

# 关于单电源高频闭锁保护的初步分析

## —兼述110kV两淮线高频闭锁距离另序保护装置动作说明

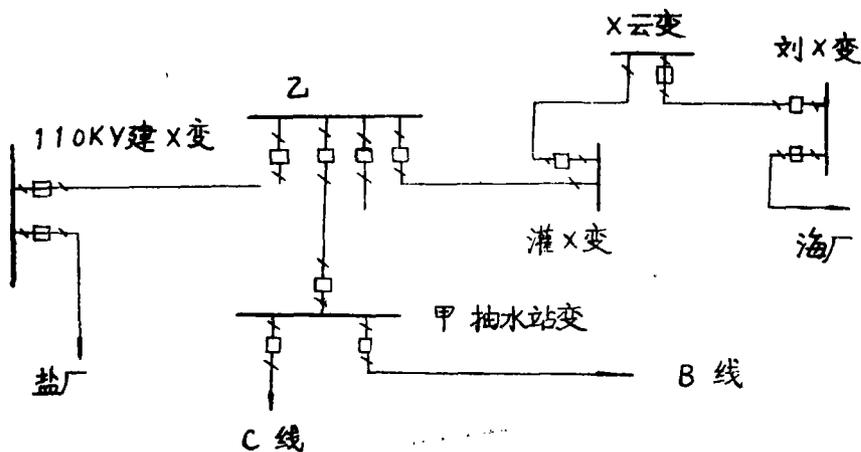
淮阴供电局 魏祥盛

### 一、概述:

随着电网容量的不断扩大,电力系统的网络结构亦随之逐步复杂,鉴于电力系统的稳定运动在国民经济中所占的重要位置,要求电力系统中任何故障应尽可能避免对电网稳定运行构成破坏或威胁,为此,对继电保护实现快速度断开故障提出了更高的要求。

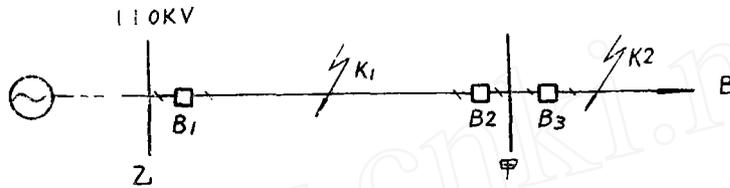
我局1973年建成投产的110KV两淮输变电工程,原为水利专用,且系终端变电所,甲侧为线路变压器组,两淮线长约20公里,在淮厂设置一般保护。后经省电力局批准,在110KV甲抽水站变电所110KV母线上增建B出线,以后可能还要出现C线,改变了原有网络结构。B、C出线长度为50公里左右。在淮厂110KV母线上,与新×盐×两厂联络的D、E线均为较长线路(130KM80KM)由于长短线路保护配合的需要,为了满足110KV建X变电所F线开关及新×刘×变电所的G线开关灵敏度要求,(即建×、刘×变侧的二段和两淮线的一段配合问题)淮X盐电网调度所对两淮线故障要求实现全线速断,并在原则上提出两淮线需装设高频闭锁保护。

尊重电网调度的意见,我局报请省局以(77)苏电生函字第13号文批准(并经省电网调度所同意)在两淮线装设高频闭锁距离另序保护一套,列入78年固改项目,我局根据上述意见,进行了设计及组织订货工作。



