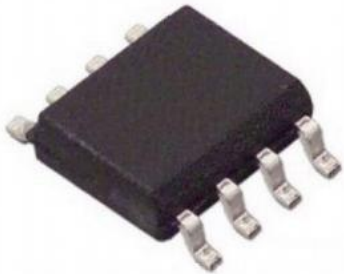


3.3V 供电，256节点，12Mbps 半双工RS485/RS422 收发器 特点：产品外形：

- ◆ 3.3V电源供电，半双工；
- ◆ 1/8单位负载，允许最多256个器件连接到总线；
- ◆ 驱动器短路输出保护；
- ◆ 过温保护功能；
- ◆ 低功耗关断功能；
- ◆ 接收器开路失效保护；
- ◆ 具有较强的抗噪能力；
- ◆ 集成的瞬变电压抵制功能；
- ◆ 在电噪声环境中的数据传输速率可达到 12 Mbps；



描述

ST3485CDR是一款3.3V供电、半双工、低功耗，功能完全满足 TIA/EIA-485标准要求的 RS-485 收发器。

ST3485CDR 包括一个驱动器和一个接收器，两者均可独立使能与关闭。当两者均禁用时，驱动器 与接收器均输出高阻态。ST3485CDR具有1/8负载，允许256个3485收发器并接在同一通信总线上。 可实现高达12Mbps的无差错数据传输。

ST3485CDR工作电压范围为2.8V~4.5V， 具备失效安全(fail-safe)、过温保护、限流保护、过压 保护等功能。

引脚分布图

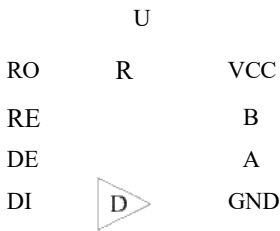


图1 ST3485CDR 引脚分布图

极限参数

| 参数       | 符号                   | 大小      | 单位 |
|----------|----------------------|---------|----|
| 电源电压     | VCC                  | +7      | V  |
| 控制端口电压   | /RE, DE, DI          | -0.3~+7 | V  |
| 总线侧输入电压  | A、B                  | -7~13   | V  |
| 接收器输出电压  | RO                   | -0.3~+7 | V  |
| 工作温度范围   |                      | -40~85  | ℃  |
| 存储工作温度范围 |                      | -60~150 | ℃  |
| 焊接温度范围   |                      | 300     | ℃  |
| 连续功耗     | SOP8                 | 400     | mW |
|          | MSOP8/8 μ MAX/VSSOP8 | 830     | mW |
|          | DIP8                 | 700     | mW |

最大极限参数值是指超过这些值可能会使器件发生不可恢复的损坏。在这些条件之下是不利于器件正常运作的，器件连续工作在最大允许额定值下可能影响器件可靠性，所有的电压的参考点为地。

引脚定义

| 引脚序号 | 引脚名称 | 引脚功能                                                                                             |
|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | RO   | 接收器输出端。<br>当/RE为低电平时，若A-B≥200mV, RO输出为高电平；<br>若A-B≤-200mV, RO输出为低电平。                             |
| 2    | /RE  | 接收器输出使能控制。<br>当/RE接低电平时，接收器输出使能，RO输出有效；当/RE接高电平时，接收器输出禁能，RO为高阻态；<br>/RE接高电平且DE接低电平时，器件进入低功耗关断模式。 |
| 3    | DE   | 驱动器输出使能控制。<br>DE接高电平时驱动器输出有效，DE为低电平时输出为高阻态；<br>/RE接高电平且DE接低电平时，器件进入低功耗关断模式。                      |
| 4    | DI   | DI驱动器输入。DE为高电平时，DI上的低电平使驱动器同相端A输出为低电平，驱动器反相端B输出为高电平；DI上的高电平将使同相端输出为高电平，反相端输出为低。                  |
| 5    | GND  | 接地                                                                                               |
| 6    | A    | 接收器同相输入和驱动器同相输出端                                                                                 |
| 7    | B    | 接收器反相输入和驱动器反相输出端                                                                                 |
| 8    | VCC  | 接电源                                                                                              |

