

# WCL - 12 型录波器的技术缺陷及解决办法

晓峰

(天津高压供电公司继电保护管理所, 天津 300250)

关键词: 故障录波器; 技术缺陷; 解决办法

中图分类号: TM774

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2002)04-0061-03

## 1 前言

故障录波器经历了从光线式到微机型的发展过程, WCL - 12 微机型故障录波器(以下简称 12 型)是基于 WXB - 11 型微机保护的硬件结构研制开发而成的。与早期的微机型故障录波器相比它的主要特点有: 12 型故障录波器在硬件结构的设计上, 应用了多 CPU 并行处理技术。将 PC 机作为数据存储工具, 使录波数据电子化。录波数据的电子化带动了一大批录波数据软件包的开发, 实现了数据的各种数学分析, 例如录波再现、数据远传、双端测距等多种功能。

但是, 1998 年国家电科院继电保护检测中心公布测试标准表明 12 型录波器已有多项技术参数在设计上不合理。

目前的现实情况为: 1992 ~ 1997 年该型号的录波器曾成为各电网的主要采购型号。全国有 7 大厂家相继转产。在我们天津地区电网现役的录波器中, 12 型录波器大约还占据了 50%, 在电网运行中仍担负着重要的录波任务。有大部分还是 1998 年以后投运的, 由于资金上的原因, 退役还要很长一段时间。由于各生产厂家都是技术转让该产品, 都没有从产品的设计原理上阐明整套设备的软硬件结构及原理, 所以各厂家的说明书及技术资料雷同且过于简单, 给运行管理造成了很大的不便。

本文着重从 12 型录波器的软硬件设计入手, 分析 12 型录波器录波不成功的隐患。就如何管理好、使用好当前的 12 型录波器, 充分发挥其在电网安全及事故分析处理中的作用提出建议。

## 2 运行、使用中容易造成的问题

### 2.1 不当复归可能造成数据遗失

2.1.1 12 型录波器屏后接线逻辑为: 15 号信号插件板上 J3 继电器动作出口后, 启动屏上 J 继电器, 使计算机带电。计算机带电后由前台机通过串口向

后台机发送数据, 数据传送完成后由运行人员按动屏上复归按钮 J3 复位, 计算机掉电, 至此完成一个完整的录波过程。

2.1.2 通常变电站内的保护设备及安全自动装置均设计为出口后信号即可复归的型式, 而这种录波器的设计为用复归按钮直接控制 CPU 回路, 进而直接控制了计算机电源。但在实际中前后台机之间的通讯由于数据量的不同而使传输时间长短不一, 值班人员不好掌握, 很容易等候一段时间, 就去试按复归按钮, 从而导致计算机掉电。但是这种录波器的后台机在接收数据的过程中是先接收后存盘, 而前台机则是传送一帧数据就将该帧数据标记为“已传送”, 一旦计算机掉电, 则前面的数据丢失, 后边的数据由于四个 CPU 数据不同步等原因, 往往记录成 err ?? .dat 的格式, 该格式是仅供厂家识别的一种数据格式, 所以造成整个录波不成功。

### 2.2 计算机 BIOS 设置不当造成的问题

#### 2.2.1 问题说明

因为录波器的后台机是一台纯粹的计算机, 在它上电后启动进行录波的过程中, 它首先要完成计算机启动的一系列任务, 如检查键盘、软盘等, 由于插有软盘或者由于键盘上的某个键被物体压住等情况, 需要有使用者进行干预的操作计算机才能启动起来。如果没有人为干预, 计算机将一直等候在那里, 何谈进行录波。也正是由于这种设计而使录波器的可靠性大大降低了。

#### 2.2.2 解决措施

- 1) BIOS 应设为硬盘启动。
- 2) 设为不检查错误直接启动, 或遇到错误不停机, 不需要人工干预。
- 3) 设定 BIOS 整定密码, 以防止无关人员进入 BIOS, 修改以上两项设置。
- 4) 后台机长期运行, 只将显示器关闭。但应注意在 BIOS 中的能源管理的设置, 一定要设置成串口不休眠方式。

