

来自电流互感器或电压互感器的电信号经电压形成回路转换成直流电压信号,经定值电阻取样后,一路送图 2总闭锁控制回路中的 U_m ,从微机系统数字量输出板输出的强电保护信号(KQ)、自动跳闸信号(ZT)均为低电平,此时,BJ由 U_m 启动,其常开触点 6、7接通操作电源控制回路中的 ZI工作回路,启动 ZI,ZI的二对常开触点 3、4和 1、2闭合,将直流 +220V强电经 +KMT1、+KMT2送到 +KMT2与 +KMT1,使跳闸控制回路的 +KMT2与 -KMT之间具备 220V直流工作电压,为故障跳闸做好电源准备;另一路推动比较电路翻转,输出高电平给逻辑回路,再经时基电路延时后送驱动电路,驱动跳闸执行继电器 TJ动作,TJ的一对常开触点 9、11闭合,接通跳闸控制回路,跳闸线圈 TQ得电,断路器跳闸,CMOS静态保护事故跳闸完成。

1.2 手动选线微机控制远动跳闸原理

微机控制跳闸原理框图如图 3所示。

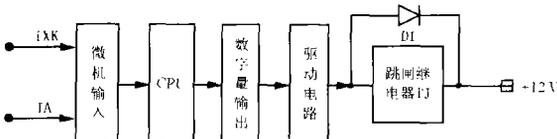


图 3 微机控制跳闸原理框图

Fig 3 Block diagram of microcomputer-based control act

当微机采集到满足手动选线信号 iXK、跳闸信号 CT及其它信号,经 CPU运算处理后,从数字量输出板输出 iTJ、ZT(高电平) KQ(低电平)信号给相应的驱动电路,驱动相应的继电器动作,完成微机控制远动跳闸任务,其动作程序类似 CMOS静态保护事故跳闸。

1.3 数字量输出板工作原理

数字量输出板是微机系统中把微机经过逻辑判断、计算、比较的结果输出去进行控制、执行的通道板,它一共包括有 128个输出通道,其中 80个可以直接驱动 +12V继电器。

输出通道由 16片 MC14599组成,分成 2组,每组八片,每片有八个输出通道。每组中八片 MC14599的输入端分别对应数据总线的 D0~D7位,这样,微机执行一次输出指令,就可以同时输出八个通道的数据。地址总线 A0~A7经 138译码器输出 2个口地址。一个选中通道数据缓冲区,一个选中通道地址锁存器,当要输出某一通道的数据时,先将数据放入所对应的通道数据缓冲区,然后经过通道地址锁存器打开所对应的通道门,通道数据缓冲区的数据就放入了所对应的通道口中。

微机数字量输出电路如图 4所示。因图幅较大,此处只示出与分析相关的部分。

从图 4可知:当微机系统退出运行,即 +5V工作电源切除后,MC14599的 D、WD、A0、A1、A2、CE、 \bar{R}/W 等均为高电平,R为低电平。此时 MC14599的 Q7通道被选通,D端的高电平被写入 Q7,Q7通道输出高电平。定义在组 I八片 14599的 Q7通道的信号有:25TJ、26TJ、27TJ、28TJ、29TJ、30TJ、31TJ、32TJ等八个跳闸执行继电器信号。定义组 II的 Q7通道的信号有:ZT、ZD、KQ、SYM、WZM、2YBM、1YBM等七个信号,有一个通道未使用。由于 KQ为高电平,从图 2可知,总闭锁控制回路中的 BJ被关闭,操作电源控制回路中的 ZI无法启动,跳闸控制回路无法获得 220V直流电源而不能执行跳闸任务,CMOS静态保护系统丧失对线路的保护功能。

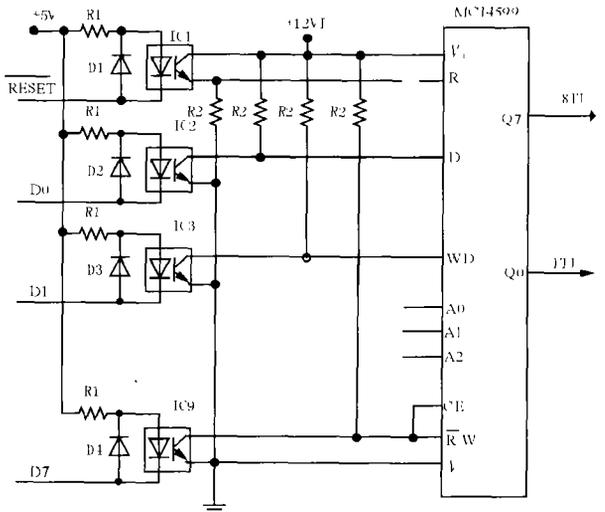


图 4 数字量输出部分电路图

Fig 4 Partial circuit of digital output

这说明:数字量输出模板在电路设计上存在不足,CMOS静态保护系统的工作严重依赖于微机控制系统的 +5V电源供电回路。

2 对现场运行异常情况的分析

2.1 微机控制系统 +5V供电回路可靠性分析

以下四种情形均影响微机控制系统 +5V供电系统的可靠性。

情形一:微机系统直流稳压电源具有过压、过载保护,当过压、过载保护启动时,电源将自动切断输出,直至过压、过载现象消失。

情形二:微机系统直流稳压电源自身损坏。

情形三:为了维护及操作方便,从稳压电源输出

到微机箱内各工作模板之间, +5 V 电源经过了不
少中间转接环节,存在电源端子排螺丝松动、转接线
接触不良、焊接点虚焊及氧化等。

情形四:微机系统 +5 V 电源的电流较大,最大
工作电流超过 5A,当控制室内环境温度过高时,+5
V 电源的琴键开关发出的热量如得不到及时的散失
将导致塑料自锁结构变形而不能保持自锁状态,将
出现微机 +5 V 电源失电。

2.2 对现场异常情况的分析

此异常情况应该是由 2.1 中的情形一所引起
的。微机直流稳压电源过压或过载保护启动具有偶
然性,且持续时间短,输电线路出现短路故障也具有
偶然性,这两者同时出现的几率很少,加之装置的
CMOS 静态保护系统线路速断保护已动作,而电站
恢复供电后,装置一切正常。使大家在进行故障分
析认定时,很容易误判。

3 改进方案

3.1 提高微机系统 +5 V 供电可靠性的措施

2.1 中的情形一与情形二是任何使用直流稳压
电源供电的控制系统都存在的问题,加装镉镍电池
组是常用的方法。正常情况下,直流稳压电源既给
微机系统供电,又给镉镍电池组充电,这样可以提高
微机控制系统供电的稳定性。在实际运行中,应重
视镉镍电池组的最长供电时间,避免因过放电而失
效。

2.1 中的情形三与情形四可以通过加强元器件
筛选,减少过多的中间转接环节,改进生产工艺,加
强质量管理等措施来改善供电回路的稳定性,提高
微机控制系统供电的可靠性。

3.2 重新定义数字量输出板的输出信号

从 1.3 的分析可知,14599 的 Q7 通道的输出如
果不用来作为 KQ 信号,则不会在微机失去 +5 V
时,引起总闭锁控制回路中的 BJ 被关闭而出现
CMOS 保护系统拒动的现象。可将这些信号定义到
其它输出通道,这可通过修改软件与更改接线来实
现。但更改接线过多,这对已在现场投入运行了的
装置而言,实现起来不仅困难,而且装置退出运行
的时间较长,不现实。

3.3 设计新的数字量输出复位控制电路

根据 MC14599 的逻辑功能可知:当其复位端 R
为高电平时,不论其它输入端的信号状况如何,其
所有的输出端均为低电平。利用这一特点,设计一
微机 +5 V 失电监控电路,一旦失电,立即复位

MC14599,使 CMOS 静态保护系统的工作不受微机
+5 V 失电的影响。复位控制电路原理如图 5。

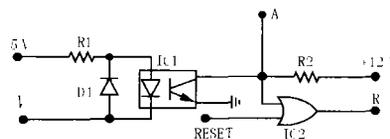


图 5 复位控制电路

Fig 5 Reset control circuit

3.4 复位控制电路分析

1) 微机系统正常工作时,该控制电路的引入不
影响微机运行中对数字量输出板上 MC14599 的正
常复位及中央信号系统报警电路的正常工作。

微机系统正常工作时,+5 V 工作电源使光电
耦合器的输入端导通,输出端输出低电平。这一低
电平一路送或门逻辑控制电路,使 MC14599 的 R 端
完全受微机的 RESET 信号控制;另一路送中央信号
系统板上的 IC7/4075 的第 8 端,因 IC7 是或门逻辑
电路,所以,新加入的信号不影响原报警电路的工作
状态。

