

微机备自投在济南电网中的应用

杜景远¹, 崔艳²

(1. 济南供电局, 山东 济南 250022; 2. 山东三箭置业集团总公司, 山东 济南 250022)

摘要: 首先阐述了110kV变电站备自投的基本原理, 然后结合自己的实践经验, 对微机备自投(以下简称BZT)在济南电网中的应用做了分析和总结。

关键词: 微机; 备自投; 应用

中图分类号: TM762.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2001)09-0040-03

1 引言

目前, 随着单片机技术在电网自动控制领域中的大量应用, 微机备投技术也被引用到电网, 并显示了其强大的优越性, 取代以前由继电器组成的BZT已是大势所趋。

2 BZT的基本原理

2.1 BZT的定义

BZT装置是当工作电源故障或其他原因被断开后, 能迅速自动地将备用电源或其他正常工作电源投入工作, 使工作电源被断开的用户不至于停电的一种自动装置。

2.2 BZT的基本原则

(1) 只有当工作电源确实被断开后, 备用电源才能被投入。故障不能由BZT切除。

(2) 因BZT备用对象故障而其保护拒动引起相邻后备保护动作切除工作电源时, 应闭锁BZT。

(3) BZT的延时是为了躲过工作电源引出线故障造成的母线电压下降, 故BZT的延时时限应大于最长的外部故障切除时间。

(4) 由人工切除工作电源, BZT不应动作, 必要时增加手跳闭锁。

(5) 备用电源不满足有压条件, BZT不应动作。

(6) BZT只应动作一次, 因此要设BZT一次动作闭锁或增加充电条件。

3 微机BZT的优越性

(1) 微机BZT的核心是CPU, 利用软件实现BZT逻辑, 代替了以往的机电式装置, 具有很好的信息处理能力和记忆功能。同时, 也简化了接线, 使检修重点由复杂的配线和电压继电器的调试转向BZT的理论的研究。

(2) 微机BZT接受的信号多, 利用软件进行综合逻辑判断, 解决了以往的触点配合不好, BZT拒动、误动的现象, 提高了BZT正确动作率。

(3) 微机BZT能实现常规BZT很难实现的自动纠错功能, 即自动识别和排除干扰, 防止由于干扰而造成的误动作。另外, 它有自诊断能力, 能自动识别本身硬件异常部分, 配合多重化, 能增加一些辅助功能, 有效地防止拒动。

(4) 微机BZT具有显示或打印设备, 人机界面友好, 能记录BZT的动作信息, 特别是备投动作时间, 利于事故后分析。

(5) 微机BZT采用通用的硬件构成, 不同的BZT方式由软件决定, 因此, 只需改变软件就可以得到不同方式的BZT, 维护非常方便。

(6) 微机BZT的实现过程更接近于理论, 使BZT逻辑通过软件编制很容易地转化为实际产品, 避免了用大量的电磁继电器来模拟BZT逻辑, 具有质的飞跃。

4 微机备用电源自投的实现方法

4.1 微机备投逻辑的实现是BZT通过接收来自于接口的经过抗干扰处理的开关量和模拟量并由软件进行逻辑判断实现的。

4.2 基本逻辑

(1) 有压、无压和无流条件的定义

母线有压指母线三个相电压均大于有压定值。母线无压是指母线三个相电压均小于无压定值。进线无流一般指进线的一相电流小于无流定值, 该定值应小于最小负荷电流, 主要为防止PT断线造成的误动。进线有压一般指一相电压大于有压定值。

(2) 充电条件(为防止BZT连续多次动作而设计)

微机BZT具有很强的逻辑判断功能, 因此微机

BZT 增加许多充电条件,以提高 BZT 动作的可靠性及一次性动作。充电条件均满足后,BZT 才具备动作条件,并显示充电标志。

装置投入工作,即软压板和外部切换把手均投入。

工作电源和备用电源工作正常,均符合有压条件。

工作断路器和备用断路器位置正常,即工作断路器合位且处于合后,备用断路器跳位,主变 BZT 要求 10kV 分段开关合位,110kV 进线 BZT 要求桥开关合位。即系统运行方式必须满足要求。

