

# 低功耗无极性 RS 485 收发器

## 1、概述

SL485N用于RS-485/RS-422通信，是一款半双工通信的高速收发器，其包含一路驱动器和一路接收器，具有驱动使能（DE）和接收使能（RE）管脚，当处于关闭状态时，驱动和接收输出为高阻状态。具有失效保护电路，当接收器输入开路或者短路时，确保接收器输出正确。具有+15kVESD静电放电防护功能。此外，其接收器具有1/8单位负载输入阻抗，总线上可以挂接多达256个收发器。相比传统485芯片，SL485N具有自适应功能，L1、L2正反接均可通信（不必区分L1、L2），通信速率必须大于25Hz。其特点如下：

- L1/L2引脚具有静电放电防护功能：+15kV HBM
- 分数式单位负载允许总线上的器件多达256个
- 三态Rx与Tx输出
- 在+5V的单电源下工作
- 封装形式：SOP8，DIP8

## 2、应用领域

- 工业控制
- 电表
- 工业电机驱动
- 自动HVAC系统
- RS485/RS422接口

## 3、功能描述与引脚说明

### 3.1、功能描述

用于RS-485/RS-422通信的SL485N高速收发器包含一路驱动器和一路接收器。具有失效保护电路，当接收器输入开路或短路时，确保接收器输出逻辑高电平。如果挂接在终端匹配总线上的所有发送器都禁用(高阻)，接收器将输出逻辑高电平。SL485N具有低摆率驱动器，能够减小EMI和由于不恰当的电缆端接所引起的反射，实现高达500kbps的无差错数据传输。SL485N是半双工收发器。

### 3.2、接收器输入滤波

当工作在500kbps模式下的SL485N，其接收器除了具有输入滞后外，还包括输入滤波功能。此滤波功能提高了上升和下降缓慢的差分信号的噪声抑制能力。

### 3.3、降低EMI和反射

SL485N的低摆率驱动器可以减小EMI，并降低由不恰当的终端匹配电缆引起的反射。

### 3.4、总线挂接256个负载

标准RS-485接收器的输入阻抗为12KΩ（一个单位负载），标准驱动器可最多驱动

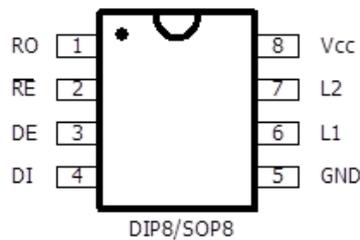
32 个单位负载。SL485N 具有 1/8 单位负载输入阻抗（大于 96KΩ），允许最多 256 个收发器挂接在同一通信总线上。这些器件可以任意组合，或者与其他 RS-485 收发器组合使用，只要同一总线的总负载不超过 32 个单位负载即可。

### 3.5、静电保护

SL485N 的所有管脚均具有静电泄放保护电路来防止人手触摸或者装配时的 ESD 事件对芯片造成损坏。驱动器的输出和接收器的输入管脚采用额外增强的 ESD 保护电路，这些管脚可以抵抗 ±15kV 的 ESD 冲击而不会损坏。

ESD 保护性能测试方法有很多种。驱动器的输出和接收器的输入采用如下 ESD 测试方法来衡量 ESD 性能：±15kV 人体模型

### 3.6、引脚排列图



### 3.7、引脚说明

| 引脚 | 名称              | 功能描述   |
|----|-----------------|--|
| 1  | RO              | 接收输出端  |
| 2  | $\overline{RE}$ | 接收使能端：低电平有效，为高时，接收输出为高阻。   |
| 3  | DE              | 发送使能端：高电平有效，DE 为低时，发送输出为高阻。DE 为高电平时芯片工作在发送状态，DE 为低电平且为低电平时芯片工作在接收状态。 |
| 4  | DI              | 发送数据输入端  |
| 5  | GND             | 地  |
| 6  | L1              | 接收输入端/发送输出端  |
| 7  | L2              | 接收输入端/发送输出端  |
| 8  | Vcc             | 电源   |

