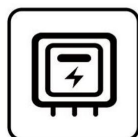


自主封測 品質把控 售後保障

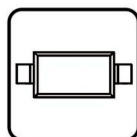
WEB | [WWW.TDSEMIC.COM](http://WWW.TDSEMIC.COM)



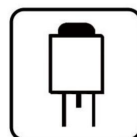
電源管理



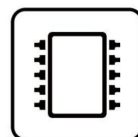
顯示驅動



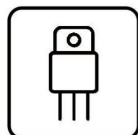
二三極管



LDO穩壓器



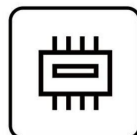
觸摸芯片



MOS管



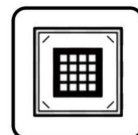
運算放大器



存儲芯片



MCU



串口通信

## SP3485ECN-TD

產品規格說明書

»产品概述

SP3485ECN-TD 是一款应用于 RS485和RS422 通信系统的收发器芯片，传输和接收数据的传输速率可达1Mbps 。

SP3485ECN-TD 是半双工通信的 RS485接口芯片，有驱动使能（DE）和接收使能/RE控制引脚。

SP3485ECN-TD的接收器设计为1/4 单位负载输入阻抗，总线上可以挂接128个负载。

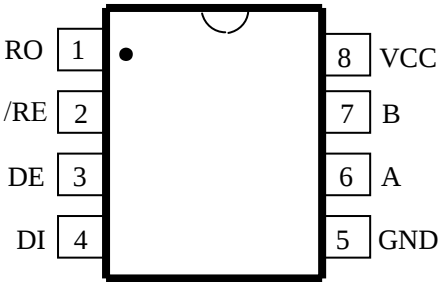
»产品特点

- 三态输出
- 半双工通信
- A、B 端短路保护
- SOP8封装

»产品应用

- 低功耗 RS485&RS422 接收器
- 电表、水表、燃气表
- 电平转换
- 门禁、安防系统
- 防电磁干扰(EMI)的收发器
- 工控局域网

»产品封装



»订购信息

| 型号           | 封装   | 最小包装   | 温度范围       |
|--------------|------|--------|------------|
| SP3485ECN-TD | SOP8 | 2500/盘 | 0°C---85°C |

## »引脚功能描述

| 引脚 | 引脚定义 | 功能描述                                                                                                       |
|----|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | RO   | 接收器输出: 当 /RE 为低电平时, 若 $(A - B) \geq 200\text{mV}$ , 则RO输出为高电平; 若 $(A - B) \leq -200\text{mV}$ , 则RO输出为低电平。 |
| 2  | /RE  | 接收器使能控制: /RE为低电平时接收器功能有效; /RE为高电平时接收器功能禁止。                                                                 |
| 3  | DE   | 发送器使能控制: DE 为高电平时发送器功能有效; DE为低电平时发送器功能禁止                                                                   |
| 4  | DI   | 发送器输入: 当 DE为高电平, DI 输入为低电平时, A 输出低电平, B输出高电平; 相反DI 输入为高电平时, A 输出高电平, B输出地电平                                |
| 5  | GND  | 接地                                                                                                         |
| 6  | A    | 接收器同相输入和发送器反向输出                                                                                            |
| 7  | B    | 接收器反相输入和发送器反向输出                                                                                            |
| 8  | VCC  | 电源引脚: 一般接3.3V-5V电源                                                                                         |

## »绝对值参数

| 名称        | 信号参数             | 范围                              | 单位 |
|-----------|------------------|---------------------------------|----|
| 电源电压      | V <sub>CC</sub>  | -0.3 to 8.0                     | V  |
| 控制输入信号电压  | /RE, DE          | -0.3 to (V <sub>CC</sub> + 0.3) | V  |
| 接收器输入信号电压 | A, B             | ±13                             | V  |
| 接收器输出电压   | RO               | -0.3 to (V <sub>CC</sub> + 0.3) | V  |
| 发送器输出电压   | A, B             | ±13                             | V  |
| 发送器输入电压   | DI               | -0.3 to (V <sub>CC</sub> + 0.3) | V  |
| 工作温度      | T <sub>OP</sub>  | 0 to +85                        | °C |
| 储存温度      | T <sub>STO</sub> | -65 to +150                     | °C |