### 3 装置设计上的缺陷

#### 3.1 通讯通道没有在线监测

在没有录波且后台计算机打开的情况下,计算机屏幕上有一个标识后台通讯是否正常的字样或光标块,当出现不正常时会有字幕提示,但没有相应的光字牌出口,录波器虽有“装置异常”光字牌,但监测不到后台通讯情况。

#### 3.2 后台机缺乏有效监测

后台机作为一台独立的设备,在长期的运行和闲置中,其主板、硬盘、内存、风扇等都有可能出现异常,而这些部件一旦异常,录波几乎不可能成功。笔者就曾经亲身处理过三次由于 CPU 风扇损坏而造成录波器工作不正常甚至死机而无法录波的情况。然而这些致命的异常没有一项受到日常监测,也没有光字牌出口,更为严重的是按设计来说计算机平时是不带电的,这样就更加大了录波不成功的隐患。因为对于一个事后启动的计算机系统,在启动前谁也没有把握来认定它是否能成功启动,又能否正常工作。

### 4 关于定值整定方面的问题及解决方案

#### 4.1 问题

4.1.1 当某个 CPU 没有设定记录电压时(12 个通道中),在 CPU 中开放关于电压量的整定值会造成麻烦,因为程序会把采录到的电流量当作电压量去进行各种序分量以及越限计算。

4.1.2 说明书所称正序电压低,实际上是用第一个模拟量的有效值做低越限启动。即使整定为电流,如果投放该启动量,录波器照样会拿电流去做低越限计算。

4.1.3 频率越限只有越低限,而没有越高限。

4.1.4 频率计算使用的是第一个模拟量的数据,即使整定为电流,如果投放该启动量,录波器同样会拿该电流量去做低越限计算。而按设计思想频率计算应该取母线电压,否则频率计算不准确会造成录波器频繁启动不复归。

4.1.5 突变量算法不可靠。对此笔者曾有多次经历,更有甚者,笔者曾遇到将电流突变量整定为 2A 而可靠启动值却达到 7A 的情况,重复试验结果亦相同。好多用户在使用中遇到的“只记录到了故障切除的数据,而没有故障启动时数据”的情形或者“只记录到了故障启动的数据,而没有故障切除时数

据”的情况就是这个原因,因为录波器有一次没启动。

4.1.6 所有的越限启动算法,在 C 段均不开放,而在 DE 段才开放。在 DE 段符合启动条件时,录波器也只会进入 C 段或 D、E 段而不会从 AB 段开始记录。

4.1.7 频率计算控制字的目的是让录波数据在 C、D、E 段中代替开关量字节输出频率值;频率启动控制字是让程序判明频率值是否低于整定值。只要投入频率启动控制字主程序就会自动调用频率计算而不管频率计算控制字是否投入。但是在 C、D、E 段中的越限启动是依据频率计算控制字的投入与否进行计算的。因此两个控制字的配合容易出现问题的。

4.1.8  $U_a$ 、 $U_2$ 、 $U_0$  启动不会长期录波,录波过程会自复归,也就是即使外界始终存在着以上三种启动量,装置仍然会整组复归,结束一个录波过程。

#### 4.2 关于以上定值整定问题的解决方案

4.2.1 突变量的安排,应该尽量由突变量担负全部的、主要的启动任务,而每个 CPU 只能设定 6 个突变量(因为,越限算法在一定的时段时是不起作用的,C 段一持续就是 1s)。根据录波内容,三组零序量作为突变量启动,零序突变量判别的是外加的零序量,而零序越限判别的是自产的零序。突变量应投入两个  $3U_0$ ,一个  $3I_0$ ,然后再从三组量任选每组中的一项作为突变量启动量,这样就最大限度地兼顾了各种故障。整定时应考虑由突变量来承担启动任务,因为只有它是在采样内部计算的。

4.2.2 由于突变量的可靠问题,建议在避免频繁启动的情况下,尽量减小整定值,以提高突变量算法的可靠性。另外笔者认为,录波器没有误动一说,在硬盘容量和数据的转出速度允许的情况下,应该让录波器尽量启动。

