

文章编号: 1005-0523(2005)01-0118-04

基于 PSTN 的电话远程控制器的研究

严丽平, 袁可风

(华东交通大学 信息工程学院, 江西 南昌, 330013)

摘要:介绍了一种以单片机 AT89C2051 和双音多频解码集成电路 MC145436 为核心, 通过电话线路遥控的远程多路智能控制器的研究. 该控制器对被控对象的状态进行查询以及控制, 广泛应用于家用电器或工业控制设备.

关键词:公用电话交换网; 电话远程控制; 双音多频

中图分类号: TP368.1

文献标识码: A

0 概述

随着我国信息事业的持续、快速发展, 通信基础设施日臻完善, 固定电话用户总数接近两亿. 利用现有的个人通信终端, 实现基于 PSTN(公用电话交换网)的电话远程控制系统, 既可以节约投资, 又便于推广. 电话远程控制系统(ITRCS), 以 CCITT 及我国标准共同规定的部分标准程控交换信令(DTMF 双音多频信号, 振铃信号, 回铃音信号等)作为系统控制命令, 以 PSTN 通信网作为传输介质, 使用户可以在远端利用固定电话发送 DTMF 双音多频信号, 实现对近端电器设备的远程控制.

1 主要芯片简介

1) AT89C2051

AT89C2051 是 Atmel 公司生产的与 MCS-51 系列兼容的单片机. 内含: 2K 字节 Flash EEPROM、128 字节 RAM、15 根 I/O 引线、2 个 16 位定时器/计数器、1 个五向量两级中断结构、1 个全双工串行口、1 个精密模拟比较器等, 其引脚如图 1 所示.

2) MC145436

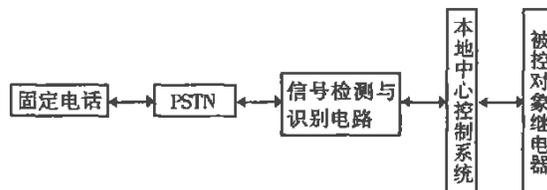


图 1 系统原理图

MC145436 是 Motorola 公司生产的 DTMF (双音多频) 解码器, 负责将 DTMF 信号转变为二进制数字信号, 其引脚如图 2 所示. 7 脚(AIN)为信号输入端; 2、1、14、13 脚 D1、D2、D3、D4 为解码输出端; 12 脚(DV)为输出数据有效端, 当输入的 DTMF 信号经 IC 解码成功后该脚转变为高电平; 3 脚(EN)为解码输出控制端; 6 脚(XEN)为 CLK 信号控制端.

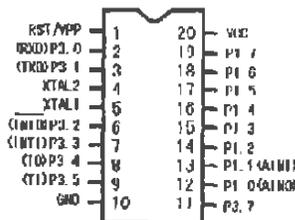


图 2 AT89C2051 引脚图

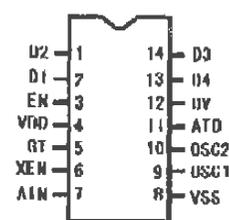


图 3 MC145436 引脚图

收稿日期: 2004-03-12

作者简介: 严丽平(1980-), 女, 安徽桐城人, 华东交通大学在读研究生.

2 总体设计分析

电话远程控制器的具体设计要求:

1) 通过电话网对异地的电器实现控制(开/关);

2) 控制器可以实现自动模拟摘挂机;

3) 控制器可以设置密码校验并可以更改密码.

电话远程控制器的主控部分由单片机构成, 主要进行信息处理, 如接收外部操作指令以形成各种控制信号; 完成各种信息的记录和信号检测; 为识别控制电路提供单片机与电话外线接口等. 同时还包括铃流及其摘挂机检测、摘挂机控制、双音频DTMF识别和语音提示等电路.

本系统中的语音提示电路受单片机的控制, 能

产生相应的提示语音, 可通过反馈电路反馈至电话外线, 从而使操作者对电器的操作达到交互式, 以便即时了解有关信息, 并为用户提供友好的操作界面(对电话网络用户).