## 驱动器直流电学特性

| 参数                      | 符号              | 测试条件                  | 最小   | 典型  | 最大  | 单位          |
|-------------------------|-----------------|-----------------------|------|-----|-----|-------------|
| 驱动器差分输出<br>(无负载)        | $V_{OD1}$       |                       | 2.8  | 3.3 | 4.5 | V           |
| 驱动差分输出                  | $V_{OD2}$       | 图 2, $R_L = 540$      | 1.5  |     | VCC | V           |
|                         |                 | 图2, $R_L=100\ \Omega$ | 2    |     | VCC |             |
| 输出电压幅值的变化<br>(NOTE1)    | $\Delta V_{op}$ | 图 2, $R_L=54\ \Omega$ |      |     | 0.2 | V           |
| 输出共模电压                  | $V_{oc}$        | 图2, $R_L=54\ \Omega$  |      |     | 3   | V           |
| 共模输出电压幅值<br>的变化 (NOTE1) | $\Delta V_{oc}$ | 图 2, $R_L=54\ \Omega$ |      |     | 0.2 | V           |
| 高电平输入                   | $V_{IH}$        | DE, DI, /RE           | 2.0  |     |     | V           |
| 低电平输入                   | $V_i$           | DE, DI, /RE           |      |     | 0.8 | V           |
| 逻辑输入电流                  | $I_{NI}$        | DE, DI, /RE           | -2   |     | 2   | $\mu A$     |
| 输出短路时的电流,<br>短路到高       | $I_{osD1}$      | 短路到0V~12V             |      |     | 250 | mA          |
| 输出短路时的电流,<br>短路到低       | $I_{osD2}$      | 短路到-7V~0V             | -250 |     |     | mA          |
| 过温关断阈值温度                |                 |                       |      | 140 |     | $^{\circ}C$ |
| 过温关断迟滞温度                |                 |                       |      | 20  |     | $^{\circ}C$ |

(如无另外说明,  $V_{CC}=3.3V \pm 10\%$ ,  $Temp=T_{MIN} \sim T_{MAX}$ , 典型值在  $V_{CC}=+3.3V$ ,  $Temp=25^{\circ}C$ ) NOTE1:  $\Delta V_{op}$  和  $\Delta V_{oc}$  分别是输入信号 DI 状态变化时引起的  $V_{op}$  与  $V_{oc}$  幅值的变化。

## 接收器直流电学特性

| 参数          | 符号       | 测试条件                             | 最小   | 典型 | 最大  | 单位      |
|-------------|----------|----------------------------------|------|----|-----|---------|
| 输入电流 (A, B) | $I_{N2}$ | DE=0V,<br>VCC=0或3.3V<br>VIN=12 V |      |    | 125 | $\mu A$ |
|             |          | DE=0V,<br>VCC=0或3.3V<br>VIN=-7 V | -100 |    |     | $\mu A$ |

|          |      |                                                   |                |    |          |            |
|----------|------|---------------------------------------------------|----------------|----|----------|------------|
| 正向输入阈值电压 | VIT+ | $-7V \leq V_{CM} \leq 12V$                        |                |    | +200     | mV         |
| 反向输入阈值电压 | ViT- | $-7V \leq V_{CM} \leq 12V$                        | -200           |    |          | mV         |
| 输入迟滞电压   | Vhys | $-7V \leq V_{CM} \leq 12V$                        | 10             | 30 |          | mV         |
| 高电平输出电压  | VoH  | $I_{OUT} = -2.5mA$ ,<br>$V_{IP} = +200\text{ mV}$ | $V_{CC} - 1.5$ |    |          | V          |
| 低电平输出电压  | VoL  | $I_{OUT} = +2.5mA$<br>$V_{IP} = -200mV$           |                |    | 0.4      | V          |
| 三态输入漏电流  | IozR | $0.4V < V_O < 2.4\text{ V}$                       |                |    | $\pm 1$  | $\mu A$    |
| 接收端输入电阻  | RIN  | $-7V \leq V_{CM} \leq 12V$                        | 96             |    |          | k $\Omega$ |
| 接收器短路电流  | IosR | $0\text{ V} \leq V_O \leq V_{CC}$                 | $\pm 8$        |    | $\pm 60$ | mA         |

