

电话控制与监测系统*

戴在平^① 严永利^②

(① 华侨大学电子工程系, 泉州 362011; ② 泉州市鲤城区广播电视局, 泉州 362000)

摘要 介绍以单片机为核心、电话机为接口的控制与监测系统的软、硬件设计。该系统具有高度集成、实时控制与监测的功能。

关键词 控制, 监测报警, 电话, 双音多频, 单片机

分类号 TP 277; TN 916

利用电话通讯及单片机技术对远程事件进行控制及监测是测控技术新的应用范畴。所研制的电话控制与监测系统, 可用于机关、学校、企业、家庭的远程控制及监测报警。本系统具有如下特点: 自检功能; 掉电保护; 公用电话网为远程监控介质; 电话机键盘为系统参数设置键盘; 不影响电话机正常功能; 录放次数达 10^5 的语音电路^[1]; 点阵式液晶显示时间及参数设置过程; 控制及监测对象可多达百路, 且每路监测可发出多个报警电话号码^[2]。

1 工作原理

系统在安装后首次上电运行将提示用户设置参数, 用户可以通过电话机按键发出的双音多频(DTMF)信号对系统设定。参数设定包括: 实时时间; 密码; 监测对象报警电话号码; 重新报警时间; 控制对象停启时间; 报警提示语言的录音。设定完毕, 即可正常工作, 在工作期间各参数仍可依据用户需要随时在本地或外地电话机上重新设置修改。本系统以单片机为核心, 不断巡回监测被监测对象输出状态以及电话线上的信号音。当监测状态改变、经抗干扰滤波后, 判断是否有警, 是干扰则继续监测; 有警时, 就根据用户设定相应的电话号码, 以 DTMF 信号发出。当对方举机后, 启动语音电路发声报警, 忙音情况或无人接话时, 将在监测的同时继续发号报警。对同一监测源的报警不消失, 而又无人清除警情, 则系统将会在用户设置的重报时间到达时再次报警。对于被控对象, 既可以用设定参数进行控制, 也可以用外地电话远程控制。换句话说就是在定时时间到, 单片机选定控制通道, 使电话接口芯片 8880 发出 DTMF 信号, 经差分驱动送 DTMF 解码电路 8870^[3], 通过译码、锁存电路形成控制信号。当外地电话拨通本系统, 无人接机时, 经 30 s (振铃声 5 次) 之后, 单片机发出举机信号。通过 8880 接口接收外地电话传来的密码, 在预定时间内密码有误则挂机, 密码正确即可进入系统进行参数设置、报警查询或实时远程控制, 控制方式与定时时间到相似。

* 本文 1996-09-16 收到; 国务院侨办重点学科科研基金资助项目

2 硬件电路设计

整个系统的原理框图如图1所示,系统由单片机、存储器、双音频接口电路、液晶显示电路、语音电路、控制电路、监测电路、现场报警和掉电保护电路^[4]等组成。下面对各部分电路分别进行分析。

2.1 单片机及存储器电路

选用 MCS-51 系列中的 8031 为主控器,外扩的 EPROM 2764 为程序存储器, RAM 6116 为数据存储器,将用于存放用户设置的工作参数,如密码、报警电话号码、控制时间、实时处理的中间参数值、监测状态等。

2.2 双音频接口电路^[5]

以可编程 DTMF 接收发送器 8880 为主的电话接口电路,它有与微处理器直接的接口,而且还能接发 DTMF 信号。在呼叫处理模式下,可检测电话呼叫过程中的各信号音,再辅之于振铃检测电路、摘机电路、音频耦合电路、恒流源及切换电路(图2),即可完成在单片机的控制下

