

基于 GSM/GPRS 的变电站遥控系统

赵明富

(河南科技学院 电子工程系,河南 新乡 453003)

摘要: 介绍了基于全球移动通信系统(GSM)/分组无线业务(GPRS)的远程遥控系统。该系统由以单片机 AT89C51 和双音多频 MT8870 解码芯片为核心的系统硬件及软件组成。详细叙述了系统硬件(中央控制、铃流检测、DTMF 解码、语音提示、摘机/挂机)电路、软件工作流程图。说明了系统网络控制和电话自动报警功能。该系统使用户通过移动或固定电话可实现电力开关和电力设备的远程控制。

关键词: 全球移动通信系统; 分组无线业务; 远程遥控; 解码

中图分类号: TP 872;TN 92 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-6047(2005)08-0081-03

目前,电话已经普及,手机已成为常用的通信工具。如果能用手机对电力系统中的空气开关、交流接触器等电力开关遥控操作,将会给维修人员带来极大方便,也会提高变电站的自动化水平。因此,利用现有的电话网络和通信工具,设计了变电站遥控、通信系统,下面介绍其电路组成和控制原理。

1 系统组成

远程遥控系统组成如图 1 所示^[1,2]。

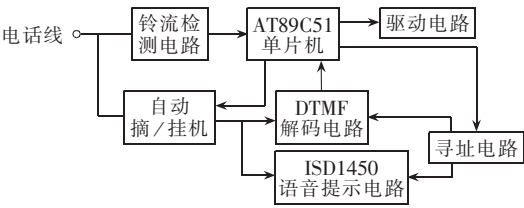


图 1 系统组成

Fig.1 The system composition

当用户需要遥控电力开关时,可用手机或固定电话拨打变电站电话号码,信号通过电话线传输到该变电站,这时振铃检测电路开始检测铃流信号,每次铃流信号就产生相应脉冲信号,并送给 AT89C51

单片机,单片机开始记数。如果有人接听电话或振铃次数少于 5 次,对程控电话的使用不会造成影响。当振铃次数达到 5 次后(次数可用软件设定)即单片机计数计满 5 次后,单片机控制摘机并启动语音提示电路发出提示音,询问用户是否进入开关控制模式。如果是则请输入密码。用户可以直接按电话机上的按键给出命令,信号通过电话线传送到双音多频解码电路 MT8870 芯片接收 DTMF 信号,并进行解码,解码后信号与事先存储在 AT89C51 单片机的密码比较,如果不相符,语音提示密码错误,系统自动挂机;如果密码相符,语音提示请输入所控开关或电气设备的代码,如果不输入任何数而停留 20s 后,系统自动挂机。若电气设备正在接通电源工作,则可输入代码使设备停止工作,同样可使电气设备从断电进入到通电状态。操作完成后语音芯片 ISD1450 提示“操作已成功”,系统自动挂机。

2 系统硬件设计

2.1 中央控制电路

CPU 检测振铃信号状态和按键状态。当检测到有效振铃信号后,启动计数程序。计数到设定振铃次数后,CPU 送出摘机信号,控制电路自动摘机并送出摘机信号,提示用户输入密码,并将指令代码与预

收稿日期:2005-02-02
基金项目:河南省科技厅科技攻关项目(0424300007)

Design of microprocessor-based automatic quasi-synchronization device

GUO Jian¹,ZHOU Bin^{1,2}

(1. Nari Technology Development Limited Company, Nanjing 210003, China;

2. Southeast University, Nanjing 210096, China)

Abstract: Synchronization operation is important and frequent in power plants. An intelligent microprocessor-based automatic quasi-synchronization device is presented. It adopts single-chip microprocessor with DSP functions as its core for fast and exact paralleling-in of generators. PID control method is used to regulate the frequency and voltage of generator. It has hardware and software multiple blocking function and full-digital simulation and debugging function.

Key words: auto-synchronization; PID regulation; blocking; simulation

设密码比较,如果不一致,系统自动挂机;如果一致,用户可以输入开机、关机指令。

2.2 铃流检测电路

当振铃信号经 C_{21} 、 C_{22} 输入时,电话线的交流电压经 V_{D4} 桥式整流、 V_{D5} 稳压后的直流电压使光电耦合器 4N25 导通,+5 V 的电源电压经光电耦合器、 R_{22} 和 V_{D3} 给电容 C_{13} 充电,当电容上的电压充至 74LS08 的开门电压时,74LS08 四与门集成电路导通,数字脉冲信号输入到 AT89C51 单片机的 T0 引脚进行计数。当计数达到 5 次时,通过软件使 AT89C51 的 P0.0 发出低电平,完成模拟摘机动作^[3,4],如图 2 所示。