(如无另外说明,  $V_{CC} = 3.3V \pm 10\%$ ,  $Temp = T_{MIN} \sim T_{MAX}$ , 典型值在  $V_{CC} = +3.3V$ ,  $Temp = 25^\circ C$ )

## 供电电流

| 参数   | 符号    | 测试条件               | 最小 | 典型  | 最大  | 单位      |
|------|-------|--------------------|----|-----|-----|---------|
| 供电电流 | Icc1  | /RE=0V,<br>DE=0V   |    | 520 | 800 | $\mu A$ |
|      | Icc2  | /RE=VCC,<br>DE=VCC |    | 540 | 700 | $\mu A$ |
| 关断电流 | IsHDN | /RE=VCC,<br>DE=0V  |    | 0.5 | 10  | $\mu A$ |

## 驱动器开关特性

| 参数          | 符号   | 测试条件                                             | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|-------------|------|--------------------------------------------------|----|----|----|----|
| 驱动器差分输出延迟   | tpD  | RDIFF=60 $\Omega$ ,<br>CLi=CL2=100pF<br>(见图3与图4) |    | 10 | 35 | ns |
| 驱动器差分输出过渡时间 | tTD  |                                                  |    | 12 | 25 | ns |
| 驱动器传播延迟从低到高 | tpLH | RDIFF=27 $\Omega$ ,<br>(见图3与图4)                  |    | 8  | 35 | ns |
| 驱动器传播延迟从高到低 | tpHL |                                                  |    | 8  | 35 | ns |

|                  |      |                     |  |     |     |    |
|------------------|------|---------------------|--|-----|-----|----|
| tpLH-tpHL        | tpDS |                     |  | 1   | 8   | ns |
| 使能到输出高           | tpZH | RL=1109,<br>(见图5、6) |  | 20  | 90  | ns |
| 使能到输出低           | tpzL |                     |  | 20  | 90  | ns |
| 输入低到禁能           | tpLz | Rz=1109,<br>(见图5、6) |  | 20  | 80  | ns |
| 输入高到禁能           | tpHZ |                     |  | 20  | 80  | ns |
| 关断条件下,<br>使能到输出高 | tDSH | RL=110Ω,<br>(见图5、6) |  | 500 | 900 | ns |
| 关断条件下,<br>使能到输出低 | tDSL | R=1102<br>(见图5、6)   |  | 500 | 900 | ns |

## 接收器开关特性

| 参数                       | 符号    | 测试条件              | 最小 | 典型  | 最大   | 单位 |
|--------------------------|-------|-------------------|----|-----|------|----|
| 接收器<br>输入到输出传播<br>延迟从低到高 | tgPLH | Cz=15pF<br>见图7与图8 |    | 80  | 150  | ns |
| 接收器<br>输入到输出传播<br>延迟从高到低 | trPHL |                   |    | 80  | 150  | ns |
| tkPLH-trpHL              | trPDS |                   |    | 7   | 10   | ns |
| 使能到输出低时间                 | trPZL | Cz=15pF<br>见图7与图8 |    | 20  | 50   | ns |
| 使能到输出高时间                 | tgPZH | C=15pF<br>见图7与图8  |    | 20  | 50   | ns |
| 从输出低到<br>禁能时间            | tpRLZ | Cz=15pF<br>见图7与图8 |    | 20  | 45   | ns |
| 从输出高到<br>禁能时间            | tPRHZ | Cz=15pF<br>见图7与图8 |    | 20  | 45   | ns |
| 关断状态下<br>使能到输出高时间        | trPSH | Cz=15pF<br>见图7与图8 |    | 200 | 1400 | ns |
| 关断状态下<br>使能到输出低时间        | trPSL | Cz=15pF<br>见图7与图8 |    | 200 | 1400 | ns |
| 进入关断状态时间                 | tsHDN | NOTE2             | 80 |     | 300  | ns |

