

## 单路低速 RS-485 隔离收发器

## 1 产品特点:

- 单一输入电源供电
- 无隔离输出电源脚
- 最多可连接 64 个节点
- 电磁辐射 EMI 极低
- 工作温度范围:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
- 集成电源隔离、信号隔离和总线 ESD 保护功能

## 2 产品说明:

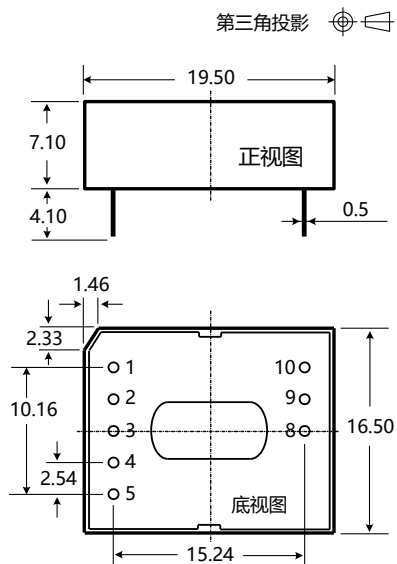
TD301D485 / TD501D485, 主要功能将是逻辑电平转换为RS-485协议的差分电平, 实现信号隔离;是一款采用IC集成化技术, 实现了电源隔离, 信号隔离, RS-485通信和总线保护于一体的RS-485协议收发模块。产品自带定压隔离电源, 可实现 2500VDC 电气隔离。产品可方便地嵌入用户设备, 使设备轻松实现RS-485协议网络的连接功能。

## 3 适用范围:

工业通信、煤矿行业、电力监控、楼宇自动化...

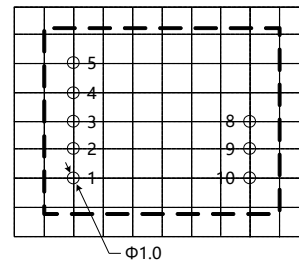
## 4 外观尺寸与引脚说明:

## 4.1 外观尺寸图



注:  
尺寸单位: mm  
端子直径公差:  $\pm 0.10$   
未标注之公差:  $\pm 0.25$

## 4.2 建议印刷图



注: 栅格间距为  $2.54 \times 2.54 \text{mm}$

## 4.3 引脚定义

| 引脚 |      | 描述         |
|----|------|------------|
| 序号 | 名称   |            |
| 1  | VCC  | 电源输入正      |
| 2  | GND  | 电源输入地      |
| 3  | TXD  | 数据发送脚      |
| 4  | RXD  | 数据接收脚      |
| 5  | CON  | 收发控制脚      |
| 8  | B    | RS-485 B 脚 |
| 9  | A    | RS-485 A 脚 |
| 10 | RGND | 隔离输出电源地    |

## 5 产品型号表

| 产品型号      | 电源电压范围<br>(VDC)    | 静态电流<br>(mA, Typ) | 最大工作电流<br>(mA) | 传输波特率<br>(kbps) | 节点数<br>(pcs) | 类型 |
|-----------|--------------------|-------------------|----------------|-----------------|--------------|----|
| TD301D485 | 3.3<br>(3.15~3.45) | 30                | 130            | 100             | 64           | 低速 |
| TD501D485 | 5<br>(4.75~5.25)   | 28                | 130            | 100             | 64           | 低速 |

## 6 规格参数

### 6.1 最大极限参数

超出以下极限值使用，可能会造成模块永久性损坏，

| 项目      | 条件           | 最小值  | 标称值 | 最大值 | 单位   |
|---------|--------------|------|-----|-----|------|
| 输入电压范围  | TD301D485    | -0.7 | 3.3 | 5   | V dc |
|         | TD501D485    | -0.7 | 5   | 7   |      |
| 引脚耐焊接温度 | 手工焊接@3~5 秒   | --   | 370 | --  | ℃    |
|         | 波峰焊焊接@5~10 秒 | --   | 265 | --  |      |
| 热拔插     | --           | 不支持  |     |     |      |

