

## TD\_232 隔离收发器应用指南--2017 版

### 目录

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. RS232 基本知识.....                | 2 |
| 1.1. RS232 基本特性.....              | 2 |
| 1.2. RS232 传输距离.....              | 3 |
| 1.3. RS232 的连接方式.....             | 3 |
| 1.4. 实际接线中通信质量的影响因素.....          | 3 |
| 2. TD_232 系列产品用于接口硬件设计应注意的问题..... | 4 |
| 2.1. RXD、TXD 接口的默认电平.....         | 4 |
| 2.2. RS232 端口上拉电阻设计.....          | 4 |
| 2.3. RS232 总线端口的防雷设计.....         | 4 |
| 3. RS232 端口参考地的连接.....            | 4 |
| 4. TD_232 产品使用中的常见故障及解决方法.....    | 5 |
| 5. TD_232 系列产品选型列表.....           | 6 |

## 1.RS232 基本知识

### 1.1.RS232 基本特性

RS-232 是美国电子工业联盟（EIA）制定的串行数据通信的接口标准，原始编号全称是 EIA-RS-232（简称 232，RS232）。它被广泛用于计算机串行接口外设连接。

在 RS-232 标准中，字符是以一串行的比特串来一个接一个的串行（serial）方式传输，优点是传输线少，配线简单，传送距离可以较远。最常用的编码格式是异步起停（asynchronous start-stop）格式，它使用一个起始比特后面紧跟 7 或 8 个数据比特（bit），然后是可选的奇偶校验比特，最后是一或两个停止比特。所以发送一个字符至少需要 10 比特，带来的一个好的效果是使全部的传输速率，发送信号的速率以 10 划分。

目前 RS-232 是 PC 机与通信工业中应用最广泛的一种串行接口。RS-232 被定义为一种在低速率串行通讯中增加通讯距离的单端标准。RS-232 采取不平衡传输方式，即所谓单端通讯。典型的 RS-232 信号在正负电平之间摆动，在发送数据时，发送端驱动器输出正电平在 +5~+15V，负电平在 -5~-15V，当无数据传输时，线上为 TTL，从开始传送数据到结束，线上电平从 TTL 电平到 RS-232 电平再返回 TTL 电平，接收器典型的工作电平在 +3~-+12V 与 -3~-12V，由于发送电平与接收电平的差仅为 2V 至 3V 左右，所以其共模抑制能力差，再加上双绞线上的分布电容，其传送距离最大为约 15 米，最高速率为 20kb/s。RS-232 是为点对点（即只用一对收、发设备）通讯而设计的，其驱动器负载为 3~7kΩ。所以 RS-232 适合本地设备之间的通信。相关电气参数如下：

- (1) 工作方式:单端通讯;
- (2) 节点数:1 发 1 收;
- (3) 最大传输电缆长度:50 英尺（约 15 米）/9600bps;
- (4) 最大传输速率 20Kb/S;
- (5) 最大驱动输出电压 ±25V;
- (6) 驱动器输出信号电平（负载最小值）±5V~±15V;
- (7) 驱动器输出信号电平（空载最大值）±25V;
- (8) 驱动器负载阻抗 3KΩ ~7KΩ ;
- (9) 摆率（最大值）30V/uS;
- (10) 接收器输入电压范围 ±15V;

- (11) 接收器输入门限 $\pm 3V$ ;
- (12) 接收器输入电阻  $3K\Omega \sim 7K\Omega$ ;
- (13) 驱动器允许容性负载  $2500pF$ ;

## 1.2.RS232 传输距离

RS232 驱动器允许容性负载  $2500pF$ ,通讯距离将受此电容限制。例如, 采用  $150pF/m$  的通信电缆时, 最大通信距离为  $15m$ ; 若每米电缆的分布电容减小, 通信距离可以适当增加。同时 RS232 属于单端信号传送, 存在共地噪声和不能抑制共模干扰等问题, 因此也限制了传输距离。

