

## HCPL-4506-C1H0/HCPL-4506-C5H0

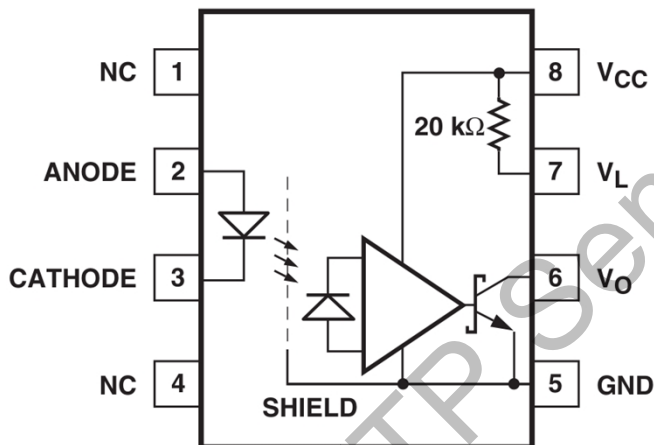
### ——智能功率模块及栅极驱动接口光耦

#### 1.概述：

HCPL-4506-C1H0/HCPL-4506-C5H0高速光电耦合器采用一个 GaAsP 的 LED。LED 光耦合到一个集成高增益光电检测器上。此光耦通过减少开关死区时间，来最小化器件之间的传输延迟差，为提高逆变器效率提供优良的解决方案。

短接 6、7 引脚，可接入一个芯片上集成的 20KΩ 输出上拉电阻，这对于一般的 IPM 应用，可以省去外部上拉电阻。对于典型的 IPM 应用给出了规范和性能图。

#### 2.功能图：



在 5、8 脚之间，必须连接一个 0.1uF 的旁路电容。

#### 3.真值表：

| LED | Vo |
|-----|----|
| ON  | L  |
| OFF | H  |

#### 4.特性：

- 适用于常规 IPM 应用的工业温度范围：-40°C 到 100°C
- 最大传输延迟：  
 $t_{PHL}=480ns$ ， $t_{PLH}=550ns$
- 最小化脉冲宽度失真：PWD=450ns
- $V_{CM}=1500V$  时，最小共模瞬变抗扰度为 15kV/μs
- $CTR > 44\%$ ， $I_F=10mA$

