

485 总线收发器

概述:

CN485/CN485N 是一款+5V、半双工、±15KV ESD 保护的 RS485/RS-422 收发器电路。电路内部包含一路驱动器和一路接收器。

CN485/CN485N 为半双工型，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。

CN485/CN485N 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。

CN485/CN485N 接收器输入阻抗为 1/8 单位负载，允许多达 256 个收发器挂载在总线上。

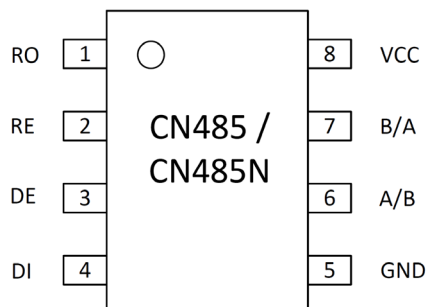
特点:

- 静电保护（ESD）： A/B ±15KV--人体模式（HBM）
- 总线允许挂接多达 256 个收发器
- 强大摆率限制有助于实现无差错数据传输
- 三态输出
- SOP8 封装
- 符合 Q/GDW 11179.11-2015 电能表用元器件技术规范

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

引脚图:



引脚功能描述:

| 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 | 参考地 |
| 6 | A/B | 接收输入端/发送输出端 |
| 7 | B/A | 接收输入端/发送输出端 |
| 8 | Vcc | 电源 |

逻辑关系:
1. CN485/CN485N 芯片驱动器真值表

| 输入 | 使能 | 输出 | |
|----|----|----|---|
| DI | DE | A | B |
| H | H | H | L |
| L | H | L | H |
| X | L | Z | Z |

2. CN485/CN485N 芯片接收器真值表

| 输入 | | | | 输出 | |
|-----------------|----|----------|----------|---------|--------------------------|
| \overline{RE} | DE | A-B(有极性) | A-B(无极性) | RO(有极性) | RO(无极性) |
| L | X | >-50mV | >100mV | H | H |
| L | X | <-200mV | <-100mV | L | 极性判断时间内为 L 极性判断时间外为 H |
| L | X | 开路 | 开路 | H | H(极性判断时间外) |
| L | X | 短路 | 短路 | H | H(极性判断时间外) |
| H | H | X | X | Z | Z |
| H | L | X | X | Z | Z |

极限参数:

| 符号 | 参数 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|-----|------|-----|------|----|
| Vcc | 电源电压 | - | +6.0 | V |

| | | | | |
|---------------------|-------------------------------|------|--------------|----|
| DE, \overline{RE} | 控制输入电压 (DE, \overline{RE}) | -0.5 | +6.0 | V |
| DI | 驱动输入电压 (DI) | -0.5 | +6.0 | V |
| A, B | 驱动输出电压 (A, B) | -7.0 | +12.0 | V |
| A, B | 接收输入电压 (A, B) | -7.0 | +12.0 | V |
| RO | 接收输出电压 (RO) | -0.3 | $V_{CC}+0.3$ | V |
| T_{STG} | 存储温度范围 | -55 | +150 | °C |
| T_{OP} | 工作温度范围 | -40 | +85 | °C |
| T_{MOP} | 最大工作温度范围 | -55 | +125 | °C |
| 连续功耗 | 8 脚塑封 SOP (+70°C 以上) | - | 470 | mW |
| | 焊锡温度 (10 秒) | - | +300 | °C |

直流特性:

(如无特别说明 $V_{CC}=5V\pm 10\%$, $T_A=25^\circ C\pm 10\%$) (注 1)

| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | |
|----------------------|-----------------|-----------------------------------|-------------|------|---------|---------|---------|
| 工作电压范围 | V_{CC} | - | 4.5 | | 5.5 | V | |
| 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, $R=54\Omega$ or $R=27\Omega$ | 1.5 | - | - | V | |
| 驱动器差分输出电压的变化幅度 (注 2) | ΔV_{OD} | | - | - | 0.2 | V | |
| 驱动器共模输出电压 | V_{OC} | | 1 | - | 3 | V | |
| 驱动器共模输出电压的变化幅度 (注 2) | ΔV_{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 | - | - | ± 2 | μA | |
| 输入电流(A,B) | I_{IN2} | DE=0V, $V_{CC}=5V$ | $V_{IN}=5V$ | - | 40 | 90 | μA |
| | | | $V_{IN}=0V$ | - | 60 | 100 | |
| 接收器差分输入阈值电压 | V_{TH} | -7V $\leq V_{CM} \leq +12V$ | 有极性 | -200 | - | -50 | mV |
| | | | 无极性 | -100 | - | 100 | mV |
| 接收器输入迟滞 | ΔV_{TH} | | - | 25 | - | mV | |
| 接收器输出高电平 | V_{OH} | $I_O=-8mA$ | 4 | - | - | V | |
| 接收器输出低电平 | V_{OL} | $I_O=8mA$ | - | - | 0.4 | V | |

| | | | | | | | |
|----------------|-----------|--|---------------|----------|-----|-----------|---------|
| 接收器端三态（高阻）输出电流 | I_{OZR} | $0.4V \leq V_o \leq 2.4V$ | - | - | 1 | μA | |
| 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, $\overline{RE} = DI = GND$ 或 V_{CC} | $DE = V_{CC}$ | - | 480 | 600 | μA |
| | | | $DE = GND$ | - | 450 | 600 | μA |
| 接收器输出短路电流 | I_{OSR} | $0V \leq V_{RO} \leq V_{CC}$ | - | - | 95 | mA | |
| ESD 保护 | | A、B 引脚, 人体模式 | ± 8 | ± 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: ΔV_{OD} 和 ΔV_{OC} 是当 DI 输入状态改变时, V_{OD} 和 V_{OC} 的各自变化量。

开关特性:

(如无特别说明 $V_{CC} = 5V \pm 5\%$, $T_A = 25^\circ C$)

| 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 | t_{DPLH} | 图 3 和图 5 $R_{DIFF} = 50\Omega$ $C_{L1} = C_{L2} = 100pF$ | 250 | - | 1000 | nS | |
| | t_{DPHL} | | 250 | - | 1000 | nS | |
| 驱动器输出偏移 $ t_{DPLH} - t_{DPHL} $ | t_{DSKEW} | | - | -3 | ± 100 | nS | |
| 驱动器上升、下降时间 | t_{DR} | | 200 | - | 750 | nS | |
| | t_{DF} | | 200 | - | 750 | nS | |
| 驱动器使能到输出为高 | t_{DZH} | | 图 4 和图 6, $C_L = 100pF$ S2 闭合 | - | - | 2500 | nS |
| 驱动器使能到输出为低 | t_{DZL} | | 图 4 和图 6, $C_L = 100pF$ S1 闭合 | - | - | 2500 | nS |
| 驱动器从低到关闭 | t_{DLZ} | | 图 4 和图 6, $C_L = 15pF$ S1 闭合 | - | - | 100 | nS |
| 驱动器从高到关闭 | t_{DHZ} | | 图 4 和图 6, $C_L = 15pF$ S2 闭合 | - | - | 100 | nS |
| 接收器输入到输出 | t_{RPLH} | | 图 7 和图 9, $ V_{ID} \geq 2.0V$; V_{ID} 上升下降时间 $\leq 15nS$ | - | - | 200 | nS |
| | t_{RPHL} | - | | - | 200 | nS | |
| 差分接收器偏移 $ t_{RPLH} - t_{RPHL} $ | t_{RSKEW} | - | | 3 | ± 30 | nS | |
| 接收器使能到输出为低 | t_{RZL} | 图 2 和图 8 $C_L = 100pF$ S1 闭合 | | - | 20 | 50 | nS |
| 接收器使能到输出为高 | t_{RZH} | 图 2 和图 8 $C_L = 100pF$ S2 闭合 | | - | 20 | 50 | nS |
| 接收器从低到关闭 | t_{RLZ} | 图 2 和图 8 $C_L = 100pF$ S1 闭合 | | - | 20 | 50 | nS |
| 接收器从高到关闭 | t_{RHZ} | 图 2 和图 8 $C_L = 100pF$ S2 闭合 | | - | 20 | 50 | nS |
| 驱动器输出短路电流 | I_{OD} | A、B 之间短路电流 | | - | - | 150 | mA |
| 最大数据速度 | f_{MAX} | | | 250 | 500 | - | $Kbps$ |
| 通信误码率 | | 通信速率 250kbps | | - | - | 10^{-7} | - |

