

# 对《PXH-43A/DT型保护屏拒动实例及改进情况》一文的几点补充意见

川南电力调度分局 李昌国

刊登在本刊90年一期上的《PXH—43A/DT型保护屏拒动实例及改进情况》一文（以下简称“文”）所反应的故障是难得的资料，它说明在实际运行中确实存在比较复杂的转换故障，而且引起了保护不正确动作。为了总结运行经验，本文对如下问题作补充说明：

1. 加有快速复归的PXH—43A/DT型屏零序后加速不可靠的原因和改进措施；

2. 由于快速复归，当单相接地转相间故障，距离I、II、III段可能全部拒动的原因分析及改进措施；

3. 当距离保护按III段与II段配合整定，LH—15A距离在转换故障中失去配合，引起越级跳闸的原因分析及改进措施。

为了便于说明，将故障时系统的情况及有关数据列举如下：

当时的运行接线如图1。图中191和165保护屏的型号是PXH—43A/DT，135保护屏的型号是PJH—11D。故障时的电气量：根据豆坝电厂的录波图，135只录了 $I_B$ 和 $3I_0$ 。

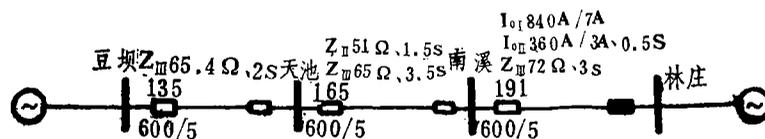


图1 故障时一次接线和有关保护整定值

第一次： $d^{(1)}$ ， $3I_0 = 840/7$ 安， $U_{AX} = 55$ 伏， $U_{BX} = 65$ 伏， $U_{CX} = 60$ 伏。 $191I_{0I}$ 动作跳闸，切除故障时间约0.18秒。

第二次，191重合以后： $d^{(1)}$ 转 $d^{(1)'}_{AB}$ ，转换发生在故障后0.2s， $3I_0$ 由7A变为4A， $I_B$ 由0.5A上升到8A。 $U_{AX} = U_{BX} = 55$ V， $U_{CX} = 60$ V。由 $d^{(1)'}_{AB}$ 转 $d^{(3)}$ 发生在故障后约0.3s。 $3I_0$ 由3A变为0， $I_B = 8$ A， $U_{AX} = U_{BX} = 54$ 伏。 $U_{CX} = 60$ V。0.3秒以后为三相故障，三相电压降至50伏， $I_B$ 升为10A。由豆厂135距离III段经约2.2秒切除故障，135重合以后故障的转换情况与第二次基本相同，仍由135距离III段动作跳闸。根据录波得到的电气量和保护的整定方案比较分析暴露出：

1. 191零序后加速II段拒动。2. 191、165距离按整定方案看来是正确的，因为191第一次跳闸以后191、165距离I、II段已闭锁只剩III段，而135距离III段是与165II段配合的，动作时限2秒小于191和165距离III段时限3秒和3.5秒。这是LH—15A距离原理决

定的。但根据故障的发展过程，加有快速复归的距离保护有可能复归后不能再启动造成 I、II、III 段全部拒动，如果豆坝135也是同一型屏有可能无法切除故障。下面对以上问题作简要分析。

## 一 单相接地故障零序保护动作跳闸，零序后加速拒动的原因

这个问题主要是针对加有快速复归的 PXH—43A/DT 屏，原理图如图 2。快速复归部份是在 LH—15A 距离保护中增设了 3 K SJ，ZT，GDJ 三个继电器（由西北、西南电力设计院，西南电管局试研所等单位专为成渝线铁道电气化研制的）。

K SJ：快速复归执行继电器，K SJ<sub>11</sub> 复归 FLJ 的同时 K SJ<sub>11</sub> 直接启动 QDJ 和 QHJ，设计要求 K SJ<sub>11</sub> 先于 K F J<sub>11</sub> 短接 FLJ 保持线圈，保证在不启动 BZJ 的情况下整组复归。快速复归的时间要求为 0.2~0.24 秒。而故障开始到 K F J<sub>11</sub>，K F J<sub>31</sub> 闭合启动 BZJ 即振荡闭锁开放时间要求 0.3 秒多。

