[重合闸]

关于双侧电源线路的检同期自动重合闸分析

文/江苏师范大学　袁昕

电力系统采用自动重合闸装置，极大地提高了供电的可靠性，减少了停电损失，而且还提高了电力系统的水平，增强了线路的送电容量。文章简单介绍了双侧电源输电线路的重合闸主要方式，分析了具有同步检定和无电压检定的重合闸的原理，并简述了其主要缺陷以及改进方法。

重合闸是广泛应用于架空线输电和架空线供电线路上的有效反事故措施。对于重合闸的经济效益，应该用无重合闸时，因停电而造成的国民经济损失来衡量。由于重合闸装置本身的投资很低，工作可靠，因此，在电力系统中获得了广泛应用。

双侧电源输电线路重合闸主要方式

1. 快速自动重合闸

保护断开两侧断路器后在0.5～0.6 s内使之再次重合，在这样短的时间内，两侧电动势角摆开不大，系统不可能失去同步，即使两侧电动势角摆大了，冲击电流对电力元件、电力系统的冲击均在可以耐受范围内，线路重合后很快会拉入同步。

2. 非同期重合闸

当快速重合闸的重合时间不够快，或者系统的功角摆开比较快，两侧断路器合闸时，系统已经失去同步，合闸后期待系统自动拉入同步。此时系统中各电力元件都将受到冲击电流的影响，当冲击电流不超过规定值时，可以采用非同期重合闸方式，否则不允许采用非同期重合闸方式。

3. 检同期自动重合闸

检同期定义：在合开关之前，先检测开关两端（线路侧和母线侧）是否满足同期条件（即电压、频率和角度都在允许范围内，可在定值中整定），再合开关。

检同期自动重合闸原则

1）系统结构保证线路两侧不会失去同步（电气连接紧密时）。

2）在双回线路上检查一侧线路有电流的重合闸方式。当一条线路上有电流时，表示两侧电源仍有联系，一般是同步的，可以重合闸。

3）必须检定两侧电源确实同步后，才能进行重合闸。

具有同步检定和无电压检定的重合闸如图1所示。图中，KU1为无电压检定继电器，一般的低电压继电器通常整定值为0.5倍额定电压；KU2为同步检定继电器；KRC为自动重合闸继电器。

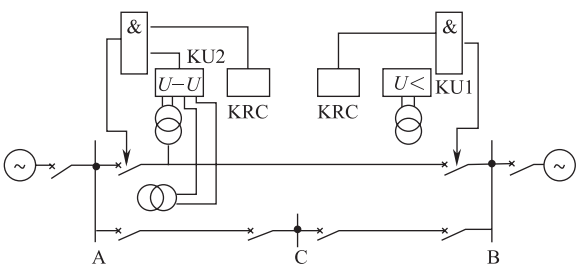

图1　具有同步检定和无电压检定的重合闸

1. 原理

当线路发生瞬时性故障，两侧断路器跳闸后，首先由KU1检无压一侧动作，无电压检定继电器检测到电压低于KU1整定值时，允许合闸。再由KU2检同期一侧同步检定继电器检定到母线电压与线路电压大小、相位同步时，即满足同期条件时，允许重合闸，线路恢复工作。

若发生的是永久性故障，检无压侧重合闸后再次跳开，检同期侧不再进行重合闸。

2. 缺陷

当检无压侧断路器由于误碰跳闸机构使保护误动作跳闸时，由于是双电源网络，线路上依然存在电压，这时KU1无电压检定继电器检测到电压高于整定值，因而不会进行重合闸，使得线路不能自行纠正。

采用同步检定和无电压检定重合闸的配置关系

为避免检无压侧断路器误跳闸而无法进行纠正，选择在两侧都装设无电压检定继电器和同步检定继电器。工作时，检同期侧的无电压检定继电器不工作，检无压侧增设同步检定继电器来防止误跳闸（见图2）。两侧无电压检定继电器可以定期轮换工作，避免检无压一侧长期首先工作，影响重合闸寿命。

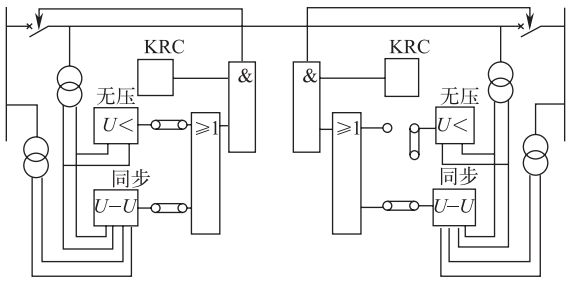

图2　采用同步检定和无电压检定重合闸的配置关系

1. 原理

当线路发生瞬时性故障，两侧断路器跳闸后，首先由检无压一侧的无电压检定继电器检测线路电压，当其低于整定值时，允许合闸。再由检同期一侧的同步检定继电器检定母线电压与线路电压是否同步，满足同期条件时，进行合闸，线路恢复工作。

若发生的是永久性故障，检无压一侧重合闸后再次跳开，检同期一侧不再进行重合闸。

2. 误动作分析

当检无压一侧断路器误跳闸时，无电压检定继电器检测到线路电压高于整定值，此时无法进行合闸。此时，该侧的同步检定继电器检测到母线电压与线路电压同步，满足同期条件时，可以进行合闸，纠正线路。EA

（收稿日期：2021-06-11）