

Design of Multiple Motorcycle(Electric Vehicle) Anti-theft Lock

Bin Ling, Jianhua Cai, Ling Zhang

FuRong college, Hunan college of Arts and Science, Hunan, Changde, 415000

Email:lingbin51@qq.com

Abstract:

Electric vehicle anti-theft locks system is composed of SCM, Vibration sensors, Infrared transceiver module and Infrared distance sensor, GSM, keyboard, and display with models for 1602. The system proposed in this paper is available to sent the abnormal information about electric vehicle to owner's mobile phone to realize the goal of remote prevention; if necessary, the owner can control electric vehicle by means of SMS to get the goal. In addition, the system is set with backup system in case of which the key of electric vehicle is out of hand, however, the availability of this case is limited to two times. The anti-theft system holds distinct features, simplicity in operation and high performance in anti-theft as well as low cost.

Keywords: *Electric Vehicle; MCU; GSM Communication; Infrared Distance Sensor; A-Range-Theft*

多重摩托车（电动车）防盗锁设计*

凌斌，蔡剑华，张玲

湖南文理学院芙蓉学院，湖南常德，41500

摘 要：防盗锁由单片机控制，主要由红外收发模块，反射型光电探测器，GSM 短信模块，键盘，以及 1602 显示模块组成。系统可直接把电动车的不正常情况反映到车主的手机上，从而实现远程防范；必要时车主可以通过手机短信控制电机，来达到防盗功能。另外本系统设定备用系统，在忘记拿钥匙的情况下也可以开锁，但是只能使用两次。本防盗系统特点鲜明，使用简单，防盗性能高，成本低廉。

关键词：电动车；单片机；GSM 通信；反射型光电探测器；远程防盗。

引言

随着人们生活水平的提高，许多在外上班一族都购买了电动车，在给大家带来方便之余，电动车的安全问题越来越受到人们的重视，虽然大多数电动车都装有无线警报系统，但电动车的盗窃案，还是呈上升趋势，这说明现有的无线报警系统并不可靠。GSM 是现今最成熟的移动网络，GSM 是现今世界上最大的移动网络，它的蜂窝构造，使得信号普及范围已经达到无所不在的地步，具有极高的安全性和易用性。

本文结合 GSM 模块和反射型光电探测器，振动传感器，按键，显示屏以及传统的红外无线模块，实现了电动车的远程报警，有效的保证了电动车的安全，极大的减少了车主的损失。

1. 系统的工作原理

本系统有按键和显示屏，普通人群可以根据屏幕提示输入相应数字，进行系统的设置，简单而便捷的操作，不会影响整个系统的安全性能。而且具有一般近程防盗的红外功能。本系统所用硬件均为廉价原件，这使得本系统的成本不是很高，适合普通群众使用。

首先我们通过键盘和显示屏设定报警时的发送信息的两个手机号码，和系统密码和备用密码。

* 资助：湖南省大学学生创新实验项目，湖南文理学院芙蓉学院学生创新实验项目资助

手机号码为两个，一个为主要发送信息的号码，另一个，只用在系统最高报警状态下才会发送短信，比如车在未开无线锁时，移动，或者电瓶移动的情况。

系统密码和备用密码，系统密码主要用于设定手机号码和更改密码，备用密码只能在忘记带钥匙，或者借车给好友时使用，但备用在一个开锁周期只能使用两次。（开锁周期：即系统红外锁从关到开，再从开到关，为一开锁周期）

车在无线红外锁，关的状态下，遇到情况会向用户设定的手机号码发送相应的状态消息，详细见表 1

表 1 车的状态及发送的消息

状态	消息（发送号码）
振动，使用备用系统，使用短信控制车命令正确	waring (发送给号码 1)
振动超过三分钟，车移动，电瓶移动	danger (发送给两个号码)
用户使用短信控制功能	error (发送给两个号码)

系统的工作过程：当没有警情时，系统会实时的采集传感器组的数据。当系统检测到任何一个传感器的数据的变化，报警中断程序开始运行，调用数据处理程序，判定数据属于哪一类，然后再根据类别进行报警。本系统有两种报警方式：现场报警和远程报警，根据不同的级别，系统将进行不同的报警方式。