但实际使用时, 因线缆质量、线缆线径、电气环境等因素的影响, 实际的传输距离均达不到理论值。

## 1.3.RS232 的连接方式

RS232 工业标准要求单端通讯方式, 不支持多点通讯。

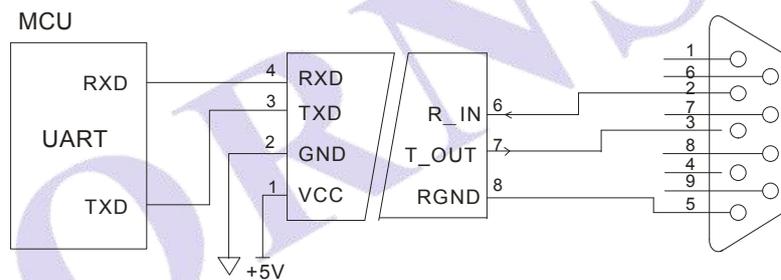


图 1-1 菊花链式连接方式

备注 1.此接法适合 DB9 公头/针型; 如果采用 DB9 母头/孔型需要将 TD\_232 隔离收发模块的 6 脚接母头 3 脚、将 TD\_232 隔离收发模块的 7 脚接母头 2 脚;

## 1.4.实际接线中通信质量的影响因素

- (1) 通信距离越短, 通信质量越好。
- (2) 通信波特率越低, 通信质量越好。在能够满足应用需求的情况下, 尽量选取较低的通信波特率。推荐在  $1200\sim 9600bps$  之间选取。
- (3) 通讯电缆分布电容越小, 对通信影响越小。

## 2.TD\_232 系列产品用于接口硬件设计应注意的问题

### 2.1.RXD、TXD 接口的默认电平

异步通信数据以字节的方式传送，在每一个字节传送之前，先要通过一个低电平起始位实现握手。为防止干扰信号误触发 RXD（接收器输出）产生负跳变，使接收端 MCU 进入通信接收等待状态，建议 RXD 外接 10kΩ 上拉电阻。

### 2.2.RS232 端口上拉电阻设计

TD\_232 系列模块内部自带 4.7KΩ 上拉电阻，保证空闲状态时，RS232 电平为逻辑 1 状态。

### 2.3.RS232 总线端口的防雷设计

RS232 通信，一般应用于端口电路，所以 RS232 端口是否加上必要的防护也是设计者必须考虑的。通常的防雷设计电路如图 2-1。对应器件的相关参数可以参考 TD\_232 系列产品技术手册。TD\_232 系列模块内部自带 ESD 保护功能，因此一般用户无需再外接 ESD 保护器件。

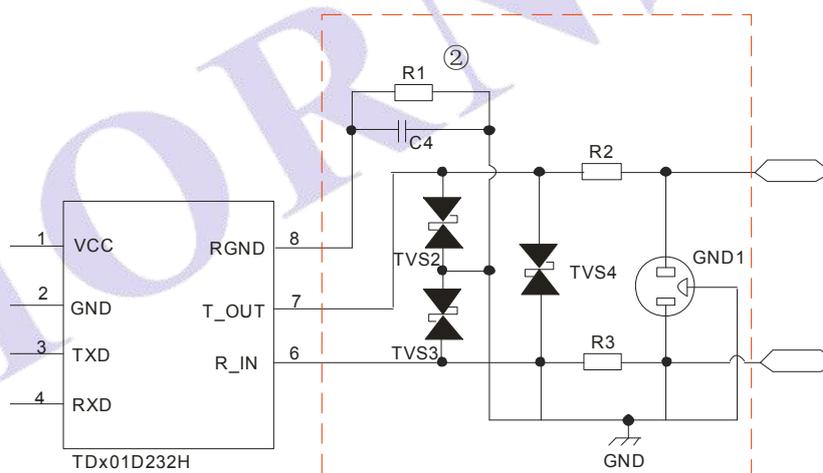


图 2-1 防雷推荐电路

## 3.RS232 端口参考地的连接

RS232 采用单端通讯传输信号，收、发端的数据信号时相对于信号地。RS232 对共地噪声及共模干扰抑制能力也较差，因此 RS232 的接地问题也就成为了设计者必须认真考虑到问题了。采用隔离技术能够很好的解决共模噪声的问题，所以使用 TD\_232 系列 232 隔离收发器构建硬件端口能够很好的隔断两点间的接地环路，减小地线环路电流，从而减小共模干扰。但对于干扰严重、恶劣