#### 5.应用：

- IPM 隔离
- IGBT/MOSFET 栅极隔离驱动
- 交流和无刷直流电机驱动
- 工业逆变器

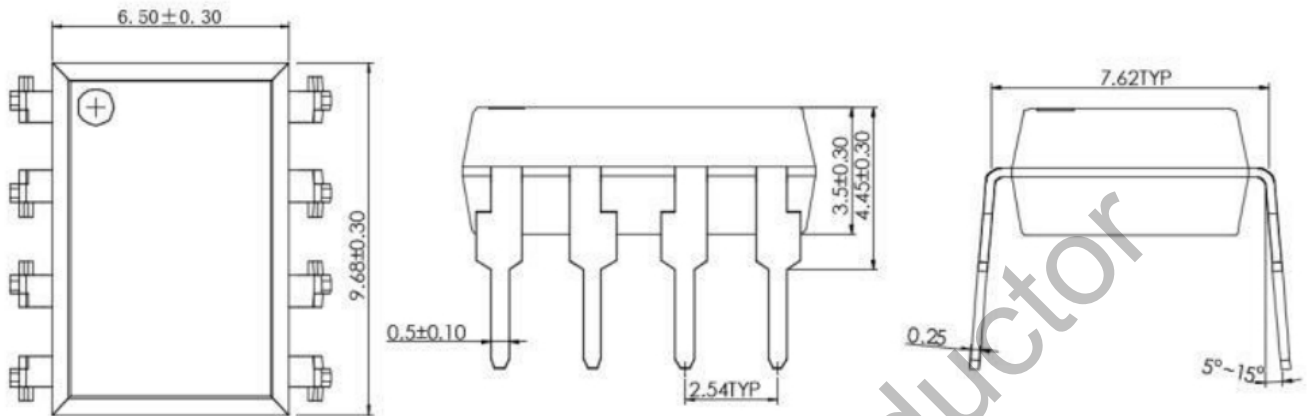
#### 6.注意：

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的损坏或退化。

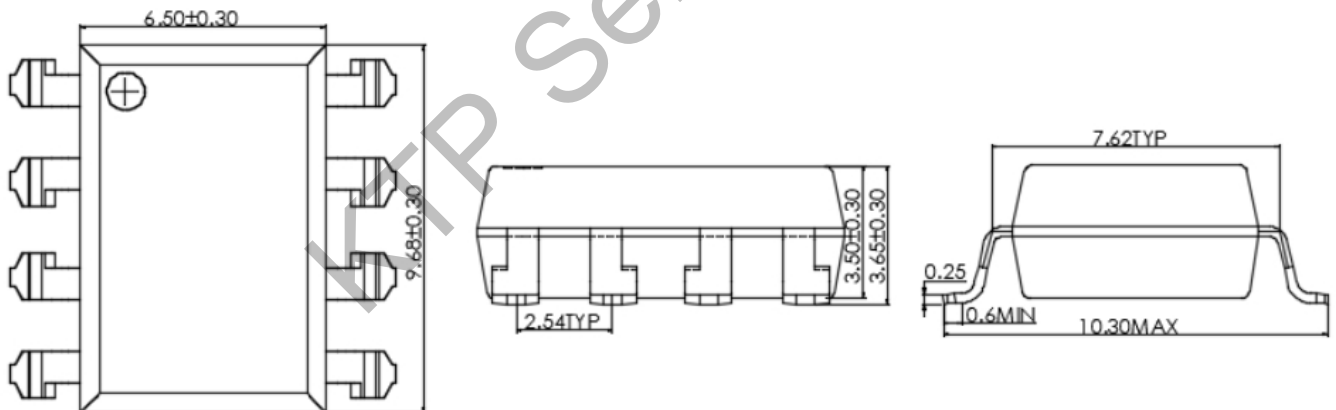
### 7.外形尺寸：

单位：毫米（mm）

#### DIP-8 外形尺寸



#### SMD-8 外形尺寸



## 8.引脚定义：

| PIN | 名称      | 功能        |
|-----|---------|-----------|
| 1   | NC      | 不连接       |
| 2   | Anode   | LED 正极    |
| 3   | Cathode | LED 负极    |
| 4   | NC      | 不连接       |
| 5   | GND     | 地         |
| 6   | Vo      | 输出        |
| 7   | VL      | 内部 20KΩ电阻 |
| 8   | VCC     | 电源电压      |

## 9.最大极限值：

| 参数                             | 符号                   | 最小值  | 最大值             | 单位 |
|--------------------------------|----------------------|------|-----------------|----|
| 贮存温度                           | T <sub>S</sub>       | -55  | 125             | °C |
| 工作温度                           | T <sub>A</sub>       | -40  | 100             | °C |
| 平均输入电流                         | I <sub>F(AVG)</sub>  |      | 25              | mA |
| 峰值输入电流 ( 占空比 50% , 脉宽≤1ms )    | I <sub>F(PEAK)</sub> |      | 50              | mA |
| 峰值瞬态输入电流 ( 脉宽 < 1us , 300pps ) | I <sub>F(TRAN)</sub> |      | 1               | A  |
| 反向输入电压 ( 引脚 3-2 )              | V <sub>R</sub>       |      | 5               | V  |
| 平均输出电流(引脚 6)                   | I <sub>O(AVG)</sub>  |      | 15              | mA |
| 电阻器电压 ( 引脚 7 )                 | V <sub>7</sub>       | -0.5 | V <sub>CC</sub> | V  |
| 输出电压 ( 引脚 6-5 )                | V <sub>O</sub>       | -0.5 | 30              | V  |
| 电源电压 ( 引脚 8-5 )                | V <sub>CC</sub>      | -0.5 | 30              | V  |
| 输出耗散功率                         | P <sub>O</sub>       |      | 100             | mW |
| 总耗散功率                          | P <sub>T</sub>       |      | 145             | mW |

