

[控制系统]

隔离开关控制回路的自保持功能研究

文/西安西电开关电气股份有限公司 李 锋 齐桂林

介绍了隔离开关控制回路的自保持功能，提出了其存在的缺陷，并研究了消除缺陷的措施。

隔离开关是变电站开关设备的重要组成元件，日常操作和运行的安全对变电站的可靠运行有着重要意义。近期在多个地区的变电站设计中，针对隔离开关的运行，用户提出了取消隔离开关控制回路自保持功能的要求。本文针对此问题进行了说明，并提出了多个解决方案。

隔离开关控制回路的自保持功能

1. 什么是自保持功能

隔离开关控制回路自保持功能如图1所示。

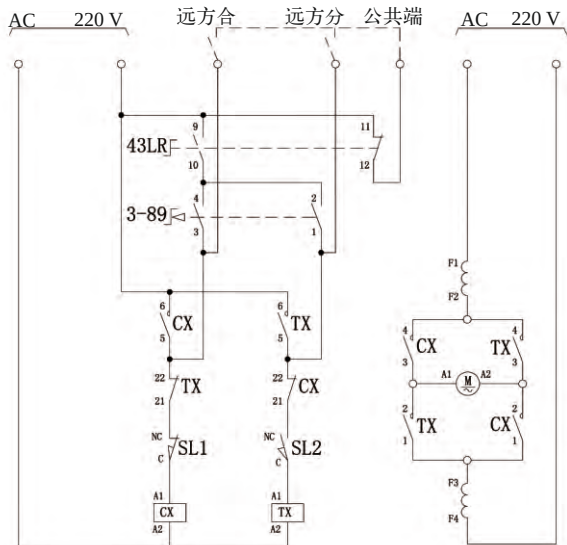


图1 隔离开关控制回路自保持功能

CX—合接触器 TX—分接触器 M—驱动电动机

3-89—就地操作手柄 43LR—就地远方操作选择开关

SL1—合位微动开关 SL2—分位微动开关

以就地操作隔离开关为例，当43LR设置在就地状态，43LR的9#10接点触通。3#89操作开关进行合操作3#4触点接通，合回路的CX接触器励磁，CX接触器的辅助触点进行切换。电动机回路CX常开触点3#4和1#2闭合，电动机开始运转带动隔离开关进行合操作。同时合回路中的CX常开触点5#6闭合，形成合回路的自锁状态。直到回路中的SL1到位，切断合回路。在3#89进行操作到隔离开关合到位过程中，CX一直处在自锁状态，将3#89的合命令进行了自保持，无论之后3#89处于什么状态。我们把这种对命令进行记忆的回路叫作自保持回路。

2. 控制回路自保持功能的缺陷

自保持回路的存在给隔离开关运行带来了一些隐患，有一定的缺陷。个别开关设备在运行过程中，由于电动机回路无电，而控制回路正常运行，在进行了分或合操作后，CX或者TX吸合，电动机回路接通。此时电动机应当运行，但由于电动机回路无电，电动机没有运行。隔离开关没有动作，SL1或者SL2无法切断。而此时回路已经对操作命令进行了自保持，CX或者TX接触器会一直励磁。如果此时电动机回路来电，隔离开关电动机随着回路的接通运转，造成隔离开关的误动作。另外，CX/TX接触器复位的条件是SL1或者SL2的切换，也可能由于接触器长期带电，造成接触器的损坏，影响机构的可靠性。

3. 控制回路自保持功能的必要性

机构中设置自保持回路的主要目的是，防止在操

作过程中操作命令的意外中断，导致隔离开关分合不到位，从而影响设备的安全运行。隔离开关从分到合一般需要3~4 s，而这就要求操作命令必须持续3~4 s，直到隔离开关操作到位。在这个过程中，如果操作命令中断，如：3#89的辅助触点断开，则CX断电释放，辅助触点复归，电动机回路被切断。这会造成隔离开关半分或半合操作不到位。特别是人在就地进行隔离开关操作时，由于操作时手抖动或者人为疏忽提前松开操作手柄，极易造成隔离开关分合不到位。为了避免此种情况的发生，在合、分回路中加入了自保持回路，防止人为操作对机构的影响。

