

浅谈 110 kV 备自投合闸回路的接线方式选择

陈秀莲

(福清供电有限公司, 福建 福清 350300)

摘要: 备自投装置是为了提高电网的安全、可靠运行所采取的一种重要措施,以福清供电公司 110 kV 周店变的 110 kV 备自投装置动作过程为例,讲述了备自投装置经手动或遥控合闸回路和经保护合闸回路之间的区别,并从备自投的充电原理、二次回路、操作灵活性、安全性、可靠性等方面作了比较,最后充分阐述了接在重合闸回路时存在的缺陷,对存在问题提出了解决方法,对进一步提高福清电网的备自投安全可靠动作具有一定的借鉴作用。

关键词: 备自投; 合闸回路; 二次回路

Discussion about choice of the methods of closing circuit line in the 110 kV automatic back-up power supply device

CHEN Xiu-lian

(Fuqing Power Supply CO.,Ltd, Fuqing 350300,China)

Abstract: The automatic back-up power supply device is an important measure to improve the safety and stability of the power network, this paper gives an example of 110kV Zhou Dian power substation's automatic back-up power supply device in Fuqing to analyses its action process. According to secondary circuit, it discusses the difference of manual close circuit and protection close circuit in the power automatic switch devices. Then it compares with its charge principle, secondary circuits, operational flexibility, reliability and safety. In the end, some defects in its connet to reclosure circuit is deeply expatiated, the resolution of existing problem is put forward. It is a reference to further enhance the security and reliability of power automatic switch devices in Fuqing power grid.

Key words: backup power switchover unit; closing circuit; secondary circuit

中图分类号: TM76 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)12-0132-03

0 引言

备自投保护装置是 110 kV 及以下系统保证供电连续性的一个重要设备,因此,必须保证必要的变电站配置有效、可靠、功能完善的备自投装置。由于一次主接线的不同,各套备自投厂家及与其相关的主变保护型号不同,不同投产时期要求各异的,各设计模式不同等,造成备自投保护较为复杂。

福清供电有限公司现有 7 座 110 kV 无人值守或综合自动化变电站,其中 6 座已经装设 110 kV 微机型备用电源自动投入装置,具体型号如表 1 所示。

2008 年 6 月 19 日,在做 110 kV 周店变 110 kV 进线备投方式 2 实际带负荷试验时,备自投拒动,试验失败。本文结合作者在运行、维护方面的一些经验,对福清电网备用电源自动投入装置在现场应用中遇到的合闸回路接线方式问题,进行了分析及探讨。

表 1 变电站 110 kV 备自投装置型号一览表

Tab.1 The list of Fuqing 110 kV substation auto-switch-on device

站名	110 kV 备自投装置型号	合闸回路接线方式
渔溪	哈尔滨光宇 WBT-31A-02B	手合
周店	南京南瑞 RCS-9652B	重合闸
溪头	南京南瑞 RCS-9652B	手合
安民	南京南瑞 RCS-9652	重合闸
城东	南京南瑞 RCS-9652	手合
南曹	深圳南瑞 ISA-258AL	重合闸

1 线路备自投试验失败问题

图 1 为 110 kV 周店变线路备自投主接线示意图。

1.1 进线备自投方式 1

动作逻辑为:中周线做主供电源,迳周线为备用电源。当主供电源中周线因故障对侧开关跳闸或本侧开关偷跳后,110 kV I、II 段母线失压,经延时备自投装置动作,首先跳开主供电源开关 193,再

经一定延时出口合上备用电源开关 194, 继续供电。

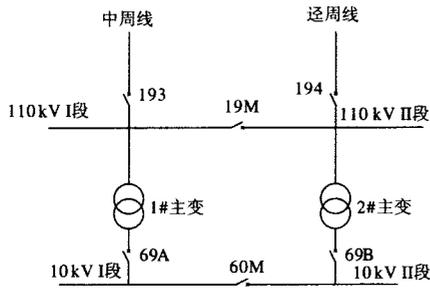


图 1 线路备自投示意图

Fig.1 Circuit of line reserved auto-switch-on device

动作过程为: 正常运行时, 中周线 193 开关、桥路 19M 开关运行带 #1、#2 主变负荷, 迳周线 194 开关断开(处热备用状态)。断开中周线对侧 163 开关后, 经过延时 BZT 跳开 193 开关、合上迳周线 194 开关, 备投成功。