## »推荐工作条件

| 名称        | 信号参数            | 最小       | 典型 | 最大  | 单位 |
|-----------|-----------------|----------|----|-----|----|
| 电源电压      | V <sub>CC</sub> | 3        |    | 5.5 | V  |
| 控制输入信号高电压 | /RE, DE, DI     | 2        |    |     | V  |
| 控制输入信号低电压 | /RE, DE, DI     |          |    | 0.8 | V  |
| 接收器输入信号电压 | A, B            |          |    | ±12 | V  |
| 工作温度      |                 | 0 to +85 |    |     | °C |

## »直流特性

(注释: 若无另外说明,  $V_{CC}=5V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ )

| 参数          | 名称               | 测试条件                                               |                      | 最小                   | 典型  | 最大   | 单位  |
|-------------|------------------|----------------------------------------------------|----------------------|----------------------|-----|------|-----|
| 发送器         |                  |                                                    |                      |                      |     |      |     |
| 差分信号输出      | V <sub>OD1</sub> | 无负载                                                |                      |                      |     | 5    | V   |
| 差分信号输出      | V <sub>OD2</sub> | Fig.1, R <sub>L</sub> = 27Ω                        |                      | 1.5                  |     |      | V   |
| 差分信号输出变化幅度  | ΔV <sub>OD</sub> | Fig.1, R <sub>L</sub> = 27Ω                        |                      |                      |     | 0.2  | V   |
| 共模输出电压      | V <sub>OC</sub>  | Fig.1, R <sub>L</sub> = 27Ω                        |                      |                      |     | 3    | V   |
| 共模电压输出变化幅度  | ΔV <sub>OC</sub> | Fig.1, R <sub>L</sub> = 27Ω                        |                      |                      |     | 0.2  | V   |
| 输入信号高电平     | V <sub>IH</sub>  | DE, DI, REB                                        |                      | 2.0                  |     |      | V   |
| 输入信号低电平     | V <sub>IL</sub>  | DE, DI, REB                                        |                      |                      |     | 0.8  | V   |
| 控制引脚输入电流    | I <sub>IN1</sub> | DE, DI, REB                                        |                      |                      |     | ±2   | μA  |
| A/B引脚输入电流   | I <sub>IN2</sub> | DE=0, V <sub>CC</sub> =0V<br>or 5.25V              | V <sub>IN</sub> =12V |                      |     | 1.0  | mA  |
|             |                  |                                                    | V <sub>IN</sub> =-7V |                      |     | -0.8 |     |
| 输出短路电流      | I <sub>OSD</sub> | -7V ≤ V <sub>OUT</sub> ≤ 12V                       |                      | -250                 |     | 250  | mA  |
| 接收器         |                  |                                                    |                      |                      |     |      |     |
| 接收器差分信号阈值电压 | V <sub>TH</sub>  |                                                    |                      | -200                 |     | 200  | mV  |
| 接收器输入迟滞     | ΔV <sub>TH</sub> |                                                    |                      |                      | 30  |      | mV  |
| 接收器输出高电平    | V <sub>OH</sub>  | I <sub>o</sub> = -4mA, V <sub>ID</sub> = 200mV     |                      | V <sub>cc</sub> -1.5 |     |      | V   |
| 接收器输出低电平    | V <sub>OL</sub>  | I <sub>o</sub> = 4mA, V <sub>ID</sub> = -200mV     |                      |                      |     | 0.4  | V   |
| 接收器三态输出电流   | I <sub>OZR</sub> | 0.4V ≤ V <sub>CM</sub> ≤ 2.4V                      |                      |                      |     | ±1   | μA  |
| 接收器输入阻抗     | R <sub>IN</sub>  | -7V ≤ V <sub>CM</sub> ≤ +12V                       |                      | 32                   |     |      | kΩ  |
| 接收器短路电流     | I <sub>OSR</sub> | Fig. 6, 0V ≤ V <sub>RO</sub> ≤ V <sub>CC</sub>     |                      | ±7                   |     | ±95  | m A |
| 供电电流        |                  |                                                    |                      |                      |     |      |     |
| 供电电流        | I <sub>cc</sub>  | 无负载,<br>/RE=GND,<br>DI= V <sub>CC</sub> or<br>GND. | DE= V <sub>CC</sub>  |                      | 155 | 900  | μA  |
|             |                  |                                                    | DE= GND              |                      | 160 | 600  | μA  |