## 4、电特性

### 4.1、极限参数

除非另有规定， $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

| 符号        | 参数                                    | 最小值  | 最大值          | 单位                 |
|-----------|---------------------------------------|------|--------------|--------------------|
| $V_{CC}$  | 电源电压                                  | -    | +6.0         | V                  |
|           | 控制输入电压 (DE, $\overline{\text{RE}}$ )  | -0.5 | +6.0         | V                  |
|           | 驱动输入电压 (DI)                           | -0.5 | +6.0         | V                  |
|           | 驱动输出电压 (L1, L2)                       | -7.0 | +12.0        | V                  |
|           | 接收输入电压 (L1, L2)                       | -7.0 | +12.0        | V                  |
|           | 接收输出电压 (RO)                           | -0.3 | $V_{CC}+0.3$ | V                  |
| $T_{STG}$ | 存储温度范围                                | -65  | +160         | $^{\circ}\text{C}$ |
| $T_{OP}$  | 工作温度范围                                | -40  | +85          | $^{\circ}\text{C}$ |
| 连续功耗      | 8 脚塑封 DIP (+70 $^{\circ}\text{C}$ 以上) | -    | 725          | mW                 |
|           | 8 脚塑封 SOP (+70 $^{\circ}\text{C}$ 以上) | -    | 470          | mW                 |
|           | 焊锡温度 (10 秒)                           | -    | +300         | $^{\circ}\text{C}$ |

## 4.2、电特性

### 4.2.1、直流参数：

除非另有规定， $V_{CC}=5V\pm 5\%$ ， $T_{amb}=25^{\circ}C$

| 参数                   | 符号              | 测试条件  | 最小值                     | 典型值        | 最大值     | 单位        |         |
|----------------------|-----------------|---|-------------------------|------------|---------|-----------|---------|
| 驱动器差分输出(无负载)         | $V_{OD1}$       | -   | -                       | -          | 5       | V         |         |
| 驱动器差分输出(带负载)         | $V_{OD2}$       | 图 1 , $R=50\Omega$ or $R=27\Omega$                    | 2                       | 3          | -       | V         |         |
| 驱动器差分输出电压的变化幅度 (注 2) | $\Delta V_{OD}$ |   | -                       | -          | 0.2     | V         |         |
| 驱动器共模输出电压            | $V_{OC}$        |   | -                       | $V_{CC}/2$ | 3       | V         |         |
| 驱动器共模输出电压的变化幅度 (注 2) | $\Delta V_{OC}$ |   | -                       | -          | 0.2     | V         |         |
| 输入高电压                | $V_{IH}$        |   | $DE, \overline{RE}, DI$ | 2          | -       | -         | V       |
| 输入低电压                | $V_{IL}$        | $DE, \overline{RE}, DI$                               | -                       | -          | 0.8     | V         |         |
| 输入电流                 | $I_{IN1}$       | $DE, \overline{RE}, DI$                               | -                       | -          | $\pm 2$ | $\mu A$   |         |
| 输入电流(L1,L2) (注 3)    | $I_{IN2}$       | $DE=0V,$<br>$V_{CC}=5V$                               | $V_{IN}=5V$             | -          | 40      | 90        | $\mu A$ |
|                      |                 |   | $V_{IN}=0V$             | -          | 60      | 100       |         |
| 接收器差分输入阈值电压          | $V_{TH}$        | $-7V \leq V_{CM} \leq +12V$                           | -100                    | -          | 100     | mV        |         |
| 接收器输入迟滞              | $\Delta V_{TH}$ |   | -                       | 25         | -       | mV        |         |
| 接收器输出高电压             | $V_{OH}$        | $I_O=-4mA$  | $V_{CC}-1.5V$           | -          | -       | V         |         |
| 接收器输出低电压             | $V_{OL}$        | $I_O=4mA$   | -                       | -          | 0.4     | V         |         |
| 接收器端三态 (高阻) 输出电流     | $I_{OZR}$       | $0.4V \leq V_o \leq 2.4V$                             | -                       | $\pm 1$    | -       | $\mu A$   |         |
| 接收器输入阻抗              | $R_{IN}$        | $-7V \leq V_{CM} \leq +12V$                           | 96                      | -          | -       | $k\Omega$ |         |
| 无负载供电电流              | $I_{CC}$        | 无负载,<br>$\overline{RE}$<br>$=DI=GN$<br>$D$ 或 $V_{CC}$ | $DE = V_{CC}$           | -          | 480     | 800       | $\mu A$ |
|                      |                 |   | $DE=GN$<br>$D$          | -          | 450     | 700       | $\mu A$ |
| 接收器输出短路电流            | $I_{OSR}$       | $0V \leq V_{RO} \leq V_{CC}$                          | -                       | $\pm 80$   | -       | mA        |         |
| ESD 保护               |                 | L1 / L2 之间, 人体模式                                      | $\pm 15$                | -          | -       | kV        |         |

