

DGL 型微机故障录波装置运行分析及改进

吕凯

(宁夏固原供电局, 宁夏 固原 756000)

【摘要】 针对我局投运的几台 DGL-11 型微机故障录波装置在运行中发现的问题进行了分析、总结, 提出并采取了相应措施, 实践证明措施是有效的, 方法是正确的。

【关键词】 故障录波; 运行分析; 改进

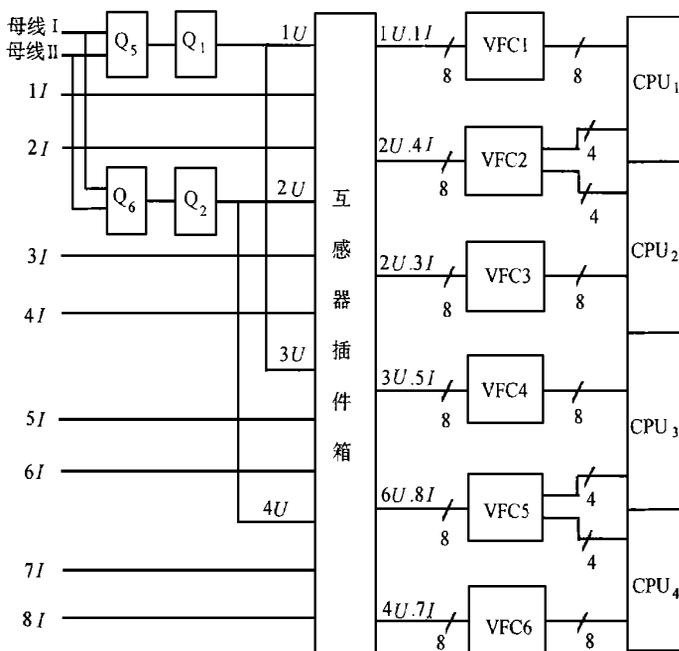
电力系统故障录波装置是在系统发生故障或振荡时, 能及时准确记录故障电气量及保护、开关动作情况, 所录的电气量和开关量为事故的分析提供十分重要的依据。

目前, 我局使用的 7 台 DGL-11 型微机故障录波装置, 经过几次系统事故的考验, 该装置的灵敏性和可靠性为分析事故提供了一定的依据。但在运行过程中发现存在一些问题, 值得设计、安装调试及运行部门的注意。

为分析具体问题方便起见, 对该装置有关原理作简要介绍。

1 装置原理概述

1.1 录波装置的启动方式为电流、电压的突变量起



注: Q_1 、 Q_2 为自动空气开关

图 1 DGL-11 型录波装置配置图

动和开关量的变位启动。量值的整定通过 4 × 4 键盘向相应的 CPU 输入。每次突变量启动后记录 5s 波形; 每一张录波图上记录 12 个模拟量和 16 个开入量, 即共 4 个 CPU 中每个 CPU 对应一个公共电压和两路线路 (或主变) 电流值, 其排列顺序为: \dot{U}_a \dot{U}_b \dot{U}_c $3\dot{U}_0$ $1\dot{I}_a$ $1\dot{I}_b$ $1\dot{I}_c$ $1\dot{I}_0$ $2\dot{I}_a$ $2\dot{I}_b$ $2\dot{I}_c$ $2\dot{I}_0$ 。开关量通过外接空触点的变位, 在波形图上由粗细实线的变化可以判断其动作状态。

1.2 录波屏上有两只转换开关 Q_5 、 Q_6 , 可以用来选择所需的母线, 当其中一条母线 PT 检修停用时可以切换到另一条母线 PT 上, 不影响录波功能。其中 CPU₁、CPU₃ 为对应一段母线上的电压和电流量, CPU₂、CPU₄ 为对应一段母线上的电压和电流量。对于 220kV 及以上系统采用线路 PT 时, 只要设置好开关位置即可。

DGL-11 型录波装置配置如图 1 所示。

2 问题的提出

2.1 1996 年 10 月 30 日, 七营变 110kV 至牵引变的一条线路发生 C 相接地故障, 接地保护动作跳闸, 如图 2(a) 所示, 从录波图上可以看出, C 相接地故障电流为 15.75A (电流变比为 300/5), $3\dot{I}_0$ 亦为 15.75A, 而该 CPU₁ 中所对应的 PT 电压 C 相为 49.0V, $3\dot{U}_0$ 为 9.4V。从故障电流来分析所对应的电压量显然是不正确的。而在 CPU₂ 上无电流突变, 但其 C 相电压起动力为 21.3V, $3\dot{U}_0$ 为 43.8V, 如图 2(b) 所示。