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

Ts 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 | Ts | DE=RE=0, RO 为低 | 10 | 65 | 150 | ms |

测试线路及开关波形：

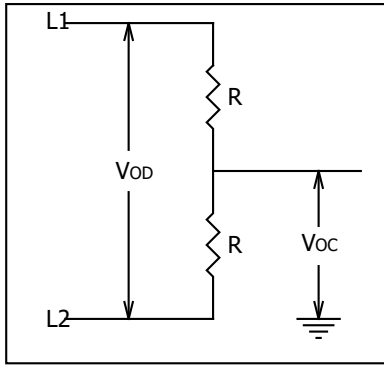


图 1：驱动器直流特性测试负载

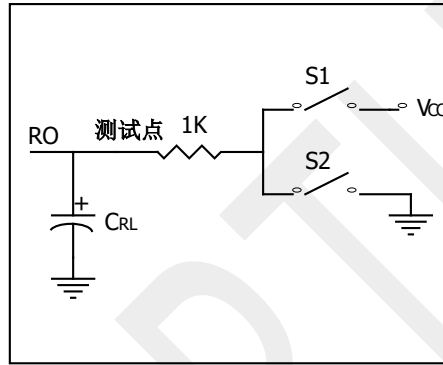


图 2：接收器使能/关断开关特性测试负载

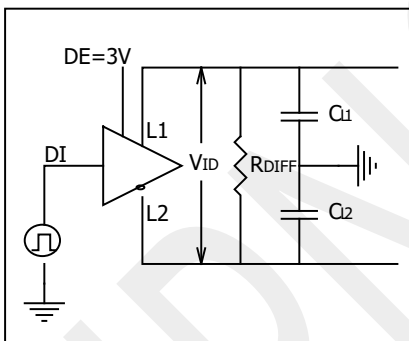


图 3：驱动器开关特性测试负载

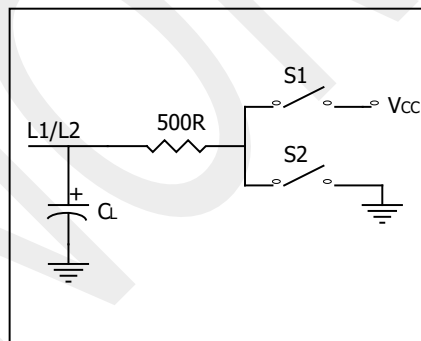


图 4：驱动器使能/关断开关特性测试负载

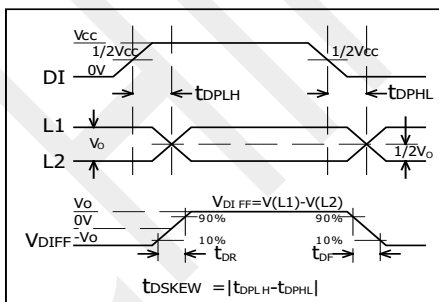


图 5：驱动器传输延时

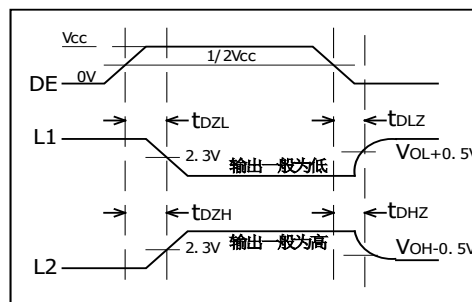


图 6：驱动器使能/关断时序

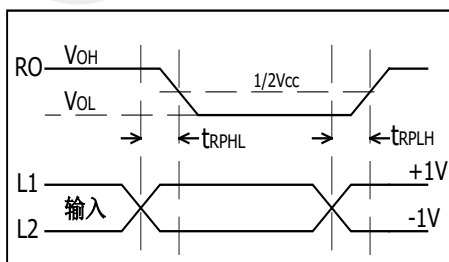


图 7：接收器传输延时

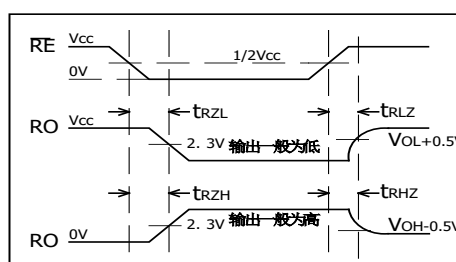


图 8：接收器使能/关断时序

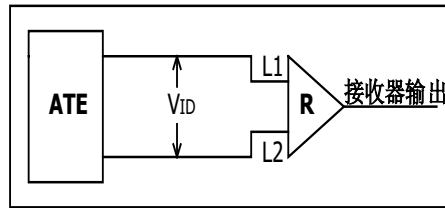


图 9: 接收器传输延时测试电路

注 1: 上述各图中 L1、L2 指未初始化极性时的输出端口。

应用信息:

