

基于 GPRS 的红外防盗报警器的设计

刘少军 王瑜瑜

(西安航空职业技术学院 西安 710089)

摘 要: 以当下社会存在的各种入室抢劫、偷盗事件等问题为研究背景,设计了家庭红外防盗报警器,有效预防抢劫、盗窃等意外事件的发生,满足了人们对现代住宅防盗的需要。设计的红外防盗报警系统采用 STC89C52 单片机为控制中心,能够完成对信号的实时采集处理、报警、显示等功能。系统采用 BISS0001 作为红外信号处理芯片,能够精确处理来自热释电红外传感器的信号,输出的信号最终由单片机进行分析。并利用 GPRS 模块能够实现在人员进入时及时的电话报警。实验证明,系统防盗性能稳定、灵敏度高、调试方便、性价比高。

关键词: STC89C52;红外传感器;GPRS;报警系统

中图分类号: TN98 **文献标识码:** A **国家标准学科分类代码:** 510.1050

Design of infrared anti-theft alarm system based-on the GPRS

Liu Shaojun Wang Yuyu

(Xi'an Aeronautical Polytechnic Institute, Xi'an 710089, China)

Abstract: This thesis put the robbery and theft existing in the current society as research background. The text designs the home infrared anti-theft alarm system effectively prevents the robbery, theft and other unexpected events and meets the needs of people on modern house security. The infrared anti-theft alarm system in this research uses STC89C52 microcontroller as control core and can realize the real-time acquisition, display, alarm and other functions. The system uses the BISS0001 as the infrared signal processing chip, accurately handles the signal from pyroelectric infrared sensor, and finally conducts the analysis and processing into the microcontroller. The alarm system could achieve the timely alarm using the GPRS when some people goes in the safe distance. The practice has proved the system has the advantages of stable performance, high sensitivity, convenient debugging, cost-effective.

Keywords: STC89C52; infrared sensor; GPRS; alarm system

1 引 言

近年来随着社会不断进步和经济的迅猛发展,人们生活水平在大幅度提高的同时,对私有物品、财产的保护意识也在不断的加强,因此对防盗也就提出了更高层次的要求。该文设计的红外防盗报警系统满足人们对防盗的需求。

开关电子防盗报警器、压力遮光触发式防盗报警器及压力触发式防盗报警器等是当前在市场上出现频率较高的几种防盗设备,但上述几种比较常见的报警器都不可避免存在误报等现象。而本设计中使用热释电红外传感器与人 GPRS 模块相结合的方式,不仅大大减少误报率提高

了精度,而且在未来发展的空间很大。

2 系统的总体设计

系统主要由 AT89C52 控制端、传感器数据采集端、报警终端 3 部分构成。本系统集采集、处理、显示、报警于一体,利用 MCU 进行数据处理确保了前台数据的准确、实时,有利于进行全盘的评定。系统采用 AT89C52 单片机为控制中心,热释电红外传感器采集信号,经过单片机处理后,若被测物体与报警系统的距离小于设定的安全距离(报警值)时,蜂鸣器就会“滴滴”地报警,报警值的大小可以用按键手动调节。同时单片机驱动 GPRS 模块开始运转,进行自动呼叫的电话报警,及时将警情通知房屋主人,

收稿日期:2014-12

避免不必要的财产损失。

2.1 系统框图

系统如图1所示。由图可知,该系统主要由中央处理转换单元(STC89C52)、传感器单元(热释电红外传感器 HC-SR501)、BISS0001 数据处理单元、用户输入单元(按键)、声光报警单元(5V 蜂鸣器)、GPRS 单元 SIM300 等组成^[1]。