注 1: 所有流入器件的电流都是正的, 流出器件的电流是负的; 如无特别说明, 所有电压都以地为参考点。

注 2:  $\Delta V_{OD}$  和  $\Delta V_{OC}$  是当  $DI$  输入状态改变时,  $V_{OD}$  和  $V_{OC}$  的各自变化量。

注 3: 所列示图以 L1 为 A 口, L2 为 B 口, 反之亦然。

**4.2.2、开关特性：**

 除非另有规定， $V_{DD}=5V\pm 5\%$ ， $T_{amb}=25^{\circ}C$ 

| 参数                                 | 符号     | 测试条件   | 最小值                            | 典型值 | 最大值       | 单位   |    |
|------------------------------------|--------|--|--------------------------------|-----|-----------|------|----|
| 驱动器输入到输出                           | tDPLH  | 图 3 和图 5<br>$R_{DIFF}=50\Omega$<br>$C_{L1}=C_{L2}=100pF$     | 250                            | -   | 1000      | nS   |    |
|                                    | tDPHL  |  | 250                            | -   | 1000      | nS   |    |
| 驱动器输出偏移<br>$ t_{DPLH} - t_{DPHL} $ | tDSKEW |  | -                              | -3  | $\pm 100$ | nS   |    |
| 驱动器上升、下降时间                         | tDR    |  | 200                            | -   | 750       | nS   |    |
|                                    | tDF    |  | 200                            | -   | 750       | nS   |    |
| 驱动器使能到输出为高                         | tDZH   |  | 图 4 和图 6，<br>$C_L=100pF$ S2 闭合 | -   | -         | 2500 | nS |
| 驱动器使能到输出为低                         | tDZL   |  | 图 4 和图 6，<br>$C_L=100pF$ S1 闭合 | -   | -         | 2500 | nS |
| 驱动器从低到关闭                           | tDLZ   |  | 图 4 和图 6， $C_L=15pF$<br>S1 闭合  | -   | -         | 100  | nS |
| 驱动器从高到关闭                           | tDHZ   |  | 图 4 和图 6， $C_L=15pF$<br>S2 闭合  | -   | -         | 100  | nS |
| 接收器输入到输出                           | trPLH  | 图 7 和图 9， $ V_{ID}  \geq 2.0V$ ； $V_{ID}$ 上升下降时间 $\leq 15nS$ | -                              | -   | 200       | nS   |    |
|                                    | trPHL  |  | -                              | -   | 200       | nS   |    |
| 差分接收器偏移<br>$ tr_{PLH} - tr_{PHL} $ | trSKEW |  | -                              | 3   | $\pm 30$  | nS   |    |
| 接收器使能到输出为低                         | trZL   |  | 图 2 和图 8 $C_L=100pF$<br>S1 闭合  | -   | 20        | 50   | nS |
| 接收器使能到输出为高                         | trZH   | 图 2 和图 8 $C_L=100pF$<br>S2 闭合                                | -                              | 20  | 50        | nS   |    |
| 接收器从低到关闭                           | trLZ   | 图 2 和图 8 $C_L=100pF$<br>S1 闭合                                | -                              | 20  | 50        | nS   |    |
| 接收器从高到关闭                           | trHZ   | 图 2 和图 8 $C_L=100pF$<br>S2 闭合                                | -                              | 20  | 50        | nS   |    |
| 最大数据速度                             | fMAX   |  | -                              | 500 | -         | kbps |    |