消除控制回路自保持功能缺陷的措施

隔离开关的自保持回路无法取消，为了避免它存在带来的误操作的可能，提出以下解决措施。

1. 隔离开关的控制回路和电动机回路的电源共用

变电站在进行设计时，将隔离开关的控制回路电源和电动机电源设计为一个电源，这样就可以保证在控制回路和电动机回路同时有电或者无电，实施较为便利，可靠性也最高。但是这就对电源设计提出了要求，首先必须保证控制回路和电动机回路同为交流电源。这样就限制了机构的使用，也限制了电站电源的设计。

2. 在控制回路中设置时间继电器

对控制回路的带电时间进行检测，如果超出合理的时间，则切断回路消除自保持状态。如图2当通过时间继电器监测隔离开关控制回路的操作时间，若时间超过了合理的运行时间，继电器切断控制回路的电源，解除回路的自保持功能。

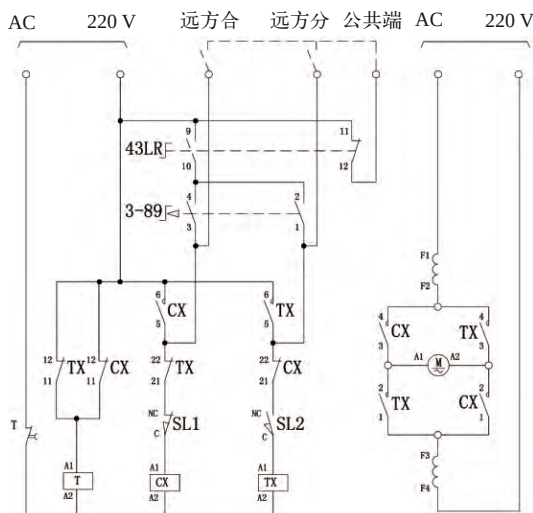


图2 在控制回路中设置时间继电器

CX—合接触器 TX—分接触器 M—驱动电动机
3—89—就地操作手柄 43LR—就地远方操作选择开关
SL1—合位微动开关 SL2—分位微动开关 T—时间继电器

3. 利用电压监测元件对电动机电源进行监控

利用电压监测元件对控制回路的电源进行监测，如果电动机回路没有电压，则切断控制回路的电源，解除控制回路的自保持状态。例如，电压继电器、低压断路器的欠电压脱扣器等。

如图4所示，电动机回路MCB1低压断路器上设置了欠电压脱扣器CQ，CQ安装在控制回路MCB2侧面。当电动机回路的MCB1出线侧没有电压时，CQ驱动MCB2脱扣，切断控制回路的电源。

电压监测元件对电动机电源进行监控，实现电动机电源和控制回路电源的“联锁”，可以解决自保持回路的缺陷，并且实现较为便利，缺点是监测元件的质量会影响整个电源的可靠性，如果出现电气故障可能会影响整个电源系统。

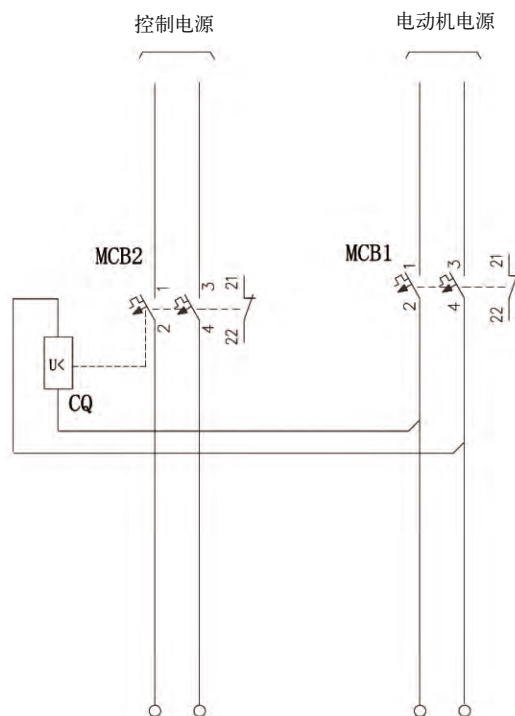


图4 利用电压监测元件进行监控

MCB1—电动机回路低压断路器 MCB2—控制回路低压断路器
CQ—电动机回路低压断路器的欠电压脱扣器

结束语

以上消除隔离开关控制回路自保持功能缺陷的方式，在工程中均有应用，都可以实现消除回路缺陷的目的。可以根据具体的工程要求和运行维护的规范选择使用。EA

（收稿日期：2016.03.23）

（编辑：杨得润）