

●主题论文

无线收发数传 MODEM 模块 PTR2000 的原理与应用

安徽阜阳市药检所

武兴建

安徽阜阳制药厂

吴金宏

Principle and Application of Wireless Data Transceiver PTR2000

Wu Xingjian Wu Jinhong

摘要: PTR2000 是一种新型的单片无线收发数传 MODEM 模块,该器件为超小型模块器件,具有超低功耗、高速率(19.2kbps)无线收发数传功能,且性能优异,使用方便,可广泛应用于无线数传产品的设计领域。文中介绍了 PTR2000 的主要特点、引脚功能、软件设计、硬件连接及具体的应用电路。

关键词: 一体无线数传; FSK; 调制/解调; PLL; PTR2000

分类号: TN919.72

文献标识码: B

文章编号: 1006-6977(2001)12-0004-02

1 概述

无线收发一体数传 MODEM 模块 PTR2000 芯片性能优异,在业界居领先水平,它的显著特点是所需外围元件少,因而设计非常方便。该模块在内部集成了高频发射、高频接收、PLL 合成、FSK 调制/解调、参量放大、功率放大、频道切换等功能,因而是目前集成度较高的无线数传产品。

以往设计无线数传产品常常需要相当的无线电专业知识和昂贵的专业设备,而且传统的电路方案不是电路太复杂就是调试困难而令人望而却步,以致影响了用户的使用和新产品的开发研制工作。PTR2000 的出现,使人们摆脱了传统无线产品设计的困扰。该器件采用抗干扰能力较强的 FSK 调制/解调方式,其工作频率稳定可靠,外围元件少、功耗极低且便于设计生产,这些优异特性使得 PTR2000 非常适合于便携及手持产品的设计。另外,由于它采用了低发射功率、高灵敏度设计,因而可满足无线管制的要求且无需使用许可证,是目前低功率无线数传的理想选择。

2 PTR2000 的主要特性

PTR2000 的主要特性如下:

- 该器件将接收和发射合为一体;
- 工作频率为国际通用的数传频段 433MHz;
- 采用 FSK 调制/解调,可直接进行数据输入/输出,抗干扰能力强,特别适合工业控制场合;
- 采用 DDS(直接数字合成) + PLL 频率合成技

术,因而频率稳定性极好;

- 灵敏度高达 -105dBm;
- 最大发射功率可达 +10dBm;
- 工作电压低(2.7V),功耗小,接收待机状态电流仅为 8 μ A;
- 具有两个频道,可满足需要多信道工作的场合;
- 工作速率最高可达 20kbit/s(也可在较低速率下工作,如 9600bps);
- 超小体积,约 40 \times 27 \times 5mm³;
- 可直接与 CPU 串口进行连接(如 8031),也可以用 RS232 与计算机接口,软件编程非常方便;
- 标准的 DIP 引脚间距更适合于嵌入式设备;
- 由于采用了低发射功率、高接收灵敏度的设计,因此使用时无需申请许可证,开阔地时的使用距离最远可达 1000 米。

3 引脚排列及功能

PTR2000 模块的引脚排列如图 1 所示。各引脚的功能说明如下:

VCC(1脚):正输入端,电压范围为 2.7~5.25V;

CS(2脚):频道选择端。CS=0 时,选择工作频道 1,即 433.92MHz; CS=1 时选择工作频道 2,即

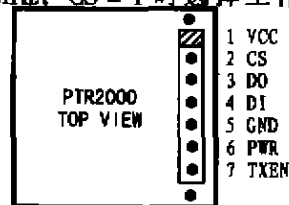


图 1 PTR2000 芯片引脚排列图

434.33MHz;

DO(3脚):数据输出端;

DI(4脚):数据输入端;

GND(5脚):电源地;

PWR(6脚):节能控制端。当 PWR=1 时,模块处于正常工作状态;PWR=0 时,模块处于待机低功耗状态;