NOTE2: 当/RE=1, DE=0持续时间小于80ns时, 器件必不进入shut down状态, 当大于300ns时, 必定进入 shutdown 状态。



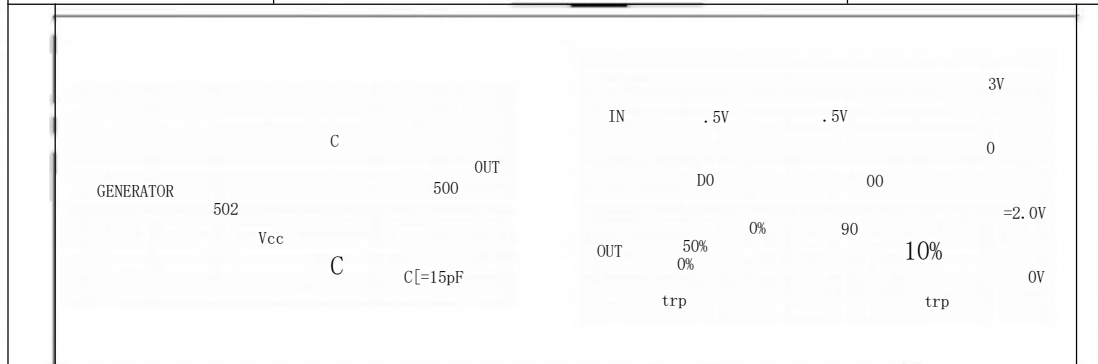
## 功能表

发送功能表

| 控制           |    | 输入 | 输出          |   |
|--------------|----|----|-------------|---|
| /RE          | DE | DI | A           | B |
| X            | 1  | 1  | H           | L |
| X            | 1  | 0  | L           | H |
| 0            | 0  | X  | Z           | Z |
| 1            | 0  | X  | Z(shutdown) |   |
| X:任意电平；Z:高阻。 |    |    |             |   |

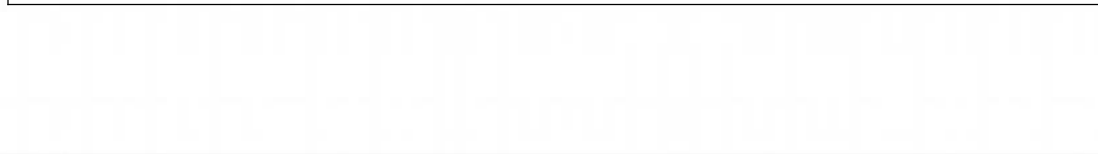
接收功能表

| 控制            |    | 输入                   | 输出 |
|---------------|----|----------------------|----|
| /RE           | DE | A-B                  | R0 |
| 0             | X  | $\geq 200\text{mV}$  | H  |
| 0             | X  | $\leq -200\text{mV}$ | L  |
| 0             | X  | 开/短路                 | H  |
| 1             | X  | X                    | Z  |
| X:任意电平; Z:高阻。 |    |                      |    |