经分析检查, 发现在装置内部通过转换开关 Q_5 、 Q_6 所切得的 母线、母线 PT 电压与连接在每段母线上的线路二次电流不对应, 在母联开关断开的情况下会产生上述结果。

实际接线时, 如果不考虑每段母线 PT 与该段母线上连接线路 (或主变) 相对应, 在一次系统母联开关断开的情况下, 线路 (或主变) 发生

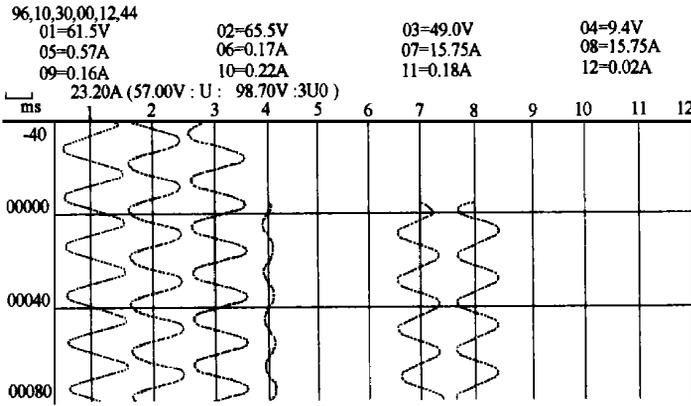


图 2(a) 无电压突变的 C 相接地录波图

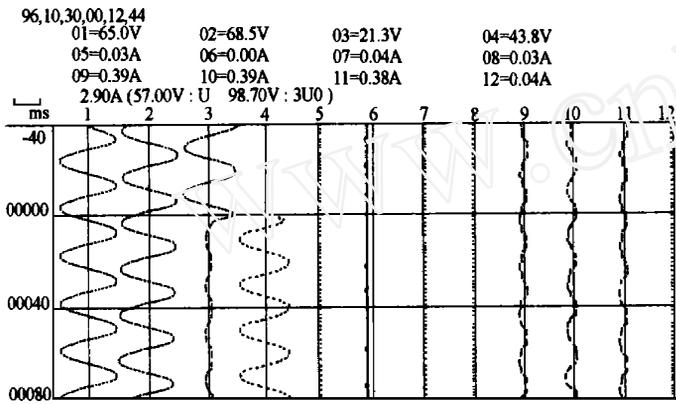


图 2(b) 电压突变而无故障电流的波形图

故障时,不会录到完整的电压与电流所对应的故障波形。

2.2 采取措施,设计部门必须根据一次系统的实际接线方式,针对 DGL-11 型微机故障录波装置的特点进行设计,其原则是:4 个 CPU 中,CPU₁、CPU₃(或 CPU₂、CPU₄)所接电压量对应的电流量必须是同一母线上的线路(或元件),相应的开入量也应一一对应。

2.3 根据以上分析,总结列出转换开关、母线电压与 CPU 三者之间对应的关系,如表 1 所示。

考虑到旁路开关代路情况,由于旁路开关可以接母和母,故只能在一种情况下录取完整的故障波形,即旁路所代线路应与该线路所对应的 PT 同在一段母线上。

3 高频通道信号录波功能完善

3.1 高频保护作为高压电网的主保护,在区内发生故障时能快速地切除故障。但其动作正确与否,决定于两侧高频保护装置是否完好,任何

表 1 DGL-11 型故障录波装置
电压切换开关、CPU、母线电压三者之间的对应关系表

电压切换开关位置	母线电压与各 CPU 对应关系	说明
2 0 1	将 母电压切至 CPU ₁ 、CPU ₃	CPU ₁ 、CPU ₃ 上所接线路(主变)必须实际接于 母
切换 5		
2 0 1	将 母电压切至 CPU ₂ 、CPU ₄	CPU ₂ 、CPU ₄ 上所接线路(主变)必须实际接于 母
切换 6		
2 0 1	将 母电压切至 CPU ₁ 、CPU ₃	CPU ₁ 、CPU ₃ 上所接线路(主变)必须实际接于 母
切换 5		
2 0 1	将 母电压切至 CPU ₂ 、CPU ₄	CPU ₂ 、CPU ₄ 上所接线路(主变)必须实际接于 母
切换 6		
2 0 1	将 母电压切至 CPU ₁ 、CPU ₃	CPU ₁ 、CPU ₃ 上所接线路(主变)必须实际接于 母
切换 5		
2 0 1	将 母电压切至 CPU ₂ 、CPU ₄	CPU ₂ 、CPU ₄ 上所接线路(主变)必须实际接于 母
切换 6		

