

产品概述

MAX485-TD是一款应用于RS-485和RS-422通信系统的收发芯片。HM485传输和接收的数据传输率可高达2.5Mbps。485为半双工型。另外，485有驱动使能(DE)和接收使能(RE)管脚，当关闭时，驱动和接收输出为高阻。MAX485-TD具有失效保护功能，在处于接收状态时，输入端开路或短路接收器输出为高电平。

产品特点

- ◆ 静电保护(ESD): ±1500V-人体模式(HBM)
- ◆ 三态输出
- ◆ 半双工
- ◆ 总线允许多达128个收发器

产品应用

低功耗 RS-485 收发器
 低功耗 RS-422 收发器
 电平转换
 防电磁干扰(EMI)的收发器
 工控局域网

芯片封装

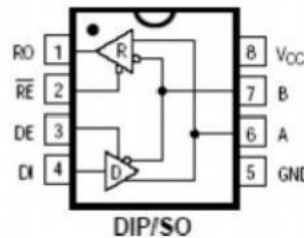


图1封装图

引脚功能描述

| 引脚 | 名字 | 功能 |
|----|-----|---|
| 1 | RO | 接收输出端: A端电压比B端高200mV时RO为高, A端电压比B端低200mV时RO为低 |
| 2 | RE | 接收使能端: 低电平有效, RE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 |
| 4 | DI | 芯片工作在发送状态, DE为低电平且RE为低电平时芯片工作在接收状态。发送数据输入端: DI为低时, A输出高电平B输出低电平, DI为高时正好相反。 |
| 5 | GND | 地, 电源负端 |
| 6 | A | 正向接收输入端也即正向发送输出端 |
| 7 | B | 反向接收输入端也即反向发送输出端 |
| 8 | Vcc | 电源正端 |

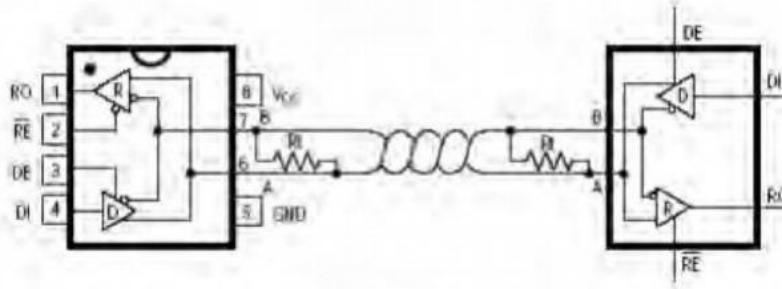


图2产品应用示意图

产品功能表

表1发送

| 输入 | | | 输出 | |
|----|----|----|--------|--------|
| RE | DE | DI | Z | Y |
| X | 1 | 1 | 0 | 1 |
| X | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | X | High-Z | High-Z |
| 1 | 0 | X | High-Z | High-Z |

x=无关
High-Z= 高阻

表2接收

| 输入 | | | 输出 |
|----|----|-------------|--------|
| RE | DE | A-B | RO |
| 0 | 0 | $\geq +0.2$ | 1 |
| 0 | 0 | ≤ -0.2 | 0 |
| 0 | 0 | 输入开路 | 1 |
| 1 | 0 | X | High-Z |

X=无关
High-Z= 高阻

产品绝对最大额定值

| | | |
|--------------------------------|-------|--------------|
| 供电电压 (Vcc) | _____ | +5V |
| 控制输入电压 (RE,DE) | | -0.5V至+5V |
| 驱动输入电压 (DI) | | -0.5V至+5V |
| 驱动输出电压 (A,B) | | -0.5V至+5V |
| 接收输入电压 (A,B) | | -0.5V至+5V |
| 接收输出电压 (RO) | | -0.5V至+5V |
| 连续功率谱 (TA=+70°C) | | |
| 8 脚塑封 DIP (+70°C以上 -9.08mW/°C) | _____ | 725mW |
| 8 脚 SO(+70°C以上 -5.85mW/°C) | _____ | 470mW |
| 贮存温度范围 | | -65°C至+160°C |
| 工作温度范围 | | -40°C至+85°C |
| 焊锡温度 (10秒) | _____ | +300°C |

