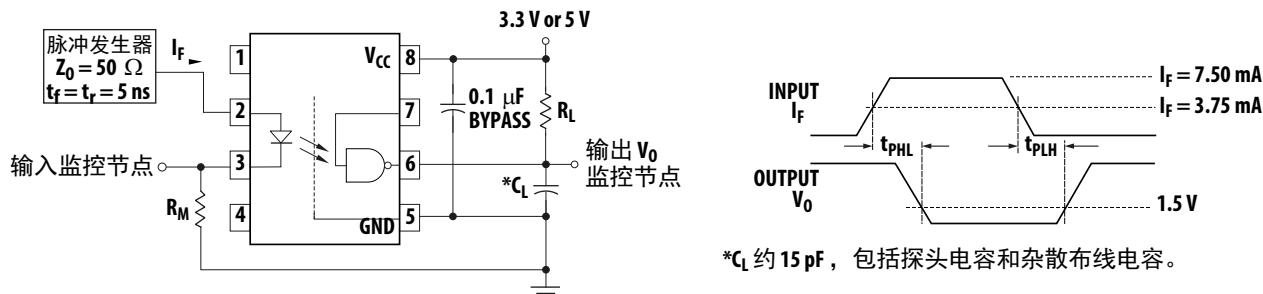
图 6: t_{PHL} 和 t_{PLH} 测试电路

图 7: 典型传输延迟 vs. 温度

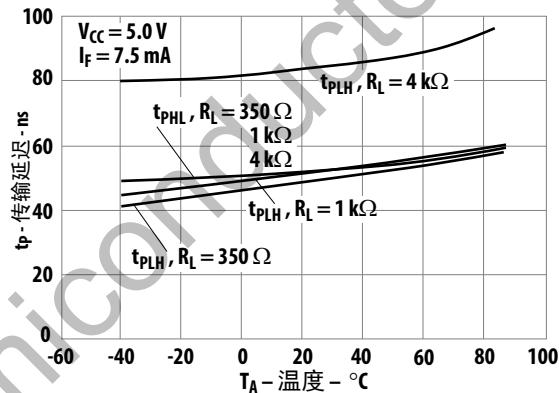
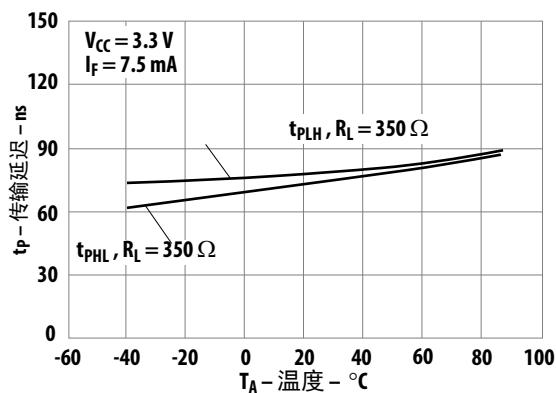


图 8: 典型脉宽失真 vs. 温度

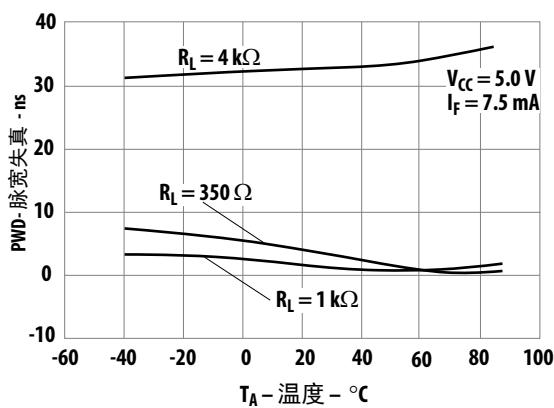
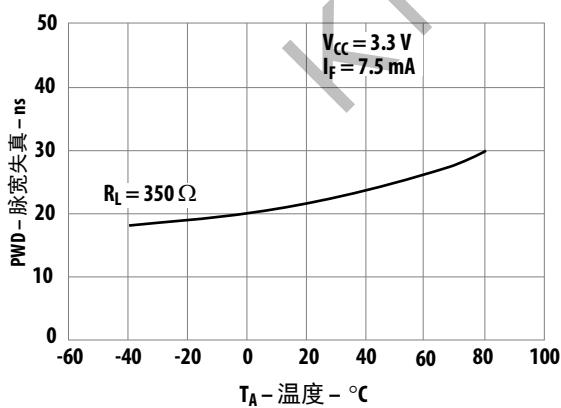


