

文章编号: 1005—0523(2005)02—0067—04

基于单片机的远程控制开关的设计

赵 福¹, 甘 岚¹, 祖建樱²

(1. 华东交通大学 信息工程学院, 江西 南昌 330013; 2. 南昌大学 软件学院, 江西 南昌 330029)

摘要:设计了一种基于 AT89C51 单片机和 CM8888 双音频收发集成电路的远程控制开关. 该系统通过接受电话线上的 DTMF 双音频信号对开关进行控制. 文中介绍了该系统的硬件组成, 软件设计, 工作原理及技术性能.

关 键 词: AT89C51; CM8888; DTMF; 单片机; 远程控制开关

中图分类号: TP273.5 **文献标识码:** A

0 引 言

随着社会的发展和人民生活水平的提高, 越来越多的科技产品进入了人们的日常生活, 为人们的生活带来了极大的便利. 特别是各种远程控制系统, 更是极大的方便了人们的日常生活.

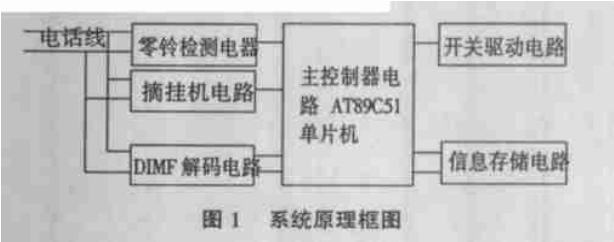
我们设计了一种通过电话线对家用电器和各种开关进行远程控制的系统. 它通过接收电话线上的 DTMF 信号, 对多路开关进行远程控制. 通过它, 人们可以随时随地使用电话来控制各种家电或开关的状态. 该系统同时具有用户设置信息存储和密码保护等功能, 具有很强的适应性和安全性.

1 工作原理

当需要通过本系统远程控制开关时, 拨打连接系统的电话号码. 震铃检测电路将接收到震铃信号转换成电平跳变信号发送给主控制器. 当震铃次数达到预设次数时, 主控制器控制摘挂机电路产生摘机的动作, 并发出提示音, 等待用户输入密码. 用户输入的密码通过 DTMF 解码电路转换成对应二进制数的 8421 码, 传送给主控制器. 主控制器对用户密

码进行校验. 如果密码正确, 则根据用户的输入对不同开关的状态进行控制, 从而达到远程控制开关的目的. 如果用户连续输入三次错误密码, 或者在设定时间内没有任何输入, 系统将自动挂机. 本系统还能将用户设置的密码, 自动摘机次数, 自动挂机时间等信息存储到信息存储电路中, 供以后操作中使用.

系统原理框图如图 1 所示.



2 硬件设计

系统主要由四个部分组成: 电话接口电路、主控制器电路、开关驱动电路和存储电路.

2.1 电话接口电路的硬件组成

电话接口电路由 DTMF 编码解码电路, 震铃检测电路和摘挂机电路组成.

