

备用电源自动投入(BZT)装置典型接线的改进

李啸 何昌菱 广西大学电气系 (530004)

摘要 在对备用电源自动投入装置典型接线作了认真的分析后,本文指出了该典型接线在原理上存在的问题与不足,并提出了改进方案。

关键词 备用电源自动投入装置 接线原理改进

引言

备用电源自动投入装置(简称 BZT 装置)是发电厂和变电所的一种重要的自动装置。特别对于发电厂来说,该装置动作的正确可靠与否直接关系到电厂甚至电力系统运行的可靠性。但由于该装置接线原理比较简单,因此不大引起人们的重视。笔者在长期的教学和生产实践中注意到现行的 BZT 装置典型接线存在着某些问题和不足,且这些问题是不可忽视的,现特提出加以讨论。

1 对 BZT 装置的基本要求

BZT 装置的接线在不同主接线的情况下可能有所不同,但基本要求相同,一般有以下几条:

(1)应保证在工作电源或设备断开后备用电源才能投入。以防把备用电源投到故障元件上,起不到 BZT 装置的作用,反而加重设备损坏程度,甚至扩大故障。

(2)工作电源无论何种原因消失时,BZT 装置均应动作。以图 1 为例,I 段母线失去电压的原因如下:

- a. 工作变压器 B_1 发生故障;
- b. I 段母线上发生短路故障;
- c. I 段母线上的出线发生短路故障而故障没有被该出线断路器切除;
- d. 断路器 1DL、2DL 因控制回路、保护回路或操作机构等方面的问题发生误跳闸;
- e. 运行人员误操作将变压器 B_1 断开;
- f. 电力系统内部故障,如 D_1 、 D_3 点短路。

所有上述情况,BZT 装置均应起动,投入备用电源,以保证不间断地供电。

(3)BZT 装置应保证只动作一次。以防把备用电源重复投到持续故障元件上,对系统造成不必要的冲击。

(4)BZT 装置的动作时间以使负荷的停电时间尽可能短为原则。一般情况下,备用电源断路器的合闸时间已大于故障点的去游离时间,因而 BZT 装置的起动时间整定无需再考虑故障点的去游离时间。停电时间短,对用户电动机的自起动有利。但当用户装有高压大容量电动机时,停电时间过短,在 BZT 装置动作投入备用电源时,电动机残压可能仍较高,会产生过大的冲击电流和冲击力矩,而导致对电机的损伤。因此这种情况下,应保证电源中断的时间在一秒钟以上。

(5)当备用母线无压或 BZT 装置电压互感器二次侧的熔断器熔断时,BZT 装置不应起动

收稿日期:1995-03-10

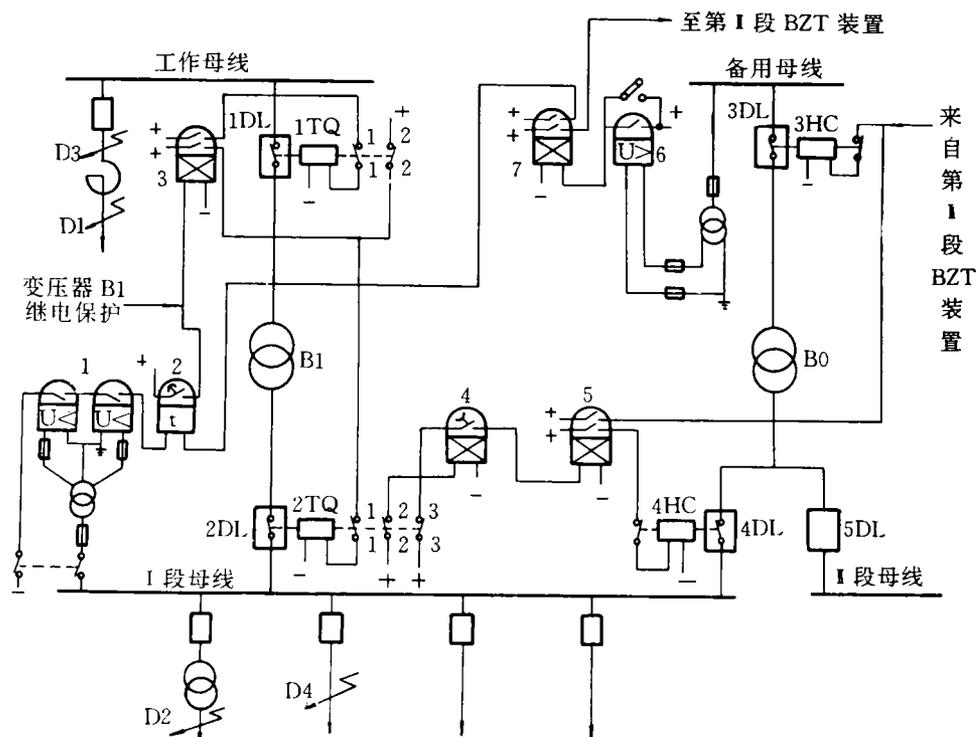


图1 备用电源自动投入装置典型接线图

投入备用设备。避免不必要的动作。

2 BZT 装置的典型接线及工作原理

BZT 装置的典型接线见图 1。它由低压起动、自动合闸及有压检查三个部分组成：低压起动部分包括两个低电压继电器 1，一个时间继电器 2 和一个中间继电器 3。自动合闸部分包括一个延时返回的中间继电器 4 和一个中间继电器 5。有压检查部分是指备用母线的有压检查，它包括一个过电压继电器 6 和一个中间继电器 7。