---

---



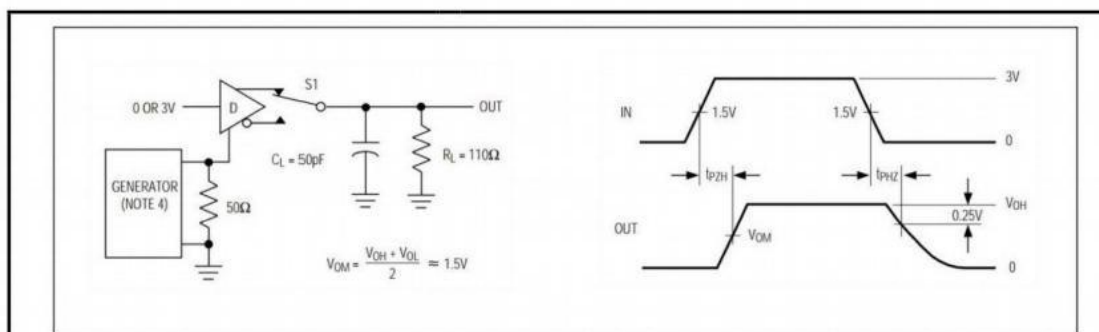


图5驱动器使能与禁能时间

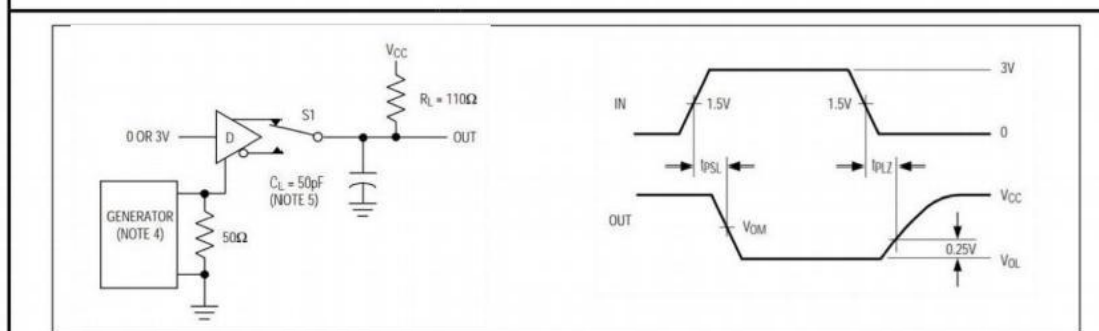


图6驱动器使能与禁能时间



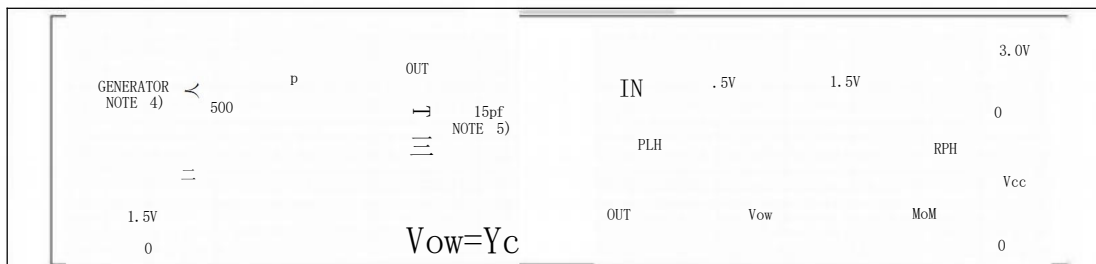
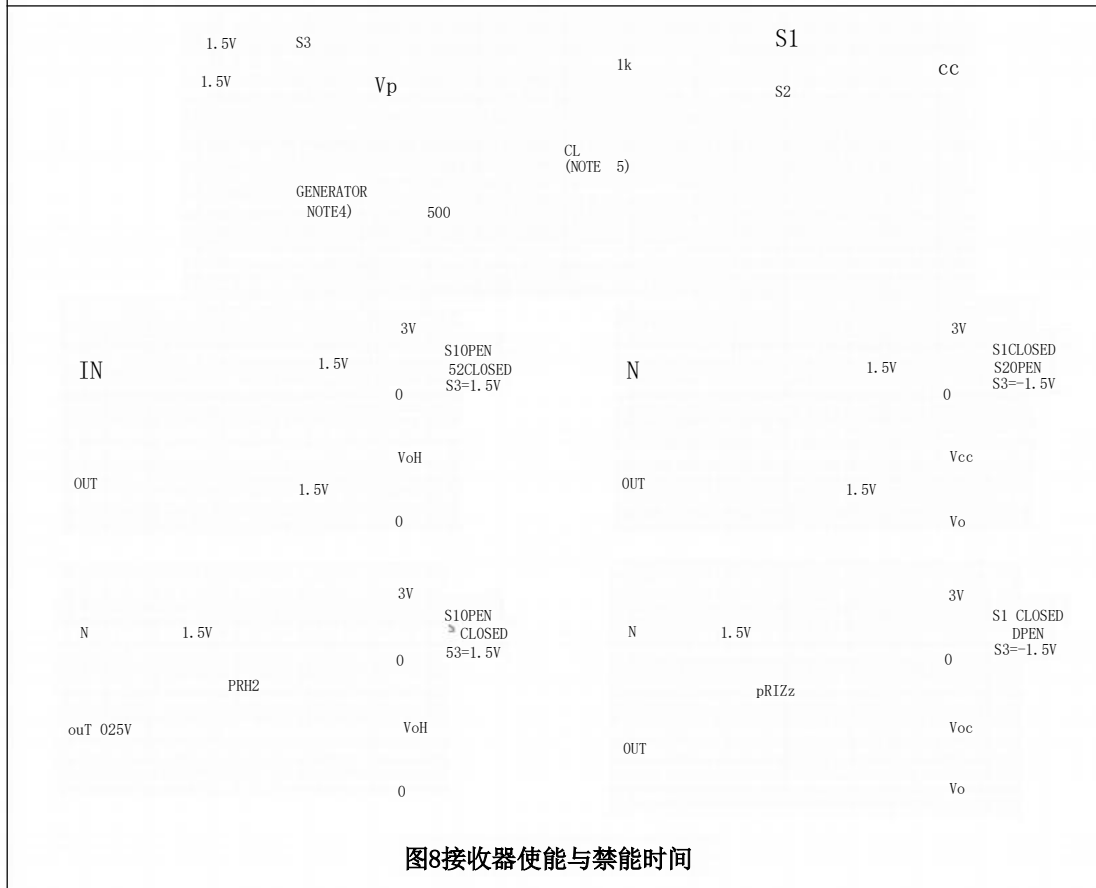