TXEN(7脚):发射/接收控制端。当 TXEN=1 时,模块为发射状态;当 TXEN=0 时,模块被设置为接收状态。

PTR2000 可与所有单片机(如 80C31、2051、68HC08、PIC、Z8 等)配合使用,可直接接单片机的串口或 I/O 口,也可与计算机串口进行通讯,此时需要在中间简单地接在一个 RS232 电平转换芯片,如 MAX232 等。

4 软件编程注意事项

在软件编程过程中,对 PTR2000 的工作模式和工作频道的选择尤为重要,表 1 给出了该模块的工作模式控制及工作频道的选择方式。

4.1 发送

PTR2000 的通信速率最高为 20kbit/s,也可工作在其它速率如 4800bps、9600bps 下,无需设置 PTR2000 的工作速率。

表 1 模块工作模式控制及工作频道选择表

模块引脚输入电平			模块状态	
TXEN	CS	PWR	工作频道号	器件状态
0	0	1	1	接收
0	1	1	2	接收
1	0	1	1	发射
1	1	1	2	发射
x	x	0		待机

在发送数据之前,应将模块先置于发射模式,即 TXEN=1。然后在等待至少 5ms 后(接收到发射的转换时间)才可以发送任意长度的数据。发送结束后应将模块置于接收状态,即 TXEN=0。发射到接收的转换时间为 5ms。

4.2 接收

接收时应将 PTR2000 置于接收状态,即 TXEN=0。然后将接收到的数据直接送到单片机串口或经电平转换后送到计算机。

4.3 待机模式

当 PWR=0 时, PTR2000 进入节电待机模式,此时的功耗大约为 8 μ A,但在待机模式下不能接收和发射数据。

PTR2000 除了应注意在发送、接收和待机模式下的编程外,还需注意在无信号时, PTR2000 的串口输出的是随机数据,此时,可定义一个简单的通信协议,如在发送时,在有效数据之前加两个(或多个)字节的固定标志,以便在接收一方的软件中检测该固定标志并将其作为正式数据的开始。

为了使系统能够可靠地通信,在编程时应设计通信协议,并应考虑数据的纠错检错,检错可采用校验方式或更好的 CRC 校验方式。

5 硬件连接

图 2 所示是 PTR2000 与计算机串口进行接口的典型应用电路。连接时, PTR2000 无线 MODEM 的 DI 端应接单片机的发送端, DO 接单片机的接收端。

利用单片机的 I/O 可以控制模块的发射控制、频道转换和低功耗模式。

如果直接将 PTR2000 与计算机串口连接,则可用 RTS 来控制 PTR2000 无线 MODEM 模块的收/发

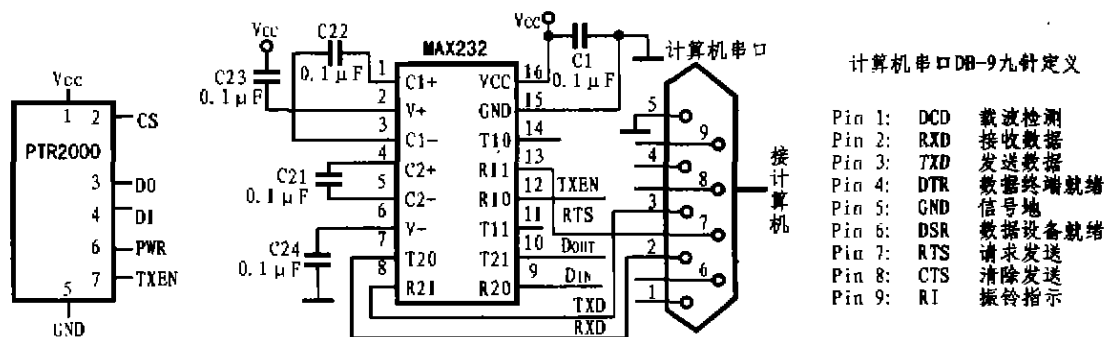


图 2 PTR2000 与计算机串口接口典型应用图

●主题论文

TRF6900 单片射频收发器的原理及应用

南华大学电气工程学院 黄智伟 朱卫华 陈和

Principle and Application of TRF6900 Single Chip RF Transceiver

Huang Zhiwei Zhu Weihua Chen He

摘要: TRF6900 是 TI 公司推出的单片射频收发器, 内部集成了完整的发射电路和接收电路, 因而特别适合 ISM 频段内数据的双向无线传输。文中介绍了 TRF6900 的结构、原理、特性及应用电路。