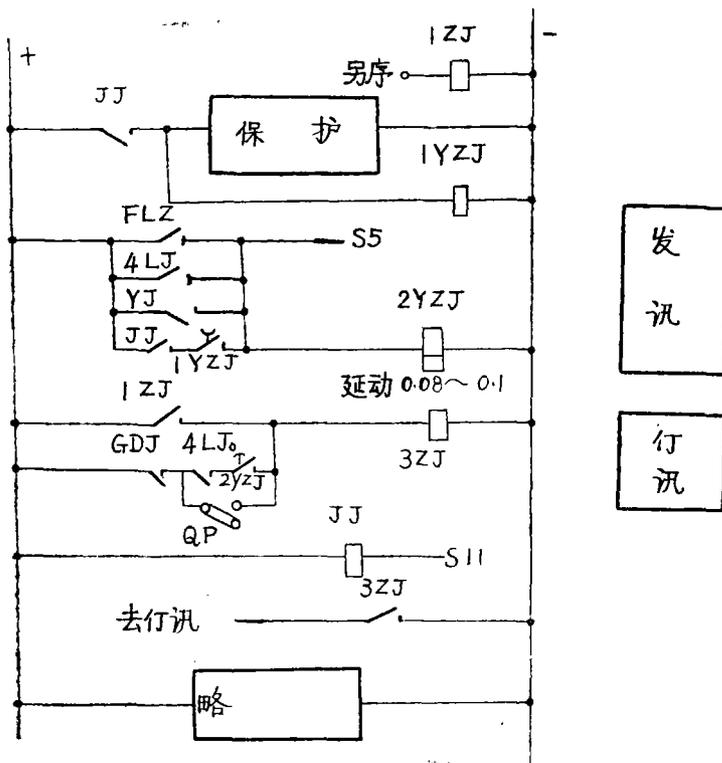
## 三、单电源高频闭锁保护的特殊问题及解决方法：

目前，甲背侧无电源，实现单电源高频闭锁保护在技术上存在一些特殊情况，对如何实现单电源区外故障，背侧发出闭锁信号，则是需要解决的突出问题。



如上图，若为双电源高频闭锁保护，则在区内 $K_1$ 点任何故障均可实现全线快速跳闸，在区外 $K_2$ 点故障，则由高频闭锁讯号将 $B_1$ 、 $B_2$ 开关可靠闭锁。但因 $B_2$ 开关背侧无电源，其保护方向为指向区内故不发出闭锁信号，造成 $B_1$ 开关误跳闸。

为解决上述难题，请教省调、中调并经多次反复研究，拟定了改变甲侧距离保护的方向（指向母线）即当区内相间故障时，距离保护只用作停讯，而不跳闸，区外故障能发出闭锁信号。另序保护方向不变。为此，在甲侧距离另序保护屏中，需作若干技术上的变动。在 $PLH-11/B_1$ 中另外引出距离保护瞬时固定中间继电器“ $GDJ$ ”及另序“ $4LJ$ ”。常闭接点串连组成特殊停讯回路。其次，在启动发讯回路增设了“延动中间”及复合电压启动回路。详见淮频-06图。



### 三、若干发讯因素的分析：

#### 1. 负序电流中间 $FLZ$ 及另序 $4LJ$ 。发讯：

作为距离，另序保护主要发讯因素，要求发讯准确可靠。

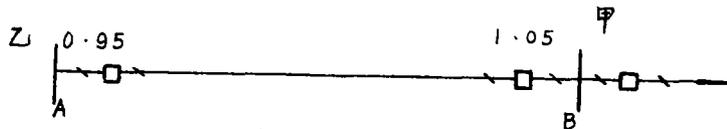
#### 2. 增设复合电压起动回路：

为使发讯可靠，增设“加强”回路，相间：故障应可靠动作，发生单相接地，系统对称受到破坏，同时出现负序，经中调与省调了解，南网曾出现过类似现象，虽在继电保护中对单相接地是否出现负序的问题未作论述，但在具体工程中可以考虑，唯灵敏度较差。

#### 3. 远方起动问题：

高频闭锁保护在外部故障时保护正确动作的必要条件是靠近故障点一端的高频发讯机必须起动，如果两端起动元件的灵敏度不相配合时就可能发生误动作。本装置两侧发讯因素除了保护本身以外，又增设了复合电压起动，仍需装置远方起动，以便克服两侧保护起动发讯继电器灵敏度不同和其它误差，而造成误动作。