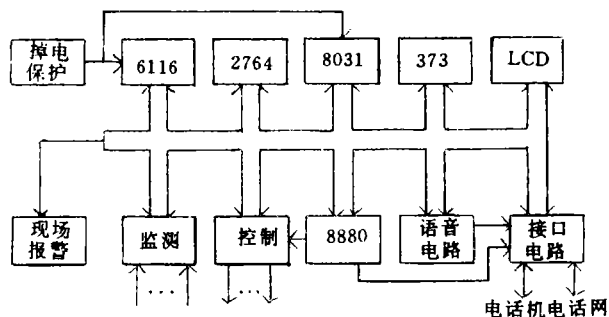


图1 系统原理框图

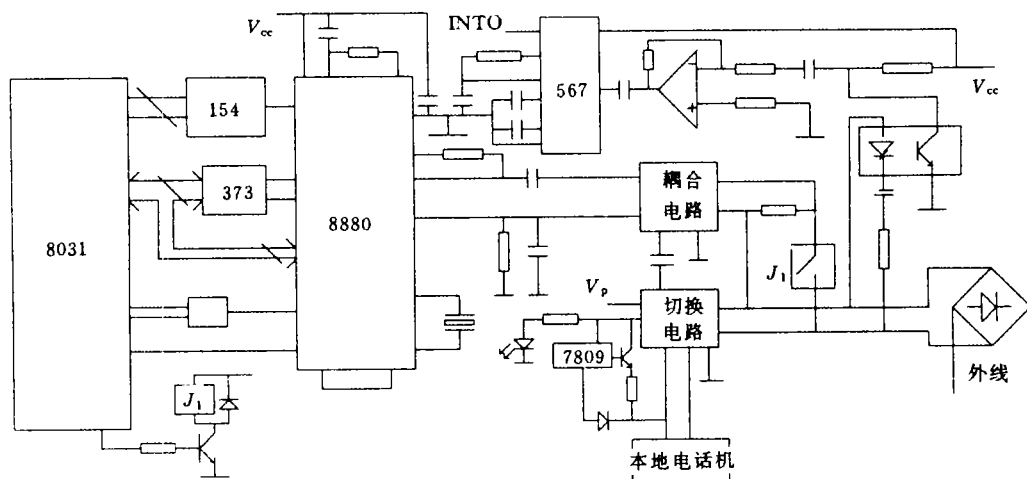


图2 双音频接口电路

的模拟举机、拨发电话号码、模拟挂机。由 567 音频解码器组成的电路用于检测振铃信号,并向单片机请求中断。7809 稳压电路组成的恒流源以及切换电路将使得在本地电话机上设置参数时与电话外线断开,避免设置参数的 DTMF 信号到外线上形成电话拨号,影响公用电话网。

2.3 显示及语音电路^[1,6]

显示电路采用点阵式单行 16 字符液晶显示模块 HD 44780,它具有低耗、高性能静态显示功能,与微处理器接口简单(11 条连接线、8 条数据线、1 条选通、1 条读写、1 条寄存器选择),加上驱动电路 HD 4100 可以方便地扩展为两行 16 字符。用于实时显示时间及参数设定提示和参数。语音电路使用不怕掉电的高保真语音集成块 HY 420,用户可以按音节分段录音,然

后整理成句,录音可达 20 s,近百个音节.系统向外语音报警或用户查询时,可取出相应语句,经耦合电路进行语音汇报.

2.4 控制电路

单片机根据用户设定的控制时间计时,时间到则让 8880 发出 DTMF 信号,经选定控制通道(利用 4051 多路开关),通过差分驱动可以方便地使用双绞线,将 DTMF 信号送到千米外的解码器 8870 解码.这四位代码由 4514 译码成 16 位输出.分别控制 8 个 D 触发器的置位、复位端(图 3).这样 8880 每发一个 DTMF 信号,就可以使 8 个 D 触发器中的某一置位端或复位端

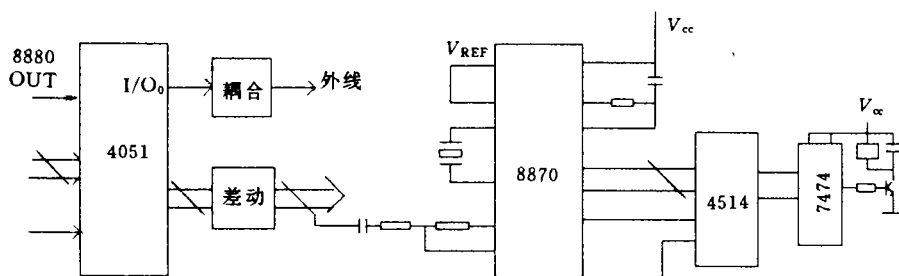


图 3 控制电路示意图

得到一个低电平,进行带锁存的控制.若检测双绞线是否完好只需在一个 D 触发器后接一片 555 时基电路组成音频信号发生,其产生的频率大于 DTMF 范围,主机端接 567 音频解码器,其输出状态供单片机判断.

2.5 监测电路

各报警探头信号调整成 TTL 兼容电平(有警状态为低电平),则可经过多路开关送单片机处理,当有警时,接收后首先进行软件的防干扰滤波,确认有警,发出现场报警和电话自动向外报警,而监测通道的自检与控制通道自检类似.