最大允许额定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。

产品直流电学特性

(Vdd=3.3V±5%, Ta= TMinto TMAx) (注1, 2)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|---------------------|--------|------------|-----|-----|-----|-------|
| 驱动差分输出 (无负载) | Vop1 | | 2.7 | 3.3 | 5.5 | V |
| 驱动差分输出 (带负载) | VoD2 | R=30Ω, 图 3 | 1.5 | 1.8 | | V |
| 互补输出状态驱动差分输出电压的变化幅度 | ΔVop | | | | 0.2 | V |
| 驱动共模输出电压 | Voc | | | 1.6 | | V |
| 互补输出状态驱动共模输出电压的变化幅度 | ΔVoc | | | | 0.2 | V |
| 输入高电压 | ViH | DE, RE | 1.6 | | | V |
| | | DI | 2 | | | V |
| 输入低电压 | ViL | DE, RE | | | 0.8 | V |

| | | | | | |
|-------------------------------|---|--|------|-------|----|
| | | DI | | 1.2 | |
| 输入电流 | I _{iN1} | DE, RE, DI | | ±2 | uA |
| 输入电流 (A, B) | IN2 | DE =0V; V _{iN} =3.3V | 40 | 100 | uA |
| | | V _{iN} =0V | 120 | 300 | |
| 接收差分阈值电压 | V _{TH} | | -0.2 | -0.05 | V |
| 接收输入滞后 | ΔV _{TH} | | 70 | | mV |
| 接收输出高电压 | V _{oH} | I _O =-3mA, V _{ID} =200mV | 2.5 | 2.9 | V |
| 接收输出低电压 | V _{oL} | I _O =3mA, V _{ID} =-200mV | 0.2 | 0.4 | V |
| 接收三态(高阻)输出电流 | I _{ozR} | 0.4V ≤ V _O ≤ 2.4V | | ±1 | uA |
| 接收输入阻抗 | R _{IN} | | 48 | | KS |
| 无负载供电电流 | I _{cc} | RE、DI=0 | 0.8 | 1.2 | mA |
| | | or V _{cc} DE=0 | 0.7 | 1.2 | |
| 驱动短路电流 (V _O =High) | I _{osp1} | DE=RE=3.3V DI=0 V _a =3.3V | 60 | 100 | mA |
| 驱动短路电流 (V _O =Low) | I _{osD2} | DE=RE=3.3V DI=0 V _g =0 | 60 | 100 | mA |
| 接收短路电流 | I _{osR} | 0V ≤ V _O ≤ V _{CC} | 20 | 60 | mA |
| ESD保护 | A, B, Y and Z pins, tested using Human Body Model | | ±15 | | kV |

(V_{dd}=5V ± 5%, T_a=T_{Minto} T_{MAx}) (注3, 4)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|---------------------|------------------|------------|-----|-----|-----|-------|
| 驱动差分输出(无负载) | V _{op1} | | 2.7 | 5 | 5.5 | V |
| 驱动差分输出(带负载) | V _{op2} | R=50 Ω, 图3 | 2 | 3.6 | | V |
| 互补输出状态驱动差分输出电压的变化幅度 | ΔV _{op} | | | | 0.2 | V |
| 驱动共模输出电压 | V _{oc} | | | | 3 | V |
| 互补输出状态驱动共模输出电压的变化幅度 | ΔV _{oc} | | | | 0.2 | V |
| 输入高电压 | V _{iH} | DE, RE | 2 | | | V |
| | | DI | 2.8 | | | V |
| 输入低电压 | V _{iL} | DE, RE | | | 0.8 | V |
| | | DI | | | 1.6 | |