1. 详述

用于 RS-485/RS-422 通信的 CN485/CN485N 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。CN485/CN485N 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 500 kbps 的无差错数据传输。CN485/CN485N 是半双工收发器。

2. 接收器输入滤波

当工作在 500kbps 模式下的 CN485/CN485N，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. 降低 EMI 和反射

CN485/CN485N 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。

4. 总线挂接 256 个负载

CN485/CN485N 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。在 2.4kbps、9.6kbps 的组网通信速率下，通信误帧率小于 10^{-5} 。

5. 静电保护

CN485/CN485N 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

典型应用图

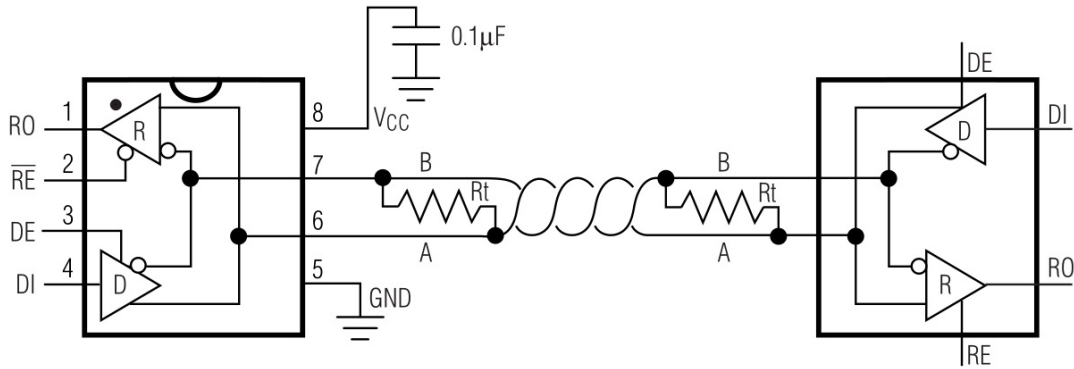


图 10: CN485/CN485N 典型半双工工作电路

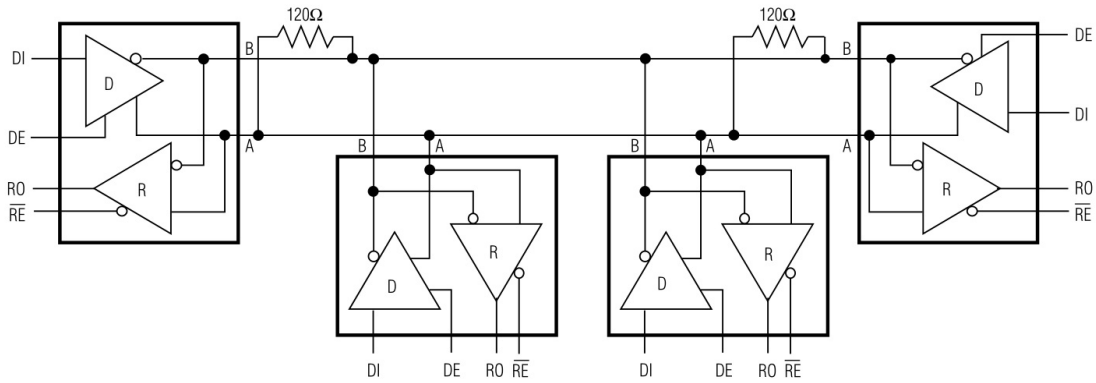


图 11: 典型的半双工 CN485/CN485N 工作网络

封装尺寸图:

