

一种新型的微机型断路器开断检测装置

丁轲轲¹, 涂平华¹, 刘峰章²

(1. 南京工程学院, 江苏 南京 210013; 2. 山东省沾化发电厂, 山东 沾化 256800)

摘要: 介绍已研制成功的微机型断路器开断检测装置, 该装置以 MCS-51 系列单片机为核心部件, 能同时检测八台断路器的开断时间和短路电流值以及各台断路器的开断总次数和短路电流的累计值, 真实地反映出断路器的设备状况, 从而依据断路器检修规程确定检修时间。按照断路器的实际开断情况选择适当的检修时间, 将避免以往那种不必要的检修工作, 提高经济效益。

关键词: 断路器; 开断检测

中图分类号: TM774

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2002)12-0069-02

1 引言

断路器检修规程规定: 当断路器开断额定短路电流或正常负荷电流达到规定的次数时应进行临时性检修; 每年至少一次小修; 运行数年或开断额定短路电流数次后便应大修(如 LW-10 型 SF₆ 断路器开断额定短路电流 30 次即应进行大修一次, 而在实际运行的电力系统中, 断路器开断的短路电流往往达不到额定短路电流值, 很多情况下, 只达到额定短路电流的 50%、60%。可见, 断路器实际开断能力(开断实际电流和次数)要比所定的指标大很多, 因此检测断路器的实际开断电流、累加开断电流以及开断总次数, 并以此作为判断断路器检修与否的依据是十分有必要的。目前, 还没有用于专门检测实际开断电流和开断总次数的装置, 无法依据断路器的设备状况确定检修时间, 仅凭实际运行时间制订检修计划。研制成功的断路器开断检测装置能准确地检测出断路器开断电流、开断累计电流和开断总次数等参数, 根据断路器的实际开断情况来选择适当的检修时间, 将会避免过去那种不必要的检修, 既节约了人力, 又节省了财力, 为电力部门更好地执行断路器检修规程创造了条件。这种设想, 通过南京工程学院和北京电力科学研究院农村电气化研究所共同合作得以实现, 并已通过有关质量检测部门的型式试验, 在电力系统试运行后倍受欢迎。

2 主要功能

微机型断路器开断检测装置以 MCS-51 系列单片机为核心部件, 其成本低、功能强、抗干扰性能强, 可针对不同电压等级的断路器进行实时检测。

其主要功能有: (1) 能同时检测八台断路器的

开断时间和对应的短路电流值; (2) 能分别记录和显示八台断路器的开断总次数和短路电流的累计值; (3) 能分别追忆八台断路器的开断历史记录; (4) 能针对不同类型的电流互感器进行参数设置; (5) 具有声光报警功能。

3 硬件组成及原理

该装置由 MCS-51 系列的 80C552、74LS373、27256 和 6264 等芯片构成单片机应用系统, 硬件原理结构图见图 1。

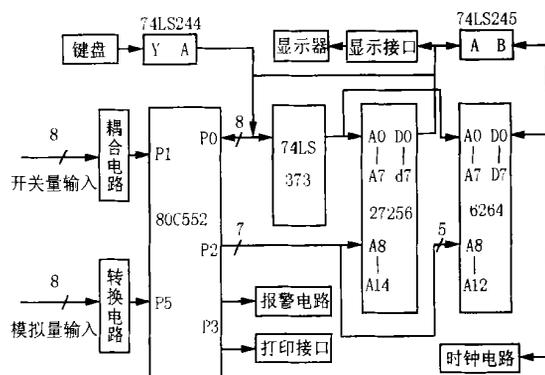


图 1 硬件原理图

Fig. 1 Hardware principle diagram

传感器采用高精度电流电压变换器, 将 0~100 A 的大电流信号变换为 0~5 V 的电压信号。对每台断路器采用 3 只变换器分别采集三相电流信号, 由运算放大器对变换后的三相电压进行整流叠加, 送至 CPU 的 P5 口。在 P5 口的前端采用电压高限保护, 以防止过压而损坏 CPU 芯片。当某一路发生短路或手动分闸时, 取控制继电器的开关量信号经耦合电路(光耦)送至 CPU 的 P1 口, CPU 接收到开断中断信号后即访问这一开关量信号, 判断出对

应的断路器路数,然后采集该路的模拟量电压信号,求出断路器的开断电流值。

在测量开断电流的同时,CPU访问时钟电路,将开断电流值和开断发生的日期和时间存入6264芯片中,选通显示器接口电路显示开断电流值,并通过CPU的P3.5和P3.6发出报警信号。

该装置采用键盘进行人机对话,共设置有9个按键,分别是:“年月日/时分秒”键、“电流互感器类型”键、“路选”键(选择八路断路器中的某一路)、“次选”键(选择某一次开断状态)、“增加”键、“减小”键、“确认”键、“复位”键和“设置允许”键(放置在机箱内,防止一般人员误操作)。按“设置允许”键后,CPU选通键盘接口电路,装置处于设置状态,设置的信号经数据总线由CPU的P0口接收。

显示器采用7位LED显示,正常情况下显示时间,当有断路器跳闸时,则显示该路的路数、故障次数、开断电流值,亦可配合按键显示该路的路数、开断总次数、开断电流累计值以及各次开断的日期和时间。

装置掉电保护采用TL7705芯片,当工作电压低于某一值时,TL7705输出低电平,禁止6264写入信号。装置掉电后,内置电池提供6264及时钟电路,装置显示器LED处于暗屏状态。

4 软件设计原理

整个程序按模块化设计,充分利用单片机的中断功能,使程序便于理解和修改。各程序模块说明如下。

初始化程序:对各标志位、堆栈和RAM初始化,设置中断方式、定时器中断参数设置。初始化完成后,开始执行显示子程序。

显示子程序:显示子程序把显示缓冲区的内容送显示器显示,要改变显示内容,只需改变缓冲区内容即可。

键盘处理子程序:定时中断处理程序定时调用该子程序,该子程序能识别是否有键按下,并能清除按键抖动及对一直按住的键作重按键处理。对按下

的键根据要求作不同的处理。

定时器0中断处理程序:定时器0的定时时间为1ms,也就是说,该程序每毫秒执行一次,该程序调用键盘处理子程序,判断是否进行A/D转换,并判别对选中的那一路是否已经连续进行32次转换,如果已连续转换32次,则对这32次转换结果求最大值,并把这最大值存入相应的存储单元中,对开断总次数、总电流值进行修改。

定时器/中断处理程序:该子程序100ms执行一次,该子程序清除WatchDog定时器,完成开断告警的时间定时,对同一路的数据采样必须有一定的时间间隔,该间隔也在此处产生。

外部中断处理程序:当断路器遇有开断工况时,则产生一中断信号,此时执行该程序,并确定八路中的哪一路断路器开断,启动该路的A/D转换器开始工作。

5 结束语

本装置安装在南京供电局35kV变电所和10kV变电所的断路器上。试运行结果表明:该装置工作稳定,抗干扰强,安装较方便,维护工作量小。

该产品研制成功,将进一步提高电力设备的利用率,提高电力系统的安全性,具有一定的推广价值。

参考文献:

- [1] 孙涵芳.单片机原理及应用[M].北京:航空航天大学出版社,1988.
- [2] 曹巧媛.单片机原理及应用[M].北京:电子工业出版社,1997.
- [3] 杨吉祥.智能仪器[M].南京:东南大学出版社,1986.

作者简介:

丁轲轲(1954-),男,副教授,从事自动控制方面的科研和教学工作;

涂平华(1965-),男,讲师,从事计算机控制方面的科研及教学工作;

刘峰章(1969-),男,工程师,从事发电厂集控运行工作。

A new type of microcomputer based open - break checkout equipment for circuit breakers

DING Ke-ke¹, TU Ping-hua¹, LIU Feng-zhang²

(1. Nanjing Institute of Technology, Nanjing 210013, China; 2. Zhanhua Power Generation Plant, Zhanhua 256800, China)

Abstract: The microcomputer based open - break checkout equipment used for breakers which has been developed successfully is introduced in this paper. The equipment takes single-chip microprocessor MCS - 51 series as its core part. It can check out the open - break time and short - circuit current values of eight breakers at the same time as well as the total times of open - breaking and the accumulative value of short circuit. In this way, the appropriate repairing time can be selected according to the actual open - break situation of breakers. As a result, some unnecessary repairing work can be prevented, and the economic benefit can be increased.

Key words: breaker; open - break checkout