

微机备用电源自投装置的特殊运用

唐广瑜, 周步祥

(四川大学电气信息学院, 四川 成都 610016)

摘要: 备用电源自投 BZT 是保证可靠供电的重要措施, 但是在一些特殊情况下, 必须作特殊处理才能正确发挥 BZT 的功能和作用。针对装有安控装置和有小水电上网的情况, 给出了备用电源自投的特殊逻辑, 并提出了回路更改方案, 通过实际应用取得了良好的效果。

关键词: 备用电源自投 (BZT); 安控装置; 小水电上网

中图分类号: TM762.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2002)08-0052-03

1 概述

随着国民经济的发展和人民生活水平的提高, 电力用户对供电质量和供电可靠性的要求越来越高。备用电源自投 (BZT) 等自动装置是保证电力系统可靠供电的重要措施。但常规的备用电源自投装置, 对于一些特殊的应用情况, 很难满足系统运行的要求。微机备用电源自投装置可以通过分析输入装置的开关量和电流电压, 跟踪变电站系统当前的运行方式, 可以通过编程完成各种复杂的逻辑和功能, 自动判断是否满足充电放电及动作条件, 发跳合闸命令。对于安装有安控装置的系统或有小水电上网的变电站, 可以利用微机备用电源自投的这些特点, 使其满足系统运行的要求。本文针对安装有安控装置的系统和有小水电上网的变电站的运行特点, 给出了备用电源自投的特殊逻辑, 并提出了回路更改方案, 通过实际应用, 大大提高了供电可靠性和安全性, 取得了良好的效果。

2 常规线路备投逻辑

备用电源自投装置就是当工作电源因故障被断开后, 能自动而且迅速地将备用电源投入工作或将用户切换到备用电源上, 使用户不停电的一种装置。图 1 给出了利用线路备自投的典型电路。

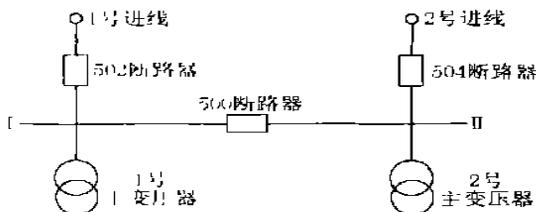


图 1 利用线路备自投的典型电路

图 1 中, 502 进线运行, 504 进线备用, 即 502 和

500 合位, 504 在分位。当 502 进线电源因故障或其它原因被断开后, 504 备用电源应能自动投入, 且只许动作一次。为了满足这个要求, 只有在充电完成后才允许自投。充电条件为:

- a) I 母、母均三相有压, 504 线路有压;
- b) 502、500 在合位 (合后继电器动作), 504 在分位经 15s 后充电完成。

放电条件为:

- a) 504 线路无压;
- b) 504 合上;
- c) 手跳 502 或 504 (合后继电器返回);
- d) 其它外部闭锁信号;
- e) 整定控制字不允许 504 进线开关自投。

在充电完成后, BZT 动作过程为: I 母、母均无压, 504 线路侧有压, 502 无流, 延时跳开 502, 确认 502 跳开后, 合 504。

3 微机备用电源自投的特殊应用

3.1 安装安控装置的系统

在大型电力系统中, 为了保证系统安全稳定地运行, 通常安装有安控装置, 当电力系统出现异常情况时, 安控系统将启动, 通过安装在变电站的安控装置切除负荷以保证系统运行的稳定性。但是安控系统与所切除的下一级变电站之间没有直接的信息传输通道, 下一级变电站的备自投装置必须区分安控系统动作和其他原因失去电源这两种情况, 如果是安控系统动作, 则备自投不应该工作; 如果是其他原因失去电源, 则备自投必须工作。

对于由于其他原因失去电源, 备自投工作, 这是备自投的常规功能, 很容易实现。但对于安装有安控装置的系统, 必须利用微机备自投软件编程灵活、逻辑严密的特点, 对备自投装置进行技术改造, 当安

控系统动作时,备自投自动退出工作,即使误动作合上备用断路器,也要根据系统功率的缺损,自动跳开备用断路器。而且,这些技术改造,不应该影响由于其他原因失去电源,备自投正常工作的常规功能。