## 10.推荐工作条件：

| 参数             | 符号                  | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|----------------|---------------------|-----|-----|----|
| 电源电压           | V <sub>CC</sub>     | 4.5 | 30  | V  |
| 输出电压           | V <sub>O</sub>      | 0   | 30  | V  |
| 正向输入电流 ( ON )  | I <sub>F(ON)</sub>  | 10  | 20  | mA |
| 正向输入电压 ( OFF ) | V <sub>F(OFF)</sub> | -5  | 0.8 | V  |
| 工作温度           | T <sub>A</sub>      | -40 | 100 | °C |

## 11.电气特性：

除非另有规定， $T_A = -40^{\circ}\text{C}$  to  $+100^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC} = 4.5\text{V}$  to  $30\text{V}$ ， $I_{F(\text{on})} = 10\text{mA}$  to  $20\text{mA}$ ， $V_{F(\text{off})} = -5\text{V}$  to  $0.8\text{V}$

| 参数         | 符号                        | 最小值 | 典型值   | 最大值 | 单位                              | 测试条件                                        |
|------------|---------------------------|-----|-------|-----|---------------------------------|---------------------------------------------|
| 电流传输比      | CTR                       | 44  | 83    |     | %                               | $I_F = 10\text{mA}$ ， $V_O = 0.6\text{V}$   |
| 低电平输出电流    | $I_{OL}$                  | 4.4 | 8.3   |     | mA                              | $I_F = 10\text{mA}$ ， $V_O = 0.6\text{V}$   |
| 低电平输出电压    | $V_{OL}$                  |     | 0.2   | 0.6 | V                               | $I_O = 2.4\text{mA}$                        |
| 输入阈值电流     | $I_{TH}$                  |     | 0.8   |     | mA                              | $V_O = 0.8\text{V}$ ， $I_O = 0.75\text{mA}$ |
| 高电平输出电流    | $I_{OH}$                  |     | 5     | 50  | uA                              | $V_F = 0.8\text{V}$                         |
| 高电平电源电流    | $I_{CCH}$                 |     | 0.6   | 1.3 | mA                              | $V_F = 0.8\text{V}$ ， $V_O = \text{Open}$   |
| 低电平电源电流    | $I_{CCL}$                 |     | 0.6   | 1.3 | mA                              | $I_F = 10\text{mA}$ ， $V_O = \text{Open}$   |
| 输入正向电压     | $V_F$                     |     | 1.3   | 1.8 | V                               | $I_F = 10\text{mA}$                         |
| 正向电压的温度系数  | $\Delta V_F / \Delta T_A$ |     | -1.6  |     | mV/ $^{\circ}\text{C}$          | $I_F = 10\text{mA}$                         |
| 输入反向击穿电压   | $BV_R$                    | 5   |       |     | V                               | $I_R = 10\text{uA}$                         |
| 输入电容       | $C_{IN}$                  |     | 60    |     | pF                              | $f = 1\text{MHz}$ ， $V_F = 0\text{V}$       |
| 内部上拉电阻     | $R_L$                     | 14  | 20    | 25  | k $\Omega$                      | $T_A = 25^{\circ}\text{C}$                  |
| 内部上拉电阻温度系数 | $\Delta R_L / \Delta T_A$ |     | 0.014 |     | k $\Omega$ / $^{\circ}\text{C}$ |                                             |

\* 所有典型值在  $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC} = 15\text{V}$  测得

