

基于 GSM 模块的无线报警系统设计

马士宝¹, 张国玉¹, 孙向阳¹, 高玉军², 王微微¹

(1.长春理工大学 光电工程学院, 长春 130022; 2.中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所, 长春 130033)

摘要: 针对无人监控防盗系统的应用, 提出了一种基于 GSM 模块的无线报警系统设计方案, 采用 BISS0001 芯片和单片机进行红外信号检测、处理, 通过西门子 MC39I 模块实现数据的无线传输, 此系统具有低功耗、运行可靠、支持短消息的优点。

关键词: GSM 模块; 短消息; AT 命令

中图分类号: TP274

文献标识码: A

文章编号: 1672 - 9870 (2009) 01 - 0051 - 03

Design of the System of Wireless Alarming Based on GSM Module

MA Shibao¹, ZHANG Guoyu¹, SUN Xiangyang¹, GAO Yujun², WANG Weiwei¹

(1.School of Opto-Electronic Engineering, Changchun University of Science and Technology, Changchun 130022;

2.Changchun Institute of Optics Fine Mechanics and Physics Chinese Academy of Sciences, Changchun 130033)

Abstract: As to the application of anti-thief alarm system without man, a design scheme of wireless alarm system based on GSM is proposed, The infrared signal detection and processing circuit use BISS0001 chip and single chip microcomputer, SEMENS MC391 module is used for wireless data transmission. This system have characters of low power consumption and high reliability, support short message.

Key words: GSM module; short message; AT command

GSM 网是目前移动通信体制中最成熟、最完善、应用最广的一种系统。数据业务作为 GSM 网络的一种基本业务, 已得到越来越多的系统运营商和开发者的重视, 基于这种业务的各种应用也蓬勃发展起来。以 GSM 网络作为数据传输网络, 可开发出多种前景极其乐观的应用, 如无线远程检测和控制、无线自动报警等。

本设计采用中断的形式处理红外报警信号, 当检测到报警信号时, 单片机通过串行口向 GSM 模块发送 AT 控制命令使模块发送报警短信, 也就是说, 通过 GSM 模块把本系统接入 GSM 网络完成无线报警传输。

1 硬件电路设计

1.1 红外信号检测、处理电路

红外信号检测、处理电路如图1所示。采用 P2288 元件作为热释电人体红外线传感器, 它对人体的移动或运动敏感, 可以抗可见光和大部分红外线的干扰。传感信号通过 BISS0001 芯片进行处理, 此芯片是一款高性能的传感信号处理集成电路, 静态电流极小, 配以热释电红外传感器和少量外围元器件即可构成被动式的热释电红外传感器, 广泛用于安防、自控等领域能。

电路的延迟时间 $T_x = 49152R_{10} \times C_6$, 封锁时间 $T_i = 24R_9 \times C_7$, 可以通过改变滑动变阻器 R_{10} 、 R_9 的阻

收稿日期: 2008-11-27

作者简介: 马士宝 (1982-), 男, 硕士研究生, 主要从事光电测控技术及仪器的研究, E-mail: mashibao@163.com。

通讯作者: 张国玉 (1962-), 男, 博士, 研究员, 博士生导师, 主要从事空间技术、光仪检测技术研究。

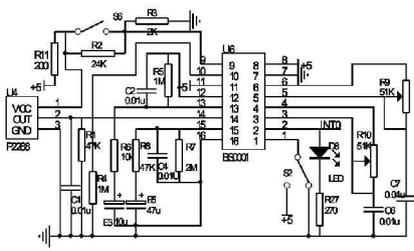


图1 红外信号检测、处理电路

Fig.1 The circuit of infrared signal detecting and processing

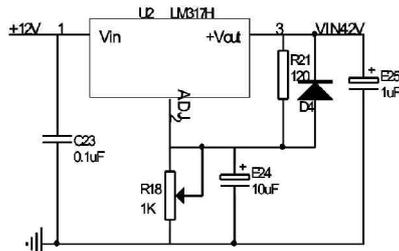


图2 MC39I 模块供电电路图

Fig.2 The circuit of the MC39I module power supply

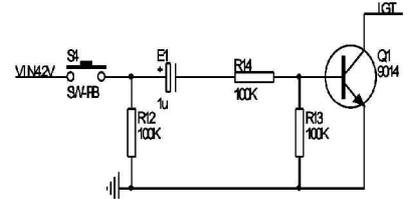


图3 MC39I 模块开机电路图

Fig.3 The circuit of the MC39I module power on

值改变延迟和封锁时间，使电路更合理的处理报警信号。图1中，开关 S_1 控制是否允许检测电路工作，当BISS0001芯片9脚输入电压 $U_c > 1V$ 时允许触发，否则禁止。开关 S_2 控制触发方式，芯片1脚输入高电平时，允许重复触发，否则不可以重复触发。报警信号INT0接到单片机的12引脚，由单片机通过中断处理报警信号。