1.2 进线备自投方式 2

动作逻辑为: 迳周线做主供电源, 中周线为备用电源。当主供电源迳周线因故障对侧开关跳闸或本侧开关偷跳后, 110 kV I、II 段母线失压, 经延时备自投装置动作, 首先跳开主供电源开关 194, 再经一定延时出口合上备用电源开关 193, 继续供电。

动作过程为: 在方式 1 动作之后, 迳周线 194 开关、桥路 19M 开关运行带 #1、#2 主变负荷, 中周线 193 开关断开(处热备用状态)。断开迳周线对侧 141 开关后, 备自投拒动, 试验失败。

1.3 原因分析

经检查, 回路、装置均不存在问题, 故怀疑备自投装置未充电是试验失败的关键。此后, 厂家人员进行 194 开关置位, 在确定备自投装置确已充电完成后进行试验, 方式 2 备投成功。

备自投装置是否充电与充电条件有关, 而充电条件是否满足归根结底是与合闸回路的接线方式相关的。为了更好地应用备自投装置, 保证系统供电可靠性, 现就 110 kV 线路备自投装置在现场试验中出现的充电方式问题, 分析如下。

2 充电原理分析

2.1 方式 1 充电条件

(1) I、II 母均三相有压, #2 进线(迳周线)有压;

(2) $TWJ1=0$ 、 $TWJ2=1$ 、 $TWJ3=0$ 且 $KKJ1=1$ 、 $KKJ3=1$, 同时不满足其它的放电条件, 经备自投充电时间后充电完成。

从上可知, 方式 1 充电条件与 $KKJ2$ 为 0 还是

为 1 无关, 在方式 1 下 $KKJ2=0$ 。

2.2 方式 2 充电条件

(1) I、II 母均三相有压, #1 进线(中周线)有压;

(2) $TWJ1=1$ 、 $TWJ2=0$ 、 $TWJ3=0$ 且 $KKJ2=1$ 、 $KKJ3=1$, 同时不满足其它的放电条件, 经备自投充电时间后充电完成。

从上可知, 方式 2 充电条件与 $KKJ1$ 为 0 还是为 1 无关。

其中: $TWJ1$ 为中周线 193 开关跳闸位置继电器; $TWJ2$ 为迳周线 194 开关跳闸位置继电器; $TWJ3$ 为 110 kV 桥路 19 M 开关跳闸位置继电器。

TWJ 为 1 或者为 0 自动与系统的一次运行方式相适应。

$KKJ1$ 为中周线 193 开关双位置继电器; $KKJ2$ 为迳周线 194 开关双位置继电器; $KKJ3$ 为 110 kV 桥路 19 M 开关双位置继电器。

KKJ 为 1 或者为 0 与开关合闸方式有关, 手合或遥合时 $KKJ=1$, 此外, 其它的合闸方式 $KKJ=0$ 。而影响 KKJ 合后位置的是备自投合闸回路的接线方式, 以下对两种不同接线方式进行具体分析。

3 备自投合闸回路的两种接线方式

(1) 接在 110 kV 线路的重合闸回路, 回路不经 KKJ 继电器, 见图 2。

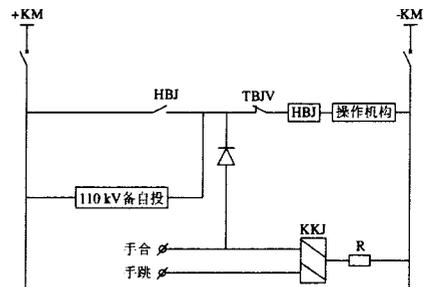


图 2 接重合闸回路

Fig.2 Connected to auto-reclosure circuit

在上述的方式 1 试验后, 因为回路未经过 KKJ 继电器, 故 KKJ 继电器不会变位, 存在 $KKJ1=1$ 、 $KKJ2=0$ 、 $KKJ3=1$ 的情况, 虽然满足 $TWJ1=1$ 、 $TWJ2=0$ 、 $TWJ3=0$ 的条件, 但是不满足方式 2 的 $KKJ2$ 必须为 1 这一充电条件, 故装置不会充电, 备投不成功。

(2) 接在 110 kV 线路的手合或遥合回路, 接通 KKJ 继电器。

在进行方式 1 试验时, 因为回路接通 KKJ 继电器

器,故 $KKJ2$ 继电器相应变位,有 $KKJ1=1$ 、 $KKJ2=1$ 、 $KKJ3=1$ 的条件,同时又满足 $TWJ1=1$ 、 $TWJ2=0$ 、 $TWJ3=0$ 的充电条件,即方式 2 的所有充电条件均满足,经自备投充电时间后充电完成,备投成功。

