

多段母线的母线保护

广东省电力勘测设计院 张华贵

随着电力系统的发展,发电厂和变电站的容量大为增加。如有几台300~600MW发电机的发电厂和2~3台750MVA的变电站,这种大容量的厂站,220~500kV可能需用多段母线。

现在,220kV常见的是双母线,500kV常见的是 $1\frac{1}{2}$ 开关接线或双母线分段,当这些母线不分段时,其母线保护已定型化了。在此基础上,当这些母线因厂站容量大而分段时,其母线保护具有一些特点,必须加以解决。

多段母线保护的配置

多段母线保护的配置与母线的接线有关。分段母线可用断路器或隔离刀闸进行分段,用断路器分段带有CT,而隔离刀闸分段时,则可带或不带有CT,如图1~图9所示为多段母线接线图。双母线则为专用母联断路器。

图1—双母线单分段,用分段断路器。

图2—双母线双分段,用双分段断路器。

图3—双母线双分段,只用一分段断路器。

图4—双母线双分段,用一分段断路器,一分段刀闸。

图5—如图4、但分段刀闸带有CT。

图6—双母线双分段,用双分段刀闸。

图7—如图6、但分段刀闸均带有CT。

图8—双母线三分段,用二分段断路器。

图9— $1\frac{1}{2}$ 开关接线,上、下母线用分段刀闸。

首先,从母线保护的选择性来看,各段母线应配置母差选择元件。其次,要注意各种分段母线的特点。

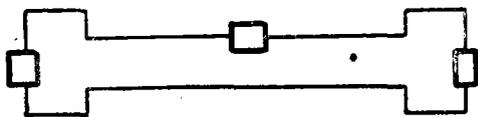


图1

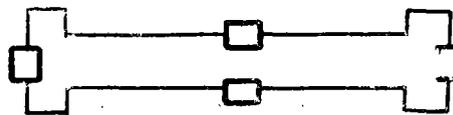


图2

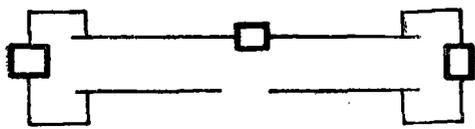


图 3

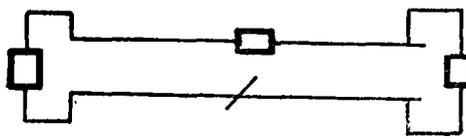


图 4

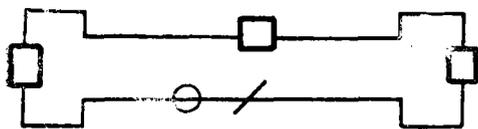


图 5

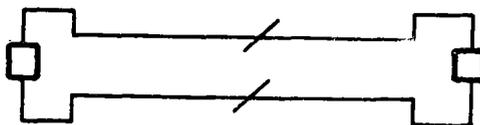


图 6

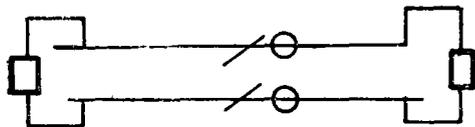


图 7

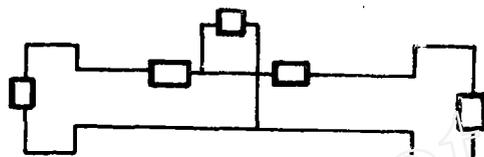


图 8



图 9

1 $\frac{1}{2}$ 开关接线，当上、下母线不分段时，其母线保护常见的有电流差动，中阻抗差动和高阻抗差动。如电流差动用于500kV的株州变电站、中阻抗差动用于500KV 凤凰山变电站、高阻抗差动用于500kV江门变电站。当串数很多时，1 $\frac{1}{2}$ 开关接线可能用隔离刀闸分段，以利扩建和检修。图9当分段刀闸打开运行时，各段母差选择元件分开运行。当母线分段刀闸投入运行时，分段母线合二为一条母线。如果用的是电流差动或中阻抗差动，此时母差选择元件应用分段刀闸的辅助触点G自动退出一套而保留一套运行，如图10所示。如果用的是电压差动（高阻抗差动）、因继电器的阻抗很大，两套选择元件可并联运行。从这里可见，高阻抗差动简单可靠，如图11所示。