一侧装置故障或通道异常,都将影响高频保护的正确动作。因此,为了便于分析高频保护在区内外故障时动作行为,将高频信号通过录波装置记录下来,对事故的责任划分尤为重要。

1996 年 4 月 9 日,330kV 某线路 B 相发生接地

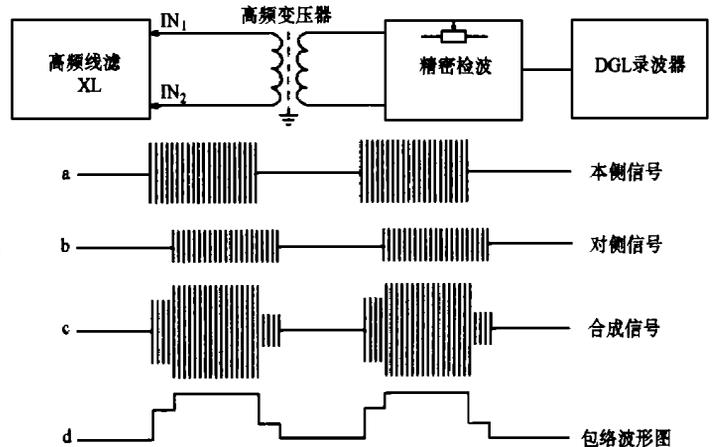


图 3 高频变换器原理及波形图

(下转第 64 页)

第1排柜位1.5m。

6 计量装置配备情况

主变压器110kV侧电度表安装在GIS110kV进线控制柜内。10kV配电装置的电度表分别安装在10kV开关柜内。其优点如下:减少电度表柜位,有利于实现变电站的小型化;减少二次电缆千米以上;有利于提高计量精度。电度表遥脉信息经电缆输送至监控装置。

7 就地操作功能的使用

(1) 110kV GIS设备保留就地操作功能,并通过“远方/就地”切换开关选择操作方式,远方操作包括主控制室后台操作及调度端遥控操作。

(2) 10kV所有断路器柜保留就地操作功能,这是根据该变电站的重要性决定的。在一般情况下可取消就地操作功能。

8 结束语

在宜宾市政府的关心和大力支持下,经过宜宾电业局、宜宾电业局设计所领导、工程技术人员群策群力,总投资3000万元,按小型化设计的原则,提供了110kV小型化变电站的模式化设计。从1996年10月设计完成到1997年7月1日110kV城中变电站建成投入运行,总共8个月时间,实现了小型化、占地少、投资少、见效快的预期效果。该站又是宜宾电业局第一个无人值班、少人值守的变电站,在设备选型上兼顾了先进性、可靠性及经济实用的原则,为我局创一流企业迈出了率先的一步。

收稿日期:1999-01-20

作者简介:田学农(1964-),男,大学本科,高级工程师;陈代云(1943-),男,大学本科,高级工程师。

MINIATURISED DESIGN OF 110kV INDOOR SUBSTATION

TIAN Xue-nong, CHEN Dai-yun

(Yibin Electric Power Bureau, Sichuan Yibin 644002, China)

(上接第58页)故障,对侧零序保护动作,50ms开关跳闸,本侧开关经500ms跳闸,微机保护报告丢失,事故原因不清,最后定为原因不明事故。之后,经与厂方联系,对330kV线路录波装置加装了高频变换器,主要是通过监视高频通道,判断在区内发生故障时高频收发讯机是否起讯、停讯以及动作时间、发讯电平幅值大小。在后来的几次事故过程中,录波装置提供的有关信息为事故后保护装置的评价提供了依据。

3.2 实现高频信号录取的方法是在DGL-11型微机录波装置中加装了HF-1型高频变换器。其作用是进行电平变换,将录波装置内外电路进行隔离,提高抗干扰水平。即将高频变换器一次侧接高频收发讯机线滤(XL)输出端,因为高频信号一般在40kHz~400kHz范围内,通过高频变换器相应变化,精密检波后得到的是高频信号的包络波形,如图3所示。在零电平之上较低的电平表示对侧高频信号未与本侧信

号重合的部分;较高的电平则表示本侧高频信号与对侧信号迭加的部分。

通过录波打印机打印出的包络线,可以判断两侧高频收发讯机的动作情况,对其动作幅值(电平)大小、动作时间进行比较,为保护正确评价提供了依据。

4 结束语

以上对DGL-11型微机故障录波装置在运行中发现的问题进行了探讨,提出并采取了相应措施。有效地保证了其在事故过程中可靠动作,为事故的分析判断提供准确依据。

收稿日期:1998-07-20; 修订日期:1998-09-23

作者简介:吕凯(1968-),男,大专,从事继电保护及自动装置的运行管理工作。

OPERATION ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF DGL MICROPROCESSOR BASED FAULT WAVEFORM RECORDER

LU Kai

(Guyuan Electric Power Supply Bureau, Ningxia Guyuan 756000, China)