

基于 ISD 25120 多功能语音报警卡及其应用

罗运虎¹, 房淑华¹, 吴 娜², 孟祥忠²

(1. 东南大学 电气工程系, 江苏 南京 210096;

2. 山东科技大学 信电学院, 山东 济南 250031)

摘要:对故障进行准确、清晰、实时报警是评估监控保护装置性能的一项重要指标,同时也是其在实际运行环境中所必须具备的基本功能。在构建智能化高压开关柜微机监控保护装置总体结构的基础上,针对现有故障报警等方面的不足之处,利用 MCS 51 系列单片机和语音 ISD25 120 芯片,开发出 1 块集语音报警、液晶显示及打印于一体的多功能语音报警卡,并对其功能、原理框图、硬件电路以及相应的软件流程和具体编程进行说明。现场运行表明,该语音报警卡完全可以满足故障报警的实时性和可靠性要求。

关键词:智能化; 保护; 监控; 接口电路; 单片机; 故障报警

中图分类号: TM 591 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-6047(2006)01-0079-04

0 引言

故障诊断以及报警技术将成为提高监控保护装置动作可靠性、实时性的一道重要防线。随着人们对监控保护装置系统性能要求的提高,传统的故障报警设计已不能满足现有要求。传统的声光报警系统容易受现场电磁等环境的影响,很难达到令人满意的报警效果。为了保证设备的正常运转,需要维护人员经常到现场勘查,若距离很远,则会非常不便。甚至由于报警信息不明确还会出现故障处理不及时或处理不当的现象,从而造成不必要的损失。

基于以上背景,在智能化高压开关柜微机监控保护装置中,利用 MCS51 单片机开发了一块基于

ISD 25120 数码语音芯片集语音报警、液晶显示及汉字微型打印机于一体的语音报警卡,该卡可以有效地将故障类型、故障发生地点等故障信息通过语音报警、液晶显示及汉字微型打印机 3 种方式向运行值班人员提示,极大地提高了故障报警的实时性和运行值班人员处理故障的反应能力,其语音效果清晰、逼真,具有广泛的工业应用前景。

1 微机监控保护装置

1.1 总体设计

微机监控保护装置主要由模拟量采集模块、开关量采集模块、开关量输出模块、运算处理模块、通信模块、电源模块、双 CPU 模块、显示及故障报警模块等部分组成。其原理结构框图如图 1 所示。

收稿日期:2005-06-24;修回日期:2005-10-07

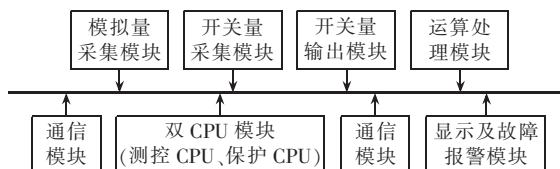


图 1 智能化高压开关柜微机监控
保护装置的总体框图

Fig.1 The overall design of computer
supervision and protection equipment for
intelligent HV switch board

1.2 各模块介绍

1.2.1 模拟量采集模块

模拟量采集模块主要采集电压、电流。采集电路如图 2 所示。

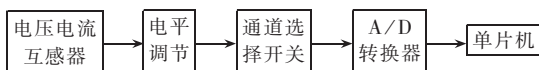


图 2 电压、电流采集通道

Fig.2 The analog input channel

1.2.2 开关量采集模块

开关量采集模块主要用以检测断路器、隔离开关工作状态。其采集电路如图 3 所示。

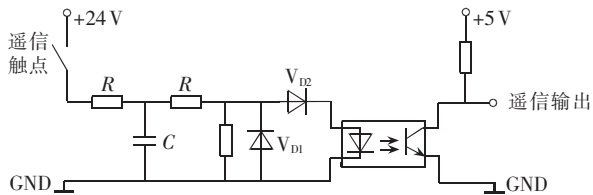


图 3 开关量采集通道

Fig.3 The binary input channel

1.2.3 开关量输出模块

监控装置发出命令控制高压开关柜,使真空断路器进行合、分闸操作。

1.2.4 运算处理模块^[1]

$$\text{电压 } U = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N u_i^2}, \text{ 电流 } I = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N i_i^2}$$

$$\text{有功功率 } P = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (u_{abi} i_a + u_{chi} i_{ci})$$

$$\text{无功功率 } Q = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [u_{abi} i_a(i + \pi/4) + u_{chi} i_c(i + \pi/4)]$$

$$\text{功率因数 } \lambda = \cos \Phi = P / \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$\text{能量 } W = \int_0^t P(t) dt = \sum_{k=1}^M TP(k)$$