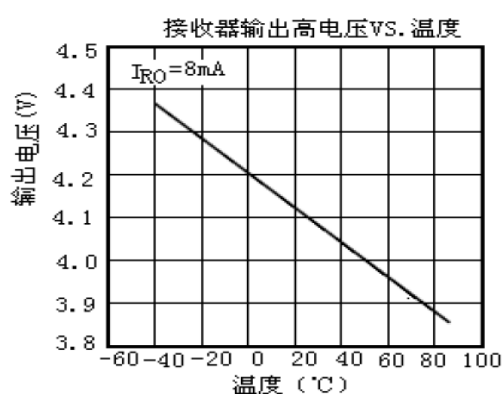
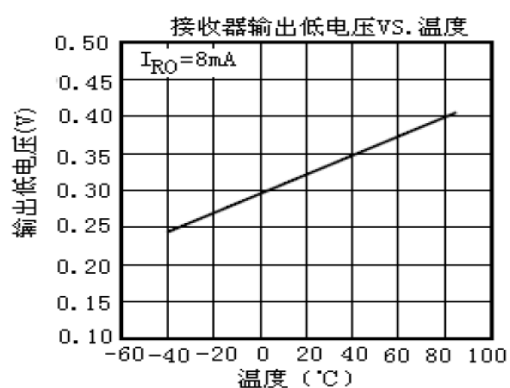
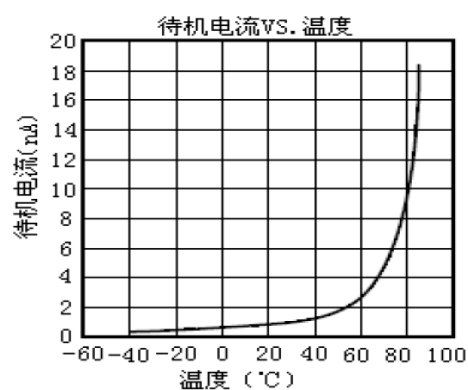
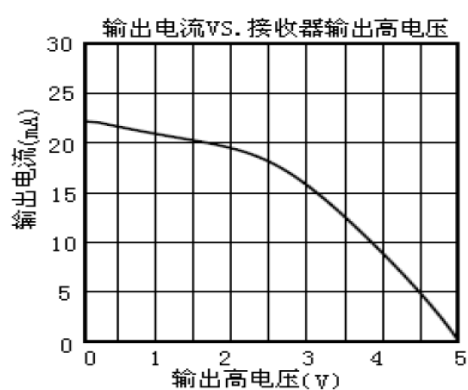
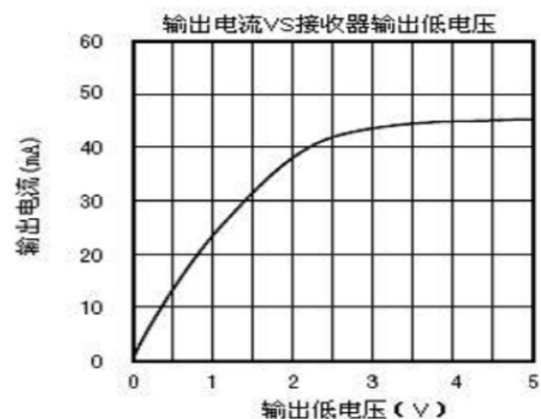
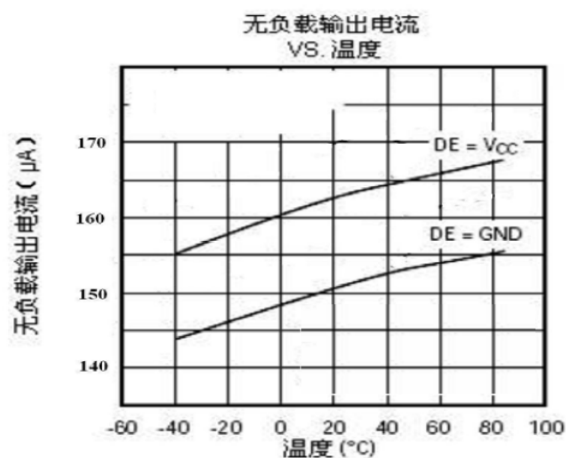
注释: 1、进入器件的电流为正, 流出器件的电流为负