3 系统软件设计^[6]

系统软件将整个系统有机地联系在一起,设计中考考虑到接口较多,处理的信息又各有特点,那么对输入信号(监测电路的巡回扫描)是以查询设标志方法.以 16 路为例,查询时间不超过 0.2 ms,DTMF 接收也是以查询方式,即由 8880 特性及人的动作时间决定的.可取保持时间 T 大于 50 ms.那么在此期间可以对监测电路进行一次扫描,振铃检测与 8880 的接收是不可能同时进行,而且随机性很大,用中断 0 接收检测;另外还有 CT1 为实时定时器,每 125 ms 中断一次,服务子程执行时间小于 2 ms;CT0 是条件定时器,定时参数可依条件设定.然而对于输出信号,举机、挂机由 P1 口锁定,8880 发送 DTMF 信号由 373 和 8880 内部锁存,LCD 显示是静态显示,必要时调用一次显示子程即可设定;语音电路由 373 锁定地址,再由 P1 口发出放音或录音控制,现场报警也由 P1 口控制.下面就系统软件介绍几个模块.

3.1 主控模块

如图 4 所示,在系统上电或复位后,设置堆栈,初始化接口电路,清警标及自检,自检有误,则提示故障;否则正常显示实时时间,以闪烁时间提示用户进行参数设置.若在固定时间的没有拨动切换开关及电话“*”键操作,则进入监测查询及电话键盘查询.

3.2 电话报警模块

电话报警主要是解决多路监测和每路多报警号码的关系,以及自动模拟举机、拨号(位数不同)、检测信号音、启动语音电路、取重报时间、设标志和挂机等操作.除注意逻辑关系外,还

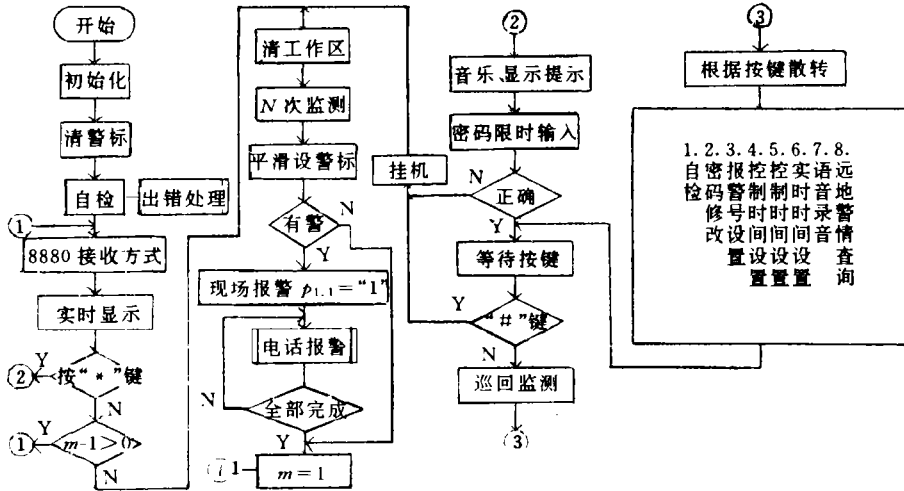


图 4 主控模块流程框图

必须把握时间关系,其整个流程如图 5 所示.