无闭锁条件(如无主变保护、进线保护、分段保护闭锁,PT 断线闭锁,手跳闭锁等)

无放电条件

(3) 放电条件(为防止 BZT 误动而设)

放电条件一般有几条,任一放电条件满足,装置即放电,不能动作。

装置切换把手断开或软压板退出。

备用电源不满足有压条件。

工作断路器由人为(就地或远方)操作跳开(不包括保护跳闸和开关偷跳情况)。

备用断路器不在备用状态,即备用断路器合上。

工作断路器拒跳或备用断路器拒合。

突然有闭锁条件开入

系统运行方式与备投方式不对应放电

(4) 动作过程

BZT 充电之后,工作电源失压,相应的工作进线无流,备用电源有压,BZT 即启动延时。延时到后(若有加速触点开入,则不经延时),不管断路器是否已跳开,BZT 总先发跳断路器命令。检查断路器是否跳开,随之发出合备用断路器的命令。并发“动作”中央信号远传至调度端。

4.3 微机 BZT 的基本方式

110kV 变电站微机 BZT 主要包括以下四种方式:

(1) 10kV 分段 BZT

(2) 主变压器 BZT

(3) 110kV 进线 BZT

(4) 110kV 桥 BZT

4.4 微机 BZT 的辅助保护功能

微机 BZT 由于其逻辑是由软件编写而成,因此很容易通过增加软件而不必增加硬件就可以加一些辅助保护和异常告警功能。如 PT 断线、系统接地、

过流保护、开关拒动、全站无压等功能,这是常规备投所不具备的。

5 BZT 闭锁条件

BZT 虽然在很大程度上保证可靠供电,但是若 BZT 误动再合于故障点,就会造成更大的经济损失,因此对 BZT 必须可靠地闭锁,以更好地利用 BZT 技术。

5.1 主变主保护闭锁

主变主保护是指差动保护和瓦斯保护,用来闭锁 110kV 备自投,对于 10kV 备自投,主保护应当加速 BZT。由于系统接线方式不同,分以下两种情况加以说明:

(1) 主保护只切除主变接线方式,如示意图 1:

主保护只切除高低压两侧开关,当主保护动作时,故障点不会在 110kV 母线上,因此不必设主保护闭锁 110kV 备自投条件,BZT 不可能合于故障点。若考虑开关拒动情况,则可以灵活投入。

(2) 主保护切除两侧三开关情况,如示意图 2:

主保护动作时切除进线开关、桥开关及主变低压侧开关,两种运行方式分别说明如下:

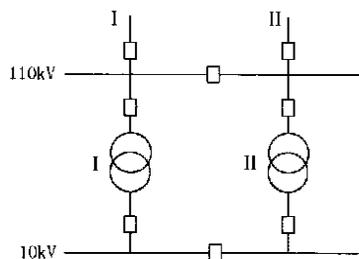


图 1

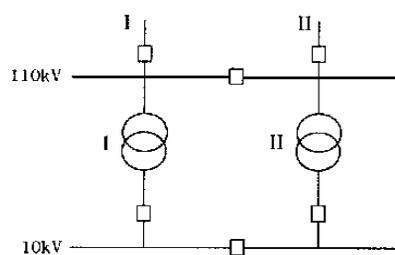


图 2

(a) 系统的运行方式是进线带两台主变,进线备用,110kV 进线 BZT 投入。若 110kV 母线故障,差动保护跳闸,母联开关跳开不能给 BZT 放电,110kV 备投将会动作合于故障点。因此必须增加主保护闭锁 110kV 进线 BZT 和桥 BZT 的条件。

(b) 系统运行方式是进线带主变,进线带

主变,桥开关跳位,110kV桥备投投入。情况如同(a),应增加闭锁条件。

5.2 主变后备保护闭锁

主变后备保护是指10kV复合电压闭锁110kV过流保护和时限速断保护,保护范围是往下延伸的,当保护动作时母线或线路一定发生了故障,因此必须可靠闭锁10kV分段BZT和主变BZT,以防止BZT动作合于故障点,扩大故障设备的损害程度。