1.2 GSM 模块外围电路设计

GSM模块采用西门子MC39I高度集成的GSM/GPRS模块，ZIF(Zero insertion Force，零阻抗插座)的40个引脚可以划分为5类，即电源、数据输入/输出、SIM卡、音频接口和控制。它易于集成，可以在较短的时间内花费较少的成本开发出新颖的产品。在远程监控和无线通话以及无线POS终端等领域都能看到MC39I无线模块发挥的作用。具有以下技术特点：

- (1) 支持EGSM900和GSM1800双频，支持数字、语音、短消息和传真。
- (2) 低功耗：处于睡眠状态时电流为3mA，支持三种语言编码的传送速率。
- (3) 基本免提操作标准协议的认证、采用GSM Phase2/2+标准。

模块的供电电压范围是3.3V~4.8V之间，典型值是4.2V，在传输瞬间消耗电流可以达到2A，这是设计供电电路必须考虑的问题。供电电路如图2所示，通过调节滑动变阻器R18的阻值改变输出电压范围，使输出电压达到4.2V。

由MC39I模块硬件手册可知，模块开机需要在IGT引脚加上一个 $t = 100ms$ 的低电平脉冲信号，而正常工作时，IGT脚必须一直保持高电位。设计电路如图3所示。

图3中，当VIN4.2脚电压由低变高时，电容E1被充电左正右负。电流方向为顺时针方向，此时电阻R13的电压上正下负(当 $U_{R1} = 0.7V$ 时)使Q1

的发射结正偏，晶体管处于导通状态，IGT脚处于低电平。当VIN4.2脚电压由高变低时，电容E1开始放电，此时电阻R1的电压上负下正使Q1的发射结反偏，晶体管截止，IGT脚处于高电平。显然IGT脚在VIN4.2脚电压由低变高时IGT脚处于低电平，MC39I开机。根据引脚要求IGT脚电平在处于下降沿并保持低电平100ms $t = 1s$ 后跳到高电平。所以这里对E1的容值、R12、R13、R14的阻值就有要求了。其实这时的 t 值约等于电阻R13、R14与电容E1的一个串联电路，VIN4.2引脚电压对电容E1的充电时间。那么现在需要调整E1的电容值、R13、R14的阻值以便满足GSM开机条件。为方便说明，GSM开机电路电路图简化如图4所示。

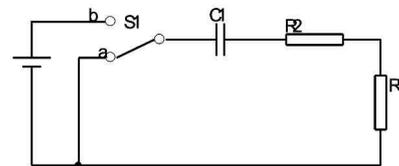


图4 MC39I 模块开机简化电路图

Fig.4 The simplified circuit of the MC39I module power on

图4中，开关由a投向b，并在 $t = 0$ 前开关与a端相连时间足够长达到稳态，即 $U_c(0^-) = 0$ 。由于电容电压不能跳变，在开关投到b的瞬间，电容电压仍为零，即 $U_c(0^+) = 0$ ，且 $t = 0$ 时RC电路与电源相接，故可以认为是求零状态响应的问题。

$$i(t) = C \frac{du_c}{dt} = \frac{U_s}{R_{\Sigma}} e^{-\frac{t}{\tau}}, \quad t \geq 0 \quad (1)$$

电容上的电压上升，而电阻上的电压逐渐下降，当R1上的电压降到0.7V时，三极管将截止，因此要算出R1的电压降到0.7V时的时间。

$$U_{R1} = i(t) \times R_1 \quad (2)$$

由式(1)、(2)得， $0.7 = \frac{4.2}{200 \times 10^3} e^{-\frac{t}{200 \times 10^3}} \times 100 \times 103$ 。解得： $t = 220ms$ ，其中 $\tau = R_{\Sigma} \times C_1$ ； $R_{\Sigma} = R_1 + R_2 = 200k\Omega$ ； $\tau = 200ms$ 。结果显示100ms \sim 220ms \sim 1s符合系统要求。