**4.2.3、无极特性：**

 驱动极性开关和接收极性开关的极性方向保持一致，在如下情况  $DE=\overline{RE}=0V$ ，并且 RO 为低，持续  $T_s$  时间后，极性方向改变。

| 参数         | 符号    | 条件                          | 最小 | 典型值 | 最大 | 单位 |
|------------|-------|-----------------------------|----|-----|----|----|
| 无极开关翻转等待时间 | $T_s$ | $DE=\overline{RE}=0$ ，RO 为低 | 45 | 65  | 80 | ms |

注：

(1) 测试线路见图1、2

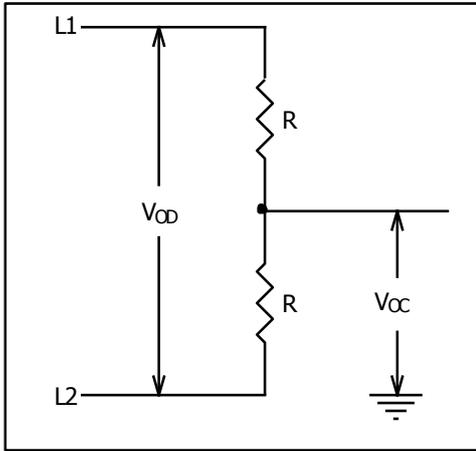


图 1：驱动器直流特性测试负载

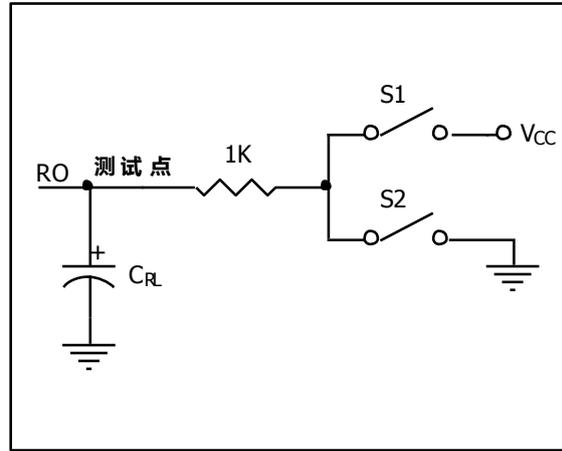


图 2：接收器使能/关断开关特性测试负载

(2) 测试线路见图3、4

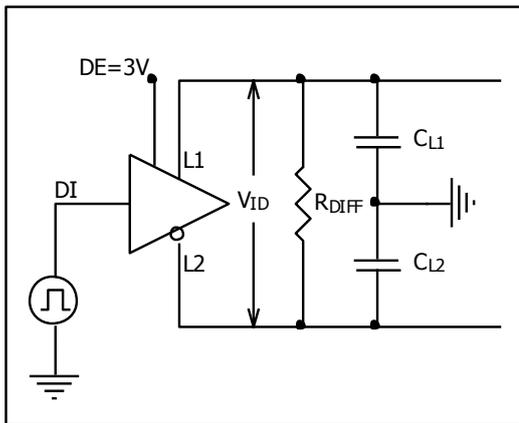


图 3：驱动器开关特性测试负载

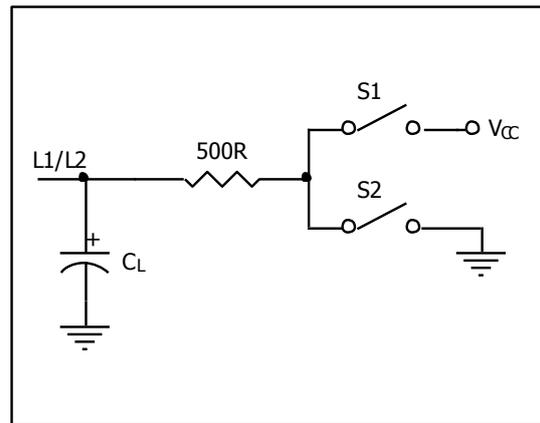


图 4：驱动器使能/关断开关特性测试负载

(3) 测试线路见图5

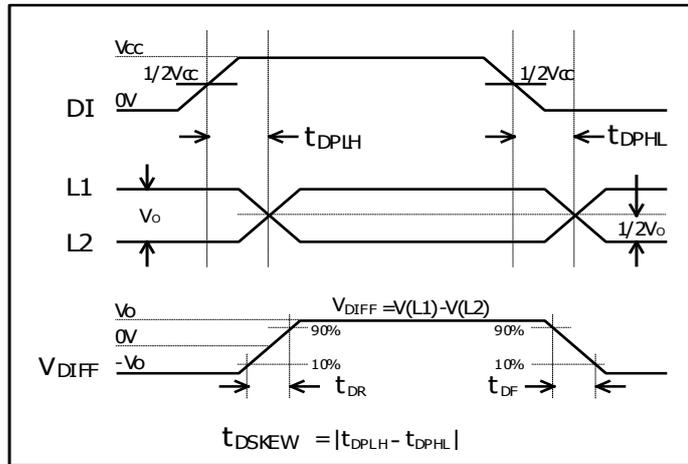


图 5：驱动器传输延时

(4) 测试线路见图6