对于安装有安控装置的系统,备自投技术改造的方案是利用频率变化率和电压变化率在安控系统动作时闭锁备自投,并考虑到判据失效的情况,在备自投投上备用开关后,系统仍然低频率运行,再延时重新切除该开关。根据安装有安控装置的系统的这种特殊要求,图2给出相应的判据和逻辑过程。

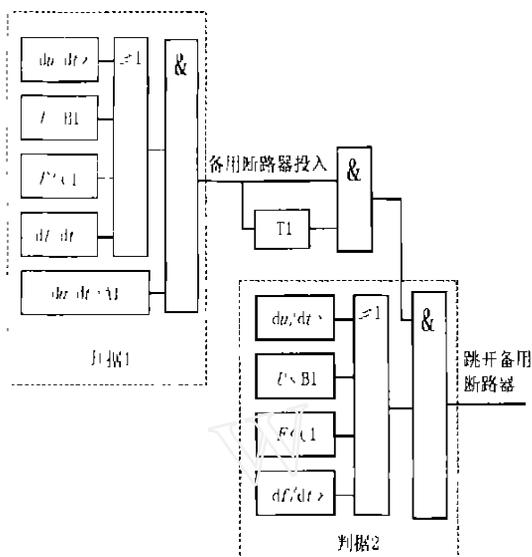


图2 安装安控装置系统的BZT判据和逻辑过程

由图2可以看出,此时备自投可以利用的启动工作条件包括四个,分别是备用电源电压($U <$)过低,频率($f <$)过低、电压变化率(dU/dt)超限和频率变化率(df/dt)超限,它们均取自线路侧电压($U_{II} = 100V$)。根据实际情况,通过微机备自投的投退控制字,使用相应的启动工作条件。图2中给出了两个逻辑过程,分别对应安控装置动作,备自投闭锁成功的逻辑过程(判据1)和闭锁不成功的逻辑过程(判据2)。

判据1的投入时期,是当主供电源失电时,从BZT起动开始,至BZT动作发出合备用断路器命令为止的时期,时间为BZT延时时间与工作断路器跳开时间之和再加上100ms(100ms为工作断路器跳开后,合备用断路器前BZT等待的时间)。如果判据1动作,表明系统功率缺损、安控已经动作,此时BZT放电、使其退出运行。如果判据1在BZT延时到之前动作,则BZT不跳工作断路器,也不合备用断路器;如果判据1在BZT延时到之后动作,则BZT跳工作断路器,但不合备用断路器。如果判据1不动

作,则表示系统功率正常,安控装置未动作,BZT执行常规逻辑。

如果在上述的逻辑过程中,安控装置动作,但判据1未动作,即判据1失效,为保证系统的可靠性,在BZT合上备用断路器后的 $T1$ 时间内,投入判据2。如果判据2动作,表明系统功率仍然缺损,此时BZT跳开备用断路器以切除负荷。

判据1的定值及判据2的定值和时间均可分别整定。通过相关定值的整定,可退出判据2。为提高可靠性,判据1的动作可适当加上一些延时。

3.2 有上网小水电的系统

我国西南地区,四川、云南、贵州等省水利资源丰富,中小型水电站星罗密布于各地,这些小水电站必须通过关口变电站上网售电。有上网小水电接入的变电站的BZT,如果采用常规的BZT接线和逻辑,当主供电源消失时,有时会出现比较严重的事故后果。图3给出了小水电上网的变电站典型主接线图。

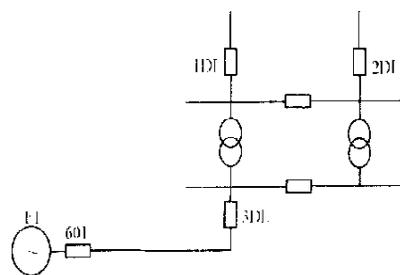


图3 小水电上网的变电站典型主接线图

正常情况下,当主供电源消失时,小电源F1无法承担变电站负荷,电厂侧的继电保护装置立即动作,跳601开关,切除发电机组,变电站的电压消失,此时BZT满足动作条件,BZT跳开主供开关1DL、合备用开关2DL。但是当系统运行在特殊状态下,F1不一定被切除,可能会出现比较严重的后果。

a) 当变电站负荷为低谷时期,若主供电源消失,发电机组F1可以暂时负担变电站负荷,变电站的母线电压下降较小,达不到BZT的失压启动条件。但是,当变电站负荷上升后,F1无法承担整个变电站的负荷,电厂侧的继电保护最终会动作,切除发电机组F1,造成变电站失压。

b) 当变电站负荷为平谷时期,若主供电源消失,发电机组也可以暂时负担变电站负荷,但是变电站的母线电压下降较大,可以达到BZT的失压启动条件。但是BZT合备用开关时必须考虑检测同期的问题。如果检同期失败或检同期时间太长,BZT