ZJ：为保证时间配合增加的中间继电器。

GDJ：固定继电器。故障中若阻抗继电器 I、II、III 段任一个动作便启动 GDJ 并通过 GDJ<sub>11</sub> 自保持，不进行快速复归，直到整组复归为止。

当发生单相接地故障，特别是 II、III 段范围内的故障阻抗元件多数情况（决定于距离 III 段的整定值，保护安装点和故障点的正序和零序综合阻抗的大小等因素）不会动作，由 K SJ 快速复归，BZJ 不起动。从图 2 中后加速部份可以看出，ZTSJ（距离后加速）2JSJ（零序后加速）都是由 SZCH 出口继电器动合触点启动，由 BZJ<sub>32</sub> 实现自保持。单相接地故障如果不快速复归，经开放时间后由 K F J 复归，BZJ 起动作 BZJ<sub>32</sub> 闭合，开关跳闸之前 BZJ<sub>32</sub> 就已接通，只要重合闸一动作便可经 BZJ<sub>32</sub> 和 ZJSJ<sub>12</sub> 实现自保持，后加速是可靠的。所以厂家的说明书和调试规程中对两只 JSJ 继电器没有提出断电复归的时间要求。前面所介绍的第一次故障中就是由于阻抗元件不可能动作，是由快速复归的，BZJ 没有动作，靠 2 JSJ 的固有延时来保证零序后加速成功，据推算至少 0.2 秒以上才可靠。

“文”中的现场试验也说明了这一点。

## 二 由于快速复归，单相接地故障转换为相间故障中距离

### I、II、III 段可能全部拒动的原因分析

前面所列的第二次故障，即 191 重合以后发生的  $d_A^{(1)}$  转  $d_{AB}^{(1)}$  的转换时刻发生在故障后 0.2s 左右，刚好与 K SJ<sub>11</sub> 同时闭合，这之后是  $d_{AB}^{(1)}$  转  $d^{(3)}$ ，负序分量逐渐减小，FLJ 一经复归无法再次启动。而 QDJ 和 QHJ 动作后，QDJ<sub>31</sub>、QDJ<sub>21</sub>、QDJ<sub>22</sub> 断开了距离 I、II、III 段及后加速的出口回路，造成全部拒动（这部份图 2 中没有画出）。另外这种屏的电压回路断线闭锁装置无  $3U_0$  反闭锁，由于同样原因可能使总闭锁误动作，造成全部保护拒动（制造厂早已改进）。