如2组电流差动并联运行时，则动作电流为2倍，其灵敏度不容易满足，故电流差动要退出一套，保留一套，但仍应在内部短路时完成出口掉闸任务，切除母线故障。当2组电压差动并联运行时，其电压整定值应相等，即 $V_{set1} = V_{set2}$ ，其总的动作电流为 $I_{DZ1} + I_{DZ2}$ 。

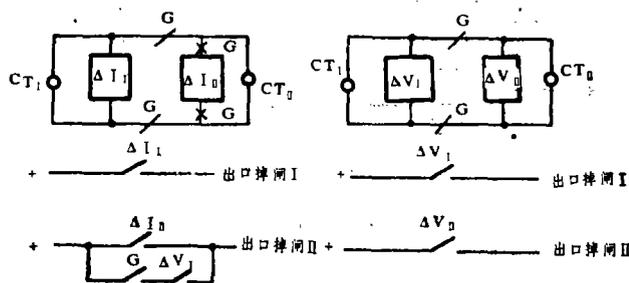


图10

图11

其中, $I_{DZ1} = n_{CT} (I_P + nI_{\mu} + I_{NR})$

$I_{DZ1} = n_{CT} (I_P + mI_{\mu} + I_{NR})$

式中, n_{CT} —CT变比

I_P —继电器在电压整定值时对应的继电器电流。

I_{μ} —电压整定值时对应的CT励磁电流。

n, m —母线并联的CT个数。

I_{NR} —与继电器并联的非线性限压电阻在电压整定值时的分流,一般可忽略计算。

V_{set} —继电器的电压整定值。

值得指出:电压差动保护(高阻差动保护)要求所接的是Class'X'级或TPS级CT,且变比相同。而电流差动或中阻抗差动所接的是5~10%误差级的CT,且变比可不相同。

双母线分段的母线保护

最典型的是双母线单分段和双母线双分段。如图1~2,由于采用分段断路器,每段母线由选择元件进行有选择性地掉闸,包括分段断路器的掉闸,故无论分段断路器投入与否,使用均很方便,值得指出,由于双母线带切换隔离刀闸,故母差一般均用带有中间CT的电流差动或中阻抗差动,当隔离刀闸切换母线时,CT支路跟随一次线切换至对应的选择元件去,由于电压差动(高阻抗差动)一般不带中间CT,不宜用在双母线上。

当双母线分段用隔离刀闸且无CT时,见图4和图6,则如图10所示,当分段刀闸投入运行时,2组电流差动或中阻抗差动不应并联,应自动退去一套保留一套运行。

当双母线分段用隔离刀闸且有CT时,见图5和图7,当分段刀闸投入运行时,2组电流差动或中阻抗差动仍投入运行,但出口掉闸应采取连跳而无须自动退去一套保留一套运行,连跳的目的是为了切除有关故障电流。

从上可见,双母线分段宜用断路器分段,若干隔离刀闸分段,则带CT比不带CT有利于母线保护的运行。

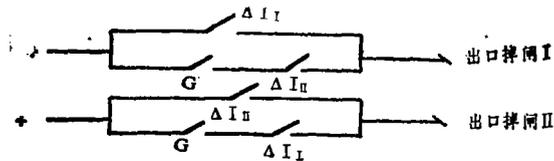


图12

双母线三分段，见图8，宜用断路器分段，对母线保护的运行有利，可简化母线保护的接线。

母差的起动元件

母差的起动元件，一般可用电流或电压元件。首先，起动元件最好和选择元件匹配，如电流差动和中阻抗差动用电流起动元件而电压差动用电压起动元件。同一电气量的元件更便于灵敏度的配合。母差带有起动元件，是为了增加母线保护的安全性，以免误动。

$1\frac{1}{2}$ 开关接线的母线，当串数很多而用隔离刀闸分段时，当选用电压差动为选择元件时，为了不致于在CT断线时电压差动的误动作，可用另一组CT供电压差动的起动元件用，见图13。