图7接收器传播延时测试电路



### 图8接收器使能与禁能时间

## 产品说明

### 1 简述

ST3485CDR 是用于 RS-485/RS-422 通信的半双工高速收发器，包含一个驱动器和接收器。具有失效安全、过压保护、过流保护、过热保护功能。ST3485CDR 实现高达 12Mbps 的无差错数据传输。

### 2 总线上挂接 256 个收发器

标准 RS485 接收器的输入阻抗为  $12k\Omega$  (1 个单位负载)，标准驱动器可最多驱动 32 个单位负载。ST3485CDR 收发器的接收器具有  $1/8$  单位负载输入阻抗 ( $96k\Omega$ )，允许最多 256 个收发器并行挂接在同一通信总线上。这些器件可任意组合，或者与其它 RS485 收发器进行组合，只要总负载不超过 32 个单位负载，都可以挂接在同一总线上。

### 3 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，过流保护，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  $140^{\circ}\text{C}$  时，强制驱动器输出进入高阻状态。

### 4 典型应用

**总线式组网：** ST3485CDR RS485 收发器设计用于多点总线传输线上的双向数据通信。图9 显示了典型网络应用电路。这些器件也能用作电缆长于 4000 英尺的线性转发器，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。

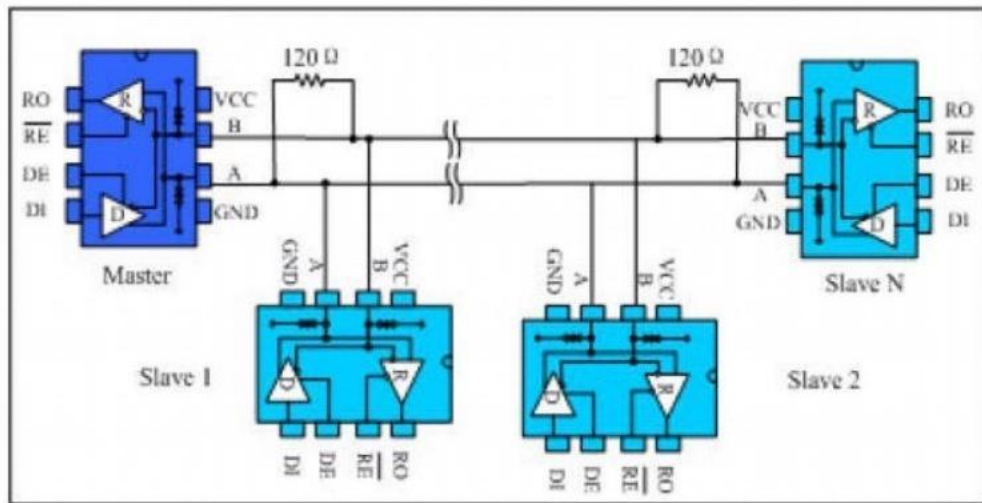


图9总线式 RS485半双工通讯网络

**手拉手式组网：**又称菊花链拓扑结构，是 **RS485** 总线布线的标准及规范，是 TIA 等组织推荐使用的 **RS485** 总线拓扑结构。其布线方式就是主控设备与多个从控设备形成手拉手连接方式，如图10所示，不留分支才是手拉手的方式。这种布线方式，具有信号反射小，通讯成功率高等优点。