式中 M 为计量时间起点至时刻 t 经过的正弦信号函数,即 $MT < t < (M+1)T$; $P(k)$ 为第 k 个周期内的平均功率。

1.2.5 双 CPU 模块及通信模块

在该监控保护装置中,CPU 采用 Intel 公司生产

的 16 位单片机 80C196KB^[2]。为了提高测控的实时性以及保护的快速性和准确性,在设计中采用双 CPU 模块,即测控 CPU 和保护 CPU。测控 CPU 负责测量巡检数据和控制命令输出,而保护 CPU 则负责实现特定的保护功能。为了提高通信的实时性,通信模块采用单独的 AT89C51 实现。双 CPU 及通信模块结构框图如图 4 所示。

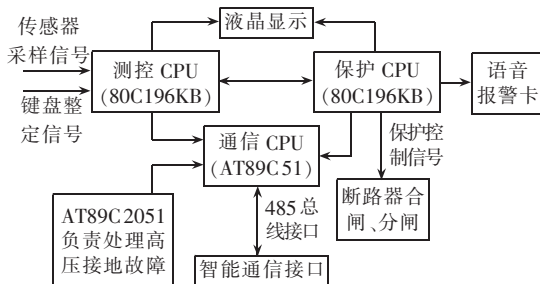


图 4 双 CPU 及通信模块结构框图

Fig.4 The structure of dual-CPU and
communication module

1.2.6 电源及显示模块

电源模块采用的输入信号是:85~264 V,输出是 DC:24 V,5 V,0.4 A。将 220 V 交流电压转换为 5 V,24 V 的直流电压,其中直流 5 V 电压作为整个装置的工作电压,24 V 电压作为继电器的工作电压。本装置采用双液晶显示,KY 系列智能液晶终端用来显示巡检数据和故障报警等信息。

2 语音报警卡

在工业设备中,目前大多数的故障报警装置都采用模拟电路与数字电路与有触点的继电器控制电路组成,基本上是用 1 个信号反映 1 个状态的“一对一”单点报警。这类报警装置多数存在电路复杂、功能单一、维修不便、可靠性不高等缺点。文献[3]将语音报警和专家系统等技术应用于工业监控系统中,文献[4]介绍了语音实时预报及报警的基本原理,文献[5]利用 ISD1420 语音芯片设计了一种工业语音报警器,文献[6]通过电话语音卡自动连接计算机和电话机实现对变电站的有效监控,文献[7]回顾了工业语音报警现状及其存在的问题,介绍了一种广泛适用于各行业的语音报警系统。以上文献中所提到的报警方法各有优点和不足之处,下面将介绍基于 ISD 25120 数码语音芯片所研发出的一种新型多功能语音报警卡。

2.1 语音芯片 ISD 25120

ISD 25120 是美国 ISD 公司的新一代产品,属于 2560 系列芯片之一,录放时间为 120 s,可分段数为 600 段,信息分辨率为 200 ms,采样频率为 4.0 kHz,是现阶段国内外数码语音电路中性能较好的一种。它具有抗断电、音质好、无需专用的语音开发系统,

可完成反复清洗、录放,信息可永久保存,使用方便等优点。ISD 25120 具有 28 个引脚,下面只对在程序中需要控制的一些关键引脚作具体介绍,其他引脚的功能和说明详见数码语音芯片产品说明书。

a. CE(23 引脚):片选信号(低电平允许芯片工作)。当此端子电平为低电平时,开始选定该芯片工作;当芯片放音结束时,此端子电平应设置为高电平。

b. PD(24 引脚):芯片复位端(芯片低功耗状态控制)。当每次放音结束时,此端子的电平必须置为高电平(对芯片进行复位),否则当下次放音时,将重复上一次播放的音。

c. EOM(25 引脚):录放音结束信号输出。当芯片放音时,此端子的电平为高电平;当芯片放音结束时,此端子的电平为低电平。所以可以通过电平变化判断是否放音结束。

d. P/R(27 引脚):录/放控制选择端子,低电平为录音状态。

2.2 硬件设计

语音报警卡置于监控保护装置中的保护 CPU 的输出部分,当保护 CPU 检测到装置发生故障时,将通过该语音报警卡将故障信息实时输出给运行值班人员。ISD 25120 语音报警卡的硬件电路是以 AT89C51 为核心处理器,外围电路包括 DS12887 时钟电路、汉字微型打印机电路(程序中设定为串行工作方式)、液晶显示电路(程序中设定为模拟串行口工作方式)、晶振电路(11.059 2 MHz)以及数码语音芯片 ISD 25120 自身的外围电路和功放电路^[8]等。其原理框图如图 5 所示。