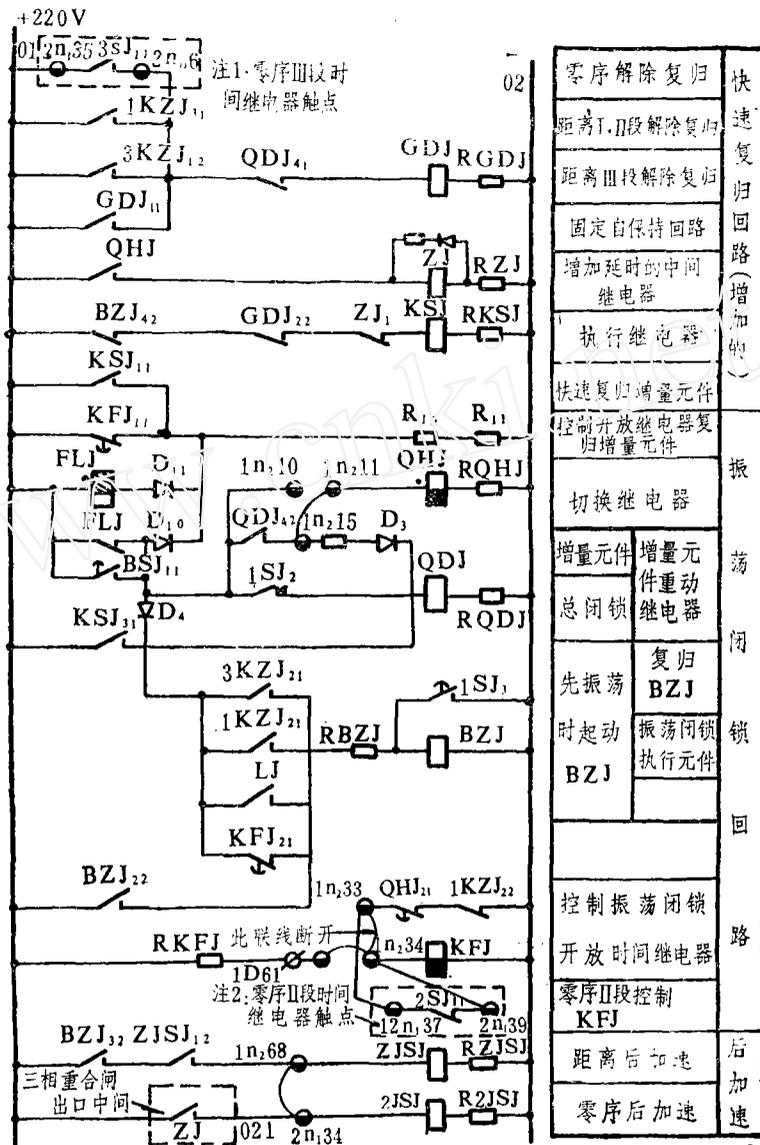


图 2 保护不正确动作原因分析及改进措施有关部份接线图

### 三 相间距离按 III 段与 II 段配合整定，在单相接地转相间故障中越级跳闸的原因

这个问题不完全发生在本文所介绍的故障情况下。LH—15A 距离没有快速复归同样会发生。因为由  $d^{(1)}$  转  $d^{(1.1)}$  或  $d^{(3)}$  的转换时刻发生在振荡闭锁开放时间之后，零序保护出口之前，这时零序保护不能切除故障，距离 II 段又被闭锁，只能由距离 III 段切除故障，如果按 III 段与 II 段配合整定，必然会引起越级跳闸。

针对以上分析，必须采取一些措施才能满足运行要求。

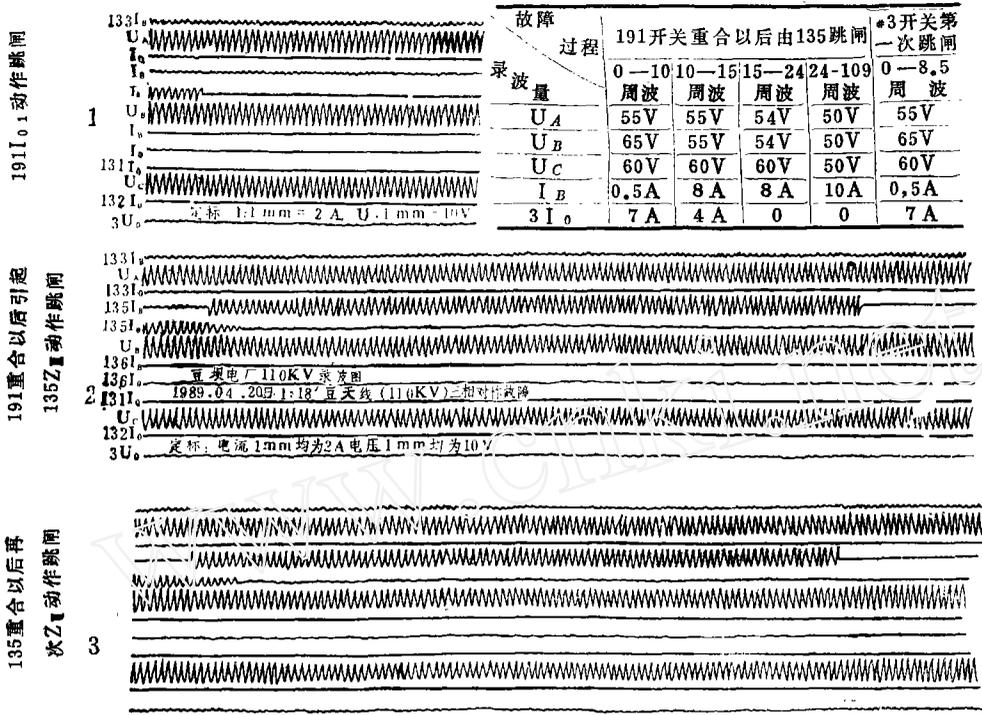


图2 豆厂录波图表中所列为135的电流和110kV母线电压均为二次值  
(4月20日1:18')