合闸脉冲收回,BZT不能正确地合上备用开关,也将造成全站失压。如果不考虑检测同期,可能会使备用开关2DL合闸于短路,造成较严重的事故。

为了解决以上的问题,我们将小水电上网的变电站侧开关3DL加入到控制逻辑中,通过修改外回路,控制输入微机BZT的开关量,达到控制BZT动作逻辑的目的。图4给出了修改后的接线逻辑。

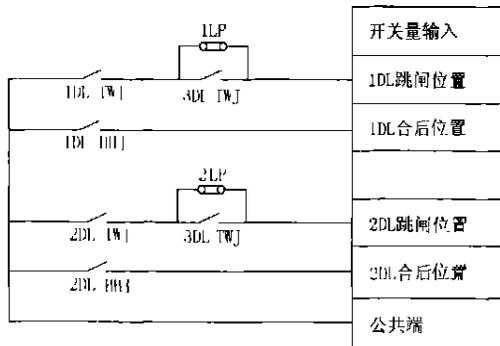


图4 有上网小水电的变电站的微机BZT接线

图4中,1DL、2DL为图3中的互为备用的电源开关,3DL为上网小水电开关,TWJ为开关跳闸位置继电器触点,HHJ为手动合闸继电器触点。由图4可以看出,修改后的方案是在1DL、2DL的开关跳闸位置触点(TWJ)分别串连一个上网电源开关3DL的跳闸位置触点(TWJ),BZT动作发跳闸命令,同时跳开主供电源及上网电源,为了防止上网电源开关检

修时TWJ不动作,与其并联了一个投退压板。

以1DL主供,2DL备用,3DL运行为例,2LP压板投入。BZT装置可检测到2DL跳闸位置,1DL合闸后位置,当母线及线路电压正常时,BZT充电,主供电源消失后,若变电站的电压降低达到BZT动作条件,BZT发跳闸命令,同时跳开1DL和3DL开关,BZT检测到1DL跳闸位置后,发合2DL命令。这样结合在变电站内设置低周低压跳3DL的功能,可以解决有上网小水电变电站的BZT的应用带来的问题。

4 结论

目前,以微处理器为内核的微机备用电源自投装置已经在新站建设和老站改造中得到了广泛的应用,本文是在继电保护实际工作中遇到的具体问题的特殊应用,如何进一步灵活地发挥计算机技术在继电保护领域的作用,以满足电网安全运行的要求,在继电保护实践中还将有许多重要的课题需要研究和解决。

收稿日期: 2002-02-08

作者简介:

唐广瑜(1971-),男,工程师,硕士,主要从事电力系统及其自动化工作。

周步祥(1965-),男,教授,主要从事电力系统自动化、计算机应用等方面的教学、科研、工程等工作。

The special application of reserve power supply automatic connection device

TANG Guang-yu, ZHOU Bu-xiang

(Sichuan University, Chengdu 610016, China)

Abstract: The reserve power supply automatic connection device is an important measure to make power supply reliable operation. This paper is provided to analyze the special logic and circuit improvement of reserve power supply automatic connection device within power system containing small power supply or security control equipment. The reality application confirm the effectiveness of the proposed method.

Key words: reserve power supply automatic connection device; security control equipment; small power supply

(上接第51页) 的管理者来说,可以使线损的计算、分析和预测做到经常性,可以快速地找出线损大的原因,以便于有的放矢地制定降损措施,大大地减少工作量,提高工作效率。

收稿日期: 2001-09-29

作者简介:

郭晓君(1970-),男,大学本科,从事电力系统运行方式工作。

The application of regressive analysis in line-loss calculation

GUO Xiao-jun

(Xiangfan Power Supply Bureau, Xiangfan 441002, China)

Abstract: Application and method of regressive analysis in line-loss calculation of power system was given.

Key words: line-loss; regressive analysis; calculation