

一种改进的备自投逻辑

马小珍

(银川供电局保护自动化所, 宁夏 银川 750011)

摘要: 以 110 kV 及以下电压等级变电所常见的分段备用电源自投装置和进线备用电源自投装置为例, 结合现场工程实际, 剖析了某公司分段备投装置 WBT-821A 的备自投装置动作逻辑缺陷, 即: 其“加速备投”开入如果使用不当可能造成备投误动或者无故延长负荷停电时间。为此, 分别从软件设计上提出增设控制字和从屏柜设计方面提出备投开入采用“TWJ”的改进方法, 另外, 详细分析了某公司的进线备投装置 CSC-246 的特殊闭锁问题, 指出了在实际工程实践中应注意的问题, 对工程实践具有重要指导意义。

关键词: 备自投; 加速备投; 运行方式; 闭锁逻辑

An improved switching logic of auto-close scheme

MA Xiao-zhen

(Auto-prevention Division, Yinchuan Power Supply Bureau, Yinchuan 750011, China)

Abstract: Taking bus coupler auto-closing logic and line-in auto-closing logic of 110 kV and below for instance, and associated with field engineering practice, this paper analyses logical flaws of segmentation auto-closing device WBT-821A, i.e. it would malfunction or prolong the interruption duration gratuitously if the device's binary input named "accelerated auto-close" is not used properly. In order to figure out this flow, this paper presents an improved auto-closing logic not only from software designing by increasing two switch words but also from panel designing way by adopting "TWJ" as the binary input of "accelerated auto-close". Moreover, by analyzing a kind of special auto-closing blocking logic of line-in auto-closing device CSC-246, the paper also proposes some important engineering application tips. Hence, the paper would be of great value in field engineering practice.

Key words: auto-closing; accelerating switching; operation mode; blocking logic

中图分类号: TM77

文献标识码: B

文章编号: 1674-3415(2010)08-0149-03

0 引言

电力系统对发电厂厂用电、变电所所用电的供电可靠性要求很高, 均设置有备用电源。当工作电源因故障被断开以后, 要求备自投能自动而迅速地将备用电源投入工作, 保证用户连续供电的可靠性。备自投装置主要应用于 110 kV 以下的中、低压配电系统中, 是保证电力系统连续可靠供电的重要设备之一。在应用备自投装置时, 应防止将备用电源或备用设备投入到故障元件上, 造成备自投失败, 甚至扩大故障、加重损坏设备; 另外还应以备自投装置的动作时间以使负荷的停电时间尽可能短为原则。本文以 110 kV 及以下变电所常见的分段备自投和进线备自投为例探讨了在实际应用时应注意的几个问题, 并提出了一种改进的备自投逻辑。

1 分段备自投方式

1.1 分段备自投动作逻辑

图 1 与图 2 分别是桥断路器或母联备投的一次接线图, 典型的暗备用方式。银川供电局某变电站订购了许继的 WBT-821A 型备用电源自投装置。

在充电完成后, 其动作过程可分解为:

1) I 母无压, 进线一无流, II 母有压则经延时 T_{t1} 后跳开 1DL, 确认 1DL 跳开后经整定延时 T_{th} 合上 3DL。另外, 装置设置了“加速备投”开入及投退控制字, 1DL 跳开, I 母无压, 进线 1 无流, II 母有压, 加速备投控制字投入且检测到有加速备投开入, 则瞬时跳开 1DL, 确认 1DL 跳开后经 T_{t1} 延时合上 3DL。若启动后跳 1DL 且 1DL 合位不消失, 则经 T_{jt} 延时报“进线 1 拒跳”, 同时备投放电。

2) II 母失压后备投逻辑类似

厂家在设计屏图时, 将“加速备投”开入设计为一压板开入。显然, 设计人员的用意是: 若此备自投装置用于桥断路器备投方式下, 不必将此“加速备

投”压板投入， $Tt1(Tt2)$ 可以躲线路 1(线路 2)的后保护与重合闸动作时间之和；若用在母联备投时，将此“加速备投”压板投入，以使因变压器保护动作跳开 1DL(2DL)后，迅速将 3DL 合上。