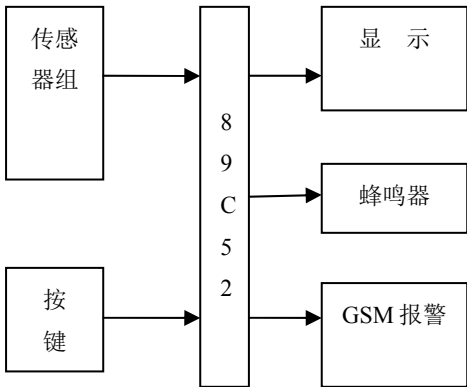


图 1 系统的工作原理图

2. 系统的硬件平台

2.1 系统硬件构架

本系统的核心处理器是 STC 公司的 AT89C52，属于单片机中比较流行的一种，对于本系统的控制却绰绰有余。本系统个传感器组包含:红外测距传感器，振动传感器。本系统首次使用了反射型光电探测器，使得本系统保证电源系统的安全。GSM 模块，整个系统的通信模块，功能实现的核心部件。按键和显示，使得整个系统变得更加人性化，操作更加简单化，用户只需要根据说明书设置系统即可。

报警电路分为现场报警和远程报警，现场报警主要是靠蜂鸣器的鸣叫声，来警告不法分子。远程报警主要靠 GSM 模块实现，通过传感器的不同数据输入，GSM 模块可以发送不同级别的短信，然后车主可以根据不同的短信内容，做出相应的处理，具体情况和短信内容如表 1。

GSM 模块采用 Siemens 公司的 TC35i，是 Siemens 公司推出的一个支持中文短信的工业级 GSM 模块，

作在 EGSM900 和 GSM1800 双频段,可传输语音和数据信号, 功耗在 EGSM900(4 类)和 GSM1800(1 类)分别为 2W 和 1W ,通过接口连接器和天线连接器分别连接 SIM 卡读卡器和天线。TC35i 的数据接口(CMOS 电平)通过 AT 命令可双向传输指令和数据,可选波特率为 300b/s~115kb/s , 自动波特率为 1.2kb/s~115kb/s。它支持 Text 和 PDU 格式的 SMS(Short Message Service,短消息),可通过 AT 命令或关断信号实现重启和故障恢复。

2.2 传感器电路

本系统的传感器电路有两种，一种为振动传感器电路，另一种为反射型光电探测器。为了达到全方位检测，所以每种两路，共四路。

振动传感器电路使用高灵敏度的 sw-18010p 振动，能够检测到很细小的振动，具体电路图如图 2。其中 D 为 sw-18010p；1,3 为电源接口；2 为数据输出。

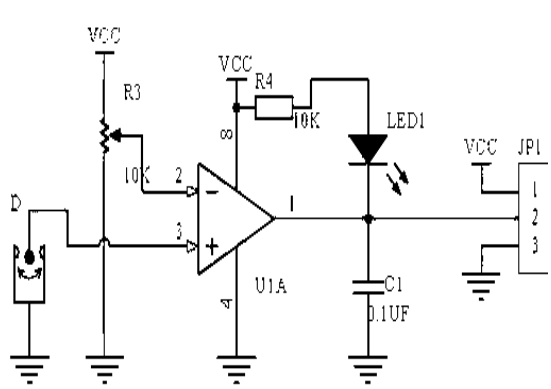


图 2 振动传感器电路

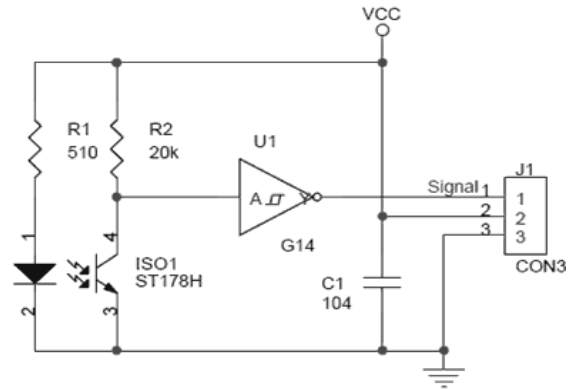


图 3 ST178H 检测电路

红外测距电路，本电路使用的主要器件为红外光电对管 ST178H，主要光电参数如表 2。其中集电极亮电流 IL、饱和压降 VCE、响应时间是在红外光电传感器前端面与亮检测面距离 8mm±3mm 处测得，其数值受亮检测面的表面光洁度及平整度影响。

