

小电流接地系统振荡闭锁装置所考虑的问题及调试注意事项

沈阳电业局 郭象容

负序电流增量元件与相电流元件配合,构成的振荡闭锁装置,在超高压大电流接地系统中,已逐步得到广泛的应用,积累了一定的经验,实践证明其能把避越振荡的能力和故障情况下(那怕是三相短路)可靠起动较好地统一起来,并已为广大电力系统继电保护调试人员所熟悉。故在小电流接地系统的距离保护中也拟采用之。但又须认真考虑小电流接地系统的具体特点。特别是当系统较大时,一点接地电容电流冲击将可能很大,而且其中高次谐波成份又占较大比例,这样简单照搬大电流接地系统的振荡闭锁接线,就会在过掉保护开放时间后,将本线路的快速保护(距离I、II段)闭锁到振荡闭锁整组复归时为止。而此时,小电流接地系统中两非接地相电位要升高,很可能随即发展成为相间(接地)短路,可怜在闭锁的这段时间内本线路将无快速保护,会造成扩大事故,基于以上的分析,就需对大电流接地系统距离保护所用的振荡闭锁进行适当的改进,才好用于小电流接地系统的距离保护中。

改进中主要考虑了以下两个原则问题:

第一、当仅是负序电流增量元件动作,而III段阻抗(及能按躲负荷整定的定限时电流元件)没有动作时,则应让负序电流增量元件 FLJ 快速复归,不使切换继电器 QHJ 失磁,让起动继电器 QDJ 迅速恢复原正常励磁状态;

第二、若负序电流增量元件动作的同时,III段阻抗元件也动作了,就要按原来的振荡闭锁装置动作程序进行工作。

改进后的振荡闭锁,已在许昌继电器厂小批生产的 $PXH-02$ 距离保护屏中使用。

具体接线如图所示,其中虚框内的部分是改进新加的。原来大电流接地系统振荡闭锁的接线,各继电器的功用,均已为大家所熟悉,故不再赘述。仅将新加部分做必要说明:

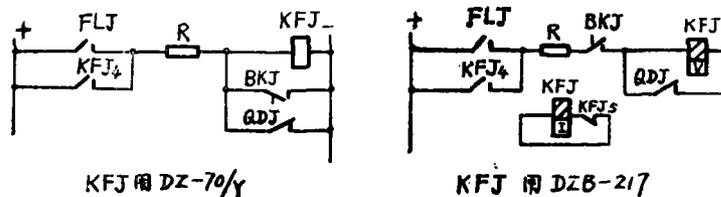
KFJ ,称快速复归继电器,仅是负序电流增量元件动作时,待起动继电器 QDJ 失磁后, KFJ 即动作并通过 KFJ_1 接点自保持。其 KFJ_1 接点去短接 FLJ 自保持线圈,以实现快速复归;另 KFJ_2 接点去保持 QHJ ,不使它失磁,更有利于时间调整上的配合(特别是在重合闸后瞬时加速II段的情况下);还有一个接点 KFJ_3 ,待复归 ELJ 后,让 QDJ 重新励磁,使整个回路快速复归原状,并自动解除快速复归回路。

GDJ ,称III段阻抗元件(及定限时电流元件)动作固定继电器,当III段阻抗元件动

作时它即动作并自保持，其接点 GDJ_1 去解除快速复归回路；接点 GDJ_2 去解除 QHJ 的保持回路，接点 GDJ_3 去解除 QDJ 的快速重新励磁回路。

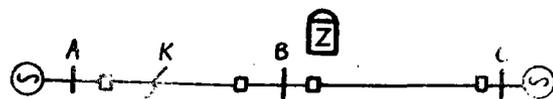
为能正确实现上述两条原则，必须保证在Ⅲ段阻抗保护范围内的线路上出现短路故障的情况下，要使快速复归继电器 KFJ 开接点动作闭合慢于Ⅲ段阻抗元件动作固定继电器 GDJ 闭接点动作打开，而回路一经工作以后，又须保证快速复归继电器 KFJ 的返回快于Ⅲ段阻抗元件动作固定继电器 GDJ 的返回。虽然 KFJ 继电器的动作略带时延，但它却不得超过切换继电器 QHJ 的返回时间。

所以在回路设计及继电器选型上都要有较周密的考虑， KFJ 继电器的电压起动线圈被正常励磁的起动继电器 QDJ 接点所短接，保证只有待 QDJ 失磁后， KFJ 继电器才具备励磁动作的条件。目前 KFJ 继电器选用的是 $DZ-70/Y$ 型中间继电器，只要在调整上稍加注意，就能使其动作时间调到大于 $40ms$ ，短路线圈返回时间小于 $25ms$ ，断电返回时间小于 $10ms$ ，基本能满足回路的要求。不过许昌继电器厂准备将来停止生产此种中间继电器，而拟用 $DZ-200$ 型中间代替。通过试验发现 $DZ-200$ 型中间继电器动作和断电返回时间几乎差不多都是 $30ms$ 左右，而短路线圈返回时间竟达 $180ms$ ，显然对于快速复归继电器 KFJ 不采取必要措施，拿来就代用是不行的。经过试验，最后决定采取两项措施，第一项是选用 $DZB-217$ 型中间继电器，用其电流保持线圈与自身常闭接点组合构成动作阻尼线圈，使其动作时间很易调为 $50ms$ 左右，第二项是用快速中间继电器 $DZK-200$ 型的衔铁代替 $DZB-217$ 的衔铁，由于减轻了衔铁重量，使断电返回时间能调到 $10ms$ 。



另外在调试中，要保证仅负序电流增量元件动作，实现快速复归，并且切换继电器 QHJ 不要失磁；还必须测定 0.9 倍Ⅲ段阻抗动作值时，固定继电器 GDJ 闭接点打开到快速复归继电器 KFJ 开接点闭合之间的时间差，应大于 $20ms$ ；还要在 1.05 倍Ⅱ段阻抗动作值时，须保证当继电器 KFJ 与 GDJ 均返回时， KFJ 开接点先断开， GDJ 闭接点后闭合，其时间裕度应大于 $30ms$ 。

有一点必须说明，原大电流接地系统振荡闭锁装置，是在牺牲了先操作后事故时保护的选择性来获得先操作后振荡而不误动作的特性的。而对于小电流接地系统，却要保证先一点接地，而后出现故障须能有选择地切除故障，故对于先操作后振荡保证不误动作的特性在某种情况下有所舍弃才获得的。以下面的情况为例说明，



故障发生在 AB 间偏 A 侧的 K 处，对于 B 母线变电所 BC 线上的距离保护， Z 由于偏移

特性的Ⅲ段阻抗保护不到，仅相当看到一个操作，振荡闭锁将快速复归，若AB路线两侧开关重合时，恰两侧电源已摆开，并且振荡中心又正好落在BC间，则[Z]保护会在重话，将它动作也合后误动作了。不过若按躲负荷整定的定限时过流元件，在背后全线路故障时能动作的令起动GDI继电器，就会对以上问题有所改善，所以凡有条件时，都应尽可能使定限时过流元件都起动固定继电器GDI。

事情就是如此，很难两全其美，总要看哪个矛盾是主要的。对于小电流接地系统距离保护的振荡闭锁装置，我们是以满足先操作而后故障不要闭锁保护做为要求的。但是，所谓的“先”与“后”之间，总要有一个具体的时间概念，若“后”在快速复归之后，就没有问题，保护可以正确地有选择动作切除故障。

从以上分析看出，实行快速复归的振荡闭锁接线，对Ⅲ段阻抗元件的重要性提高了，似兼有起动元件的作用，另外整个回路也复杂了一些。所以要按照系统的实际情况来处理问题。倘若就用大电流接地系统的振荡闭锁，只要将快速复归继电器KFI由合内拔出，盘后不用做任何改线就行了。

按照改进的振荡闭锁装置配备的PXH—02距离保护屏刚准备投入电力系统，还没有运行经验，以上的分析也很浮浅，由于水平所限，错误及不当之处很难避免，望请批评指正。