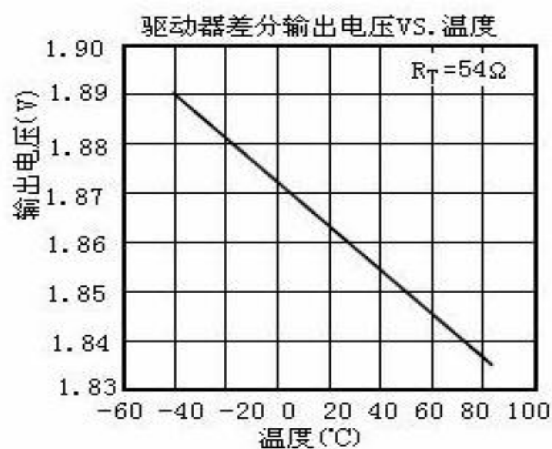
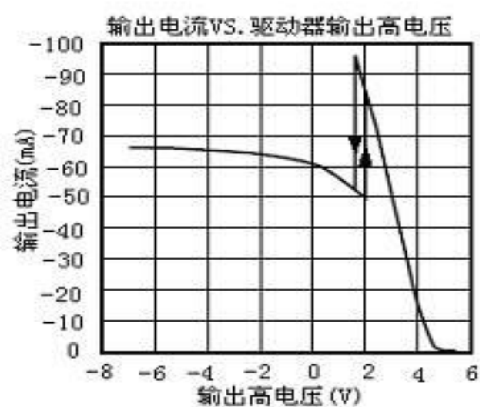
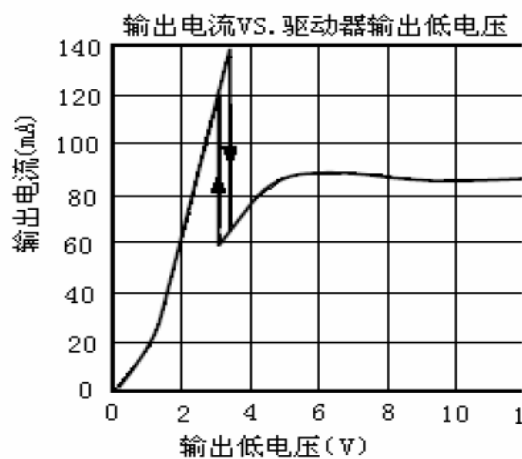
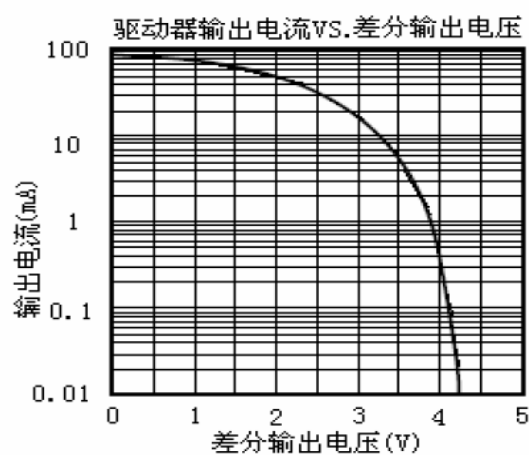
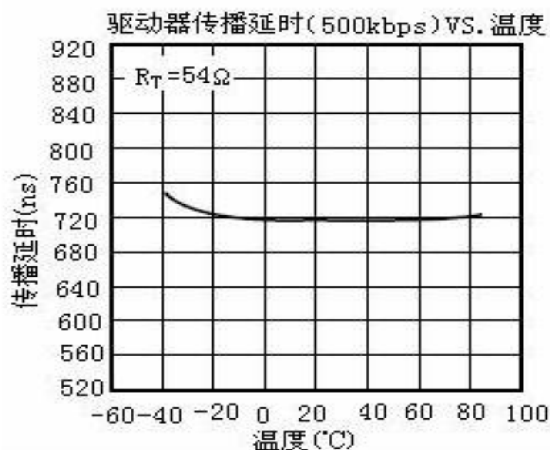
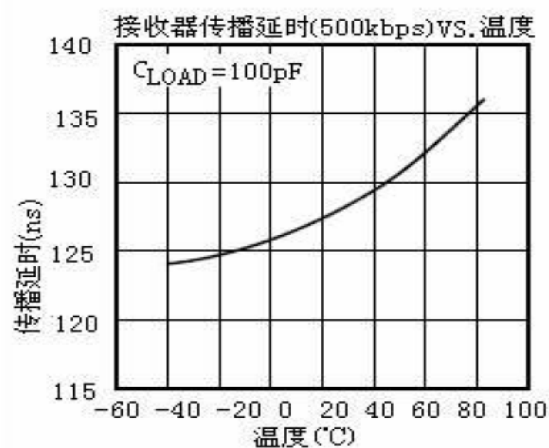
## »交流电气特性