1. 为解决以上一、二项分析的保护拒动, 用零序Ⅲ段时间继电器 3SJ<sub>11</sub>的动合瞬动触点, 在单相接地故障时解除快速复归, 接线如图2中的注1。

2. 为解决以上第三项分析的保护越级跳闸, 用零序Ⅱ段时间继电器 2SJ<sub>11</sub>的瞬动断触点去控制振荡闭锁的开放时间。接线如图2中的注2。当本线路发单相接地转相间故障时, 只有在转换完成之后 2SJ<sub>11</sub>的瞬动断触点闭合, KFJ才能开始复归。如果发展为距离Ⅱ段范围以内的相间故障, 1KZJ<sub>22</sub>断开, KFJ不复归, 使距离Ⅱ段能可靠出口跳闸, 满足了整定配合的需要。采取这一措施后对躲振荡的性能可能有些影响。如图3, 当

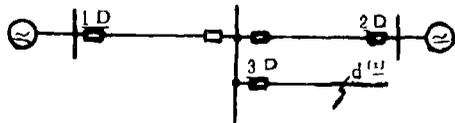


图3 改线后振荡闭锁的影响分析的一次接线图

3D零序Ⅰ段范围内发生单相接地, 1D、2D零序Ⅱ段可能动作, 3D切除故障后 1D、2D的KFJ才能开始复归。因为3D是零序Ⅰ段动作, 切除故障的时间小于0.2秒, 对

1D、2D振荡闭锁开放时间影响不大。如果1D、2D零序Ⅱ段是与3D的零序Ⅱ段配合, 切除故障的时间长一些, 增长了1D、2D的开放时间, 对躲振荡不利, 但在110kV系统中不是很严重的问题。

3. 由于后加速对快速切除故障, 保证各级保护的正确配合作用很大, 所以调试时一定要检查ZJSJ和2JSJ的自保持回路。方法是同时手动启动BZJ和ZJSJ、2JSJ, 放

# 用试验电压小母线带负荷快速 检定零序方向(功率)保护

安徽送变电公司 杨刚

## 一 为什么要用试验电压小母线 1SYMa 测定零序方向(功率)元件的方向正确性

长期以来,对变电所或发电厂出线间隔和主变压器上装设的零序功率方向元件的接线及方向判断一直存在实际的问题,有时导致方向判断错误,使保护在系统故障时错误动作,对电力系统正常运行危害极大,时至今日,还发现有的地方对零序方向保护极性用反了查不出来。

许多变电所的电压互感器均为多套零序电流方向保护所共用,采用在电压互感器开口三角形引出端引入  $-3u_0$  的方法检验新投产的零序方向保护时,必将影响正在运行的其它类同保护,令其退出正常运行,这有时是不允许的。为此一般专门在保护盘设置试验用的  $(-U_0)$  小母线 1SYMa,利用它,在不停用其它零序方向保护的情况下,能够快速方便的检验零序方向保护,我们通过对几个大变电所几十套“零方”保护的投产检测和停用保护时用的老方法比较,不失其准确性的对方向判断是信得过的,本文并列出经验表格以后,对所用的几种“零方”保护在不同保护方向时的接线和用 1SYMa 检定的方法,供继电保护调试人员参考。

## 二 普遍用试验电压小母线 1SYMa 快速检定“零方”保护应用举例

### 1. P、T 开口三角形接线图:(见图 1 所示)

~~~~~

手后三继电器都应保持动作状态,整组复归时一起返回,说明此回路是正确的,否则应查明原因。

以上一些粗浅看法分析是否正确,措施是否可行,请同行不吝指正。