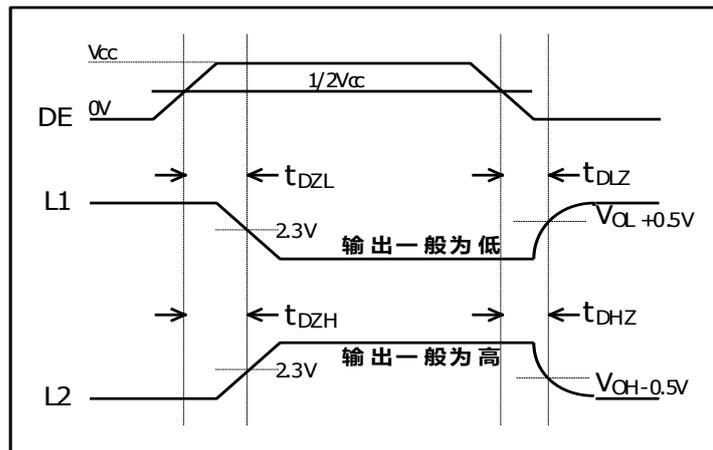


图 6：驱动器使能/关断时序

(5) 测试线路见图7

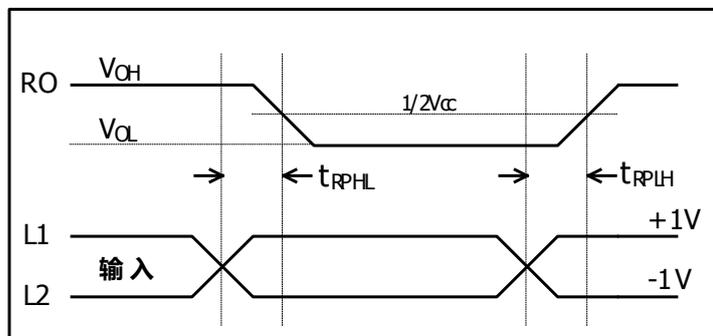


图 7：接收器传输延时

(6) 测试线路见图8

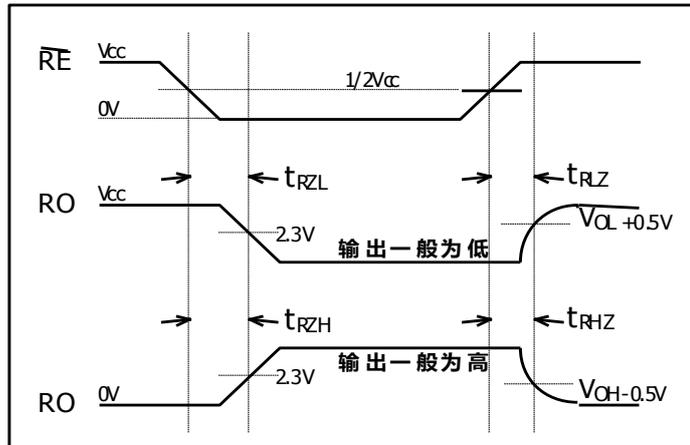


图 8: 接收器使能/关断时序

(7) 测试线路见图9

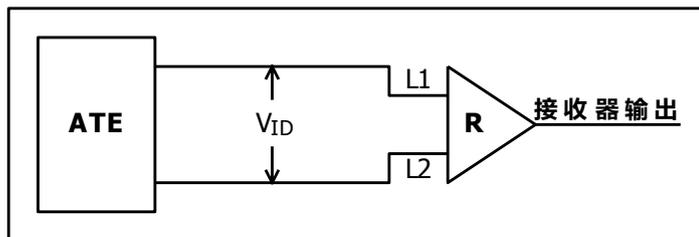
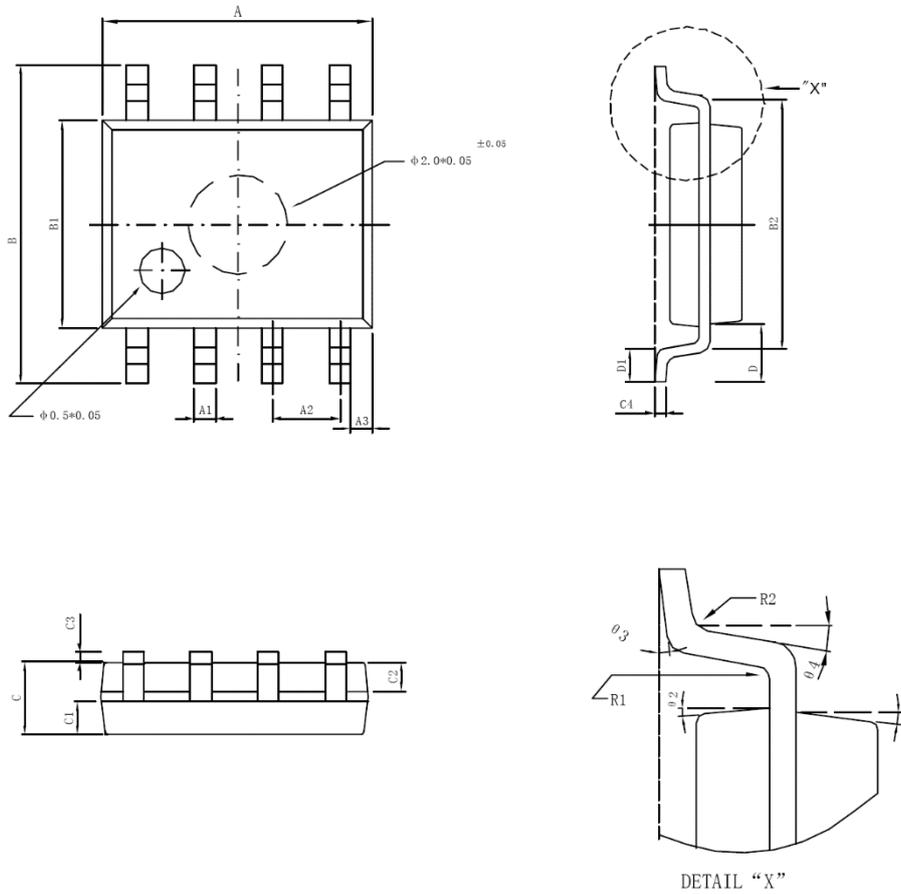
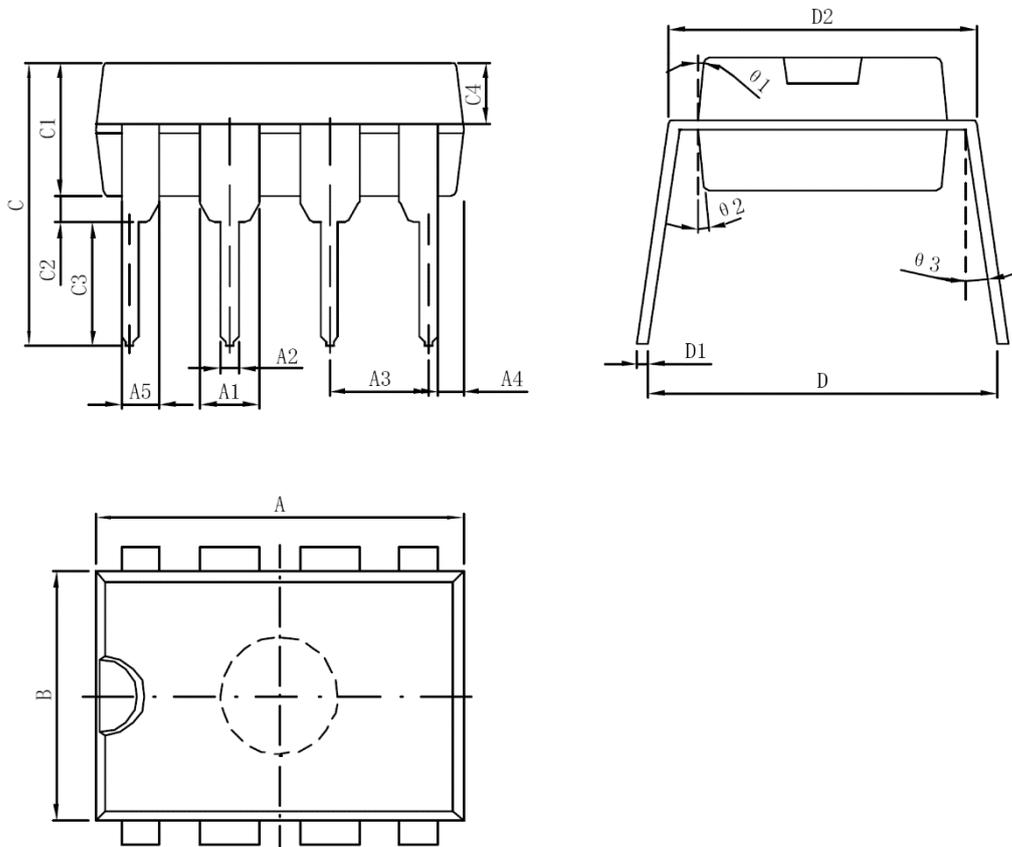