12.开关特性（外部电阻  $R_L = 20\text{k}\Omega$ ）：

除非另有规定， $T_A = -40^{\circ}\text{C}$  to  $+100^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC} = 4.5\text{V}$  to  $30\text{V}$ ， $I_{F(\text{on})} = 10\text{mA}$  to  $20\text{mA}$ ， $V_{F(\text{off})} = -5\text{V}$  to  $0.8\text{V}$

| 参数           | 符号                  | 最小值  | 典型值 | 最大值 | 单位    | 测试条件                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|---------------------|------|-----|-----|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 低电平输出延迟时间    | $t_{PHL}$           | 30   | 200 | 400 | ns    | $C_L = 100\text{pF}$<br>$C_L = 10\text{pF}$<br>$I_{F(\text{ON})} = 10\text{mA}$ ，<br>$V_{F(\text{OFF})} = 0.8\text{V}$ ，<br>$V_{CC} = 15.0\text{V}$ ，<br>$V_{THLH} \approx 2.0\text{V}$ ，<br>$V_{HHL} = 1.5\text{V}$ ，<br>$f = 20\text{kHz}$ ，<br>占空比=10% |
| 高电平输出延迟时间    | $t_{PLH}$           | 270  | 400 | 550 | ns    | $C_L = 100\text{pF}$<br>$C_L = 10\text{pF}$                                                                                                                                                                                                               |
| 脉宽失真         | PWD                 |      | 200 | 450 | ns    |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 任意两通路间传输延迟差  | $t_{PLH} - t_{PHL}$ | -150 | 200 | 450 | ns    | $C_L = 100\text{pF}$                                                                                                                                                                                                                                      |
| 高电平输出共模瞬态抑制比 | $ CM_H $            | 15   | 30  |     | kV/us | $I_F = 0\text{mA}$ ，<br>$V_O > 3.0\text{V}$<br>$V_{CC} = 15.0\text{V}$ ，<br>$C_L = 100\text{pF}$ ，<br>$V_{CM} = 1500\text{V}_{P-P}$ ，<br>$T_A = 25^{\circ}\text{C}$                                                                                       |
| 低电平输出共模瞬态抑制比 | $ CM_L $            | 15   | 30  |     | kV/us | $I_F = 10\text{mA}$ ，<br>$V_O < 1.0\text{V}$                                                                                                                                                                                                              |

13. 开关特性 (  $R_L=20K\Omega$  内部上拉电阻 ) :

除非另有规定,  $T_A=-40^{\circ}C$  to  $+100^{\circ}C$ ,  $V_{CC}=4.5V$  to  $30V$ ,  $I_{F(on)}=10mA$  to  $20mA$ ,  $V_{F(off)}=-5V$  to  $0.8V$

| 参数           | 符号                | 最小值  | 典型值 | 最大值 | 单位        | 测试条件                                                                                                                                   |
|--------------|-------------------|------|-----|-----|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 低电平输出延迟时间    | $t_{PHL}$         | 20   | 200 | 400 | ns        | $I_{F(ON)}=10mA$ , $V_{F(OFF)}=0.8V$ ,<br>$V_{CC}=15.0V$ , $C_L=100pF$ ,<br>$V_{THLH}=2.0V$ , $V_{THHL}=1.5V$ ,<br>$f=20kHz$ , 占空比=10% |
| 高电平输出延迟时间    | $t_{PLH}$         | 220  | 450 | 650 | ns        |                                                                                                                                        |
| 脉宽失真         | PWD               |      | 250 | 500 | ns        |                                                                                                                                        |
| 任意两通路间传输延迟差  | $t_{PLH}-t_{PHL}$ | -150 | 250 | 500 | ns        |                                                                                                                                        |
| 高电平输出共模瞬态抑制比 | $ CM_H $          |      | 30  |     | kV/us     | $I_F=0mA$ , $V_{CC}=15.0V$ ,<br>$V_O > 3.0V$ , $C_L=100pF$ ,                                                                           |
| 低电平输出共模瞬态抑制比 | $ CM_L $          |      | 30  |     | kV/us     | $I_F=16mA$ , $V_{CM}=1500V_{P-P}$ ,<br>$V_O < 1.0V$ , $T_A=25^{\circ}C$                                                                |
| 电源抑制         | PSR               |      | 1.0 |     | $V_{P-P}$ | 方波, $t_{RISE}$ , $t_{FALL} > 5ns$ ,<br>无旁路电容                                                                                           |