关键词: 射频收发器; 发射器; 接收器; FM/FSK; TRF6900

分类号: TN925

文献标识码: B

文章编号: 1006-6977(2001)12-0006-03

1 概述

TRF6900 是 Texas Instruments 公司推出的单片射频收发器芯片, 其内部集成了完整的发射电路和接收电路。它的工作频率范围为 850 ~ 950MHz, 供电电压范围为 2.2V ~ 3.6V, 射频输出功率高达 +5dBm, 而待机模式时的电流消耗仅在 0.5 μ A ~ 5 μ A 之间, TRF-6900 采用高吞吐率 16-bit RISC 结构, 其最快速率可达 8MIPS。另外, 这种收发器还具有 FM/FSK 调制模式并采用三线制串行接口, 因而可很方便地与微控制器相连接, 可用于 ISM 频段内的数据双向无线传输。适应于计算机遥测遥控系统、状态转换(RTS 需经电平转换)。

6 应用

单片无线收、发一体无线数传模块 PTR2000 可广泛用于遥控、遥测、小型无线网络、无线抄表、门禁系统、小区传呼、工业数据采集系统、无线标签、身份识别、非接触 RF 智能卡、小型无线数据终端、安全防火系统、无线遥控系统、生物信号采集、水文气象控制、机器人控制、无线 232/422/485 数据通信、数字音频、数字图像传输等系统。

图 3 是 PTR2000 的一种具体应用框图。图中, MCU 单片机可以是 8031、2051、68HC08、PIC16C、Z8 等, 可将 PTR2000 直接接到单片机的串口或 I/O 口

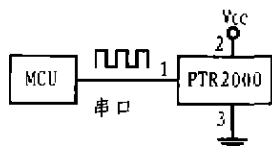


图3 PTR2000典型应用之一

手持式电池供电的操作系统仪器仪表设备及安全防范系统等方面的应用。

2 基本结构和特性

TRF6900 的内部结构框图及引脚排列如图 1 所示。它采用 48 脚 PQFP 封装形式, 各引脚功能如表 1 所列。由图 1 可知, TRF6900 主要由发射电路和接收电路两部分组成。发射电路包含 RF 功率放大器、锁相环、压控振荡器、可编程的直接数字合成器和低功耗控制逻辑电路以及串行接口电路等。接收电路包括低噪声放大器、射频缓冲放大器、射频混频器、本机振荡缓冲放大器、第一级中频放大器、第二级中频上。图 4 的接收和发射系统图可完成数据采集的点对点传输。适用于工业控制、数据采集、无线键盘、无线标签、身份识别等系统中。

利用图 5 所示电路可以构成 3 点对多点的双向数据传输通道, 该系统可用于无线抄表、无线数传等。

收稿日期: 2001-06-19

咨询编号: 011201

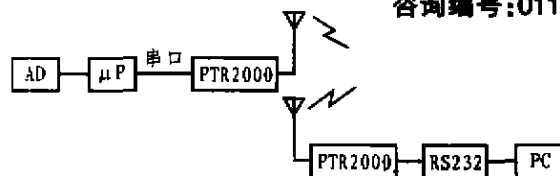


图4 PTR2000典型应用之二

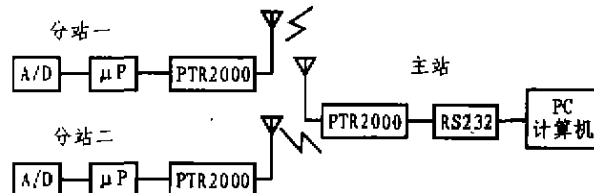


图5 PTR2000典型应用之三