2) 微机系统失电时,CMOS 静态保护系统能正
常工作,并产生微机失电报警信号。

当微机系统失电时,复位控制电路 0 输出高电
平,一路送或门逻辑电路,使 MC14599 的 R 端为高
电平,则 MC14599 复位,Q1 ~ Q7 通道均输出低电
平,使 KQ 为低电平,不闭锁 BJ 的逻辑通道,使
CMOS 静态保护系统能正常工作;另一路送中央信
号板上的 IC7/4075 的第 8 端,推动报警电路发声报
警,引起值班员注意,及时处理。

4 结语

采用 3.3 改进方案,实验及现场运行证明:该方
案理论分析正确,实施简便,电路工作稳定可靠,在
保持装置原有功能不受影响的基础上,成功解决了
潜在的拒动问题,提高了该系列装置的可靠性。

参考文献:

- [1] 贺家李,宋从矩. 电力系统继电保护原理 [M]. 北京
中国电力出版社,2001.
HE Jia-li, SONG Cong-ju Principle of Electric Power
System Protection [M]. Beijing: China Electric Power
Press, 2001.
- [2] 阎石. 数字电子技术基础 [M]. 北京:高等教育出版
社,1998.

(下转第 84 页 continued on page 84)

2.4 短路试验中应该注意的问题

1) 在主变保护改造期间,高、中、低压侧的母线可能是带电的,在短路试验工作中断路器、隔离开关、接地刀闸等一次设备的操作一定要由运行人员完成,防止误操作事故的发生。

2) 由于中 - 低压侧短路试验时变低侧有较大的短路电流,所以电抗器和变低开关 CT 侧的短接线要用较大股的短接线,防止短接线发热烧毁。

3 结论

用短路试验法测定主变压器间隔各 CT 的极性和变比,既解决了传统测定方法不能测定套管 CT 变比和极性的问题,又大大提高了工作效率。多次主变压器保护改造带负荷测试证明,用该法测定的结果是正确的。

参考文献:

- [1] 何仰赞,温增银. 电力系统分析 [M]. 武汉:华中理工大学出版社,1995.
HE Yang-zan, WEN Zeng-yin. Power System Analysis [M]. Wuhan: Huazhong University of Technology Press, 1995.

收稿日期: 2005-02-03

作者简介:

叶石丰(1978-),男,助理工程师,从事继电保护运行维护工作; E-mail: sephyip@tom.com

何铭宁(1971-),男,工程师,从事继电保护运行维护工作;

曾松涛(1972-),男,工程师,从事继电保护运行管理工作。

Short-circuit testing method to check the ratio and polarity of transformer compartment CT

YE Shi-feng, HE Ming-ning, ZENG Song-tao

(Guangzhou Power Supply Branch, SVA, Guangzhou 510180, China)

Abstract: Ratio and polarity test of CT is the important work in the inspection of transformer protection. In this paper, traditional methods of ratio and polarity test of CT are introduced and deficiencies are pointed out. A new method resolves the problems on how to check the ratio and polarity of transformer bushing CT. By introducing the practical detecting process, some problems that should be paid attention to are proposed.

Key words: ratio; polarity; short-circuit test

(上接第 81 页 continued from page 81)

YAN Shi. Digital Electronics Technique Foundation [M]. Beijing: Higher Education Press, 1998

收稿日期: 2005-02-22

作者简介:

朱陶业(1965-),男,博士,高级工程师,从事光电子测

量技术及电力系统自动化控制等方向的研发工作; E-mail: zhuty_2002@163.com

张学庄(1940-),男,博导,教授,从事光电子测量技术及测量机器人等方向的教学、研究工作;

杨维东(1962-),男,高级工程师,从事电力系统继电保护和高压输电线路保护的研发工作。

Study and improvement on control circuit non-act and wrong act of device(W KBC D)

ZHU Tao-ye^{1,2}, ZHANG Xue-zhuang², YANG Wei-dong³

(1. School of Computer and Communication Engineering, Changsha University of Science & Technology, Changsha 410077, China;

2. School of Info-physics and Geomatics Engineering Central South University, Changsha 410083, China;

3. Chengdu Chuanxi Electric Power Technology Research Institute, Chengdu 610047, China)

Abstract: A feasible scheme to W KBC four in one microcomputer control table of miss trip is presented and deeply analysed in this paper from the aspect of the principle of control circuit. The schemes not only solve the problem in maloperation but also improve the reliability of the device and give logical explanation to some unconventionality phenomena in real work.

Key words: relay protection; microcomputer control; digital signal output; CMOS protection; miss trip