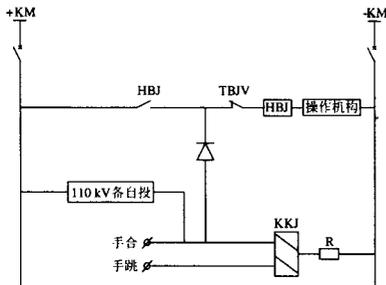


图 3 接手合或遥合回路

Fig.3 Connected to manual-operate or remote-operate circuit

可见,接在重合闸回路时,方式 1 动作之后 $KKJ2$ 不会自动置位,所以想让备自投准备好下次动作,必须人为将开关置位。但是,人为置位时存在以下的操作问题。

4 接在重合闸回路时存在的缺陷

4.1 接在 110 kV 线路的重合闸回路

满足自备投装置只动作一次的要求。如果是这种接线方式的话,在进线备自投方式 1 动作之后,运行人员必须将迳周线 194 开关的 $KKJ2$ 继电器置位,使之满足 $KKJ2=1$ 的充电条件。

具体的操作过程是:将 110 kV 备投装置屏上的 KK 切换开关切换至“强制手合”位置,同时需要“五防”解锁,手动合闸按钮。

存在的问题是: BZT 已经将迳周线 194 开关合上,运行人员无法模拟对 194 开关由分到合的操作,也就无法用“五防”解锁,存在违规操作的隐患,现场运行人员不敢操作。

4.2 接手合或遥合回路的方式

这种方式不需要将迳周线 194 开关的 $KKJ2$ 继电器置位。经与厂家沟通得知,该种接线方式自动满足充电条件,在方式 1 动作之后,无需任何操作,自备投装置自动满足一次运行方式进行充电。

因此,笔者认为选择接在“110 kV 线路手合或遥合回路”比选择接在“110 kV 线路的重合闸回路”的接线方式更为合理,既排除了违规操作的隐患,另外,更有利于无人值守变电站的运行。

4.3 相应的解决措施

(1) 尽快安排技改工程,将 110 kV 周店变、安民变、南曹变的 110 kV 备自投合闸回路改接在手合或遥合回路。

(2) 学习泉州电业局“继电保护目视看板管

理”的先进经验,对尚不能解决问题的变电站应在备投装置上设置提示运行人员操作的步骤、措施和注意事项,使运行人员看板即可完成操作。

5 运行中还应注意的几个问题

目前,自备投装置已广泛应用于 110 kV 及以下变电站,其可靠性直接影响着整个变电站乃至系统的安全稳定运行。因此,在正常运行、维护过程中,还应注意以下几点:

(1) 加强对施工图纸的审查,确保在施工阶段根据反措要求提出建设性意见。

(2) 自备投装置要完全独立于保护装置,不能影响保护的正确动作,其回路应避免与保护回路混杂。

(3) 自备投逻辑试验时,必须严格按照自备投逻辑进行,尤其应注意对自备投闭锁逻辑的试验。

(4) 在变电站新投运时,必须做自备投装置的实际带负荷试验,不能用模拟试验来代替,模拟试验只能用来检测自备投装置的一般逻辑功能。

(5) 运行人员在投自备投装置时,应注意装置的充电标志,如有现场不能解决的异常情况,及时反映,以便迅速得到解决。同时在自备投装置动作后要及时检查装置是否充满电,以备下一次动作。

6 结论

电网规模的不断扩大,网络结构的日益复杂,电力技术的日新月异,使自备投装置在 110 kV 及以下变电站中广泛被采用来保证系统的稳定运行及提高系统供电可靠性。运行实践证明,这是一种很有效的方式。对自备投的分析研究,对于系统安全、稳定、可靠运行具有重要的现实意义。

参考文献

- [1] 南京南瑞继保电气有限公司.RCS-9652,备用电源自投装置说明书[Z]. Nanjing Nari-relays Electric Co.,Ltd. RCS-9652, Type Automatic Throw-in Equipment of Emergency Power Supply Instruction Book[Z].
- [2] 福建亿兴电力设计有限公司.110 kV 周店变电站图纸[Z]. Fujian Yixing Electric Power Design Co.,Ltd.110kV Zhoudian Substation Drawing[Z].

收稿日期:2008-08-05; 修回日期:2008-09-04

作者简介:

陈秀莲(1980-),女,本科,助理工程师,主要从事电力系统继电保护及安全自动装置的技术管理工作。
E-mail:6200828@qq.com