本系统还有许多可以添加的功能. 由于本装置是并联于电话机的两端, 因而不会影响电话机的正常使用. 用户通过异地的电话机拨通本装置所连接外线的电话号码时, 便可通过市局交换机向电话机发出振铃信号. 本装置如果检测到三次振铃, 即三次响铃后无人接听, 则自动摘机, 进入控制环境, 同时根据语音提示在用户完成操作后退出本系统.

3 硬件电路设计

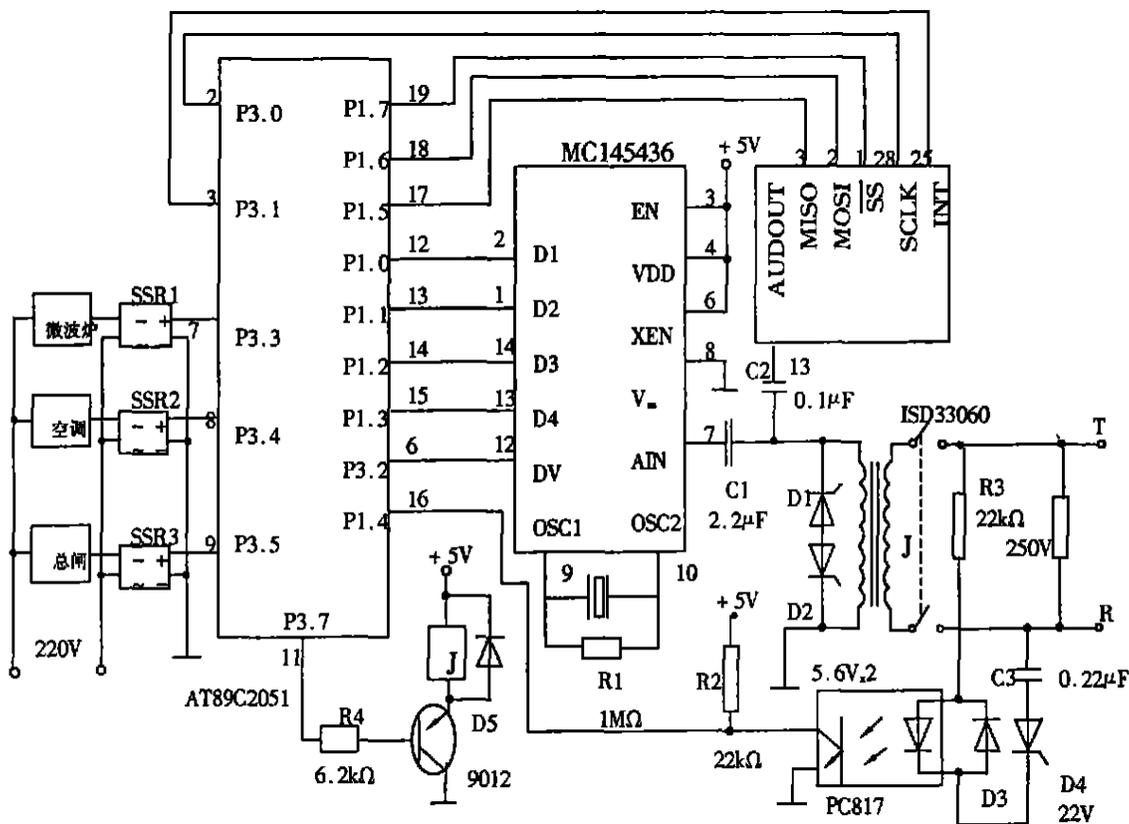


图3 硬件电路图

硬件电路设计图, 如图3所示. 工作过程如下所述. 上电后单片机在不断查询P1.4脚. 无来电时, P1.4呈高电平, 当有铃流来到时, 光电耦合器PC817导通, P1.4呈现低电平. 单片机检测到P1.4的低电平后, 为了防止正常来电本装置过快动作, 先延

时一段时间(3s), 然后再查询有无铃流存在, 如没有, 继续进入查询状态; 如还有, 则P3.7输出高电平, 驱动9012导通, 继电器J动作, 接通线路. 这时P1.5、P1.6、P1.7、P3.0、P3.1发出配合信号, 启动语音电路ISD33060, 通过13脚AUDOUT端发出语音提