如果认为 $1\frac{1}{2}$ 开关接线不怕母线保护误动，同时为了节省CT个数，也可对 $1\frac{1}{2}$ 开关接线的上、下母线不用起动元件。

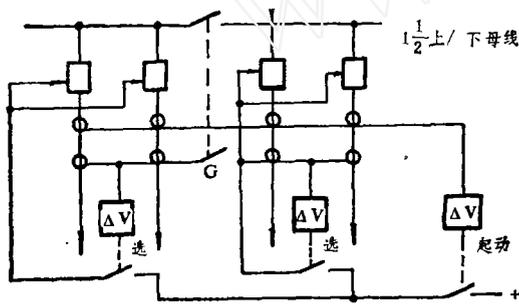


图13 “ $1\frac{1}{2}$ ” 开关接线上/下母线分段时的母线保护

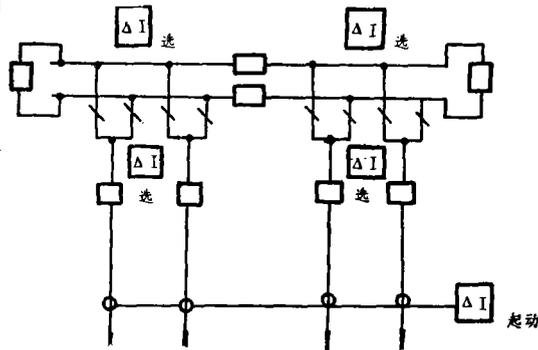


图14 双母线双分段时的母线保护

双母线分段的母线保护，可共用一组电流差动起动元件，起动元件和选择元件最好分开用2组CT，则任何一个CT断线时，母线保护不会误动，当双母线分段的母线保护共用一组电流差动起动元件时，专用母联及分段的CT可不接入起动元件。当母差带有中间CT时，可由中间CT分别接入起动元件和选择元件。

(本图只示出共用一组电流差动起动元件的CT)

“110~220KV变电所定型屏”图册有关技术问题的介绍(一)

西南电力设计院 吴家兰

许昌继电器厂主持修订的“110kV~22kV变电所定型屏”设计图册已正式出版,本图册在设计中配合线路保护四统一型屏,吸收了近年来运行、设计部门的一些成功经验,在具体内容上以及出图方式上均有较大改进,为了便于各使用单位套用和活用,现准备将有关技术问题分几次向大家介绍,便于理解和应用。由于本图册的编制时间比较仓促,可能有谬误和考虑不周的地方,希望及时将信息提供给我们,不胜感谢。

(一) 电压互感器接线中几个问题的说明:

(1) 接线组别问题:

本图册中110kV~220kV电压互感器(以下简称PT)二次侧接线组别如图1,其开口三角连接方式为a相首端接b相尾端,顺此联接,则c相首端引出为L, a相尾端为N,这与过去习惯接线正好相反,见图2所示, a相首端接地, a相的另一端抽出为 S_0 。PT二次侧开口三角绕组的功用是为了取得零序电压 $3U_0$,而抽出 S_0 ,是为了得到a相100V电压,其作用有二个,一是为了零序功率方向继电器带负荷试验的需要,其二是为了进行线路单相同

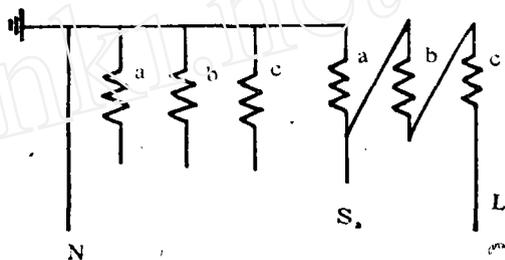


图 1

值得指出:双母线双分段,用双分段断路器时也可用二组电流差动起动元件分开作为二组双母线的起动元件。但此时,分段断路器的CT应接入相应的起动元件中去。

结语

多段母线可用分段断路器或隔离刀闸分段。 $1\frac{1}{2}$ 开关接线的上、下母线当用隔离刀闸分段时,选用高阻差动比较方便,当双母线单分段或双分段时,宜用分段断路器,且选用电流差动或中阻抗差动作母线保护比较方便,每一段母线有选择元件,起动元件则可共用一组。

参考文献

电压差动保护的应用《继电器》1987年3期