

文章编号: 1005—8893 (2005) 02—0058—03

基于 AT89C52 单片微机 RS232 通讯口及 ER400TRS 的测温系统^{*}

袁 斌, 马正华

(江苏工业学院 计算机科学与工程系, 江苏 常州 213016)

摘要: RS232 接口在计算机通讯中应用非常广泛, 成为一种标准的串口通讯方式。而 RS232 无线通讯作为新型的无线连接器也得到广泛的应用。介绍了 1 种以 RS232 为标准的无线通讯方式, AT89C52 为控制芯片, ER400TRS 为无线传输芯片的近距离无线测温系统。经过电路设计, 编写程序和测试, 数据收发的准确性和稳定性均达到设计效果。

关键词: 无线通讯; 测温; MCP3204

中图分类号: TM 624

文献标识码: A

以无线形式传送数字数据、音乐或视频形式的信息, 在许多领域都很常见, 如红外脉冲传输, 无线局域网, 蓝牙技术, DECT 雷达波等。但 RS232 为标准的无线通讯方式具有许多优点, 如可工作于 ISM (工业、科技、医学) 频段, 并有内置 UART (异步串行收发) 接口; 应用广泛, 廉价, 用于室外无线温度计、PC 机无线鼠标和无线键盘、无线

耳机等; 不需开发一个需严格遵守频带, 杂散辐射和功率输出的法律规定的频率范围发射器。本系统应用集成电路芯片 ER400TRS, 通常直线传输距离可达几百米, 可以传送音频和视频信息^[1]。

1 ER400TRS 电路系统简介

带 ER400TRS 的测温控制电路见图 1。

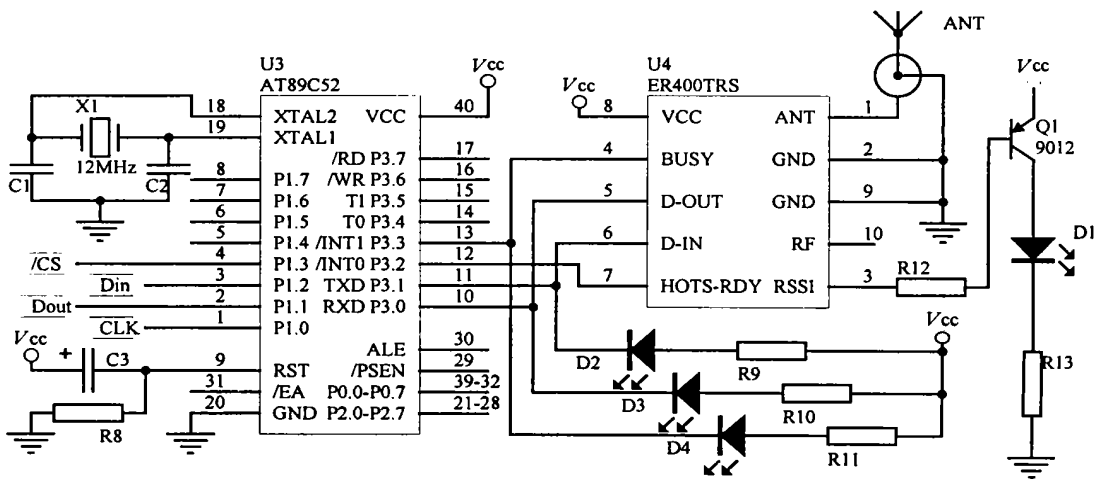


图 1 ER400TRS 的无线传输系统控制电路图

Fig 1 Control circuit diagram of ER400TRS wireless transmission system

^{*} 收稿日期: 2004—12—31

作者简介: 袁斌 (1975—), 男, 江苏徐州人, 助工。

AT89C52 芯片说明: 8 位 MCS-51 系列单片机, 512 字节 RAM, 8KROM。

D1: 接收信号强度; D2: 数据发送中; D3: 数据接收中; D4: 线路忙状态。

BUSY (忙。输出信号): 此信号表示正在处理命令或接收数据后进行错误校验, 不能接收传来的新数据。RS232 标准中其对应的信号 CTS (传送清除)。

BUSY=1: 表示 ER400TRS 正在忙, 传送来的数据不能提交给它, 否则被丢失。

BUSY=0: 表示 ER400TRS 已准备好接收数据, 并有效的发送他们。

HOST READY (主机准备好。输入信号)。

HOST READY=0: 表示主机的 CPU 已经准备好接收并处理由无线模块发送来的数据。

HOST READY=1: 表示主机的 CPU 尚未准备好接收并处理由无线模块发送来的数据。

在这种情况下, 数据保存在模块内部的接收寄存器中, 考虑到数据在接到 2.5 s 后就要被删除, 所以主机必须在此期间取出数据, 同时将 HOST READY 信号置为 0, 否则数据将丢失。