\* 所有典型值在  $T_A=25^{\circ}C$ ,  $V_{CC}=15V$  测得

## 14. 封装特性 :

| 参数      | 符号        | 最小值  | 典型值       | 最大值 | 单位        | 测试条件                                       |
|---------|-----------|------|-----------|-----|-----------|--------------------------------------------|
| 入出间瞬时耐压 | $V_{ISO}$ | 3750 |           |     | $V_{rms}$ | $RH < 50\%$ , $t=1min$ , $T_A=25^{\circ}C$ |
| 入出间电阻   | $R_{I-O}$ |      | $10^{12}$ |     | $\Omega$  | $V_{I-O}=500V_{dc}$                        |
| 入出间电容   | $C_{I-O}$ |      | 0.6       |     | pF        | $f=1MHz$                                   |

### 15. 特性曲线：

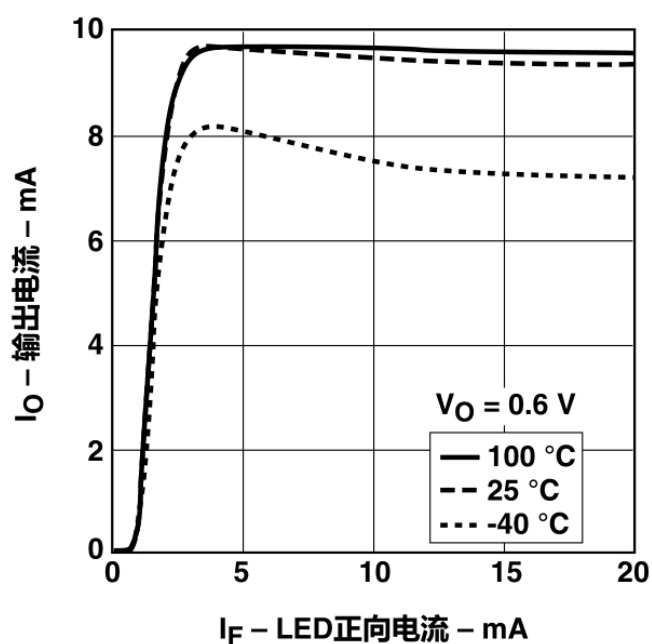