正常情况下，I 段母线和备用母线均有电压。继电器 1 触点打开，继电器 6 触点闭合从而使继电器 7 触点闭合，为起动作做好准备。

故障情况下，可分为以下几种情况。

①在故障 a、b 的情况下，其保护动作直接起动中间继电器 3，使断路器 1DL 和 2DL 跳闸。与此同时断路器 2DL 的常开辅助触点 2-2 断开，使自动合闸部分的中间继电器 4 失磁，在其触点尚未返回前，通过断路器 2DL 的常闭辅助触点 3-3 起动中间继电器 5，向断路器 3DL、4DL 发出合闸信号，投入备用电源。可见只要 2DL 断开就会起动自动合闸部分；

②在故障 c、f 的情况下，低电压起动部分动作，继电器 1 触点闭合，若备用母线有压，则有压检查部分起动，继电器 6、7 的触点是闭合着的，起动时间继电器 2，经过一定时限后，起动中间继电器 3，其后的动作过程同上所述；

③在故障 d、e 的情况下，由于断路器 1DL 对 2DL 装有联动跳闸，当 1DL 误跳会联动 2DL 跳闸，从而起动自动合闸部分，投入备用电源。当 2DL 误动，则直接起动自动合闸部分，投入备用电源。

另外，在接线图 1 中，两个低电压继电器的线圈按 V 形连接在不同的相别上，其触点串

联,保证了当 BZT 装置电压互感器二次侧的一个熔断器熔断时,该装置不误启动;延时返回的中间继电器 4,保证了 BZT 装置只动作一次;自动合闸回路与断路器 2DL 的常闭辅助触点 3—3 串联,保证了只有在工作电源断开后备用电源才会投入。

3 典型接线存在的问题及改进

仔细分析上述情况,可发现典型接线图 1 存在以下问题:

①当备用母线无压时,若发生故障 d、e,或是发生故障 a、b,且保护正常动作。则断路器 2DL 断开,启动 BZT 装置的自动合闸部分,从而使备用设备做无效空投入。可见在大多数故障情况下不能满足基本要求(5)。这是由于在发出投入备用设备信号时,没有进行备用母线的有压检查。

②当备用母线无压时,若发生故障 C,或是发生故障 a、b 而保护拒动。则低压起动部分起不到后备保护的作用。典型接线图 1 中将有压检查回路触点与低压起动回路触点串联,就等于说必须有备用电源方才确定是否切除故障,这显然是不合逻辑的。

③典型接线图 1 中,只设了断路器 1DL 对 2DL 的联动跳闸功能。一旦发生故障 d、e,且此时是断路器 2DL 误动,则在备用变压器投入后,1DL 将仍处于合闸状态,须人工专门将其切除。一旦工作人员疏忽了这一操作,则工作变压器将长期处于带电空载运行状态。

④当备用母线有压时,若工作变压器正常退出运行,使 I 段母线失压。此时低压起动部分仍会起动直至保持到下一次工作变压器正常投入运行时,此时难免会出现逻辑竞争,使刚投入的断路器 1DL 和 2DL 再次跳闸。这是由于在低压起动部分中没有设置能正确反应断路器 2DL 工作状态的回路。

针对以上分析,提出以下修改意见:

①将有压检查部分的逻辑后移。即有压检查部分的触点与自动合闸部分的触点串联,而不要与低压起动部分的触点串联。这样无论何种故障使 I 段母线失压,低压起动部分即按整定值起动切除工作变压器。然后有压检查部分再检查备用母线是否有压,有则允许自动合闸部分动作投入备用变压器,否则闭锁自动合闸部分,不作空投入。这样即可解决问题①、②。

②设置断路器 2DL 对 1DL 的联动跳闸功能。即在断路器 1DL 的常开辅助触点 1—1 与断路器 2DL 的常闭辅助触点 3—3 间加一条连线。为防止 1DL、2DL 在工作变压器正常投入时出现相互锁死的现象,还应在该连线间串入中间继电器 4 的延时断开触点。这样当 2DL 误动跳开时,1DL 也将随即联动跳开,从而无需事后人工对 1DL 专门分闸,如此即可解决问题③。按理对 1DL 也应装设一个与 2DL 的中间继电器 4 相对应的延时返回中间继电器,并将其延时断开触点串入到 1DL 对 2DL 的联动跳闸回路中。但为了简化接线,可不装设这一继电器。不过在运行规程中应写明:在工作变压器正常投入运行时,必须先合 1DL,后合 2DL。