图 9: 接收器传输延时测试电路

**5、封装尺寸与外形图（单位：mm）**
**5.1、SOP8**


| 标注 | 最小<br>(mm) | 最大<br>(mm) | 标注         | 最小<br>(mm) | 最大<br>(mm) |
|----|------------|------------|------------|------------|------------|
| A  | 4.95       | 5.15       | C3         | 0.10       | 0.20       |
| A1 | 0.37       | 0.47       | C4         | 0.20TYP    |            |
| A2 | 1.27TYP    |            | D          | 1.05TYP    |            |
| A3 | 0.41TYP    |            | D1         | 0.50TYP    |            |
| B  | 5.80       | 6.20       | R1         | 0.07TYP    |            |
| B1 | 3.80       | 4.00       | R2         | 0.07TYP    |            |
| B2 | 5.0TYP     |            | $\theta_1$ | 17°TYP     |            |
| C  | 1.30       | 1.50       | $\theta_2$ | 13°TYP     |            |
| C1 | 0.55       | 0.65       | $\theta_3$ | 4°TYP      |            |
| C2 | 0.55       | 0.65       | $\theta_4$ | 12°TYP     |            |

**5. 2、DIP8**


| 标注 | 最小<br>(mm) | 最大<br>(mm) | 标注 | 最小<br>(mm) | 最大<br>(mm) |
|----|------------|------------|----|------------|------------|
| A  | 9.30       | 9.50       | C2 | 0.50       |            |
| A1 | 1.524      |            | C3 | 3.3        |            |
| A2 | 0.39       | 0.53       | C4 | 1.57TYP    |            |
| A3 | 2.54       |            | D  | 8.20       | 8.80       |
| A4 | 0.66TYP    |            | D1 | 0.20       | 0.35       |
| A5 | 0.99TYP    |            | D2 | 7.62       | 7.87       |
| B  | 6.3        | 6.5        | θ1 | 8°TYP      |            |
| C  | 7.20       |            | θ2 | 8°TYP      |            |
| C1 | 3.30       | 3.50       | θ3 | 5°TYP      |            |