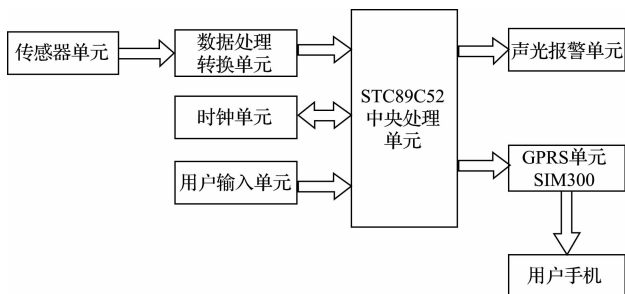


图1 系统

2.2 系统功能设定

1)若被测物体与报警系统的距离小于设定的安全距离(报警值)时,声光单元进行报警。

2)GPRS模块采用SIM300,能够将报警信号通过无线网络以呼叫手机号码的形式告知用户,从而及时采取相应的措施。

3)按键操作可进行报警值范围的调整,及自动、手动测量的转换。

3 系统的硬件设计

3.1 系统的原理

文中设计的红外报警系统以STC89C52超低功耗单片机为控制主体。当有物体通过监测区域后,HC-SR501热释电红外传感器会输出一个电压信号,然后BISS0001转换模块将此模拟电压信号转换一系列的处理后转换为单片机能够识别的信号,最后送入单片机进行数据采集、处理。如果被测距离值超过预设的范围,则报警单元就会发出相应的报警信号^[2]。同时无线收发模块发出响应信号传输给上位机,以便工作人员能够做出正确的判断。

3.2 中央处理单元

系统选用STC89C52微处理器,对数据进行采集、分析处理后生成结果数据,并将数据结果与设定值对比。STC89C52单片机的功耗低、性能高、片内拥有通用的8位CPU,在嵌入式控制系统中应用非常广泛。由于本设计主要采用单片机使用串行接口功能,所以仅需涉及一个最小系统方可。包括STC89C52单片机、5V电源模块、电平转换电路、复位电路及晶振电路。如图2所示STC89C52单片机最小系统电路。

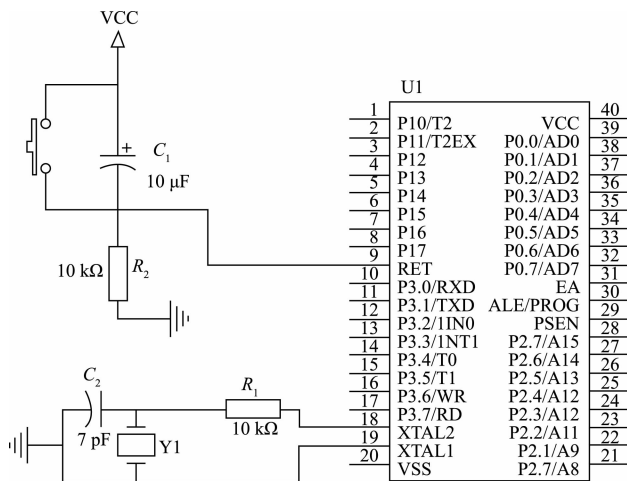


图2 STC89C52单片机最小系统电路

3.3 声光报警单元

声光报警单元是该系统的基本组成模块,主要由LED灯、蜂鸣器、PNP三极管及电阻组成其原理图如下图3所示。由图可知单片机的P3.2口经由电阻及PNP三极管后接到蜂鸣器正极。若P2.3输出高电平信号,三极管截止,蜂鸣器端口电压相同不会报警;反之,若P3.2口输

出为低电平信号,三极管导通,蜂鸣器开始报警。单片机的P1.1口经由电阻接到LED灯的负极,当系统检测到有物体入侵后,蜂鸣器开始报警,并且P1.1口输出为低电平信号,LED灯会开始不停闪烁,从而实现声光报警的功能^[3]。