表 2：光电特性：（Ta=25℃）

	项目	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入	正向压降	V_F	$I_F=20mA$	-	1.25	1.5	V
输出	反向压降	I_R	$V_R=3V$	-	-	10	μA
	集电极暗电流	I_{ceo}	$V_{ce}=20V$	-	-	1	μA
	集电极亮电流	I_L	$V_{ce}=15V$ $I_F=8mA$	L3 0.30 L4 0.40 L5 0.50	- - - -	- - -	 mA mA mA
	饱和压降	V_{ce}	$I_F=8mA, I_C=0.15Ma$	-	-	0.4	V
传输	响应时间	T_r	$I_F=20mA, V_{ce}=5V$	-	5	-	μs
特性		T_f	$R_C=100\Omega$	-	5	-	μs

ST178H 的有效距离为 4-10mm，有效距离为正常距离，超过这段距离则为非正常距离，则输出信号供处理器处理判断，做出相应报警信息。具体电路如图 3。其中 1、2、3、4，分别为红外发射管和接收管的引脚。J1 中的 1、2、3 分别为信号输出，电源正极，电源负极。

(3)键盘，显示模块及近程红外电路

键盘实现的主要功能是输入，用户可以通过键盘设置系统密码和备用密码和手机号码。采用 3*4 矩阵键盘,主要分布“0~9”十个数字键，“确定”，以及“取消”键。

显示模块，主要显示当前系统状态和设置密码和号码起一定的提醒作用。使用的主要器件是 LCD1602 屏幕，16 字节×2 行显示。

红外电路，即传统的红外的收发器件，能够实现传统的近程防盗的功能。

3 系统软件设计

主程序由初始化子函数，设定系统密码、备用密码和手机号码子函数，红外和短信收发子函数，备用密码密码子函数，以及传感器组检测子函数构成。系统程序流程图如图 4。

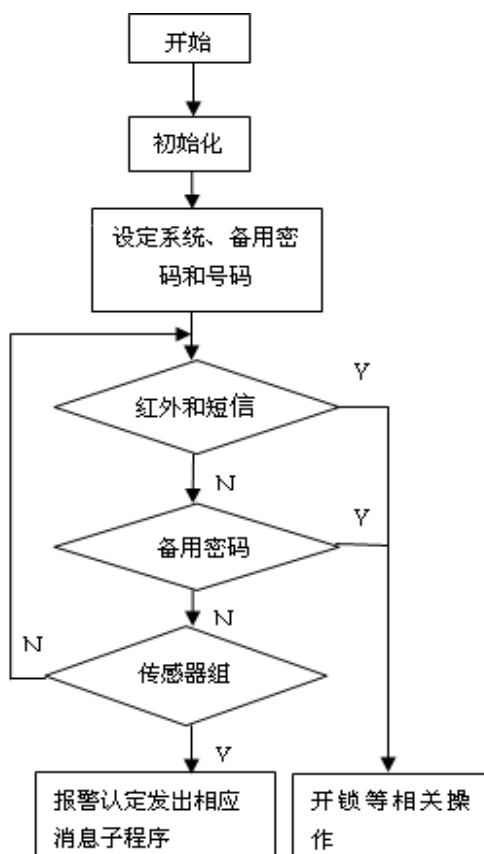


图 4：系统程序流程图

初始化子函数：主要功能为初始化 GSM 模块，显示屏，近程红外，以及传感器组的相关数据设定。

设定系统密码、备用密码和手机号码子函数，主要功能为设定系统密码和备用密码和手机号码。第一次进行设定需要输入系统初始化默认的系统密码，以后的设定需要通过输入已设定的系统密码才能进入系统进行相关的设定。在系统主界面，按“确定”键可以显示当前设定的手机号码。

红外和短信收发子函数，红外子函数的主要功能是近程红外锁的开关和对备用密码使用的限制。短信收发子函数主要实现报警功能和控制功能，发生非正常情况时，用户会受到该函数控制 GSM 模块发过来的短信，用户也可以向系统中的手机号发送短信进行控制，每次控制短信都会回馈给用户成功与否的消息。

传感器组检测子函数，主要功能是检测系统的状态，并转换成相应数据，然后判断，决定系统是否报警，实现哪一级别的报警。

备用密码密码子函数，该函数实现的功能是留给用户的一个后门，备用密码的功能为开动电动车，但是备用密码在一个开锁周期，只能使用两次，两次过后备用密码将会失效，如果继续使用将会同时向两个手机号码发送报警消息，使用备用密码会发送相应的报警信息提醒用户。以防盗车情况的发生,建议用户不要经常使用备用密码。