| | | | | | |
|-------------------------------|---|---|-------------------|---------|----|
| 输入电流 | I _{iN1} | DE, RE, DI | ±2 | | uA |
| 输入电流 (A, B) | I _{iN2} | DE = 0V; VCC=5V | ViN=5V | 60 150 | uA |
| | | | ViN=0 | 180 400 | |
| 接收差分阈值电压 | V _{TH} | | -0.2 0.2 | V | |
| 接收输入滞后 | ΔV _{TH} | | 70 | mV | |
| 接收输出高电压 | V _{oH} | I _O =-4mA, V _{ID} =200mV | 3.5 4.5 | V | |
| 接收输出低电压 | V _{oL} | I _O =4mA, V _{ID} =-200mV | 0.2 0.4 | V | |
| 接收三态(高阻)输出电流 | I _{ozR} | 0.4V ≤ V _O ≤ 2.4V | ±1 | | uA |
| 接收输入阻抗 | R _N | | 48 | KΩ | |
| 无负载供电电流 | I _{cc} | RE、 DI=0 or V _{cc} | DE=V _c | 1.2 1.6 | mA |
| | | | DE=0 | 1.1 1.5 | |
| 驱动短路电流 (V _O =High) | I _{osp1} | DE=RE=5V DI=0 V _A =5V | 120 250 | mA | |
| 驱动短路电流 (V _O =Low) | I _{osp2} | DE=RE=5V DI=0 V _g =0 | 120 250 | mA | |
| 接收短路电流 | I _{osR} | 0V ≤ V _O ≤ VCC | 60 100 | mA | |
| ESD保护 | A, B, Y and Z pins, tested using Human Body Model | | ±15 | | kV |

开关特性

(V_{dd}=3.3V ± 5%, T_a=T_{MIN} to T_{MAX}) (注1, 2)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|-----------|-------------------|--|-----|-----|-----|-------|
| 驱动输入到输出 | t _{pLH} | 图5, 图8, R _{diff} =60 Ω, CL1=C12=100pF, | 30 | 60 | 90 | ns |
| | t _{pHL} | | 40 | 70 | 100 | ns |
| 驱动输出压摆到输出 | t _{sKEW} | | 10 | | ns | |
| 驱动上升与下降时间 | t _R | | 70 | 100 | ns | |
| | t _F | | 40 | 100 | ns | |
| 驱动开启到输出为高 | t _{zH} | 图6, 图10, CL=100 pF, S2关闭 | 90 | 120 | ns | |
| 驱动开启到输出为低 | t _{zL} | 图6, 图10, CL=100 pF, | 100 | 120 | ns | |

| | | | | | | |
|---|------------------|---|-----|-----|------|----|
| 低 | | S1关闭 | | | | |
| 驱动从低到关闭 | t _{uz} | 图6, 图10, CL=100pF, S1关闭 | 120 | 150 | ns | |
| 驱动从高到关闭 | t _{HZ} | 图6, 图10, CL=100pF S2关闭 | 120 | 150 | ns | |
| 接收输入到输出 | t _{PLH} | 图5, 图9, R _{diff} =60 Ω, CL1=C12=100pF, | 20 | 75 | 200 | ns |
| | t _{PHL} | | 20 | 80 | 200 | ns |
| t _{PLH} -t _{PHL} 差分接收压摆 | t _{sKD} | | 10 | | | ns |
| 接收开启到输出为低 | t _{zL} | 图4, 图11, CL=22pF, S2关闭 | 40 | 90 | ns | |
| 接收开启到输出为高 | t _{zH} | 图4, 图11, CL=22pF, S1关闭 | 60 | 90 | ns | |
| 接收从低到关闭 | t _{Lz} | 图4, 图11, CL=22pF, S2关闭 | 80 | 120 | ns | |
| 接收从高到关闭 | t _{HZ} | 图4, 图11, CL=22pF, S1关闭 | 80 | 120 | ns | |
| 最大数据率 | f _{MAX} | | 2.5 | | Mbps | |