图 9: t_{EHL} 和 t_{ELH} 测试电路

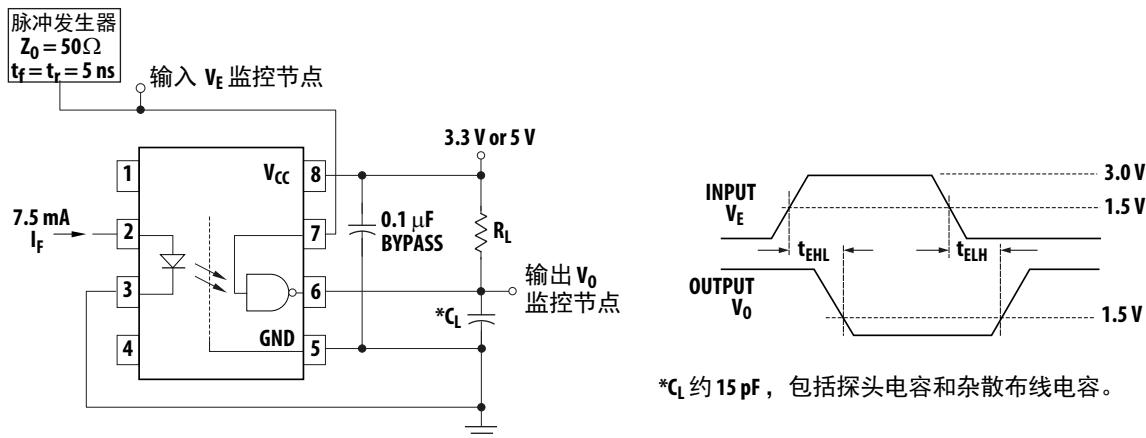


图 10: 共模瞬态抑制测试电路和典型波形

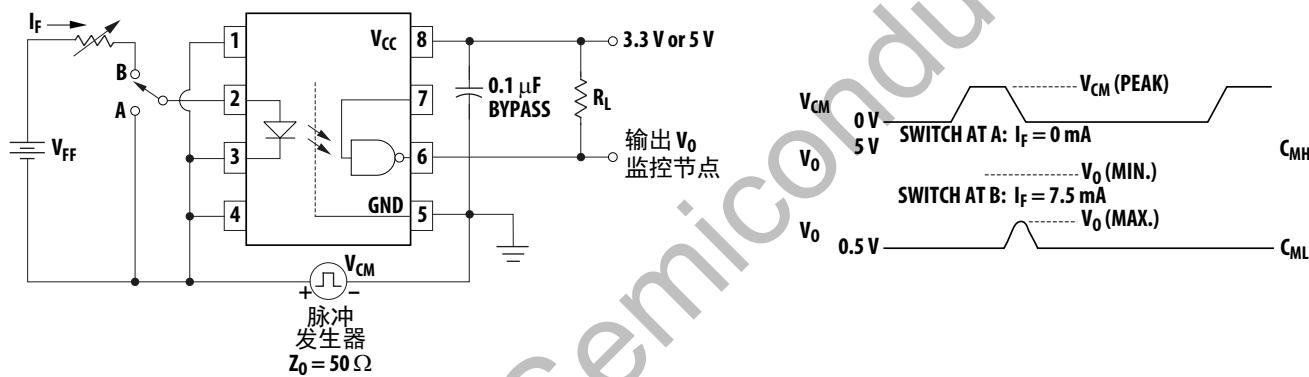


图 11：推荐的PCB布局