(若无另外说明VCC=5V, TA=25°C )

| 参数                            | 名称                   | 测试条件                                                           | 最小  | 典型  | 最大   | 单位   |
|-------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------|-----|-----|------|------|
| 驱动器输入到输出<br>$t_{DPLH}-t_{DH}$ | $t_{DSKEW}$          | 图5和7, $R_{DIFF}=54\Omega$ ,<br>$C_{L1}=C_{L2}=100pF$           |     |     | 100  | ns   |
| 驱动器上升或下降时间                    | $t_{DF}, t_{DR}$     | 图5和7, $R_{DIFF}=54\Omega$ ,<br>$C_{L1}=C_{L2}=100pF$           | 200 | 530 | 750  | ns   |
| 传输 速率                         | $f_{Data}$           |                                                                |     |     | 2.5  | Mbps |
| 驱动器使能到输出低                     | $t_{DZL}$            | 图6和8, $C_{DL}=100pF$ , S1 关<br>闭                               |     |     | 2500 | ns   |
| 驱动器使能到输出高                     | $t_{DZH}$            | 图6和8, $C_{DL}=100pF$ , S2 关<br>闭                               |     |     | 2500 | ns   |
| 从低到驱动器无效                      | $t_{DLZ}$            | 图6和8, $C_{DL}=15pF$ , S1 关<br>闭                                |     |     | 100  | ns   |
| 从高到驱动器无效                      | $t_{DHZ}$            | 图6和8, $C_{DL}=15pF$ , S2 关<br>闭                                |     |     | 100  | ns   |
| 接收器输入到输出                      | $t_{RPLH}, t_{RPHL}$ | 图9和11, $V_{ID} \geq 2.0V$ ;<br>$V_{ID} \leq 15ns$ 的上升和下降<br>时间 |     | 120 | 200  | ns   |
| $t_{RPLH}-t_{RPH}$            | $t_{RSKD}$           | 图9和11, $V_{ID} \geq 2.0V$ ;<br>$V_{ID} \leq 15ns$ 的上升和下降<br>时间 |     | 5   | 30   | ns   |
| 接收器使能到输出低                     | $t_{RZL}$            | 图4和10, $C_{RL}=15pF$ , S1 关<br>闭                               |     | 20  | 50   | ns   |
| 接收器使能到输出高                     | $t_{RZH}$            | 图4和10, $C_{RL}=15pF$ , S2 关<br>闭                               |     | 20  | 50   | ns   |
| 接收器从低到无效时间                    | $t_{RLZ}$            | 图4和10, $C_{RL}=15pF$ , S1 关<br>闭                               |     | 20  | 50   | ns   |
| 接收器从高到无效时间                    | $t_{RHZ}$            | 图4和10, $C_{RL}=15pF$ , S2 关<br>闭                               |     | 20  | 50   | ns   |

## »典型工作特性





»功能表

| TRANSMITTING |    |    |         |    |
|--------------|----|----|---------|----|
| INPUTS       |    |    | OUTPUTS |    |
| /RE          | DE | DI | A       | B  |
| X            | 1  | 0  | 0       | 1  |
| X            | 1  | 1  | 1       | 0  |
| X            | 0  | X  | 高阻      | 高阻 |

| RECEIVING |    |              |         |
|-----------|----|--------------|---------|
| INPUTS    |    |              | OUTPUTS |
| /RE       | DE | A - B        | RO      |
| 0         | 0  | $\geq 0.2V$  | 1       |
| 0         | 0  | $\leq -0.2V$ | 0       |
| 0         | 0  | Open/Shorted | 不确定状态   |
| 1         | 0  | X            | 高阻      |