示：“请输入密码，以#字结束”。

用户听到提示后，通过电话发出 DTMF 密码信号，此信号通过 C1 进入 MC145436 的 AIN 脚，经内部解码得到 4 位二进制信号从 D1~D4 脚输出；同时 DV 端输出高电平，单片机不断查询 P3.2 脚，将密码信号从 P1.0~P1.3 端输入，检测到“#”字信号即 0CH 后说明已输入完密码，然后判断密码是否正确。不正确，可输入 3 次，3 次再不正确就结束。如正确，则 ISD33060 再发语音提示：“请选择：1 开微波炉，2 关微波炉，3 开空调，4 关空调，5 开总闸，6 关总闸，7 修改密码，8 退出”（这里初定只对微波炉、空调和总闸进行控制，也可改为控制其它电器）。单片机再通过 MC145436 接收控制选择，如想开空调，则用户发出信号 3，单片机 P3.4 送出高电平，控制固

态继电器 SSR² 动态，使空调运转；如想退出，则用户通过电话按 8，单片机 P3.7 送出低电平，9012 截止，J 切断线路。每次可进行多个电器的控制。

4 软件设计

本系统的软件设计主要分为系统初始化、振铃检测计数、控制摘挂机、双音频信号分析处理、控制电器、密码处理（包括密码检测和密码修改）、信号音提示等部分。每个功能模块对于整体设计都是非常重要的，单片机 AT89C2051 通过软件程序才能很好的对外部的信息进行采集、分析和决策。系统的主程序流程图如图 4 所示。