(V_{dd}=5V±5%, T_a=T_{MI}into T_{MAx}) (注3, 4)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|---|-------------------|---|-----|-----|-----|-------|
| 驱动输入到输出 | t _{PLH} | 图5, 图8, R _{diff} =50 Ω, CL1=C12=100pF, | 40 | 70 | 90 | ns |
| | t _{PHL} | | 10 | 40 | 60 | ns |
| 驱动输出压摆到输出 | t _{sKEW} | | 30 | | | ns |
| 驱动上升与下降时间 | t _r | | 40 | 60 | | ns |
| | t _f | | 40 | 60 | | ns |
| 驱动开启到输出为高 | t _{zH} | 图6, 图10, CL=100 pF, S2关闭 | 50 | 70 | | ns |
| 驱动开启到输出为低 | t _{zL} | 图6, 图10, CL=100 pF, S1关闭 | 50 | 70 | | ns |
| 驱动从低到关闭 | t _z | 图6, 图10, CL=100 pF, S1关闭 | 100 | 120 | | ns |
| 驱动从高到关闭 | t _{HZ} | 图6, 图10, CL=100 pF, S2关闭 | 90 | 110 | | ns |
| 接收输入到输出 | t _{PLH} | 图5, 图9, R _{diff} =50 Ω, CL1=C12=100pF, | 20 | 60 | 200 | ns |
| | t _{PHL} | | 20 | 40 | 200 | ns |
| t _{PLH} -t _{PHL} 差分接收压摆 | t _{sKD} | | 20 | | | ns |
| 接收开启到输出为低 | t _{zL} | 图4, 图11, CL=15pF, S2关闭 | 50 | 80 | | ns |

| | | | | |
|-----------|-----------|----------------------------|-------|------|
| 接收开启到输出为高 | t_{zH} | 图4, 图11, $CL=15pF$, S1 关闭 | 60 90 | ns |
| 接收从低到关闭 | t_{uz} | 图4, 图11, $CL=15pF$, S2 关闭 | 50 80 | ns |
| 接收从高到关闭 | t_{Hz} | 图4, 图11, $CL=15pF$, S1 关闭 | 60 90 | ns |
| 最大数据率 | f_{MAX} | | 2.5 | Mbps |

注1: 所有典型情况指 $v_{dd}=3.3V$, $T_a=25^{\circ}C$;

注2: 所有输入到管脚的电流为正, 所有从管脚输出的电流为负; 如无特别指出, 则电压指对地电压;

注3: 所有典型情况指 $v_{dd}=5V$, $T_a=25^{\circ}C$;

注4: 所有输入到管脚的电流为正, 所有从管脚输出的电流为负; 如无特别指出, 则电压指对地电压;