5.3 10kV分段过流保护闭锁

对于主变BZT,在10kV分段处设一段过流保护闭锁,为防止主变BZT合于故障或过负荷时备投动作,仅用于闭锁不跳闸。对于10kV分段BZT可采取BZT动作后,瞬时投入10kV分段过流保护以防止主变过负荷的方式,瞬时故障或过负荷时要跳闸。

5.4 110kV进线过流保护闭锁

是在两条进线上各设一段过流保护,以防止由于母线及主变故障引起母线失压时BZT动作,主要为110kV进线和桥BZT而设,适合于图1的接线方式,仅用于闭锁BZT不跳开关。

5.5 PT断线闭锁

微机BZT中PT断线功能主要是发中央信号。为防止PT断线时BZT误动,普遍采用检进线无流的办法。但是,进线无流的定值必须小于现场的负荷电流,整定时应特别注意。

5.6 装置异常闭锁

微机BZT定时地对自身系统进行自检,发现异常及时闭锁BZT并发报警信号至远传调度,这是常规备投所无法实现的。

6 几点建议

备用电源自投装置已广泛应用于110kV变电站,BZT的正确动作与否直接影响到整个变电站的安全,少有不慎,就会造成全站停电或大面积停电。因此建议:

(1)在变电站新投时,必须做BZT实际试验,不能用模拟试验替代,模拟试验仅仅用来检测BZT的一般逻辑。

(2)建议采用真正的微机BZT,不要选择过渡产品(指常规继电器和微机装置组合的BZT),要选择

硬件质量过硬的BZT,这样即减轻了工作人员的负担又提高BZT正确动作率。我个人认为微机BZT正确动作与否主要看BZT装置硬件质量。

(3)BZT要做到真正的独立,避免和保护回路混杂,更不能影响保护正确动作。这样在以后做BZT模拟试验时,通过做安全措施,可以把BZT作为一个完全独立的装置进行处理,以免误动或拒动。

(4)运行人员在投BZT或设备巡视时应特别注意BZT充电标志,若BZT无充电标志,除检查相应开关位置外,还应特别注意各开关的合后位置开入量。

(5)BZT的模拟试验必须严格按照BZT逻辑逐步进行,应特别注意闭锁条件的试验。试验前测量出口的电位,认真查清装置接线,装置动作后,还要测电位以确定是否真正出口。

(6)BZT检无流定值要根据现场实际负荷情况整定,即不能太大也不能太小,定值太大在PT三相断线时易造成误动(我局玉涵变出现过),定值太小则由于微机BZT零漂的存在造成BZT拒动(我局中大变出现过)。建议检无流定值不能小于0.2A,同时为防止10kV备投PT断线时因无流定值偏大误动PT二次保险应采用三个单相保险。

7 结束语

微机BZT已被广大电力用户接受,从近几年的现场应用看,微机BZT具有很高的正确动作率,明显地高于常规BZT。特别是今年我局220kV姚家变110kV母线失电时引起玉涵、英雄、舜玉等五个110kV变电站BZT的相继正确动作就是一个很好的例子。实践证明BZT是保证可持续供电的一种很有效方式。因此,研究好微机BZT对我们的电网安全运行具有重要的现实意义。

参考文献:

- [1] 山东工学院,山东电力工业局《电力系统继电保护》编写组. 电力系统继电保护. 水利电力出版社,1979.

收稿日期: 2000-12-29 改回日期: 2001-06-19

作者简介: 杜景远(1971-),男,大学本科,工程师,从事电力继电保护与自动化工作。

Application of a microprocessor based reserved auto-switch-on device in Ji'nan power network of China

DU Jing-yuan¹, CUI Yan²

(1. Ji'nan Power Supply Bureau, Ji'nan 250022, China;

2. Shandong Sanjian Installations Settlement Group Corporation, Ji'nan 250022, China)

串行 EEPROM 在电力系统测控设备中的应用

王林涛¹, 王少荣², 程时杰²

(1. 武汉理工大学信息学院, 湖北 武汉 430070; 2. 华中科技大学电气与电子工程学院, 湖北 武汉 430074)