X=任意状态

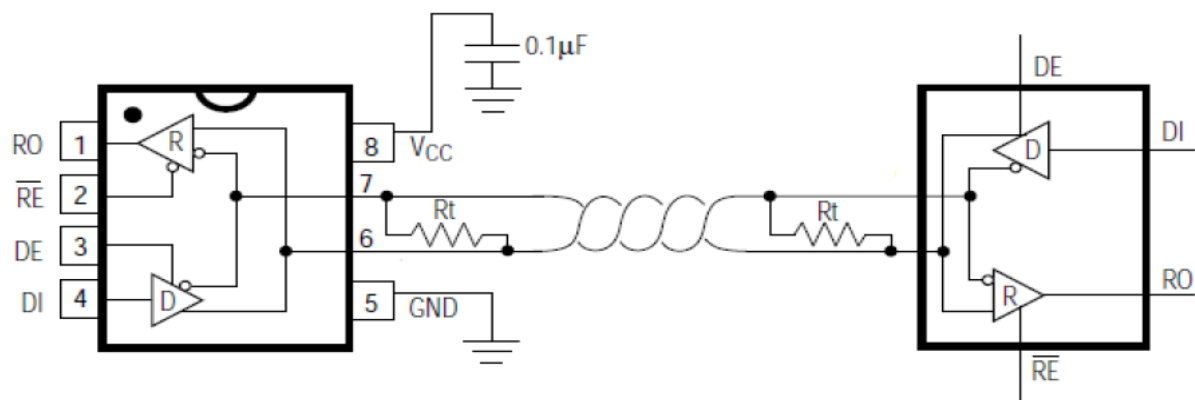


图 1：SP3485ECN-TD典型半双工应用电路

1.简述

用于 RS485/RS422 通信的 SP3485ECN-TD高速收发器包含一个驱动器和接收器。SP3485ECN-TD具有低摆率驱动器，能够减小EMI和由于不恰电缆端接所引起的反射，实现高达1Mbps的数据传输。

2.接收器输入滤波

SP3485ECN-TD的接收器出来具有输入滞后外，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。滤波器使接收器传输延时增加25%。

### 3.失效保护的应用

SP3485ECN-TD内部没有失效保护电路，需要注意的是当A/B端的差分信号介于0.2V和-0.2V之间时（ $-200\text{mV} \leq A-B \leq 200\text{mV}$ ），接收器的输出状态不确定。在接收器输入开路时（RS485总线空闲时），需要在A口加上拉电阻来确保接收器 R0为高电平。

### 4.总线上挂接 128 个收发器

SP3485ECN-TD收发器的接收端具有  $1/8$  单位负载输入阻抗 ( $128\text{k}\Omega$ )，允许 128 个收发器并行挂接在同一通信总线上。

### 5.降低 EMI 和反射

SP3485ECN-TD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，图11显示了高频谐波元件在幅度上要低于一般情况，驱动器上升沿的时间与终端的长度有关，下面的方程式表示其关系： $\text{Length} = t_{\text{RISE}} / (10 \times 1.5\text{ns/ft})$   $t_{\text{RISE}}$  是驱动器上升沿的时间。