4. 系统的特点

- 1.使用现今最稳定的移动系统，为用户的车提供了可靠的保证。
- 2.首次将反射型光电探测器引入防盗系统，该传感器主要应用为游戏机，复印机和办公自动化等设备。本系统使用的反射型光电探测器使用高灵敏度 ST178H，反射面可以为金属面。
- 3.本系统并未舍弃传统防盗锁的近程功能，本系统的近程靠稳定的红外实现。
- 4.本系统首次开创了备用密码系统，结合 GSM 模块使它拥有随时发送短信的特点，并不会因为备用密码系统的使用而降低了整个系统的安全性能。备用密码的使用为用户因急着外出而忘记带钥匙等情况提供了方便、也节省了时间。
- 5.反射型光电探测器，对电源进行了保护，如果小偷希望切断电源而使整个系统失效，那么他的希望就落空了，因为在其打开后座时，车已经报警了。
- 6.本系统首次开发了键盘输入和显示模块，使用户更加了解当前车的状态，比如电池的电量，设定的手机号码。
- 7.用户可以通过短信控制车锁，龙头锁的状态，如若车丢失，用户可以通过短信对车进行锁死，使其停止。

5. 结语

随着手机的普及化，GSM 网络覆盖的范围之广，极好的稳定性，GSM 的通信防盗系统将会火热起来，本系统使用 GSM 该系统经过功能测试和整体应用，稳定性较好。系统的远程报警功能可使用户不在现场及时了解到车的状态，以及用户对相关情况的处理。系统都能做出相应的措施。现今随着物联网的发展，传感器的应用将会更加普及，本系统使用的传感器都是现今生活中使用的较多的种类，使得本系统的成本大大降低了，更加适合广大人群的使用。多角度，多方位，多种传感器，外加上稳定的 GSM 模块和网络，使得本系统长期运行的可靠性。

REFERENCES

- [1] WANG D.YUK. Functional Design of FPGA in a Brushless DC Motor System based on FPGA and DSP[C] IEEE Conference on Vehicle Power and Propulsion Conference Harbini [s.n.], 2008: 1-4.
- [2] Ryu S H, Park J H. Fuzzy logic based tuning of sliding-mode controller for robot trajectory control [J].Proc. IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, 2001, 3.
- [3] Wang W, Yi J, Zhao D, Liu D. Design of a stable sliding -mode controller for a class of second -order under actuated systems [J].Proc. IEEE Control Theory Application, 2004, 6.
- [4] KR.Santha, V.Vaidehi. Parallel -Pipelined Architecture for the Kalman Based Adaptive Equalizer [J]. Signal Processing, Communications and Networking, 2007.ICSCN '07.2007
- [5] Clifford E. Cummings, Sunburst Design, Inc. Simulation and Synthesis Techniques for Asynchronous FIFO Design [M]. SNUG San Jose 2002.
- [6] Sun Micro Systems, Inc. "Java Card Platform, version 3.0 Connected Edition", March, 2008.
- [7] Sensirion Company. SHT1x /SHT7x humidity & temperature sensor datasheet [Z]. 2005.
- [8] Sanchez-Pena J M, Marcos C, Fernandez M Y. Cost-effective optoelectronic system to measure the projectile velocity in high-velocity impact testing of aircraft and spacecraft structural elements[J]. Optical Engineering, 2005, 46(5).
- [9] MACHACEK J. Control of Serlia Port(RS232) Communication in Lab VIEW[J] 2008 International Conference Modern Technique and Technologies. 2008.
- [10] Fabian Czerwinski Time Streaming. VI: Lab-VIEW Program for Reliable Data Streaming of Large Analog Time Series[J] Computer Physics Communications ,2011;182,485-489.

[11] IQUIRE V. Security issues in SCADA networks [J].Computers and Security, 2006, 25(7):498-506.

【作者简介】

¹凌斌(1991年-),男,汉,湖南衡阳人,现主要从事单片机硬件周边,嵌入式软件开发等方面的研究。

²蔡剑华(1979年-),男,汉,博士,湖南桂阳人。现主要从事信号处理和硬件研发等方面的研究和教学工作。发表科研论文20篇(其中SCI收录1篇,EI收录10篇)