摘要: 介绍高性能串行 EEPROM 在电力系统测控设备中的应用技术, 重点介绍美国 Microchip 公司生产的 24LCXX 系列串行 EEPROM 所具备的特点, 与 AT89C51 单片机的接口电路和读写方法, 并给出了详细的读写程序框图。

关键词: 电力系统; 测控设备; 串行 EEPROM

中图分类号: TP206

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2001)09-0043-03

1 引言

由于计算机技术和通讯技术的迅猛发展, 现代电力系统的测控设备绝大部分都已数字化, 并正朝着智能化的方向挺进。数字化和智能化产品的一个重要特征就是具有记忆功能。这一特征, 在电力系统的测控设备中表现得尤为明显。譬如, 微机继电传数装置和微机励磁控制器都需要长期可靠地保存设定值, 微机故障录波装置需要可靠地记录电力系统故障过程中的电流电压波形, 数字式电能表当电源消失时要能可靠地保存用户已用的电度量, 等等。虽然目前能够实现记忆功能的方法很多, 但对电力系统的测控设备来说, 绝大多数情况下都要求数据能够快速存取, 数据保存必须可靠。某些情况还要求数据能够在线修改。因此, 根据这些要求, 在电力系统的测控设备中适合采用非易失性存储器件实现记忆功能。目前, 非易失性存储器件主要有带备份电池的 SRAM, FLASH 存储器, 并行 EEPROM 和串行 EEPROM。其中, 前三种数据的读写操作都是并行的, 使用简便, 但在强干扰环境下, 数据有可能被错误改写。串行 EEPROM 是通过其时钟线和数据线的一连串脉冲操作实现数据的读写, 即便是在强干扰环境下, 数据被错误改写的可能性亦很少。换句话说, 串行 EEPROM 比并行操作的非易失性存储器件具有更高的可靠性, 它在电力系统测控设备中有着广阔的应用前景。正因为如此, 作者乐意将实际应用串行 EEPROM 的体会作一介绍。本文主要介绍美国 Microchip 公司生产的 24LCXX 系列串行 EEPROM 的应用技术。

2 24LCXX 系列串行 EEPROM 的特点

24LCXX 系列串行 EEPROM 采用了低功耗 CMOS 技术, 具有功耗低, 工作电源电压范围宽的特点。它只需单 +5V 工作电源供电, 可在 2.5V 至 5.5V 的电源电压下正常工作。在读写操作期间, 电源电流不超过 3mA, 等待状态下的电源电流不超过 100 μ A。因此, 非常适合于掉电时保存数据和采用电池供电的场合。

24LCXX 系列采用两线串行的总线, 在电源电压为 2.5V 时时钟频率可达 100kHz, 在电源电压为 5V 时时钟频率可达 400kHz, 具有自定时写周期、自动擦除、8 字节的页面写功能。在字节写模式和页面写模式情况下的最大写周期时间不超过 10ms (典型值为 2ms)。该系列 EEPROM 可以随意按字节模式写任意地址的一个字节, 也可以按页面模式写多个字节。可以读随意地址的一个字节, 也可以读顺序地址的多个字节, 并可以一次把整个器件中的数据都读出来。此外, 这种 EEPROM 还具有可靠性高和寿命长的特点。根据型号不同, 或者是整个器件或者是一个器件的耐擦写块的典型擦/写周期为 100 万次, 非耐擦写块的擦/写周期为 10000 次以上。整个系列的数据保存时间都大于 40 年, ESD 保护大于 4000V。一部分器件具有硬件写保护功能, 而另一部分器件具有加密选择功能。

目前, 24LCXX 系列 EEPROM 常用的型号有 24LC01B (128 字节)、24LC02B (256 字节)、24LC16B (2K 字节)、24LC32 (4K 字节) 和 24LC65 (8K 字节) 等。

Abstract: The basic principle of a microprocessor based reserved auto - switch - on device for 110kV substation is presented in this paper. The application of the device in Ji 'nan power network of China is analyzed and summarized based on some experiences.

Keywords: microprocessor; reserved auto - switch - on; application device