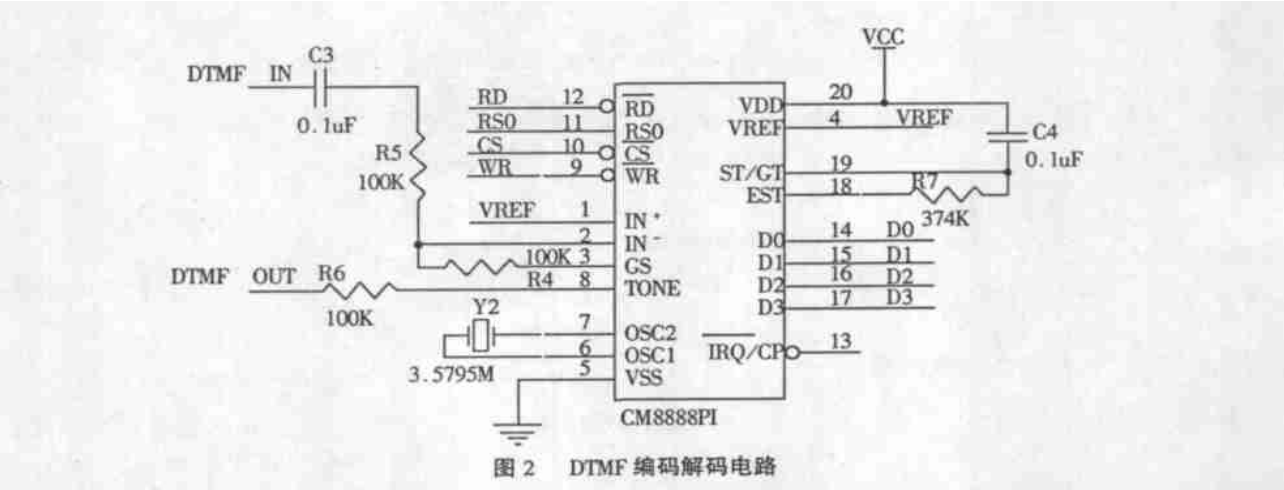
CM8888 是双音频收发专用芯片, 其功能是从

收稿日期: 2004—10—13
作者简介: 赵 福(1978—), 男, 辽宁锦州人, 在读硕士.

DTMF IN 端接收双音频信号,并将接收到的信号转换成对应二进制数的 8421 码,再通过 4 位数据总线 D0—D3 传送给主控制器 AT89C51. 例如用户在远端输入“5”,则 CM8888 将“0101”通过 D3—D0 传送给 AT89C51. 此外,该电路还能将主控制器传来的 8421 码编码成 DTMF 信号,通过 DTMF OUT 端发送到电话线上,用来产生提示音.

由于 CM8888 工作在查询方式下,因此 IRQ 端接地. 数据线直接与 AT89C51 的外部数据总线 P0 口连接,这样就可以方便的使用 MOVX 指令对 CM8888 进行操作. RD, RS, CS, WR 用来对 CM8888 的内部控制寄存器和数据寄存器进行控制和访问.

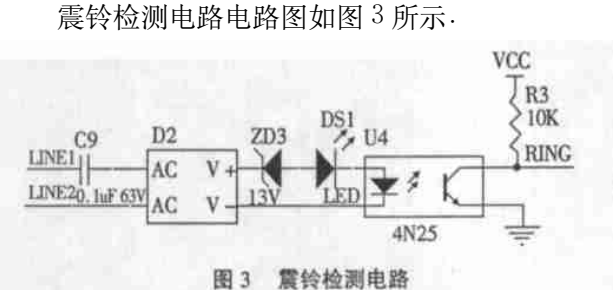
DTMF 编码解码电路如图 2 所示.



电话线上的震铃信号通过电容 C9 隔直、D2 整流后经过 ZD3 稳压,再进入光电耦合器 4N25 的输入端,最后在 4N25 的输出端产生频率为 25HZ 的方波信号. 该信号被送到 AT89C51 的外部中断输入 INT0. AT89C51 通过对方波信号进行计数来判断震铃次数,当震铃次数达到预设值就控制摘挂机电路完成摘机动作.

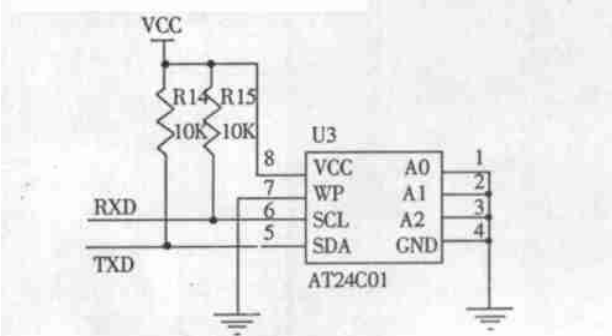
该电路使用了 ATMEL 公司的 I²C 总线接口的 EEPROM(电可擦除只读存储器)AT24C01(容量为 1K 字节). 它的特点是连接简单,体积小,容量大,性能稳定,非易失(掉电后数据不丢失). AT24C01 使用先进的 I²C 总线与主控制器连接, I²C 总线接口只使用 SCL、SDA 两条总线,与 AT89C51 的 RXD、TXD 相连接,就可实现数据的读取、写入和擦除功能.