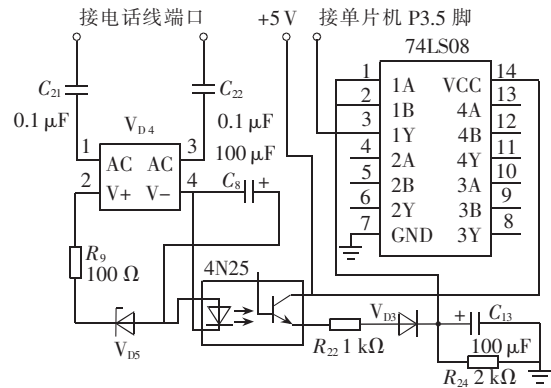


图 2 铃流检测电路
Fig.2 The circuit of ringing detection

2.3 DTMF 解码电路

电话线上的信号通过电容 C_{23} 耦合, R_{13} 、 R_{14} 衰减输入到 MT8870 的 2 脚和 3 脚进行解码,即把电话拨号信号转化为对应的二进制编码^[5,6]。当用户在电话机的键盘上输入密码或按下控制按钮后,这些信息均采用双音频方式通过电话线发出。DTMF 解码电路的作用是接收从话机输入的双音多频信号并将其转换成二进制编码,然后输至单片机进行数据处理,进而实现控制功能,如图 3 所示。

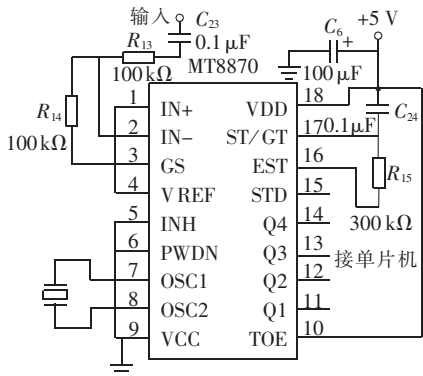


图 3 双音多频解码电路
Fig.3 The circuit of DTMF

2.4 语音提示电路

语音电路 ISD1450 的内部含有 EEPROM 作为数据存储器,因此,它无需电池即能保存数据 10 年以上,擦除和写入均可在片内自动完成而无需外部

设备。系统在接收远端用户发送的 DTMF 信号后,根据软件设定对语音电路寻址放音。例如系统收到用户发出的“1234”用户密码信号时,若密码正确,则寻址播放语音提示“密码正确”;否则寻址播放语音提示“密码错误”。

2.5 摘机 / 挂机电路

摘机、挂机电路如图 4 所示。摘机电路的功能是当振铃信号振满 5 次即单片机计数 5 次后,在软件程序支配下单片机的 P0.0 脚输出低电平,MC1413 集成开关电路的 1 脚接收低电平、同时 MC1413 输出高电平,继电器通电工作、常开触点闭合,使 AT89C51、DTMF 解码电路、语音提示电路得电,各部分电路协调工作、实现摘机功能^[4,7]。用户对电话远程控制系统操作完成后,发出结束命令。当用户操作时间超时,在软程序作用下,单片机的 P0.0 脚输出低电平,MC1413 电路 1 脚接收低电平,这时 MC1413 的常开触点断开,使整个电路断开(除图 2 振铃检测电路)、实现挂机功能。本系统可控制 7 路(图 4 只画出 1 路)电气设备或电力开关工作,原理同上。