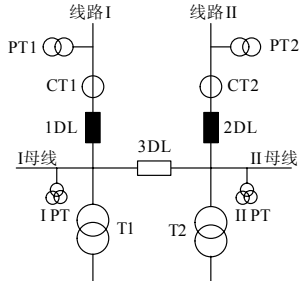


图 1 桥断路器备投一次接线图

Fig.1 Bridge way with auto-closing

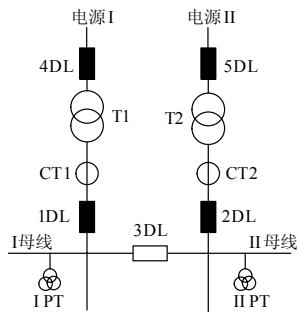


图 2 母联备投一次接线图

Fig.2 Bus coupler with auto-closing

1.2 分段备自投动作逻辑分析

现对以上逻辑予以分析。在如图 1 的现场运行方式下，若将“加速备投”压板投入，在线路 II(II)的保护动作跳开 1DL(2DL)后，而在其重合闸未动作之前，备自投装置将要误动，即跳 1DL(2DL)合 3DL；在图 2 现场运行方式下，若不将“加速备投”压板投入，则在 1DL(2DL)偷跳或变压器 $T1(T2)$ 的差动保护动作或高后备保护动作跳开 1DL(2DL)后，备自投装置还得经过 $Tt1(Tt2)$ 延时跳 1DL(2DL)，确认 1DL(2DL)跳开后，再经 $Th1$ 延时合上 3DL。此时，备自投装置无故将停电时间延长 $Tt1(Tt2)$ ，这显然是没有必要的，违背了备自投“应尽量使负荷的停电时间缩短”的原则。

经以上分析，可以得出两点结论：

1) WBT-821A 的备自投动作逻辑在软件备投方式设计上没有充分考虑 1DL(2DL)因故跳开的情况，以“加速备投”开入作为弥补措施。

2) 厂家设计人员将“加速备投”开入设计为压板开入，限制了现场应用的灵活性，使用不当还可能造成备自投误动作，后果十分严重。

1.3 分段备自投动作逻辑的改进措施

1.3.1 从软件逻辑上进行改进

在软件设计上，可将备投方式细分为四种方式，对于图1和图2共同对应的运行方式有：

方式1 I 母无压起动、CT1无流，II 母有压则经 $Tt1$ 延时后跳1DL。确认1DL 跳开后经 $Th1$ 延时合3DL。

方式2 II 母无压起动、CT2无流，I 母有压则经 $Tt2$ 延时后跳2DL。确认2DL 跳开后经 $Th1$ 延时合3DL。

对于图2对应的有运行方式：

方式3 1DL因故跳开，I 母无压起动、CT1无流，II 母有压则不经延时空跳1DL，确认1DL跳开后经 $Th1$ 延时合3DL。

方式4 2DL因故跳开，II 母无压起动、CT2无流，I 母有压则不经延时空跳2DL，确认2DL跳开后经 $Th1$ 延时合3DL。

方式3、方式4可由控制字选择是否投入。另外还可设立两个控制字“方式3、方式4不跳闸”，若这两个控制字投入，在方式3、方式4的运行方式下可直接经延时合3DL，这样就可以把停电时间缩短 $Tt1$ 或 $Tt2$ 。

1.3.2 从屏柜设计上进行改进

事先厂家与用户要进行充足的沟通，确定好现场的运行方式。对于图1对应的方式，“加速备投”开入不必设计任何接线，以减少备自投的误动概率；对于图2对应的运行方式，可以增设“加速备投”压板（运行时需要将此硬压板长期投入）或将“加速备投”开入设计成如图3所示的开入逻辑。

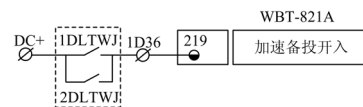


图 3 改进后的加速备投开入示意图

Fig.3 The improved binary input logic of the auto-closing device WBT-821A

即把1DL与2DL的位置动断触点（或TWJ）并联后接到“加速备投”开入上，取消硬压板。在1DL（2DL）跳开后，备投装置可立即检测到有“加速备投”开入动作，这样就可以实现在方式3、方式4下直接经延时 $Th1$ 合3DL。相对硬压板方式，可以减少运行人员的负担，可以减少投一个压板。

相对而言，作者认为第一种改进方法比较彻底，从软件上改进后的备自投逻辑将不受运行方式的限制，所有运行方式可经控制字进行选择。备自投逻辑更加完善，另外也减少了外部接线。