4.2.3 投入低频越限的同时,必须开放计算频率,否则频率启动不会复归。

4.2.4 如果一个 CPU 所录 12 路模拟量通道中没有电压量,一定要将“KG”控制字中关于电压启动量的控制字关闭,尤其是低电压算法。原因是低电压算法中有一个检无压算法。当所判电流值很小,而被低电压算法认为是无压时还不会对录波器产生影响。而当负荷值(根据二次 CT 变比折算成的电压值)大于无压值并在该值附近抖动时,装置就会频繁低压启动。但如果负荷值一直高于“无压”值,录波器反而会启动一次就平息了,因为低电压不会长期启动,在有限时间段就会复归。然而,电科院的新标

准要求低电压时录波器要长期启动。

以上是笔者对运行维护中遇到的一些问题的粗浅认识和理解,不当之处欢迎批评指正。在我们现实中确实存在着这方面的问题,本文本着抛砖引玉的思想,希望广大同行就 12 型录波器在使用维护中

的经验及体会广泛交流,保证现有设备安全运行,更好地完成其所担负的录波任务。

收稿日期: 2001-08-22

作者简介: 晓锋(1970-),女,本科,工程师,主要从事继电保护的运行维护工作。

### Technical default and its solution of WGL-12 waveform recorder

CHOU Xiao-feng

(Tianjin HV Power Supply Company, Tianjin 300250, China)

**Keywords:** fault waveform recorder; technical default; solution

(上接第 56 页) 电抗变换器后面的谐波电流能达到基波电流的 5% 左右。

## 6 措施

为保证郑州变电站母差的可靠运行,应采取以下措施:a)增加二次强制互联回路。二次强制互联回路实际上就是人为地在倒母线前强制二次接点先合上,强制母差保护采用大差;b)加装复合电压闭锁回路。试验证明这两项反事故措施是可靠的,并且是切实可行的。

## 7 结论

a) 对于 INX-5 型母差保护,隔离刀闸应满足相应要求。要求不满足时,倒母线操作会破坏母差保护赖以正确工作的基础。因为差流不确定,而且谐波和不平衡电流无法定量估计,所以靠牺牲保护灵敏度提高定值来避免倒闸操作时的误动不合适。

b) 隔离刀闸不满足要求时,倒闸过程中母差保护出现差流,差流稳态值与操作前支路电流、母联电流、以及母线、刀闸及其联线的阻抗分布有关系。对郑州变,理论和试验都证明,倒闸操作产生的差流与

操作前的母联电流比较接近。

c) 隔离刀闸不满足要求时,倒闸过程的暂态电流会影响 INX-5 型保护,使母差保护在差流稳态值远不到定值时误动。

d) INX-5 型母差保护对谐波非常敏感,谐波会引起保护误动或拒动。

e) 如果隔离刀闸能够满足要求,倒闸过程中保护采用大差,理论上暂态电流以及谐波电流在母差中能自动平衡,不足以引起母差保护误动。

## 参考文献:

- [1] 邱关源. 电路(上册)[M]. 高等教育出版社,1978,5.
- [2] 刘华,何南强,陈献伟. 电铁谐波对 220 千伏线路相差高频保护的影响[J]. 电网技术(增刊—22 届中国电网调度运行会议专辑),1994,2.
- [3] 张太升. 电力机车谐波的计算[J]. 河南电力,1996,(4).

收稿日期: 2001-10-30

作者简介: 高航(1962-),男,硕士,教授级高工,从事电力系统方面的研究; 张太升(1969-),男,硕士,工程师,从事电力系统继电保护的研究; 何南强(1944-),男,硕士,教授级高工,从事电力系统方面的研究。

### Maloperation analysis of INX-5 bus differential protection in Zheng Zhou substation

GAO Hang, ZHANG Tai-sheng, HE Nan-qiang, YAN Ai-he, GUO Yao-zhu, DU Ling

(Henan Electric Power Corporation, Zhengzhou 450052, China)

**Keywords:** INX-5; bus differential protection; maloperation