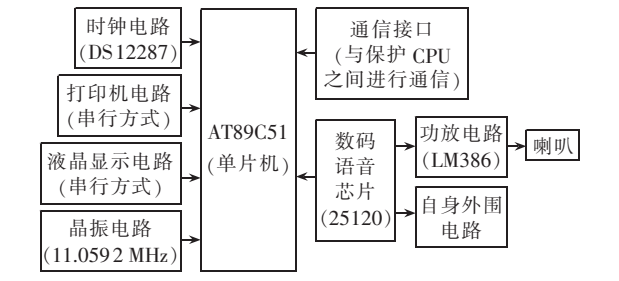


图 5 语音报警卡硬件原理框图
Fig.5 The hardware principle diagram of sound alarming card

2.3 软件设计

监控保护装置中保护 CPU 根据所检测得到的电压、电流信号并通过相应的保护算法(如傅里叶算法等)实现相应的保护功能(如短路保护、欠压保护、断相保护、电缆绝缘强度超限、过载保护、相敏保护以及高压母线漏电保护等)。保护 CPU 一旦检测到发生上述故障类型时,一方面采取相应的保护措施隔离或切除故障;另一方面通过发送故障标志给语音报警卡将故障类型、故障地点等进行语音报警,同

时通过液晶显示和微型打印机进行显示和打印故障信息,继而提示运行值班人员当前变电所监控保护装置的故障状态;同时也将故障类型通过通信 CPU 和 485 总线方式传至上位机(后台机)。

当保护 CPU 检测到系统发生故障时,保护 CPU 可以通过 74LS245 收发器将故障类型标志传至语音报警卡的 P0 口,语音报警卡根据 P0 口的状态和相应的规则进行匹配,继而可识别故障类型,并根据故障类型的内容调用存储在 ISD 25120 中相应地址中的故障语音报警内容,将故障类型及故障地点等信息在小液晶上显示和微型打印机上打印。

语音报警卡工作的主流程框图如图 6 所示,语音报警子程序的流程框图如图 7 所示。

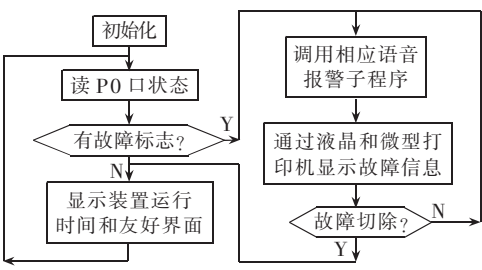


图 6 语音报警卡的主程序流程框图
Fig.6 The main program flowchart of sound alarming card

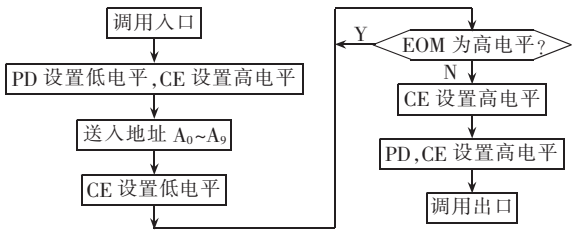


图 7 语音报警子程序的流程框图
Fig.7 The subprogram flowchart of sound alarming

2.4 具体编程实例

假设 ISD 25120 的 A₀~A₇ 接 P0 口,A₈ 接 P1.0,A₉ 接 P1.1,EOM 接 P2.7,PD 接 P2.0,CE 接 P2.1,并假设“1 号高压开关柜出线发生接地短路故障!”这句话在 ISD 25120 语音芯片中放音地址(A₉~A₀)为:0000100011B,而且这句故障语音的报警子程序为 CALL1。程序清单如下:

```
CALL1:
SETB P2.1; 关片选(正常情况下 CE 为高电平);
CLR P2.0; PD 为低电平(正常情况下);
MOV A, # 23H; 给 A0~A7 送地址;
MOV P0, A
CLR P1.0; 给 A8 送地址;
CLR P1.1; 给 A9 送地址;
WAIT:JB P2.7, WAIT; 判断 EOM 是否为低电平?
SETB P2.1; 关片选,语音芯片不再存别的地址语音
```