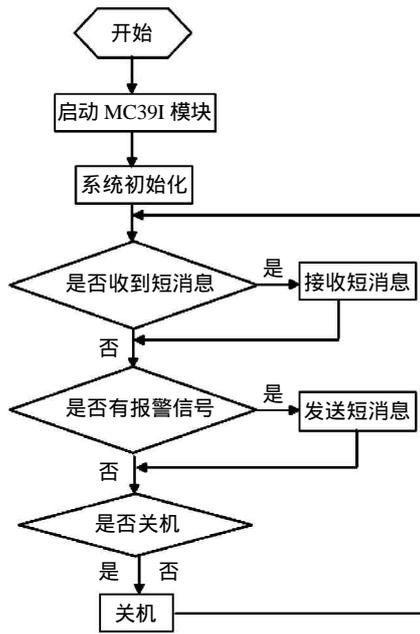


图 5 系统软件流程图

Fig.5 The system flow diagram of software

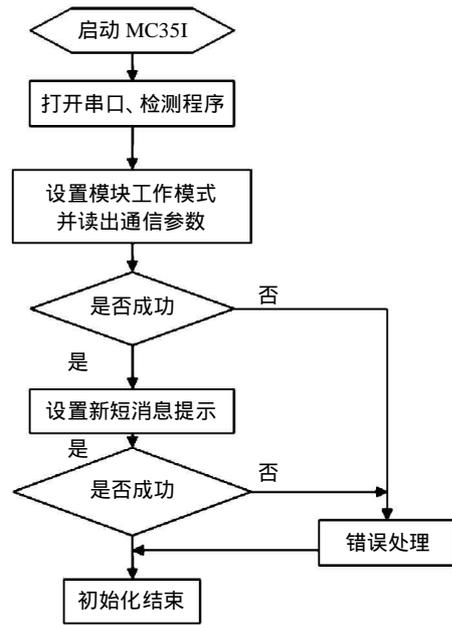


图 6 MC39 模块初始化流程图

Fig.6 Flow diagram of MA39I module initialization

2 无线报警系统软件设计

本设计的关键就是单片机如何利用 AT 命令控制 GSM 模块发送短消息, 准确的将报警信息发送到事先指定的手机上, 引起机主注意, 系统的软件流程图如图 5 所示。

初始化的工作包括设置串口速率、无线网络登陆以及短信模式。MC39I 启动以后, 首先需要设置短消息模式。在 MC39I 中, 设定的 AT 命令为 AT+CMGF=0<CR><LF>, MC39I 将按照短消息 PDU 模式识别; 设定 AT+CMGF=1<CR><LF>时, MC39I 将按照文本模式识别短消息。如果设置成功后, 将设置新短消息到达自动提示命令 (短消息到达自动提示将在 MC39I 上电时对其进行初始化时实现)。

获得新到短消息的内容是通过读新消息完成的, 当 MC39I 有数据发送过来时, 判断是否为新短消息提示帧+CMTI " SM ", 如果是则求出新短消息索引, 用 AT+CMGR=*n*<CR><LF>读出短消息(*n*表示新短消息索引值), 如果接收的信息长度符合要求, 则把信息内容放入信息接收缓冲区, 否则放弃本条信息。删除短消息的 AT 命令为: AT+CMGD=*n*<CR><LF>, 其中*n*表示将要删除的短消息的序号。

在 Text 模式和 PDU 模式下选择发送短消息的 AT 命令略有不同。在 Text 模式时, 短信发送时, 直接使用 AT 命令 AT+CMGS=<da><toda><CR>text

is entered<ctrl-Z/ESC>。PDU 模式时, 主要完成短信的编码, 以及使用 AT 命令 AT+CMGS=<length><CR>PDU is given ctrl^Z/ESC 发送短信; 如果要实现中文短信的发送, 应在使用 PDU 模式下选择 UCS2 编码, 即中文 Unicode。UCS2 编码原理比较简单, 只需要将要发送的字符转换成 Unicode 即可。如果发送成功, 接收缓冲区会收到+CMGS: <mr>OK, 发送指示灯熄灭, 如果发送失败, 发送指示灯则以 2s 为间隔闪烁两次。

3 结论

本文设计的基于 GSM 无线报警系统采取了软件与硬件相结合的开发方法, 以单片机为核心逻辑处理单元的控制器与 GSM 模块相结合来完成对报警信号的采集, 并利用 AT 命令控制 MC39I 完成报警信息的发送, 此系统具有低功耗、运行可靠、支持数字、短消息等优点。

参考文献

[1] 戴畅, 官伯然. GSM 无线测控系统的硬件设计[J]. 杭州电子工业学院学报, 2002(4): 27-28.
 [2] 赵孔新, 栾天, 刘丽伟. MC35i 外围电路设计及应用[J]. 电子产品世界, 2006(2): 71.
 [3] 曲广强, 李丹, 常国权. GPRS 无线通信模块 MC35I 及其外围电路设计[J]. 东北电力大学学报, 2006, 26(2): 81-82.