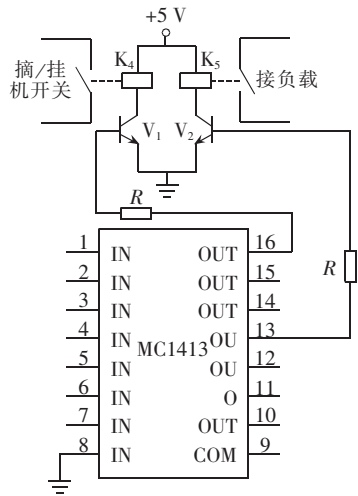


图 4 摘机 / 挂机电路
Fig.4 The circuit of picking / hanging-up

3 系统软件设计

为了保证只有合法用户才能操作系统,电话远程控制系统在线以后,用户必须输入密码才能实现远程控制,其工作流程图如图 5 所示。

4 系统功能扩展

4.1 网络控制功能

由于电话线路全国联网,互联网遍布世界各地,因此遥控距离不受限制,可跨省市、甚至跨洋过海。该方法采用单片机智能控制,并利用计算机软件实现各种功能。

4.2 电话自动报警功能

当某个电气设备工作发生异常现象时(如有短

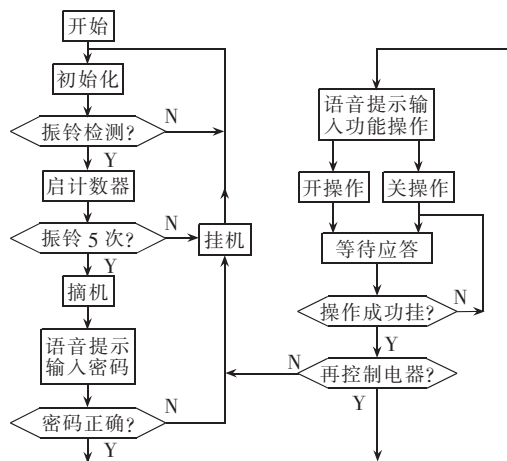


图 5 工作流程图

Fig.5 The workflow

路现象发生), 系统自动发出信号、提醒人们采取相应措施。

5 结束语

用手机进行远程遥控, 可利用现有的通信器材和通信资源, 就可实现住宅小区、工厂、乡村、校园广播系统的远程播音控制^[5,8], 该遥控系统具有较广泛的推广应用价值。

参考文献:

- [1] 赵 龙, 李仁俊, 李玉忠. 基于 GSM 网络的配变监控系统[J]. 电力自动化设备, 2003, 23(6): 57-59.
ZHAO Long, LI Ren-jun, LI Yu-zhong. Monitoring system of distribution transformer based on GSM networks[J]. *Electric Power Automation Equipment*, 2003, 23(6): 57-59.
- [2] 曾 伟, 郑建勇, 胡敏强. GPRS 无线通信在监控装置中的应用研究[J]. 电力自动化设备, 2004, 24(9): 38-41.
ZENG Wei, ZHENG Jian-yong, HU Min-qiang. Study on application of wireless communication based on GPRS

technology in monitoring device[J]. *Electric Power Automation Equipment*, 2004, 24(9): 38-41.

- [3] 曲延滨, 王建平, 周庆明, 等. 基于 CAN 总线和 DSP 的变电站监控系统[J]. 电力系统自动化, 2003, 27(12): 86-89.
QU Yan-bin, WANG Jian-ping, ZHOU Qing-ming, et al. Substation monitoring system based on CAN bus and DSP[J]. *Automation of Electric Power Systems*, 2003, 27(12): 86-89.
- [4] 罗海天, 杨跃武, 雷晓平. 基于 GSM 技术的遥测监控系统[J]. 计算机应用研究, 2004, (11): 215-216.
LUO Hai-tian, YANG Yue-wu, LEI Xiao-ping. Telemetry and control system based on GSM communication[J]. *Computer Application Study*, 2004, (11): 215-216.
- [5] 田泽正, 孙炳海. 基于手机遥控的广播控制器[J]. 电声技术, 2004, (9): 34-36.
TIAN Ze-zheng, SUN Bing-hai. Broadcasting controller based on mobile telemetry[J]. *Electroacoustic Technology*, 2004, (9): 34-36.
- [6] 李 刚. 可电话遥控的多路定时控制器[J]. 电子技术应用, 1997, (9): 50-54.
LI Gang. Multi-timer controller of telephone telemetry[J]. *Application of Electronic Technology*, 1997, (9): 50-54.
- [7] 毛兆荣, 许 华. 基于电话远程遥控系统设计[J]. 电子技术, 2000, (3): 30-32.
MAO Zhao-rong, XU Hua. The system design based on telephone remote telemetry[J]. *Electronic Technology*, 2000, (3): 30-32.
- [8] 何书森, 何华斌. 实用数字电路原理与设计速成[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 2000.

(责任编辑: 汪仪珍)

作者简介:

赵明富(1964-), 男, 河南新乡人, 副教授, 主要从事信号处理和自动控制技术工作(E-mail: mingfuzhao@sina.com & zhaomf@hist.edu.cn)。

Substation remote control system based on GSM/GPRS

ZHAO Ming-fu

(Department of Electronic Engineering, Henan Institute of Science and Technology, Xinxing 453003, China)

Abstract: A remote control system based on GSM(Global System for Mobile communication)/GPRS (General Packed Radio Service) is introduced. It is composed of software and hardware, with single chip AT89C51 and DTMF decoding chip MT8870 as its cores. The circuits of central control, ringing detection, DTMF decoding, sound prompt and picking/hanging-up are described, as well as software flowchart. The extended functions of network monitoring and automatic alarm are illuminated. Users can remotely control the power switches and equipment through mobile or fixed telephones.

This project is supported by Key Technologies R & D Program of Science and Technology Department of Henan(0424300007).

Key words: GSM; GPRS; remote control; decoding