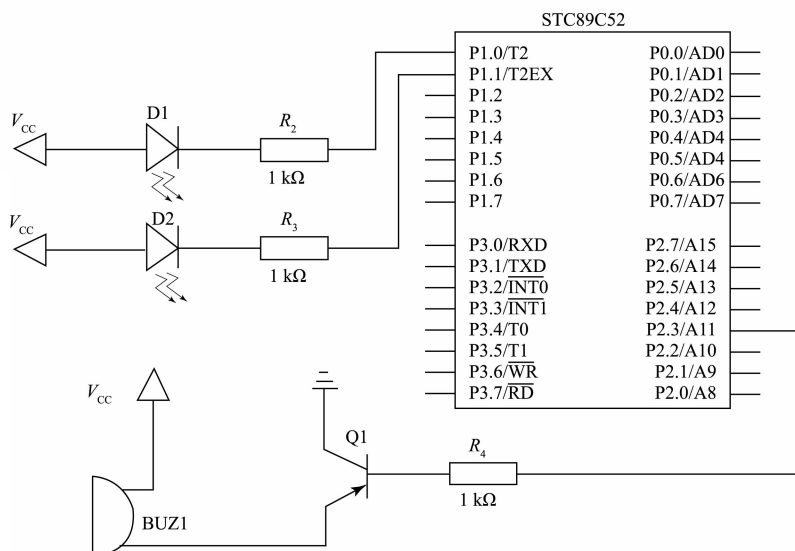


图3 声光报警电路

3.4 传感器单元

热释电红外传感器采用 HC-SR501, 它的输出信号是高电平 3 V, 低电平 0 V 的数字信号。若有物体进入探测区域时, 它的输出信号会发生大约仅为 1 mV 跳变, 频率是 0.1~10 Hz。所以需对此信号通过高增益, 低频带通放大器进行放大, 消除高频干扰信号, 以及电压比较器等

处理后方能得到理想的高电平脉冲信号。因为系统软件设计部分采用 0 中断方式, 所以在单片机和处理电路之间还必须加入反相器。以便单片机能够准确及时处理输入信号, 避免引起误动作。传感器电路设计图如图 4 所示^[4-5]。在该系统设计过程中为了简化电路, 上述所有处理过程都有 BISS0001 芯片来完成。

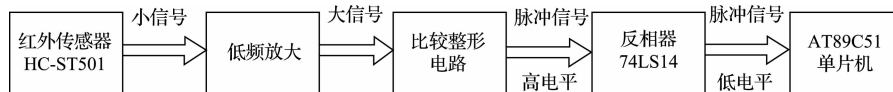


图4 传感器电路设计

红外传感器探头的 D 端接入 +5 V 直流电源, G 端是接地端, S 端是信号输出端, 它与 BISS0001 芯片的 14 引脚相连, 经由芯片内部对信号进行两级放大及鉴幅器处理后, 得到的有效触发脉冲启动延时定时器工作, 最后信号经由引脚 2 输出。再经反相器 74LS14 处理后最终送至单片机 0 中断端口 P3. 2。为使芯片能够实现可重复触发的功能, 其引脚 1 必须接高电平。

3.5 GPRS 模块串口通信单元

由于单片机的串口输出逻辑电平及 GPRS 模块的工作电平是 TTL 电平, 所以为了实现串口通信的功能必须加电平转换芯片 MAX232, 把 TTL 电平转换为 CMOS 电平, 其电路图如图 5 所示。由图可知, 单片机 TXD 口应接 MAX232 的 TIN1 口, 然后输出口 T1OUT 再接 RS232 串

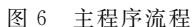
口的 TXD 端口; 而 RS232 的 RXD 端口应接电平转换芯片 MAX232 的 R1IN 端口, 信号由 R1OUT 输出后接到单片机的 RXD 端口^[6]。GPRS 模块的接法与上述也是一致的, 电路接好后应用交叉串口线相接, 达到实现串口通信的目的。

4 系统的软件设计

系统的软件部分采用 C 语言编写。先将系统按功能作用划分为若干子模块, 然后根据子模块要实现的功能完成各个子程序的编写。整个程序是采用查询的方式编写的。该系统的主程序设计主要包含两部分: 声光报警子程序和无线报警子程序。



系统的主程序流程图如图 6 所示。主程序要实现的功能是结合系统的硬件完成对监控区域是否有人进入的检测的各项任务。主要包括:数据的检测与处理;数据显示、报警功能子程序的调用^[7]。