③在低压起动回路中串接入断路器 2DL 的常开触点 2—2,使低压起动回路增入反应 2DL 工作状态环节从而构成不对应的起动回路,即可解决问题④。

作了以上修改的改进接线图见图 2。

需要指出的是,有人认为低压起动部分有两个作用:第一个作用是当故障 f 发生时,反应 I 段母线失压而起动 BZT 装置,投入备用电源。此时若备用母线无压,则不希望 BZT 装置起动而退出工作变压器,待工作电源正常后自然恢复供电。第二个作用是起到故障 a、b、c 的后备保护作用。此时即便备用母线无压,仍要求 BZT 装置起动,退出工作变压器。仔细分析这两个作用是不可能同时满足的。因为低压起动部分不具备正确区分当前 I 段母线的失压是因何种故障引起的能力,若硬要具备这种能力,则增加装置的复杂程度。再之,第一个作用中当备用母

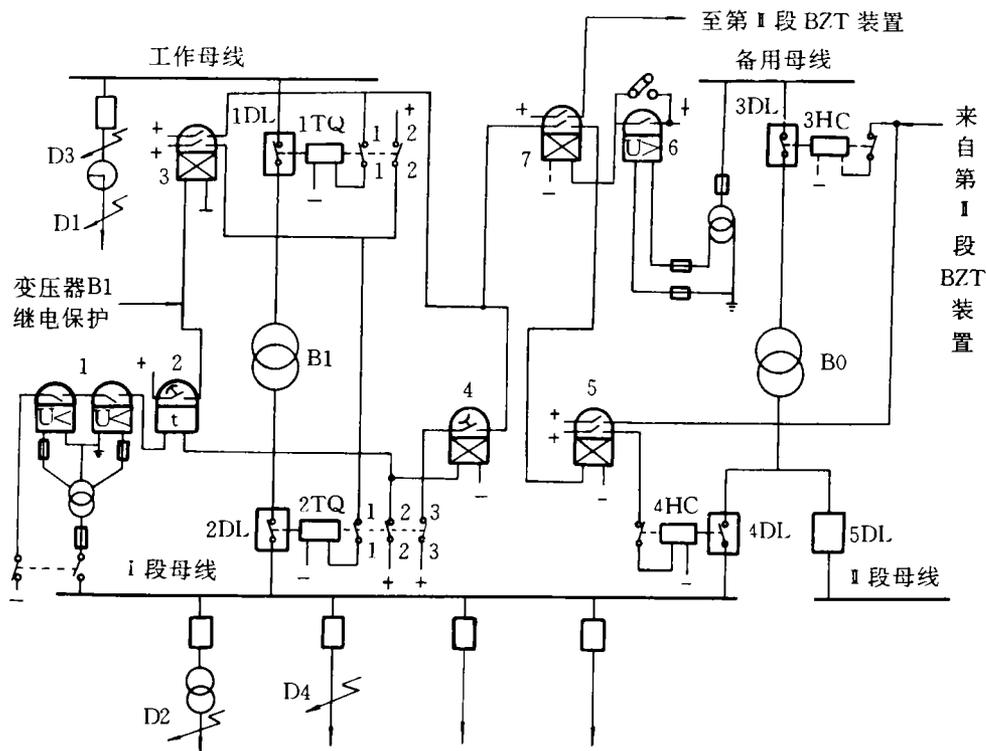


图2 备用电源自动投入装置改进接线图

线无压时,不退出工作变压器而任其待工作电源正常后自然恢复供电是不必要的。因为若故障f发生且BZT装置起动,说明电力系统的内部故障不是由保护可瞬时排除的,停电需持续一个过程,之后待工作电源恢复正常,电厂厂用设备的起动应按一定的规程进行,而不应任其自起动。

4 结束语

BZT装置的原理接线并没有统一规范,针对不同的主接线备用方案,BZT装置的原理接线也应做相应的调整设计。目前很多厂家和单位已经或正准备用微机来实现BZT装置或是将其作为已有产品的功能之一,如变电所微机集中保护控制台(简称集控台)。但无论采用何种手段来实现BZT装置,也无论针对何种主接线备用方案进行设计,均应注意该装置控制逻辑的正确与合理。

参考文献

- 1 许正亚编. 电力系统自动装置. 北京:电力工业出版社,1980(第一版)
- 2 许正亚编. 电力系统自动装置. 北京:水利电力出版社,1986(第二版)
- 3 陶然、熊为群编. 继电保护自动装置及二次回路. 北京:电力工业出版社,1982