注：该系列模块没有输入防反接功能，严禁输入正负接反，否则会造成模块不可逆转的损坏。

### 6.2 输入特性

| 项目       |     | 符号                 | 条件                    | 最小值                  | 标称值                  | 最大值                  | 单位              |
|----------|-----|--------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| 输入电压     |     | V <sub>CC</sub>    | TD301D485             | 3.15                 | 3.3                  | 3.45                 | V <sub>DC</sub> |
|          |     |                    | TD501D485             | 4.75                 | 5                    | 5.25                 |                 |
| TXD 逻辑电平 | 高电平 | V <sub>IH</sub>    |                       | 0.7V <sub>CC</sub>   | --                   | V <sub>CC</sub> +0.5 |                 |
|          | 低电平 | V <sub>IL</sub>    |                       | 0                    | --                   | 0.3V <sub>CC</sub>   |                 |
| RXD 逻辑电平 | 高电平 | V <sub>OH</sub>    | I <sub>RXD</sub> =4mA | V <sub>CC</sub> -0.4 | V <sub>CC</sub> -0.2 | --                   |                 |
|          | 低电平 | V <sub>OL</sub>    | I <sub>RXD</sub> =4mA | --                   | 0.2                  | 0.4                  |                 |
| CON 控制电平 | 高电平 | V <sub>CON_H</sub> | TD301D485             | 2.3                  | --                   | V <sub>CC</sub> +0.5 |                 |
|          |     |                    | TD501D485             | 3.8                  | --                   | V <sub>CC</sub> +0.5 |                 |
|          | 低电平 | V <sub>CON_L</sub> |                       | 0                    | --                   | 0.3V <sub>CC</sub>   |                 |
| TXD 驱动电流 |     | I <sub>TXD</sub>   |                       | 2                    |                      |                      | mA              |
| CON 驱动电流 |     | I <sub>CON</sub>   |                       | 5                    |                      |                      |                 |
| RXD 输出电流 |     | I <sub>RXD</sub>   |                       |                      |                      | 10                   |                 |
| TXD 上拉电阻 |     | R <sub>TXD</sub>   |                       |                      | 10                   |                      | kΩ              |
| 串行接口     |     |                    | TD301D485             | 3.3V 标准 UART 接口      |                      |                      |                 |
|          |     |                    | TD501D485             | 5V 标准 UART 接口        |                      |                      |                 |

### 6.3 输出特性

| 项目          | 符号              | 条件                | 最小值      | 标称值 | 最大值 | 单位  |
|-------------|-----------------|-------------------|----------|-----|-----|-----|
| 内置隔离输出电源电压  | V <sub>O</sub>  | 标称输入电压            | --       | --  | --  | VDC |
| 差分输出电压（A-B） | V <sub>OD</sub> | 标称输入电压，差分负载为 54 Ω | 1.5      | --  | VO  |     |
| 差分输出电流（A-B） | I <sub>OD</sub> |                   | 28       | --  | --  |     |
| 总线接口保护      |                 |                   | ESD 静电保护 |     |     |     |

## 6.4 传输特性

| 项目      | 符号                 | 条件                          | 最小值 | 标称值 | 最大值 | 单位         |
|---------|--------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|------------|
| 内置上下拉电阻 |                    |                             | --  | 22  | --  | k $\Omega$ |
| 收发器输入阻抗 |                    | $-7V \leq V_{CM} \leq +12V$ | 96  | --  | --  |            |
| 数据发送延时  |                    |                             | --  | --  | 80  | $\mu s$    |
| 数据接收延时  |                    |                             | --  | --  | 80  |            |
| 收发状态延时  | $T_{RTT}, T_{TTR}$ | --                          | --  | 25  | --  | $\mu s$    |

## 6.5 真值表特性

| 项目   | 输入  |                              | 输出    |   |
|------|-----|------------------------------|-------|---|
| 发送功能 | CON | TXD                          | A     | B |
|      | 0   | 1                            | 1     | 0 |
|      | 0   | 0                            | 0     | 1 |
| 接收功能 | CON | $V_A - V_B$                  | RXD   |   |
|      | 1   | $\geq -10mV$                 | 1     |   |
|      | 1   | $\leq -200mV$                | 0     |   |
|      | 1   | $-200mV < V_A - V_B < -10mV$ | 不确定状态 |   |

## 6.6 通用特性

| 项目      | 条件                                       | 最小值             | 标称值  | 最大值  | 单位          |
|---------|------------------------------------------|-----------------|------|------|-------------|
| 电气隔离    |                                          | 两端隔离（输入、输出相互隔离） |      |      |             |
| 隔离电压    | 测试时间 1 分钟，漏电流 $<5mA$ ，湿度 $<95\%$         | --              | 2.5K | --   | VDC         |
| 工作温度范围  | 输出为满载                                    | -40             | --   | +85  | $^{\circ}C$ |
| 存储温度    | --                                       | -55             | --   | +105 | $^{\circ}C$ |
| 存储湿度    | 无凝结                                      | --              | --   | 95   | %           |
| 工作时外壳温升 |                                          | --              | 20   | --   | $^{\circ}C$ |
| 使用环境    | 周围环境存在灰尘、强烈振动、冲击以及对产品元器件有腐蚀的气体可能会对产品造成损坏 |                 |      |      |             |