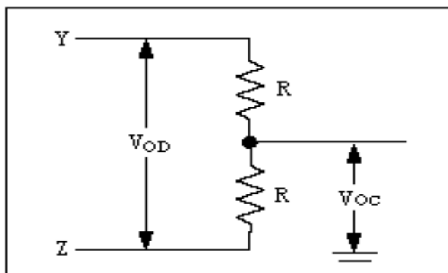


图 2:驱动器 DC 测试负载

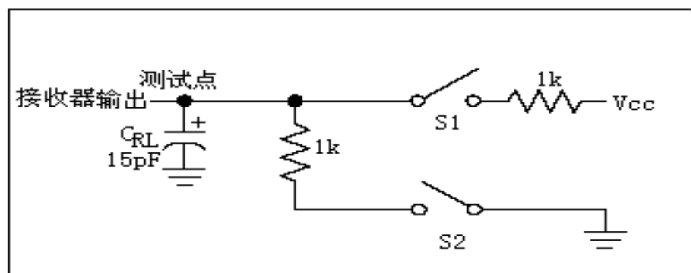


图 3:接收器使能/无效定时测试负载

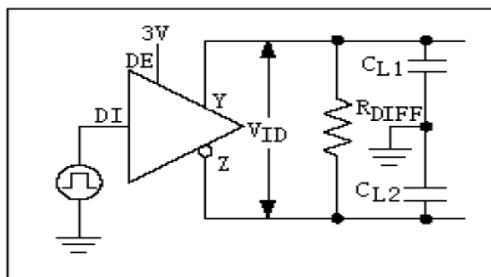


图 4:驱动器定时测试负载

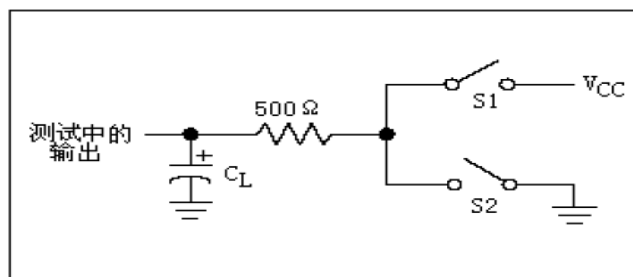


图 5:驱动器使能/无效定时测试负载

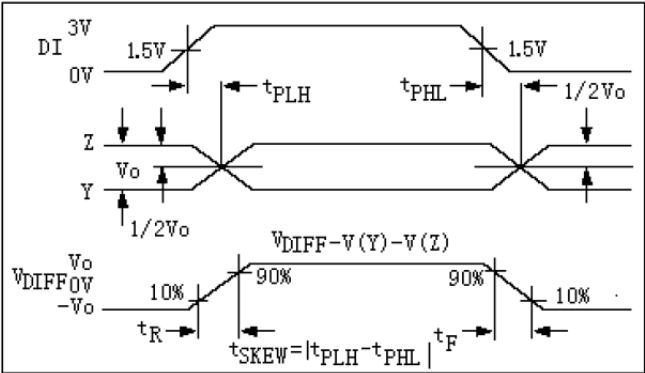


图 6:驱动器传播延时

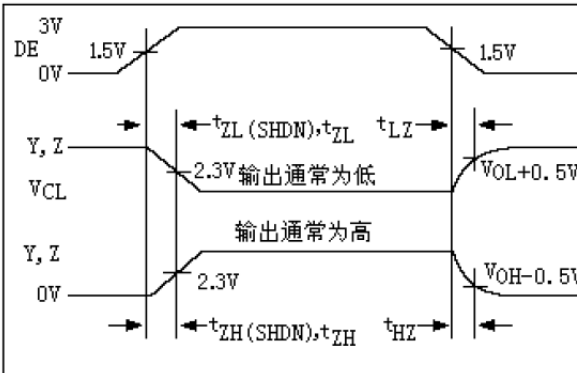


图 7:驱动器使能和无效时间

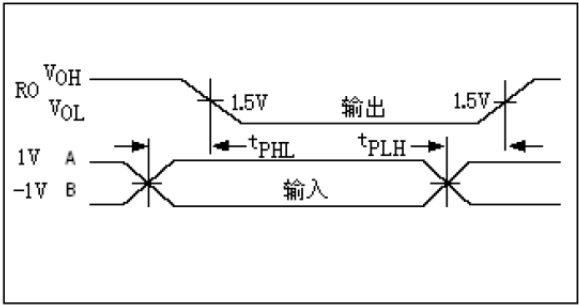


图 8:接收器传播延时

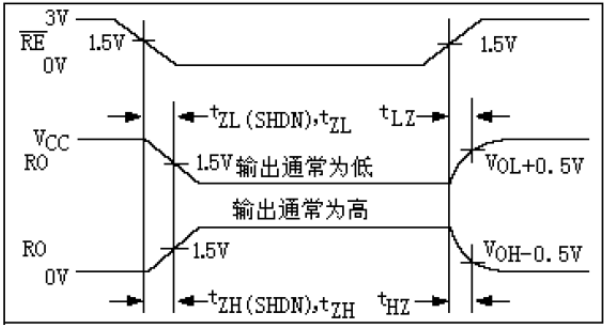


图 9:接收器使能和无效时间

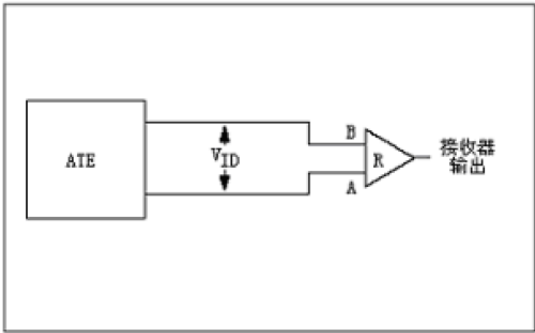