信息存储电路如图 4 所示.



2.2 主控制器电路的硬件组成

主控制器使用 ATMEL 公司的高性能的 AT89C51 单片机. 它内部具有可重复编程的程序存储器,引脚和指令系统与 8051 系列单片机完全兼容. AT89C51 可以直接与 CM8888 的数据总线和控制总线相连接. AT89C51 具有 4 个并行口,6 个 2 级中断源,2 个 16 位定时/计数器. 它的最大特点是内部集成了 4K 的可编程的 FLASH 存储器,可重复擦写 10 000 次以上,完全可以满足本设计的需要.



2.4 开关控制电路的硬件组成

控制电路部分使用分立式元件构成,包括一组继电器和保护二极管,AT89C51 通过将 P1 口的相应位置 1 或清 0,实现对继电器的开关状态的控制,从而实现控制开关的功能.

2.3 设置信息存储电路的硬件组成

3 软件设计

系统的监控程序可以使用 C 语言或单片机汇编语言编写. 为了将监控程序编译后的代码长度控制在 4K 以内, 并且程序具有较高的执行效率, 主控制器的监控程序采用单片机汇编语言编写.

监控程序的程序流程如下:

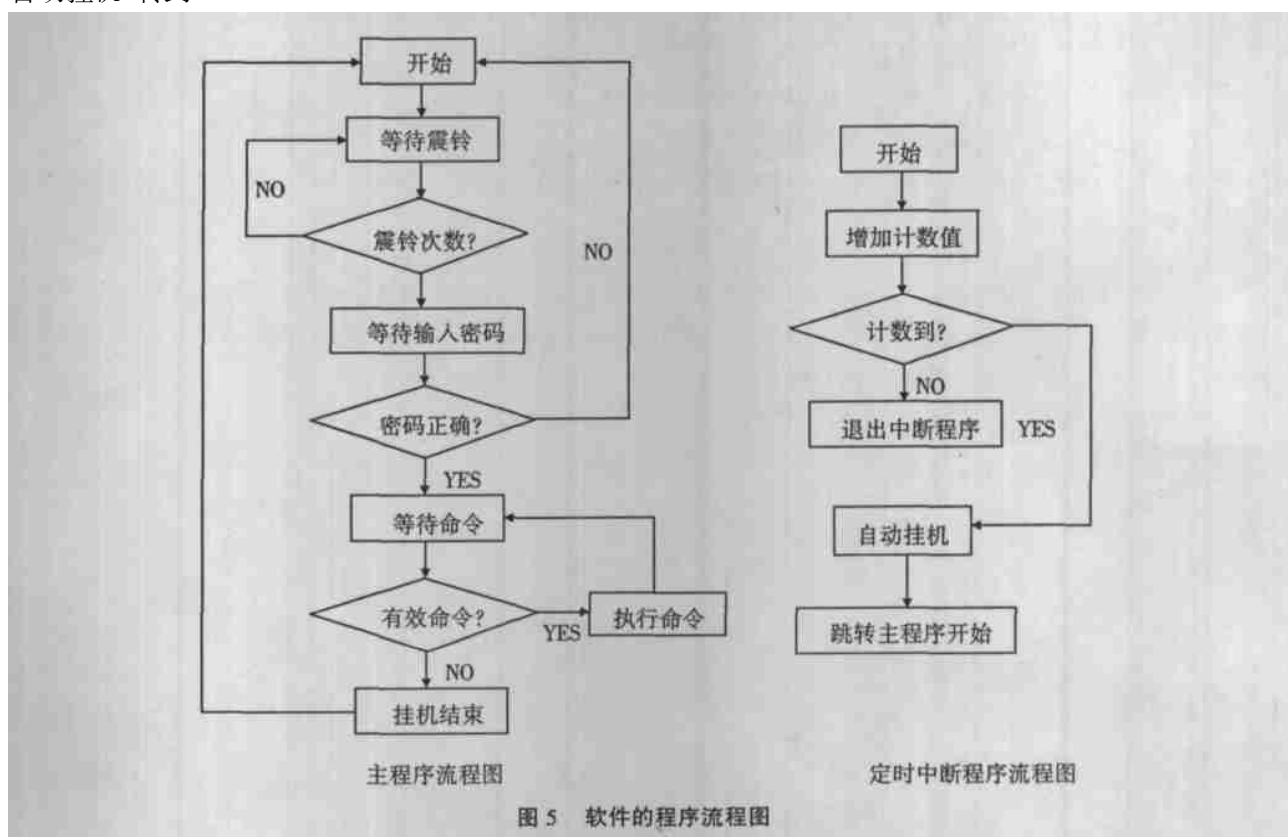
1) 等待电话铃, 铃响 n 次后(n 可以由用户设置), 则自动摘机, 等待用户输入密码, 转到 2.