## 6.7 物理特性

| 项目   | 条件                 |
|------|--------------------|
| 外壳材料 | 黑色阻燃耐热塑料（UL94-V0）  |
| 封装尺寸 | 19.50*16.50*7.10mm |
| 重量   | 4.0g（标称）           |
| 冷却方式 | 自然空冷               |

## 6.8 EMC 特性

| 分类  | 项目      | 参数                                                              | 等级              |
|-----|---------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| EMS | 静电放电抗扰度 | IEC/EN 61000-4-2 Contact $\pm 4KV/Air \pm 8KV$ （裸机）             | Perf.Criteria B |
|     |         | IEC/EN 61000-4-2 Contact $\pm 8KV/Air \pm 15KV$ （推荐电路见图 2/ 图 3） | Perf.Criteria B |
|     | 脉冲群抗扰度  | IEC/EN 61000-4-4 $\pm 2KV$                                      | Perf.Criteria B |
|     | 雷击浪涌抗扰度 | IEC/EN 61000-4-5 共模 $\pm 2KV$ （裸机）                              | Perf.Criteria B |
|     |         | IEC/EN 61000-4-5 差模 $\pm 2KV$ ，共模 $\pm 4KV$ （推荐电路见图 2/ 图 3）     | Perf.Criteria B |
|     | 传导骚扰抗扰度 | IEC/EN61000-4-6 3Vr.m.s                                         | Perf.Criteria A |

## 7 产品特性曲线

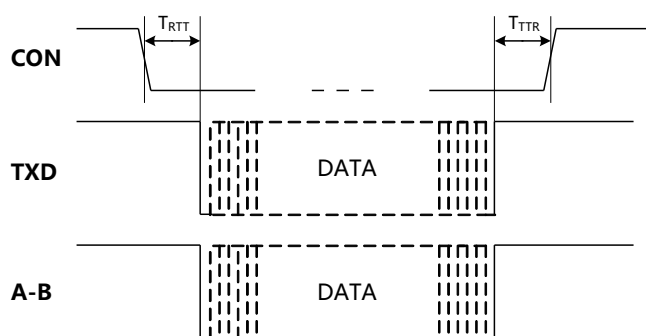


图 1. TDx01D485模块数据发送时序图

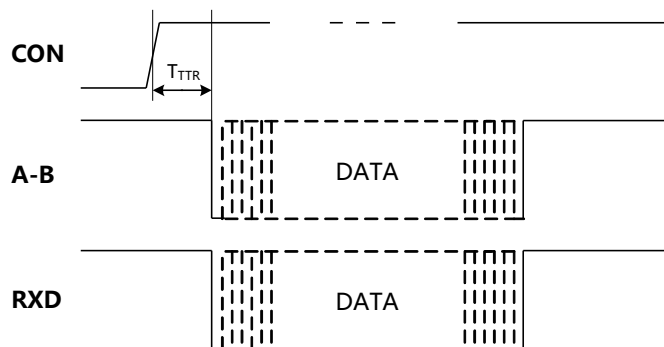


图 2. TDx01D485模块数据接收时序图

## 8 设计参考

## 8.1 典型应用

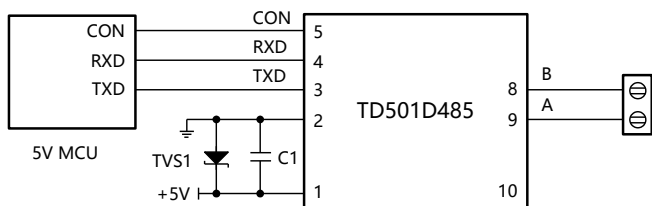


图 3.MCU 5V 供电应用电路

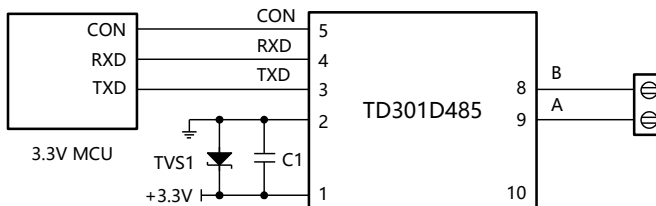


图 4.MCU 3.3V 供电应用电路

图3所示为5V MCU系统UART接口与TD501D485隔离收发器模块的连接图，模块必须采用5V电源供电，模块的TXD、RXD和CON脚接口匹配电平为5V，不支持3.3V系统电平。图4所示为3.3V MCU系统UART接口与TD301D485隔离收发器模块的连接图，模块必须采用3.3V电源供电，模块的TXD、RXD和CON脚接口匹配电平为3.3V，不支持5V系统电平。