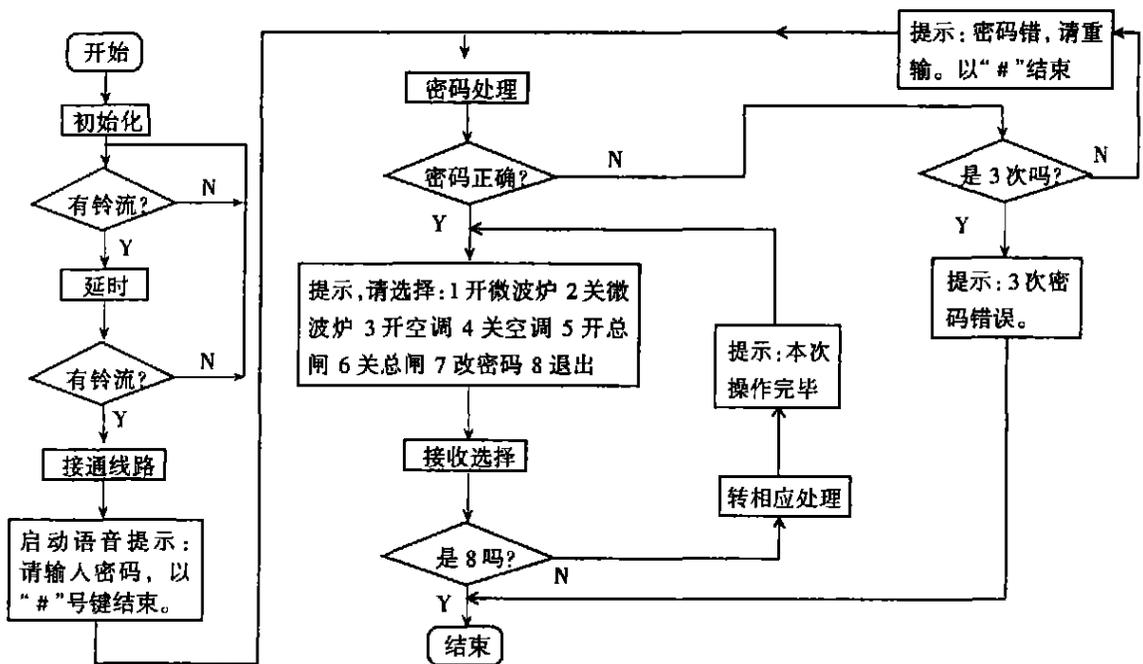


图 4 主程序流程图

对于各个程序模块就不再一一赘述，这里仅对具有代表性的密码处理模块加以阐述。密码处理模块由两个部分组成，即密码检测部分和密码修改部分。密码检测部分是在系统初始化的时候把原始密码写入地址为 30H 开始的存储空间内，密码的位数“5”赋给 R7。当系统摘机时，要求输入密码，单片机把解码后的数据（使用者输入的密码）存储在 38H 开始的存储空间内，然后单片机对两个存储地址的内容逐位进行比较，直到完全相等才能转到下一进程，有一位不同，程序就转到出错程序。而密码修改部分是通过在线输入密码改变特定存储器中

的密码值实现的，其子程序代码如下（汇编描述）：

```
ORG 1700H
KEYIN;SETB RS1 ;当前工作寄存器第二工作区
CLR RS0
ANL A, #00H ;清零 A 寄存器
MOV B, #05H
LCALL RING10 ;发提示音:输入密码 * * *
MOV R7, #5H
MOV R1, #38H
```

WPIN, JBC, 7EH, READ ;等待 INT0 中断

```

LJMP WPIN
READ: MOV R1, #38H
      MOV R0, #40H
      MOV R7, #05H
READ1: MOV A, @R1
      MOV @R0, A
      INC R0
      INC R1
      DJNZ R7, READ1 ;输入密码是否为5位,否跳
转 READ1
      LCALL RING10 ;满5位,发提示音;再输入新密
码
      MOV R7, #5H
      MOV R1, #38H
WRE: JBC 7EH, KEYCMP ;等待中断 INT1
      LJMP WRE
KEYCMP: MOV R6, #05H
      MOV R0, #40H
      MOV R1, #38H
KEYCP: MOV A, @R0
      CLR C
      SUBB A, @R1 ;A减((R1))
      INC R1
      INC R0
      JZ BBB ;A的内容如果为0,则跳转 BBB
      LJMP LL
BBB: DJNZ R6, KEYCP ;R6减1不为0,则跳转
KEYCP,即循环比较密码的五位
      MOV R1, #38H
      MOV R0, #30H
      MOV R6, #5H

```

```

KEYREIN: MOV A, @R1
      MOV @R0, A
      INC R1
      INC R0
      DJNZ R6, KEYREIN ;R6减1不为0,则跳转,即
循环比较密码的五位
      LCALL RING50 ;发提示音;新密码已经设置
      LJMP STOP
      RET

```

5 结束语

通过将本系统在实际电话网络中的运行表明,该系统达到了设计初期的各项要求.相信在未来的信息家电、智能小区、工业远程控制等方向智能型电话遥控装置将得到广泛的应用.在实际的应用中,本系统还有很大的拓展空间.现有系统的终端是固定电话,系统拓展后的终端可以是固定电话、移动电话、PC等.现有系统利用的网络是公用电话网,系统拓展后可利用的网络会更多,如移动通信网和 Internet 等.目前系统的可控对象只有3个,通过改进可以控制更多的装置.

参考文献:

- [1] 朱宁,等.CMOS集成电路设计中的功耗优化技术[J].清华大学学报自然科学版,1999,39(57).
- [2] 鲁俊生,等.智能化电话报警器的研制[J].单片机及嵌入式系统应用,2004,1.
- [3] 谢孝良.用AT89C2051实现电话远程控制家用电器[J].单片机及嵌入式系统应用,2003,6.
- [4] 梁子旭.PIC单片机在电话远程控制器中的低功耗设计[J].单片机及嵌入式系统应用,2003,3.

Research of Remote Controller Using Telephone Based on PSTN

YAN Li-ping, YUAN Ke-feng

(School of Information Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: This paper introduces the research of remote controller using telephone, which focuses on the SCM AT89C2051 and the DTMF decode integrate circuit MC145436. Widely used in the home electrical appliance and industrial control equipments, the controller inquires about the conditions of controlled objects and controls them.

Key words: PSTN; remote control using telephone; DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency)