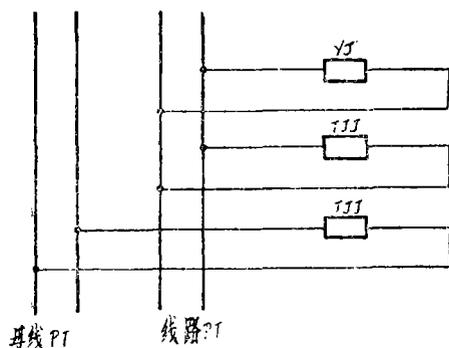


## 同期继电器的感应电压造成重合闸装置的拒动

福建省莆田供电局 郭铁英

当线路发生故障时，保护动作，断路器跳开后，能够不用人工操作而使断路器自动重新合闸的装置叫线路自动重合闸装置。由于线路发生故障的因素是多种多样的，特别是在被保护的架空线路发生故障时，有时是属于暂时性故障（如瓷瓶闪络，鸟害，线路被异物搭挂造成短路后异物被烧毁脱落，线路遭雷击引起闪络等），故障消失后，只要将断路器重新合闸，便可恢复正常运行，从而减少了停电所造成的损失。对自动重合闸装置要求它动作时间短，但不能过短，其动作时间应大于介质去游离的时间，即能使故障点的绝缘强度来得及恢复，另外要使断路器的传动机构来得及恢复原状。重合闸的重合次数应保证可靠，重合闸装置动作应可靠，在发生非永久性故障时，应保证能重合成功，在发生永久性故障时保护应将断路器断开后不再重合。

在双侧电源供电的线路中，当采用三相自动重合闸时，应考虑以下两种特点，（1）线路上发生故障时，双侧保护可能有不同的保护动作时限（如一端为Ⅰ段，另一端为Ⅱ段），为此重合闸装置应判定两侧断路器确已跳开，并且故障点介质去游离时间足够的情况下，才允许重合闸。（2）线路上发生故障后断路器跳开，两侧电源的电势角摆开，有失去同步运行的可能性，因此重合闸应考虑非同期合闸的问题。由于双电源系统的接线方式与具体的运行情况相当复杂，选用的重合闸方式也各不相同，一般是需要采用“检同期”或“检无压”的两种重合闸。

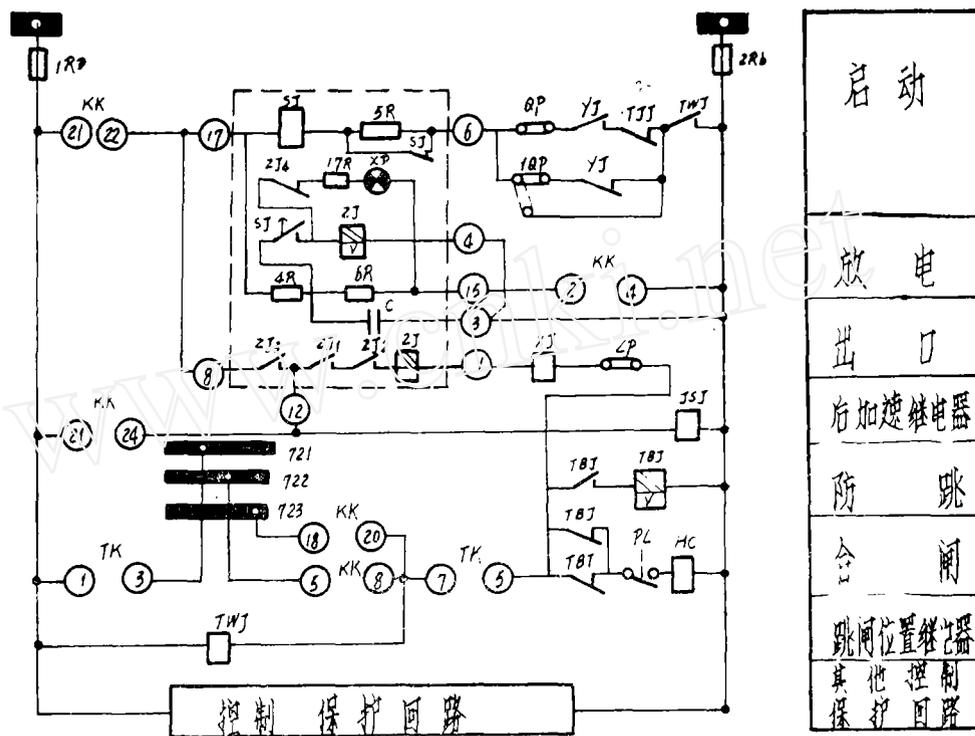


YJ电压继电器 TJJ同期继电器

图一 电压回路

检查线路无电压重合闸和检查线路同期重合闸不能任意改变。在线路一端用“检同期”重合闸，另一端必须用“检无压”重合闸。由于线路运行与系统运行方式有关，根据系统运行方式所决定，由调度通知变电站改变重合闸方式。为了调度运行方式需要，在设计和运行中双端都同时安装有同期检查继电器和线路无电压检查继电器，在运行中由调度通过下达改变压板的位置来达到是投进“检同期”或“检无压”的运行方式。电压回路如图一重合闸装置的原理接线如图二。

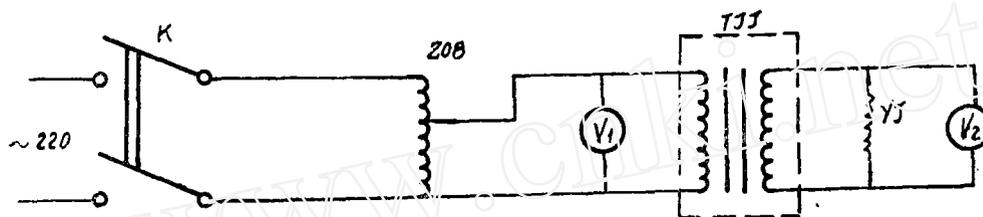
在运行中曾发生由双电源供电的某线路，其重合闸装置压板投在“检无压”（即在线路发生故障时，保护动作，双端断路器均已跳开。线路PT无电压，经过整定



图二 重合闸装置原理图

时间后，重合闸装置动作应将该端断路器自动重合)。但该线路在发生故障后，双端电源断路器均已跳开，该端自动重合闸装置并不起动，设有重合闸装置动作的信号。事后对重合闸装置进行检查、试验，重合闸装置试验数据正常，整组模拟，模拟线路非永久性故障，重合闸可以起动，重合闸装置动作正常，断路器重合成功，信号继电器动作正常，信号指示正常。模拟动作于永久性故障时，重合闸装置可以起动，但重合闸不成功，断路器动作正常，信号继电器动作正常，信号指示正常。那是什么原因造成在该线路发生故障后，保护动作，双侧断路器均已跳开，而重合闸装置不会起动。经详细检查和分析是由于同期继电器的感应电压引起的。因为在运行中显然重合闸装置投在“检无压”状态。但“检同期”的压板仅仅只是断开同期继电器的触点回路，而同期继电器的两个线卷仍然接在电压回路上，一组接在母线PT二次侧，一组接在线路PT二次侧。这时线路侧PT由于线路故障跳开线路双侧断路器，使线路PT不带电。但由于同期继电器的另一组电压线卷还接在母线侧，母线PT还带电。由于同期继电器本身结构上原因，它的特点是在磁系统上两个极的每个极上绕有两个线卷，一个磁极上的内层线卷与另一个磁极上的外层线卷串联，构成电气上互不相连，但漏磁相差不大的两组线卷。这时线路侧一组线卷虽然没有电压，但另一侧母线侧的那组线卷带有电压，所带的电压是交流电，产生交变电场，在磁极上感应出交变磁场，在交变磁场的作用下，在不带电的线卷上产生感应电势，使该线卷带电，感应电压的大小与同期继电器型号、磁路材料、

线卷额定电压的大小有关，为了验证感应电压的存在和测量感应电压的数值，我进行如图三的感应电压测量。测量分别在不同线卷带电情况下，感应侧接入电压继电器和不接入电压继电器的情况所测的TJJ以DT-1/160型作为试验用同期继电器，该继电器绕组1引出端子的号码为2-4，额定电压为100伏。绕组2的引出端子号码为8-6，额定电压为60伏，YJ为普通的电压继电器bY-160。



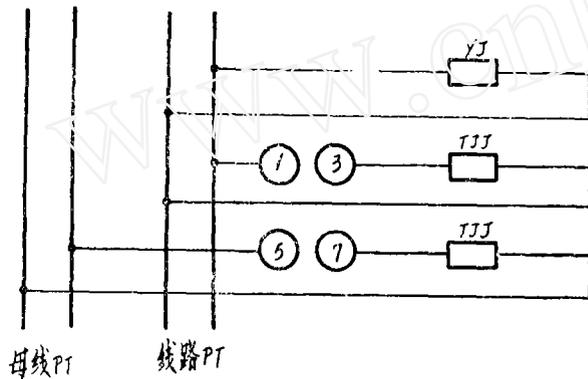
图三 同期继电器感应电压的测量

一般设计线路采用单相PT，额定电压取60伏，母线电压在母线PT二次侧处取，一般取100伏，这样在双侧电源的线路发生故障时，虽然双侧断路器跳开，线路失压，但母线PT带电，线路侧感应电压可以超过30伏，按试验数值测得可达33伏。这样就大于“检无压”的电压继电器整定值。（该线路“检无压”的整定值整定为20伏），使电压继电器仍然处在动作状态。动合触点不会闭合，因此重合闸不会起动作。如果线路侧取线间

施加电压(伏)	(2)一(4)线卷加压, (6)一(8)线卷出线测量电压(伏)		(6)一(8)线卷加压, (2)一(4)线卷出线测量电压(伏)	
	回路并入 YJ	回路不并 YJ	回路并入 YJ	回路不并 YJ
40	10	11.5	18.5	21
45	12	14	21	24
50	15	16.5	24	26
55	17	20	26	29
60	20	22	27	31.5
65	22	24	30	34
70	24	25	32	36.5
80	26	29	37	42
90	30	32.5	41	47
100	33	36	46	52
105	34.5	37.5	48	55
110	36	39.5	50	57.5
115	38	41	52	59.5
120	39	43	54.5	62.5

电压二次侧取100伏，母线侧取单相电压，二次侧取60伏，这样在母线电压60伏时，线路侧仍然可以感应出27伏电压。若在线路侧故障时当时又发生母线失地信号（系统出线发生失地）相电压升高到100伏时，线路侧感应出电压更高达46伏。

感应电压的大小除决定于同期继电器本身的型号、结构、材料性能以外，还决定于电压回路负载的大小、电缆的长度、规格等各方面的因素。因此要根据现场的实际情况，进行测量。



图四 改进后重合闸电压回路

为了消除同期检查继电器对“检无压”重合闸装置的影响，应采取以下三种措施。1. 根据现场运行情况，电压线路接线情况，实际测量在线路PT失压情况下，母线电压通过同期继电器产生感应电压数值，从而在整定计算中躲过该值，使“检无压”电压继电器在感应电压下仍然不会动作，但这个数值还要考虑到其他问题，如该值不能大于当只跳开母线侧断路器，而另一端断路器因某种原因未能跳开所产生

残压。2. 改变现有的重合闸原理接线。投在“检无压”运行状态中除解除同期继电器触点的压板以外，还应断开同期继电器的电压回路。在电压回路中加装一个LW 2—1, 1, 1, 1, /F 4—X的操作把手。通过操作把手在投“检同期”时将同期继电器电压线圈接进，而在投“检无压”时，只接进“检无压”用的电压继电器，而将同期用的电压回路切除。其原理接线如图（四）。3. 采用设有感应作用的同期继电器。

（上接48页）

该装置于86年底通过产品鉴定，87年上半年投入北京供电局试运行。由于本装置具有较长的时间分辨率，与国外同类产品相比，已达到较先进水平。

ZWY—1型微机无功补偿及电压调整装置主要用于电力系统枢纽变电站的无功功率补偿（调整）和有载变压器逆调压的控制。

本装置可根据系统的U、P、Q、S、T等项参数的变化情况进行协调控制、调节8组电容器组的自动投切或自动升降电压。装置具有输入量少（输入量直接取自电压与电流互感器）、调整方便、逻辑功能强等特点。

由于计算机运算的快速性、可随时对系统的电容器组进行实时投切控制，使系统基本处于最佳运行状态。

由此可见，本装置对提高电力系统的运行可靠性及技术经济指标，节约能源、提高供电质量具有十分显著的效果。该装置主要技术性能如下：

1. 工作电压                    ~220V     50Hz
2. 输入信号                    100V/ 5A
3. 可循环投切8组电容器组（可扩展），投切组数可随意整定。
4. 系统运行允许无功值分五档（可扩展）、任意整定。无功允许偏差为±10%
5. 可切换±10个分接头来进行调压，电压测量调整误差≤1%     （肖榕培 报导）