2 进线备自投方式

图4是进线备自投的一次接线图,典型的明备用状态。银川供电局某变电站订购了四方公司的CSC-246型备用电源自投装置。

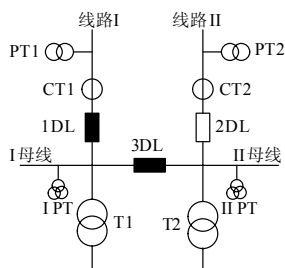


图4 进线备自投一次接线图

Fig.4 Line-in connected system with auto-closing

其动作逻辑为:

- 1) I 母无压; II 母无压; 线路I无流; 线路II有压; 备自投启动后经延时跳开1DL, 合上2DL。
- 2) 3DL因故偷跳时, II 母无压; 备自投启动后经延时合上2DL。

这里值得讨论的CSC-246的闭锁问题。CSC-426在设计时,充分考虑了各种可能的方式下备自投动作的成功投入,最大可能地保证可靠供电。它严格地区分了3DL跳开是因为变压器差动动作或高后备动作的原因还是由于偷跳的原因。为此CSC-246特别增加了两个开入:开入7(接主变T1动作触点)和开入8(接主变T2动作触点)。对应于图4所示的运行方式,3DL因故跳开后备投动作逻辑可用逻辑框图表示为如图5所示。具体分析如下:

1) 1DL、3DL运行, 2DL备用, 备投充电就绪后, 若主变T1动作, 跳开1DL、3DL, 备投动作合2DL带主变T2运行。

2) 1DL、3DL运行, 2DL备用, 备投充电就绪后, 若主变T2动作, 空跳2DL并跳开3DL, 备投放电, 闭锁备投逻辑。

所以,在图4的一次运行方式下,主变T1动作不闭锁备投,主变T2动作闭锁备投。同理,若1DL备用,2DL、3DL运行时,主变T2动作不闭锁备投,主变T1动作闭锁备投。

由以上分析可见,这种备投逻辑可最大限度地保证供电的可靠性,使得现场应用非常灵活,但与此同时增加了二次回路和备投逻辑的复杂性,设计人员一定要理清思路,充分考虑对应不同运行方式下的回路勾线,一旦勾线错误,则可能造成将备用电源投入到故障元件上,造成备自投失败,甚至扩大事故,严重损坏设备;或者造成备投误动,扩大

停电范围,造成负荷损失。

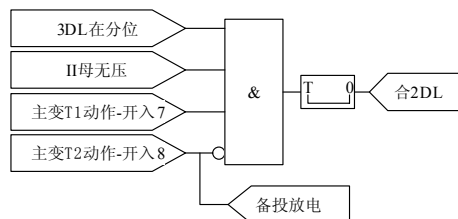


图5 3DL因故跳开时的备投逻辑示意图

Fig.5 Auto-closing logic while 3DL tripped

在使用CSC-246时,还需注意一个问题,为保证备自投装置只动作一次,除了采用传统的充电计数器的方法外,CSC-246装置还设有一个“备投动作后闭锁备投”控制字,此控制字一旦设为“1”,若备投动作一次后,装置将自动地把“备投投入”控制字设为“0”,即备投功能将自动退出,若要备自投装置再次就绪,准备好下次动作,须人为地重新将“备投投入”控制字设为“1”以投入备投功能。

3 总结

随着备自投在电力系统的推广使用,各种不同的实际问题在所难免,因此在技术协议、设计、整定中尽量将各种可能发生的情况都考虑在内。此外,备自投的调试工作也是一个很重要的环节,试验(有条件的可带开关出口)是一种很好的检验手段。通过各种措施,来确保备自投对提高110 kV及以下电网的供电可靠性起到实质性的作用。

作者在本文中结合现场工程实践以110 kV及以下变电所常见的分段备自投和进线备自投为例,分析了分段备投装置WBT-821A的备自投动作逻辑缺陷,分别从软件设计和屏柜设计方面提出了改进方法;分析了进线备投装置CSC-246的特殊闭锁问题,指出了使用中应注意的问题,对工程实践具有重要指导意义。

参考文献

- [1] 国家电力调度通信中心. 国家电网公司继电保护培训教材(下)[M]. 北京: 中国电力出版社, 2009.
- [2] 许继电气股份有限公司. WBT-820A系列微机备自投装置技术及使用说明书[Z]. 2008.
- [3] 四方电气集团股份有限公司. CSC-200系列数字式保护装置测控说明书[Z]. 2008.

收稿日期: 2009-05-18

作者简介:

马小珍(1980-),男,硕士,主要研究方向为电力系统继电保护、电力系统稳定与控制。E-mail: xiaozhenma@126.com