如图示：



若两侧起动继电器都整定为  $1A$ ，但因各种误差， $A'$  侧实际是  $0.95A$ ， $B'$  侧是  $1.05A$ ，当发生在  $B'$  侧背后区外故障，若故障电流正好为  $(1A')$ ，侧故障后  $B'$  侧将不会发讯，本来靠  $B'$  侧发讯去闭锁对侧及本侧保护，现在  $B$  侧保护因系反方向故障，不会动作，而  $A$  侧保护系正方向，保护及停讯回路均要动作， $B$  侧又未发讯，闭锁不住  $A$  侧， $A$  侧保护将误跳闸。为防止此种误动作产生，采用远方起动措施，即系统不管什么地方故障后，只要本线有一侧先起动发讯了，致使  $S_{11}$  导通“ $JJ$ ”线卷而动作，这时，对侧就通过。 $JJ$  接点使对侧发讯机也起动。至于是否停讯跳闸，则由保护再来决定。如上例， $B$  侧被  $A$  侧远方起动后能连续发讯  $1.1''$  ( $YZJ$  延返时间根据运行需要可另调整) 在此时间内将  $A$  侧闭锁 ( $A$  侧保护因故障方向和保护方向相同已经停讯) 在  $1.1''$  之内故障线段的二侧开关必定已跳闸，消除了故障， $1.1''$  以后， $B$  侧的闭锁信号消失，但  $A$  侧保护停讯的接点在区外故障切除后早已返回，避免了误动。

#### 4. 起动发讯回路增设延动中间“ $2YZJ$ ”的作用：

鉴于单电源高频闭锁保护的特别需要，区外故障时必须保证本侧发讯机连续发讯，停讯中间继电器  $3ZJ$  线卷必须保证断电，亦即“ $GDJ$ ”或“ $4LJ$ 。”常闭接点的必须先于打开，否则，如果待“ $2YZJ$ ”闭合后再打开将造成区外故障误停讯跳闸。

为此,人为设置了延动中间“2YZJ”,接点合闭延时0.08~0.1秒,保证了“GDJ”或4CJ。常闭接点先打开。

由此原因,产生了在区内故障时,增加开关动作时间0.08~0.1秒这是不利因素,但对系统来讲,增加了0.08~0.1秒固有动作时间仍然是许可的。

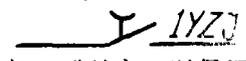
#### 四、甲侧动作说明:

##### (一)区内故障

##### 1.单相接地

(1)发讯:回路见简图:

系统发生单相接地后,FLZ、LL-11中的4LJO,远方起动,复合电压YJ四个发讯因素均起动发讯。

关于远方起动由于极化继电器因收发讯机已起动,而由收讯机 $S_{11}$ 导通动作(JJ线卷通电)极化继电器“JJ”常开及常闭接点分别闭合和打开,因1YZJ—D2S/145(或YZJ1—2/220)有延时返回0.8秒以上的特点,所以发讯回路  
接点延时返回,在延时返回时间内,远方发讯(要求对延时调整在1.1"以上,以保证有适当的发讯时间)由于收发讯机启动发讯,导致极化继电器“JJ”常闭接点在发讯期间打开,闭锁保护出口回路。

(2)停讯:

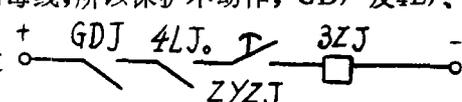
因故障发生在区内,另序保护动作,IZJ接点闭合随即停讯跳闸,“GDJ”及4LJO常闭串连接点此时不能实现停讯,因4LJO已打开。本装置实现区内单相接地两侧开关均无时限动作。甲侧也可不跳闸,为考验和判断高频部分工作情况,故决定两侧都动作跳闸。

##### 2.区内相间故障:

(1)发讯:

同上述,除另序LL-11中4LJ,不发讯以外,其它三个发讯因素均起动发讯。

(2)停讯:

由于区内相发故障,甲侧距离保护方向为指向母线,所以保护不动作,“GDJ”及4LJ、串连常闭接点仍处于闭合状态,3ZJ停讯中间通过  
导通启动去停讯(本机及对侧)使对侧开关跳闸,本侧因距离方向的不同而不动作于跳闸。

根据调度意见:本侧距离定值要大于淮厂侧距离II段定值的1.5倍。

注:本侧增设了10.11QP压板,单电源投入本装置时10.11QP均需在打开位置待为双电源运行时,压板投入,“GDJ”常闭接点改为常开,2YZJ退出。

##### (二)区外故障:

##### 1.单相接地故障:

(1)发讯：同上述，四个发讯因素均起动发讯。

(2)停讯：由于故障发生在区外，单相接地，停讯回路中因“GDJ”未动作仍闭合，4LJO常闭接点打开不能停讯。

另序保护方向为指向线路，所以，另序保护（通过方向元件）不动作，不能去停讯。极化继电器因收讯机继续工作而保持通电，出口回路因“JJ”常闭接点被打开而起闭锁作用。

## 2.相间短路故障：

(1)发讯：除另序4LJO不发讯以外，其余均起动发讯。

(2)停讯：另序不动作，由于距离保护方向为指向母线和故障方向一致，保护动作，“GDJ”由常闭被打开，不停讯，“JJ”线卷保持通电，出口回路被“JJ”特点打开而闭锁。

## 五、乙侧简述：

本侧高频闭锁距离另序保护装置，按常规要求设计，保护用许昌继电器厂PXH—43型，因该屏极化继电器引出接点数量不能满足需要，另增加一只极化继电器。

区外及区内故障根据情况简述如下：

区外故障，根据故障种类，收发讯机被保护起动，但均立即由于区内故障而停讯，实现快速动作跳闸。

同前述，区外故障，因对侧（甲）连续发讯而被闭锁。

（对侧连续发讯，本侧收讯机连续收讯，致使S11道通“S×J”）

本侧原路结线见淮频—04见图。

## 六、关于高频闭锁保护与原来作为后备保护段的关系问题

本装置停讯和跳闸接点均使用第Ⅱ段、因为第二段一般是保证对端母线故障有灵敏度整定的，因此能保证在本线任何地点故障时都有一定灵敏度。对于接地故障由另序Ⅱ段去停讯和跳闸，构成高频闭锁另序，但不影响另序Ⅱ段的动作，它仍照原来时间跳闸，（如果高频闭锁保护不动作的话），所以，加了高频闭锁保护就是将本线二端的第Ⅱ段动作时间区Ⅱ段内的故障加速实现全线速断，而与原来的Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ段动作无关，原保护后备段照起后备作用，对相间故障在使用高频闭锁保护时，距离ⅠⅡ段平时停在Ⅱ段，在切换继电器回路加一块压板，在高频闭锁保护投入时，压板打开，使QHJ失磁，使阻抗继电器的交流电压回路切换为Ⅱ段电压，这样在本线故障时，能迅速动作，若平时停在Ⅰ段，则在Ⅱ段“tⅡ段”范围内故障时，需要经过Ⅰ段切换到Ⅱ段的时间后（约0.15”）阻抗继电器才能动作，切除故障的时间将稍慢。使用高频闭锁距离后，原来距离Ⅰ段没有了，但靠Ⅱ段配合，由收发讯机构成的高频闭锁距离可保证全线速断。

高频闭锁保护的出口和原来距离另序的出口回路并接，所以距离Ⅰ.Ⅱ段仍照样起

到本线保护对相邻线路的故障后备作用。

\* \* \* \*

本装置说明于78年4月请淮×盐中调李子健、陈荣英二同志核阅，对若干问题帮助进行了理论分析和说明。5月16日至6月6日送经局生产办审阅。

本设计及说明由于水平限制，更无经验，设计编制仅是学习的过程，如有谬误，请在实践中予以纠正。