## 8.2 EMC 典型推荐电路

由于模块内部 A/B 线自带上下拉电阻和ESD 保护器件，因此一般应用于环境良好的场合时无需再加ESD保护器件，如8.1典型应用中所示的典型连接电路图。但如果应用环境比较恶劣（如高压电力、雷击等环境），那么建议用户一定要在模块A/B线端外加TVS 管、共模电感、防雷管、屏蔽双绞线或同一网络单点接大地等保护措施。

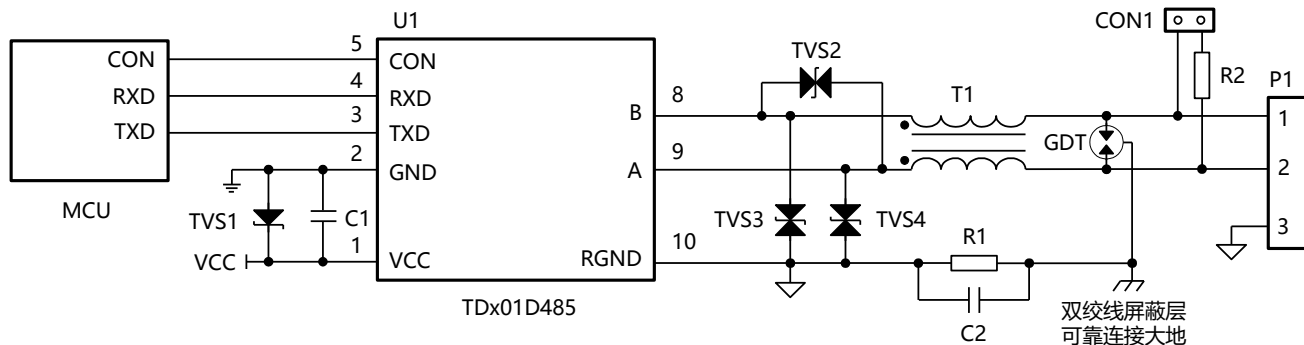


图 5. EMC 推荐电路

若需要满足特定的浪涌等级要求，建议使用图5所示的推荐保护电路，表1给出了一组推荐的器件参数，推荐电路图和参数值只做参考，请根据实际情况来确定适当的参数值。

表1. EMC推荐参数

| 标号  | 型号                  | 标号         | 型号              |
|-----|---------------------|------------|-----------------|
| C1  | 10 $\mu$ F, 25V     | TVS1       | SMBJ5.0A        |
| C2  | 102, 2KV, 1206      | TVS2       | SMBJ12CA        |
| GDT | 3RL090M-5-S         | TVS3, TVS4 | SMBJ6.5CA       |
| R1  | 1M $\Omega$ , 1206  | T1         | B82793S0513N201 |
| R2  | 120 $\Omega$ , 1206 | U1         | TDx01D485 模块    |

## 9 产品使用注意事项

### 9.1 MCU IO 口电平匹配

TD501D485的TXD、RXD和CON脚接口匹配电平为5V，不支持3.3V系统电平；TD301D485的TXD、RXD和CON脚接口匹配电平为3.3V，不支持5V系统电平。

### 9.2 模块 RS485 A-B 总线电平阈值说明

从真值表特性可知，该系列嵌入式隔离RS-485收发器模块当A/B线差分电压大于等于-10mV时，模块接收电平为高；当A/B线差分电压小于等于-200mV时，模块接收电平为低；当A/B线差分电压大于-200mV且小于-10mV时，模块接收电平为不确定状态，设计时要确保模块接收不处于该状态。所以用户在设计或应用RS-485网络时，要根据实际情况来决定是否加120 $\Omega$ 终端电阻。使用原则：不管RS-485网络处于静态或动态情况，都必须保证A/B线差分电压不在-200mV与-10mV之间，否则会出现通讯错误的现象。

### 9.3 模块 RS485 收发数据控制引脚 CON 电平说明

从真值表特性可知，该系列嵌入式隔离RS-485收发器模块都是在CON脚为低电平时发送数据，CON脚为高电平时接收数据，与普通RS-485收发器芯片收发控制电平相反。因此，如果客户想改为与普通RS-485收发器芯片的收发控制电平相同，那么推荐用户在MCU与模块CON脚之间加一个反向电路。

### 9.4 模块引脚说明

模块6、7脚未引出，未使用引脚10时，请悬空此引脚。

### 9.5 屏蔽线的使用

数据传输线请选用带屏蔽的双绞线，同一网络的屏蔽层请单点接大地；若要求RS-485网络具有更好的抗干扰能力，可使用双层屏蔽双绞线，每个节点的RGND连接至内屏蔽层，外屏蔽层再单点连接至大地。

## 10 重要声明

产品数据手册更新时恕不另行通知。