图 10:接收器传播延时测试电路

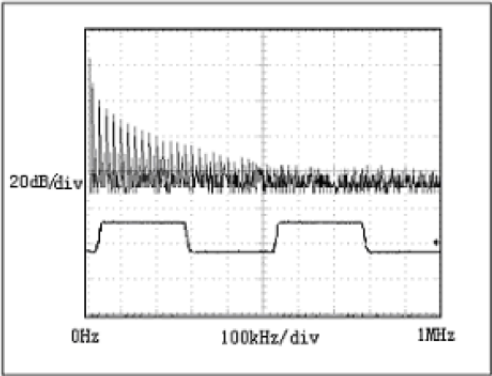


图11：传输20kHz信号时 SP3485ECN-TD驱动器输出波形和FFT图

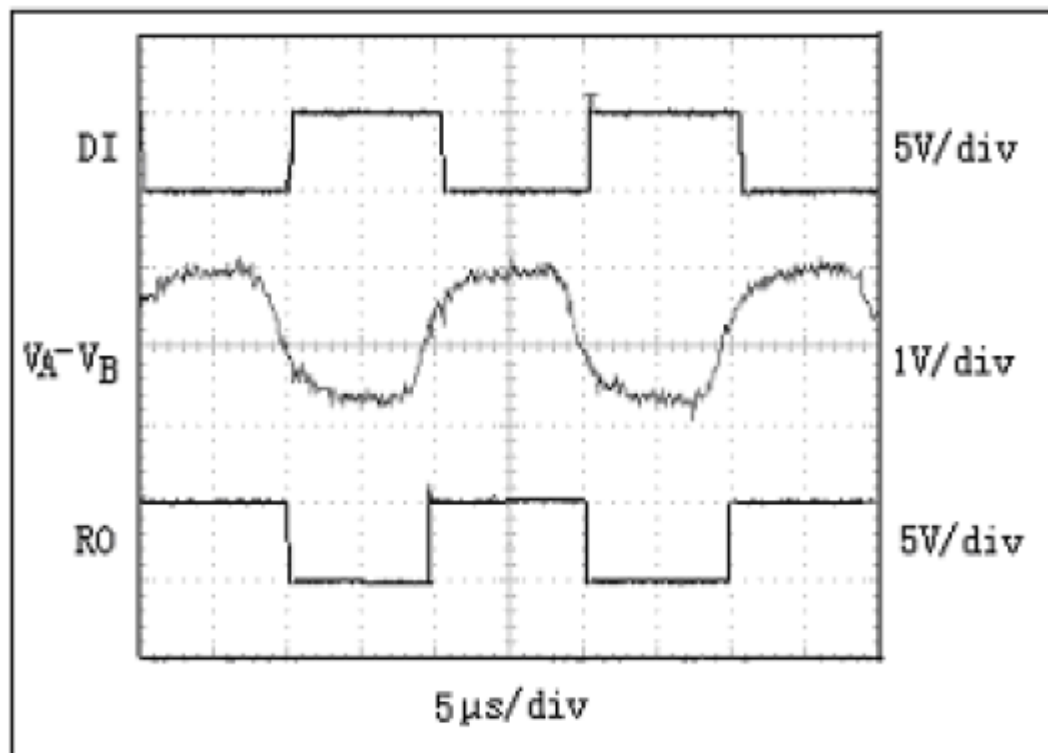


图 12: 在 50kHz 时驱动 4000 英尺的电缆

## SP3485ECN-TD 系统差分电压线性转发器

### 6. 驱动器输出保护

通过两种机制避免故障或总线冲突引起输出电流过大和功耗过高。第一，输出级折返式限流，在整个共模电压范围(参考典型工作特性) 内提供快速短路保护。第二，热关断电路，当管芯温度超过典型值时，强制驱动器输出进入高阻状态。

## 7.典型应用

收发器设计用于多点总线传输线上的双向数据通信。图 13 显示了典型的网络应用电路。这些器件也能用作电缆长于 4000 英尺的线性转发器，如图 12。为减小反射，应当在传输线两端以其特性阻抗进行终端匹配，主干线以外的分支连线长度应尽可能短。

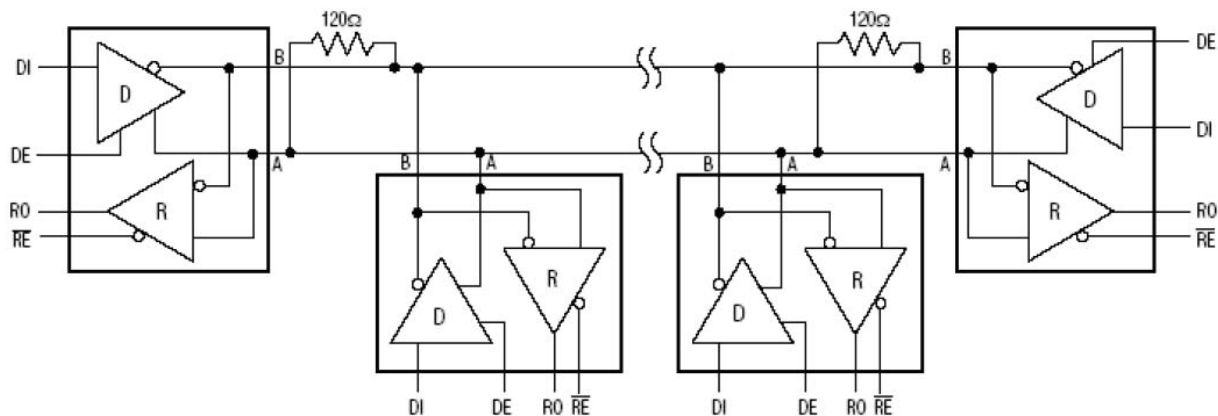


图13:典型半双工RS-485网络