的电气环境，仍然推荐设计者使用屏蔽双绞线，通过屏蔽层将总线上各通信节点的总线参考地联接起来，减小共模及辐射干扰，提高系统通信可靠性（如图 3-1）。

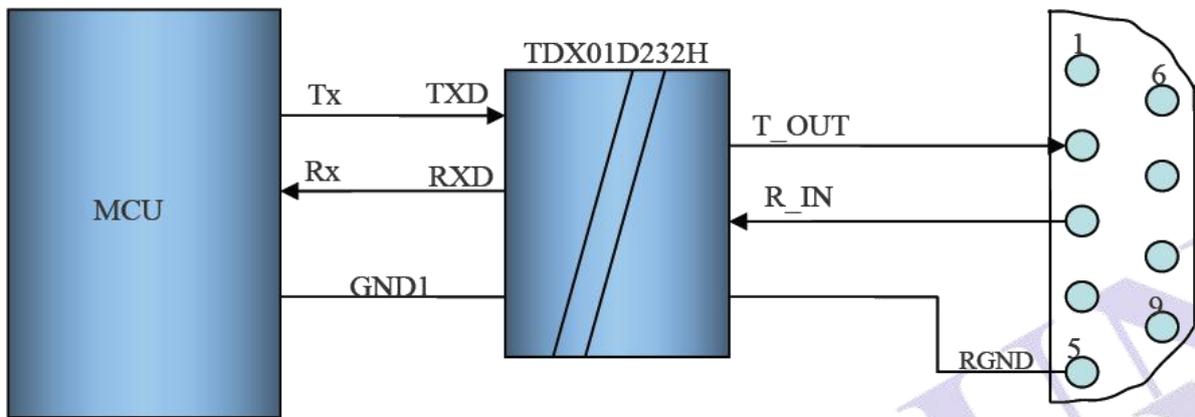


图 3-1 RS232 端口参考地的连接

备注 1.此接法适合 DB9 公头/针型；如果采用 DB9 母头/孔型需要将 TD\_232 隔离收发模块的 6 脚接母头 3 脚、将 TD\_232 隔离收发模块的 7 脚接母头 2 脚；

## 4.TD\_232 产品使用中的常见故障及解决方法

表 4-1 常见故障及解决方法分析表

| 故障现象   | 可能原因                       | 解决方法                       |
|--------|----------------------------|----------------------------|
| 无法通信   | TTL/CMOS 接口的 TXD、RXD 引脚接反； | 调换 TTL/CMOS 接口 TXD、RXD 极性； |
|        | 232 接口的 T_OUT、R_IN 引脚接反；   | 调换 232 接口 T_OUT、R_IN 极性；   |
|        | 发送器与接收器的波特率不一致；            | 调整发送器与接收器的波特率为一致；          |
| 通信误码率高 | 波特率定时器时钟不准；                | 使用合适频率的晶体振荡器（11.0592M）；    |
|        | 通信波特率过高；                   | 降低通信波特率；                   |
|        | 通信距离太远、干扰大；                | 使用材质较好的屏蔽线。                |

## 5.TD\_232 系列产品选型列表

表 5-1 产品选型表

| 类别                     | 型号         | 电源输入       | 传输速率        | 节点数/总线引<br>脚防护电压 | 隔离电压    | 封装    |
|------------------------|------------|------------|-------------|------------------|---------|-------|
| 双路高速 H 型<br>232 隔离收发模块 | TD302D232H | 3.0-3.6VDC | 0-115.2Kbps | /                | 2500VDC | DIP12 |
| 单路高速 H 型<br>232 隔离收发模块 | TD301D232H | 3.0-3.6VDC | 0-115.2Kbps | /                | 2500VDC | DIP8  |
|                        | TD501D232H | 4.5-5.5VDC |             |                  |         |       |