当系统检测到有人员进入时,即 P3.2 端口为低电平信号,系统开始执行声光报警中断子程序。该程序的实现主要包含两个关键部分。其一是触发系统进行声光报警

当 P3.2 端口检测到低电平信号时,系统在执行声光报警中断子程序的同时,还会执行无线电话报警子程序,实现电话报警功能。首先,使用条件判断语句来触发系统进行电话报警,并调用串口初始化程序及通过语句 `Uart1Sends(num); Uart1Sends("ATH\r")` 对手机串口发送数据信息,当然为确保信息能够完整传输必须添加延时语句。其次,通过语句 `uchar num() = "ATD*****\r"` 来定义接收报警信息的手机号码^[9-10]。

最后对系统的性能进行验证,为了检测该报警系统的准确度及精度,实验在开阔的环境下进行并预设该系统报警的区间是 500~2 000 mm。由远及近逐步改变被测人员与报警器的距离,观察蜂鸣器的报警情况以及手机的接收信息情况,其中被测人员与报警器的实际距离是通过卷尺测量得到的。实验数据如表 1 所示。在实验过程中还测得系统有延时 1 s 报警的现象,原因主要有 2 点:1)因为有延时程序的存在;2)因为传感器在工作时需要测量时间。

表 1 实验数据

卷尺读数 /mm	设定的报警距离	热释电红外 传感器信号	蜂鸣器 报警情况	手机接收 报警信息
2 000	1 500	有	不响	不响
2 000	2 000	有	响	响
1 000	1 200	有	不响	不响
1 000	800	有	响	响
100	105	有	不响	不响
100	95	有	响	响
50	52	有	不响	不响
50	49	有	响	响
10	11	有	不响	不响
10	10	有	响	响

6 结 论

本文设计家用报警系统以 AT89C52 单片机为控制主体,外围接有传感器、GPRSM 等模块。不仅实现了声光报警、电话报警的功能;而且由于运用了成熟可靠的 GPRS 移动网络功能,最大程度上保证了系统数据传输的准确性、可靠性及实时性的特点。因此,市场前景广阔、推广价值高。

当然系统还存在很多不足之处,有待进一步的完善发展。如没有考虑更多的系统干扰问题;还可以考虑使系统的功能更加完善强大,下一步主要完善它的传输视频信号的报警功能。

参 考 文 献

[1] 周卓然,徐道连,斯芸芸,等.基于 STC89C58 和 GSM 网络的家用防盗系统的设计[J].微型机与应用,2011,30(18):17-19.

[2] 谢碧锋,张聚.基于 GPRS 网络的家庭防盗控制系统的设计[J].浙江工业大学学报,2011,39(2):181-186.

[3] 孙圣和.现代传感器发展方向[J].电子测量与仪器学报,2009,23(1):1-10.

[4] 赵晋琴.基于 GPRS 技术的无线远程抄表系统设计与实现[J].重庆理工大学学报:自然科学版,2010,24(11):89-96.

[5] 李全利.单片机原理及应用技术[M].3 版.北京:高等教育出版社,2011.

[6] 邓鲁华,宗光华,王巍.远程多路视频信号无线传输采集系统设计[J].沈阳航空工业学院学报,2007,24(1):40-45.

[7] 兰羽等.具有温度补偿功能的超声波测距系统设计[J].电子测量技术,2013,36(2):85-87.

[8] 朱萍萍,马蒙蒙.一种可配置的通用 GPS 终端测试仪的研制[J].国外电子测量技术,2014,33(6):66-69.

[9] 李娟,王文洋,秦伟,等.仓储无线温湿度监测系统的设计[J].国外电子测量技术,2012,31(9):44-47.

[10] 兰羽,万可顺.基于 AT89C51 的无线温度采集系统的设计[J].国外电子测量技术,2013,32(6):83-85.

作 者 简 介

刘少军,1982 年出生,实验师,主要研究方向为测控技术与仪器及电子技术。
E-mail: xhjwtelsj@163. com

王瑜瑜,1983 年出生,硕士研究生,主要研究方向为计算机控制和自动化理论研究。
E-mail: yuyuer826@126. com