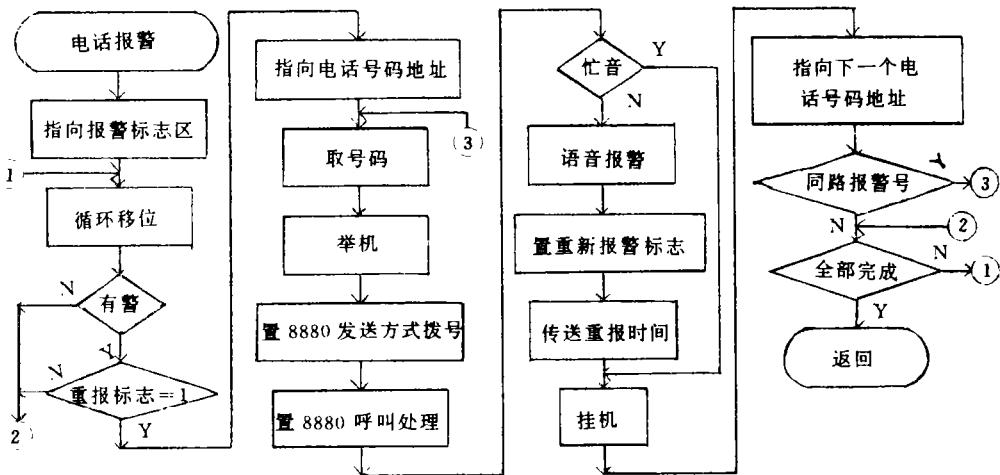


图 5 电话报警模块流程框图

3.3 CT1 中断服务模块

这个服务子程每 125 ms 进入一次,计数 8 次为 1 s. 在计数第 1,3,5,7 次(即 $D_0 = “1”$ 时)各对一个控制时间进行操作,在计数到第 8 次进行秒进位、分进位等日历操作,而它计数到第 2,4,6 次(即计数器 $D_0 = 0$)各对一重新报警时间操作. 在控制时间和重报时间以分钟为单位时每 min 可以对 240 个控制时间和 180 个重报时间进行操作. 这样在对象较少时不能对其产生循环操作,即一个对象在 1 min 内只能被操作一次,具体实现如图 6 所示. 另外为了确保

8880 发送信号和接收呼叫检测信号的有效性,设置了 CT0 的条件定时,在定时未到,禁止

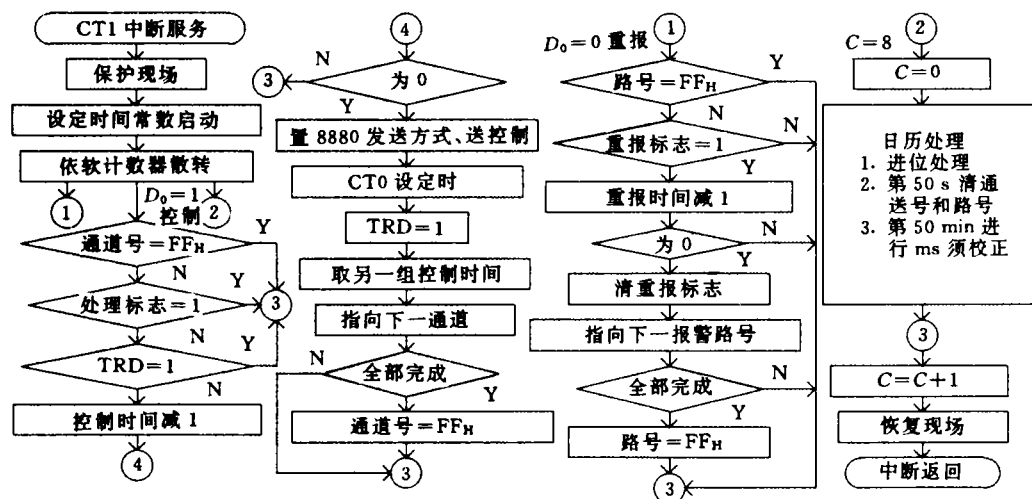


图 6 CT1 中断服务模块框图

8880 做再次发号动作。

4 结束语

本系统制成样机,在公用电话网中试运行,得到良好效果,模拟举机后电话线上的电压降至 8.7 V,符合入网要求。但在简化语音录音过程及在同一分钟内报警多路的实时性和同一分钟同控制对象动作超过 20 个的延误问题上有待改进。

参 考 文 献

- 1 王南阳. ISD 1400 系列单片不怕掉电语音录放电话. 实用无线电, 1994, (6): 9~12
- 2 白成林. 采用 80C31 控制的报警系统. 电子技术, 1994, (2): 24~26
- 3 黄李庚. 单片机的远距离串行通讯. 电子技术, 1994, (7): 15~17
- 4 朱永辉. SRAM 的掉电保护电路. 电子技术, 1994, (1): 41~43
- 5 杨为理, 肖伟根, 张 坚等. 标准集成电路数据手册——通信电路. 北京: 电子工业出版社, 1991. 162~173
- 6 邓锦城. 8051 单片机专题制作. 北京: 学苑出版社, 1993. 306~321, 416~423

A Control and Monitoring System by Applying Telephone

Dai Zaiping^① Yan Yongli^②

(^①)Dept. of Electron. Eng., Huaqiao Univ., 362011, Quanzhou; (^②)Broadcast Television Bureau, 362000, Quanzhou)

Abstract A control and monitoring system with a single-chip microcomputer as the core is designed by applying telephone as the interface. The design of hardware and software is described in detail. The system is characterized by highly integrated and real-time control and monitoring.

Keywords control, monitoring, telephone, double-tone and multifrequency