产品测试电路

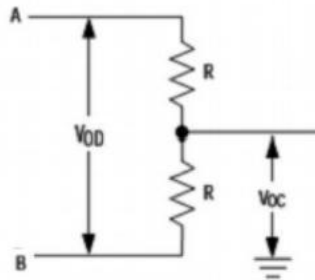


图3 直流驱动测试电路

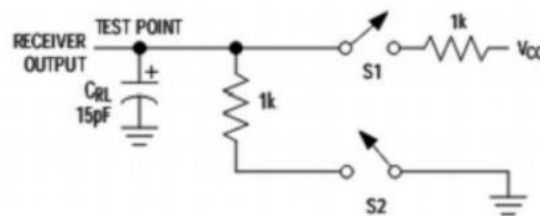


图4 接收时间测试电路

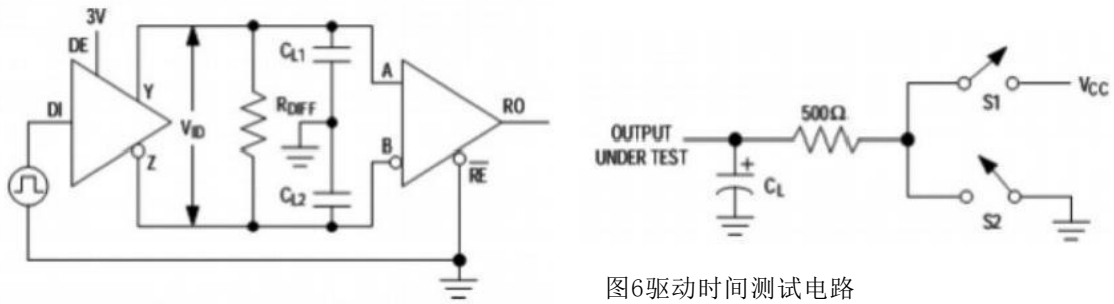


图6驱动时间测试电路

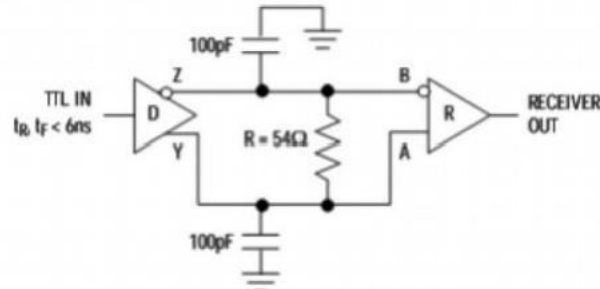


图7接收传输延时测试电路

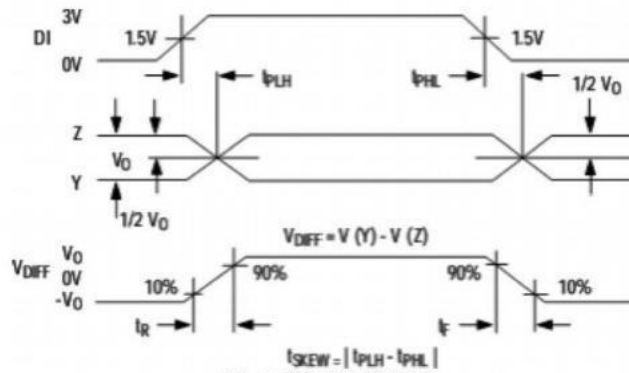


图 8 驱动传输延时

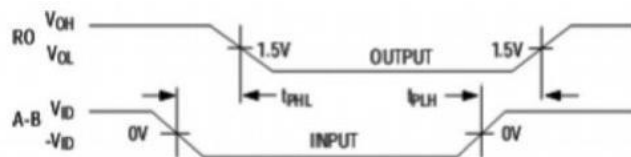


图9接收传输延时

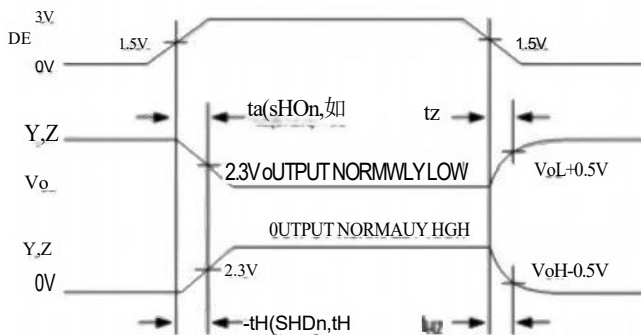


图10驱动开启和关闭时间

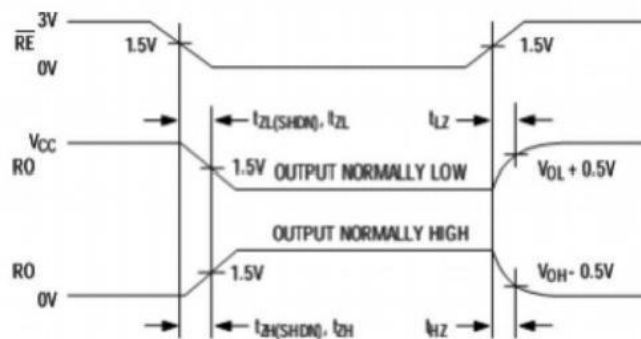


图 1 1 接收开启和关闭时间

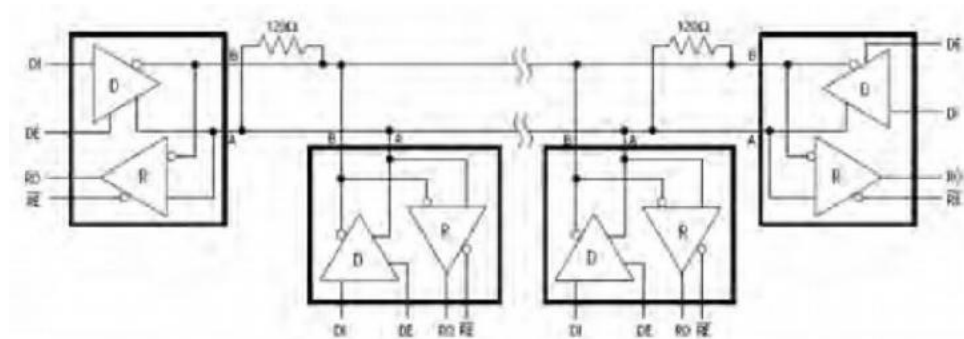


图 12 典型双工 RS-485 网络