2) 如果密码(密码可以由用户设置)输入正确等待输入命令, 转到 3. 如果密码输入 3 次都错误, 自动挂机, 转到 1.

3) 如果输入 3 次都是无效的命令, 则自动挂机, 转到 1. 如果等待输入的时间超时(等待时间可由用户设置), 则自动挂机, 转到 1. 如果输入命令格式正确, 且命令为控制命令, 则执行控制命令, 转到 3. 如果命令为改变用户设置命令, 则执行设置命令, 转到 4.

4) 如果输入的设置信息正确, 即用户两次输入的密码相同且密码长度在 6 位以内, 或用户设置的电话摘机时震铃次数在 10 次以内, 则保存设置, 并自动挂机, 转到 1. 如果用户输入的设置信息错误, 则不保存设置, 并自动挂机, 转到 1.

监控程序的程序流程图如图 5 所示.



为了保证系统的可靠运行, 在主程序之外还增加了定时中断程序. 如果用户在设定的时间内没有任何操作, 就自动挂机, 防止系统陷入死等. 由于定时中断程序的挂机操作是从中断处理程序中直接跳转到主程序中, 没有清除中断标志位, 这使得主程序不能正常执行. 因此, 监控程序使用了一项技术, 将需要跳转的程序地址压入堆栈, 并重新调用 RETI 从一个不存在的中断程序中退出, 使单片机清除中断标志位, 并从刚压入堆栈的地址开始执行.

程序代码如下所示:

MN __ST __RI; 定时中断程序跳转后的地址

MOV SP, #4FH; 初始化堆栈

MOV DPTR, #MN __START; 将需要跳转的程序地址存放到 DPTR 寄存器

PUSH DPL; 将该地址低位压入堆栈

PUSH DPH; 将该地址高位压入堆栈

RETI; 执行中断程序返回指令, 使得中断标志位清零, 并新的地址开始执行

MN __START; ; 需要跳转的程序地址

MOV SP, #4FH; 重新初始化堆栈指针, 供后续程序使用

4 结束语

经过测试,本系统具有很强的适应性和安全性.本系统即可以作为独立的设备,实现对远程控制开关的功能,也可集成在其它电器设备中,作为一个功能模块,使设备具有远程控制的功能.此外,本系统操作简单,用户只需通过电话机(固定电话或移动电话),就可以通过输入简单的命令实现对开关的远程控制功能,还可以根据提示音进行操

作.因此本系统具有较高的实用价值和广阔的市场前景.

参考文献:

[1] 张友德,等.单片微型机原理应用与实验[M].上海:复旦大学出版社,1995.
[2] 何立民.MCS—51 单片机应用系统设计[M].北京:北京航空航天大学出版社,1995.
[3] 李朝青.单片机外围数字 IC 技术手册[M].北京:北京航空航天大学出版社,2003.

The Design of the Remote Control Switch Based on MCU

ZHAO Fu¹, GAN Lan¹,ZU Jian-ying²

(1.School of Information and Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013;2.Software College,Nanchang Univ., Nanchang 330029,China)

Abstract:This paper mainly introduces the Remote Control Switch System based on AT89C51 MCU and CM8888 DTMF transceiver IC, including the hardware configuration, software designation, working principle and the tech capable of the system. This system receives DTMF signal through the phone line and controls the switch.

Key words:AT89C51; CM8888; MCU; remote control switch