RSSI (接收信号强度指示。输出信号): 传送器有一个内置式接收信号强度指示器, 他提供一个与模块内部接收器现有通频带内射频能量成反比的模拟电压输出。其范围从 0 V (最大信号 -50 db) 到 2 V (最小信号 -105 db)。这个模拟信号可以接到一个高阻抗 (100 kW) 负载上, 用来检测通频带内干扰或噪音信号的强度。

2 EASY RADIO 软件^[2]

此软件在 ER400TRS 模块内部运行, 是负责数据传输协议的程序 (有专利)。它主要包括 3 个功能: ①进行主机连接接口的设置; ②对于射频元件的设置; ③执行数据传输协议。

以 ASCII 码命令序列方式装入的各种参数列于 EASY RADIO 软件文档中。

2.1 主机接口参数

串行异步接口可以使用 1~5 种不同的波特率 (2 400~3 8400 bit/s), 字符保持以 UART 方式发送和接收。ER400TRS 以厂家设定的速度 19 200 bit/s 运行。

2.2 射频频段参数

用户可以选择从 433.25~434.35 MHz 之间的

0~10 个有效无线通道 (频率段)。发送和接收频段总是稳定的, 即没有偏移和移动。

传输功率可以在 1~10 mW 之间分十步分隔调整。

2.3 数据传输协议的执行

ER400TRS 带有 1 个发送/接收共享的 128 个字节的缓冲区, 它按如下方式控制通讯过程。

首先, 主机发送器检测模块的 BUSY 端 (相当于 RS232 的 CTC) 是否为低电平。直到 ER400TRS 完成其内部的处理任务, 允许主机的 CPU 释放它的数据。数据再被写入模块内部的缓冲区, 在那里保持被锁定状态。

当连续接到 128 个字节, 使缓冲区满了时 (如果一次传送的数据超过 128 个字节, 多余的将被丢弃) 数据转发。或者在数据流中出现停顿, 即提交一个字节后的停顿超过两个字节时, 单独的字节也可以被发出。

接着, 所有的字节按曼彻斯特方式进行编码, 并且最终发送出去。在整个发送期间内, ER400TRS 的 BUSY 脚一直保持为高电平。

在接收一侧, 数据也必须按曼彻斯特方式编码。附加信息被分离出去, 并且完成错误检测。进行这些处理期间, ER400TRS 的 BUS 线也为逻辑高电平。在检测到数据不纯的情况下, 全部数据被废弃, 接收方的主机得不到任何数据。而发送方也不能得到数据已被废弃的消息。所以, 如果主机需要确认全部数据已经被正常接收, 必须使用 ER400TRS 中的固件来完成应答过程。如果数据被正常接收, 数据拷贝到接收方 ER400TRS 的收发缓冲器中。接着, 芯片等待接收方主机将 HOST RDY 脚 (相当于 RS232 的 RTS) 的电平拉低, 数据以串行方式自动顺序进入主机。如果 HOST RDY 信号在芯片接收到数据后 2.5 s 内没有被拉低, 所有芯片内收到的数据将从缓冲区中抹掉。ER400TRS 重新准备发送或接收。

3 测温电路和 AD 转换电路

电路由室温补偿电路 (电桥), 线形放大电路 (OP07) 和 AD 模数转换电路 (MCP3204, 12 位 AD) 组成^[2], 见图 2, RP1、R1、R2、R3 和 R4 组成电桥, 热电偶信号正端输入, R3 和 R4 分别是铜电阻和康铜电阻, R3 阻值随温度变化会相应改变, 结合电桥可以进行室温补偿。通过调节 RP1

校正电桥输出电位, 调节 RP2 可以改变 AD 转换芯片 MCP3204 的基准电压, 调节 RP3 改变差动放大器的放大倍数 β , $\beta = RP3/R6 + 1$ 。假设某温度下热电偶的正、负端输出经过电桥补偿、放大后的

数据信号接到 8 位单片机 AT89C52 的 P1 口, SPI 接口总线进行通讯, 转换输出数据 = $4096 * \beta * V_{in}/V_{ref}$ 。