SETB P2.0; 复位芯片;
RET

3 结语

现场运行表明,将 ISD 25120 数码语音芯片应用于智能化高压开关柜微机监控保护装置中能够实现将故障及时、准确、清晰报警的目的,极大地提高了微机监控保护装置性能和变电所的运行水平、工作效率和实时处理故障的能力,该语音报警卡可广泛应用于化工、石油、电力等工业自动化控制系统中,具有良好的应用前景。

参考文献:

- [1] 沈金官. 电网监控技术[M]. 北京: 中国电力出版社, 1997.
- [2] 孙涵芳. Intel 16 位单片机[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1998.
- [3] 陈萍. 智能语音报警系统在工业监控系统中的应用[J]. 自动化仪表, 1998(9): 21-22.
CHEN Ping. The application of intelligent voice alarm system in process monitoring system[J]. **Process Automation Instrumentation**, 1998(9): 21-22.
- [4] 金承信. 大型设备应用实时语音报警技术的研究[J]. 机械科学与技术, 2001(9): 82-83.
JIN Cheng-xin. A real-time speech alarm system for main-frame equipment[J]. **Mechanical Science and Technology**, 2001(9): 82-83.
- [5] 胡明. 一种新型工业语音报警器[J]. 自动化仪表, 2002(10): 34-37.
HU Ming. A new industrial voice annunciator[J]. **Process Automation Instrumentation**, 2002(10): 34-37.
- [6] 唐蕾. 变电站多媒体视频监控系统中的电话语音报警技术[J]. 电力系统自动化, 2002, 26(18): 57-60.
TANG Lei. The telephone voice alarm technology of a multimedia-based video monitoring system for substations[J]. **Automation of Electric Power Systems**, 2002, 26(18): 57-60.
- [7] 张学琴. 业语音报警系统的设计[J]. 广西民族学院学报, 2003(4): 60-62.
ZHANG Xue-qin. A design of voice alarm system in the industry[J]. **Journal of Guangxi University for Nationalities**, 2003(4): 60-62.
- [8] 李华. MCS51 系列单片机实用接口技术[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1993.
- [9] 张伟. 单片机远程语音报警系统[J]. 现代电子技术, 2004(18): 89-91.
ZHANG Wei. Remote voice alarm system based on single chip computer[J]. **Modern Electronic Technology**, 2004(18): 89-91.
- [10] 缪国钧. 电厂计算机系统应用语音报警系统的研究[J]. 动力工程, 2001, 21(6): 1568-1571.
MIAO Guo-jun. Research on accomplishing common sound alarm by software in computer system for power plant[J]. **Power Engineering**, 2001, 21(6): 1568-1571.

(责任编辑: 李 玲)

作者简介:

罗运虎(1975-), 男, 安徽肥东人, 博士研究生, 主要从事电力系统自动化稳定分析与控制、电气检测与故障诊断、电力市场等方面的研究工作(E-mail: jn_lyh@sina.com.cn)。

Multi-functional sound alarming card based on ISD25120 and its application

LUO Yun-hu¹, FANG Shu-hua¹, WU Na², MENG Xiang-zhong²

(1. Dept. of Electrical Engineering, Southeast University, Nanjing 210096, China;

2. Inst. of Information and Electrical Engineering, Shandong Science and Technology University, Ji'nan 250031, China)

Abstract: Real-time, clear and correct sound alarming is an important index to evaluate the performance of supervision and protection equipment, and also is a basic function in practical running environment. On the basis of computer supervision and protection equipment for intelligent HV switch board and considering the deficiency of current sound alarming, a sound alarming card using MCS 51 series single-chip and ISD25120 sound chip is developed, which integrates several functions of sound alarming, liquid crystal display and printing. Its functions, principle, hardware circuit, software design and detailed programming are illuminated. Practice proves that it satisfies the requirements of real time performance and reliability.

Key words: intelligent; protection; supervision; interface circuit; single chip; fault alarming