图 1. 典型传输特性

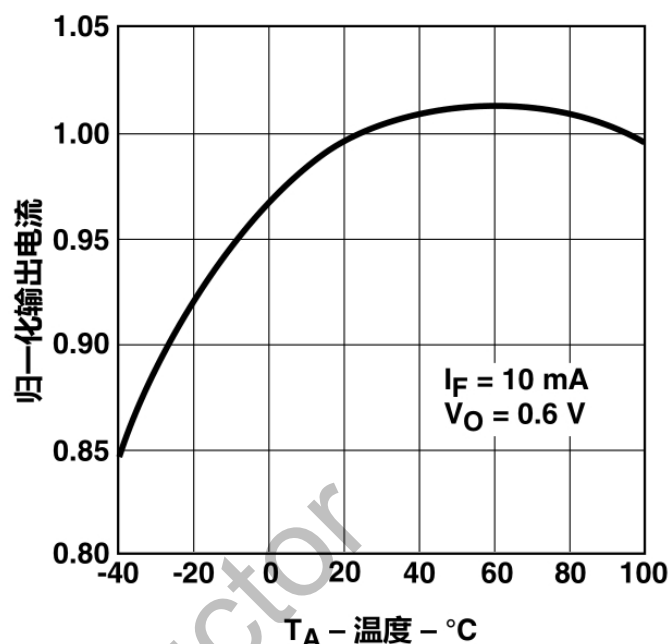


图 2. 归一化输出电流与温度

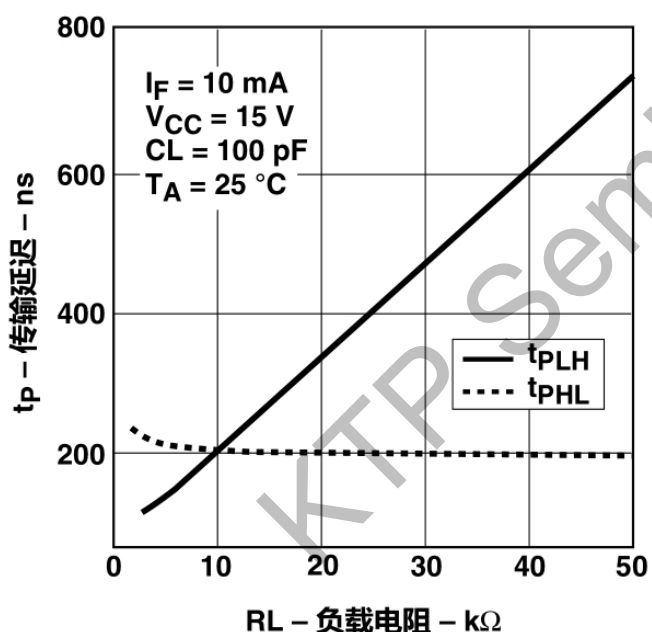


图 3. 传输延迟与负载电阻

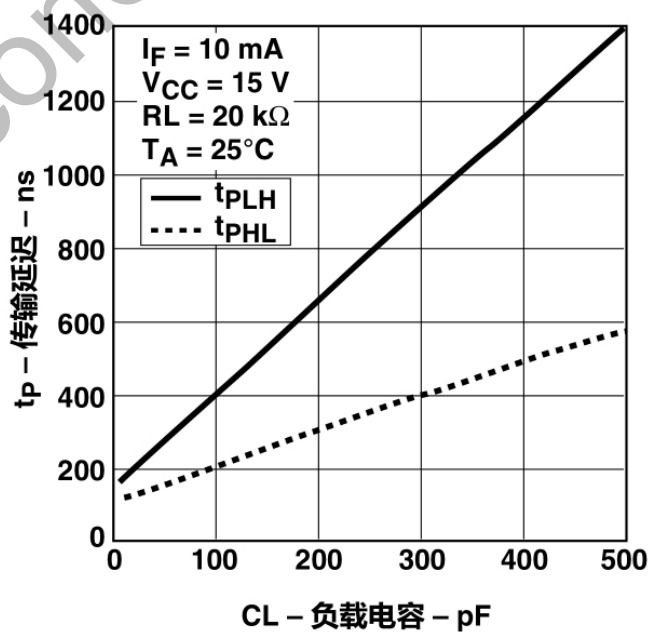


图 4. 传输延迟与负载电容

## 16.测试电路：

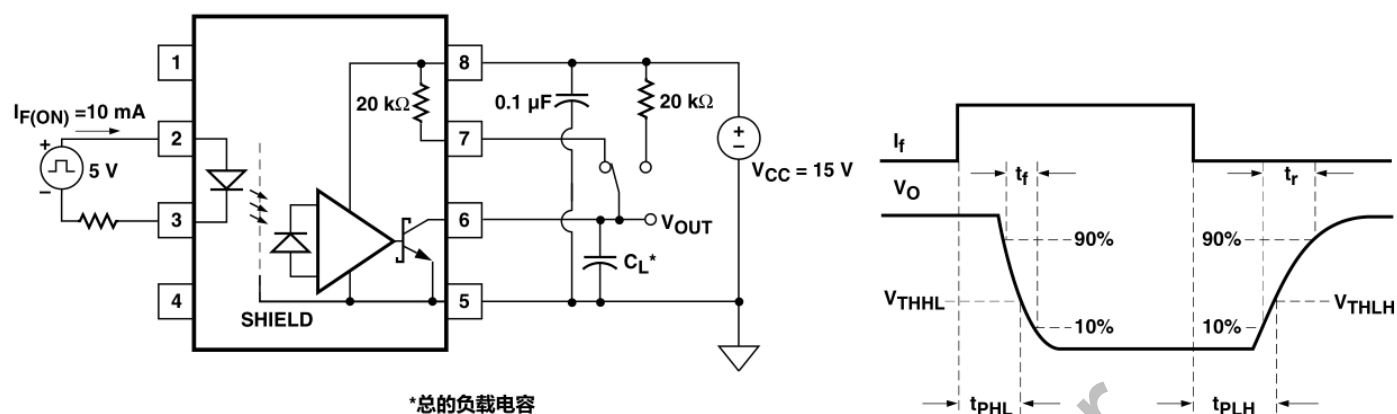


图 5. 传输延迟时间测试电路

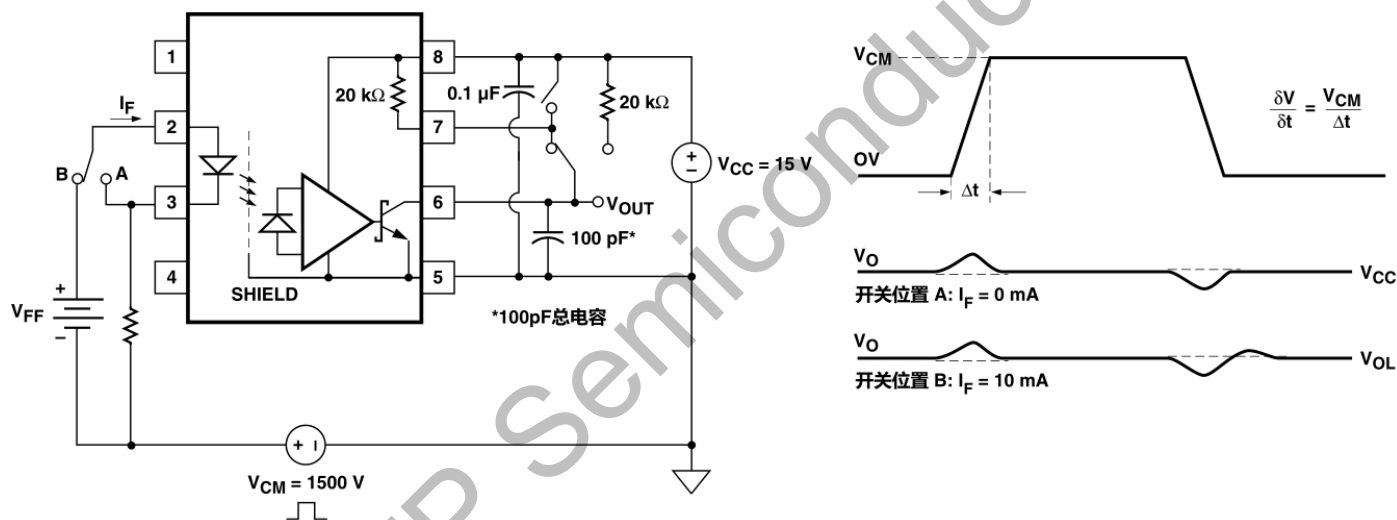


图 6. CMR 测试电路，典型 CMR 波形