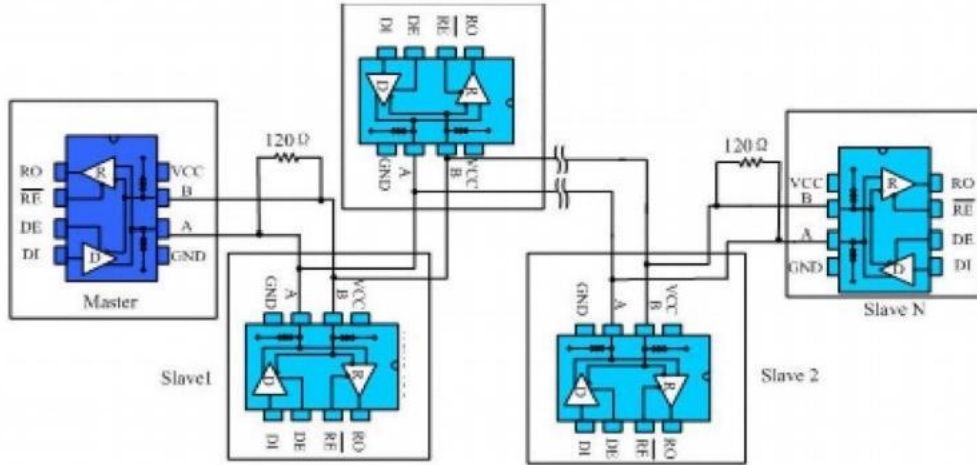


图10手拉手式 **RS485**半双工通讯网络

**总线端口防护：**在恶劣的环境下，**RS485** 通讯端口通常都做好静电防护、雷击浪涌防护等额外的防护，甚至还需要做好防止 **380V** 市电接入的方案，以避免智能仪表、工控主机的损坏。图11为常见的3种**RS485** 总线端口防护方案。第一种为 **AB** 端口分别并联 **TVS** 器件到保护地，**AB** 端口之间并联 **TVS** 器件、**AB** 端口分别串联热敏电阻、并接气体放电管到保护地形成三级保护的方案；第二种为 **AB** 分别并联 **TVS** 到地、串联热敏电阻，**AB** 之间并联压敏电阻的三级防护方案；第三种为 **AB** 分别接上下拉电阻到电源与地，**AB** 之间接 **TVS**，**A** 或 **B** 某一端口接热敏电阻的方案。

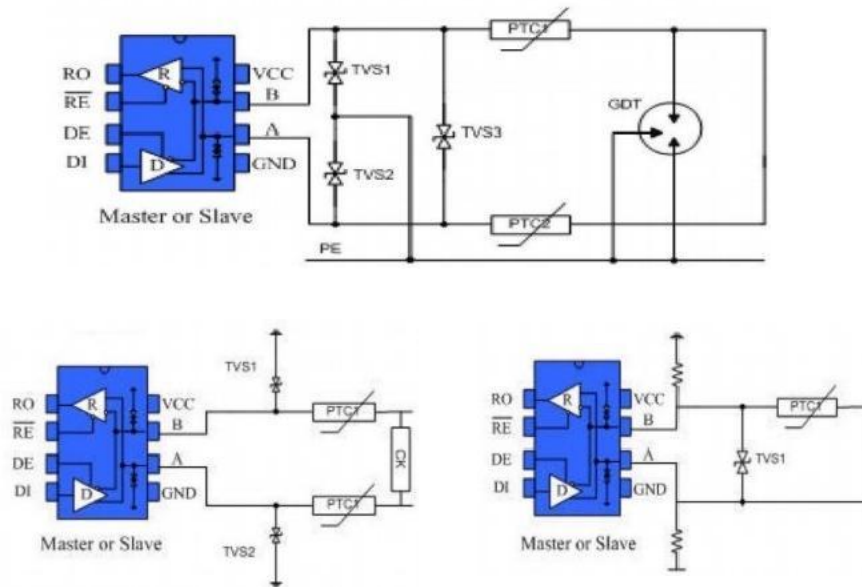


图 1 1 端 口 防 护 方 案