



高职高专电气工程类专业“十二五”规划系列教材



电力系统自动装置

DIANLIXITONG ZIDONGZHUANGZHI

■ 主编 丁官元 夏勇
■ 主审 陈梦影



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

TM76/23

TM 76/23

194 16 9

高等院校电气工程类专业“十二五”规划系列教材

电力系统自动装置

主 编 丁官元 夏 勇
主 审 陈梦影

华中科技大图书馆
中国·武汉

徐州师范大学图书馆



23960829

内 容 提 要

全书共分7章,分别介绍了备用电源自投装置、同步发电机的自动调节励磁装置、同步发电机的自动并列装置、输电线路自动重合闸装置、按频率自动减负荷装置、故障录波装置和电压无功自动调节装置的相关原理、运行条件及各自的调节任务。

本书既可作为职业技术学院电力工程类电力系统自动装置课程教材;也可作为从事继电保护和自动装置工作的技术人员和从事电力系统运行、管理的技术人员的专业读物和培训教材;还可作为各类大专院校电力工程类专业师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电力系统自动装置/丁官元 夏 勇 主编. —武汉:华中科技大学出版社,2012.2
ISBN 978-7-5609-7595-5

I. 电… II. ①丁… ②夏… III. 电力系统-自动装置-高等学校-教材
IV. TM76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 270688 号

电力系统自动装置

丁官元 夏 勇 主编

策划编辑:谢燕群

责任编辑:江 津

封面设计:范翠璇

责任校对:张 琳

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉兴明图文信息有限公司

印 刷:湖北通山金地印务有限公司

开 本:710mm×1000mm 1/16

印 张:10.25

字 数:215千字

版 次:2012年2月第1版第1次印刷

定 价:19.80元



华中出版

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

本书是以培养高端技能型应用人才为目标,根据高职高专电气工程类专业“十二五”系列教材规划,按照小型水电站及电力网、电力系统自动化、电气运行、供用电和电气运行与检修内容的教学计划,以最新的国家标准、规范、规程为依据,结合编者多年的教学与实践进行编写的。本书力图体现职业教育的性质、任务和培养目标,符合职业教育的课程教学基本要求和有关岗位资格的技术等级要求。

在编写过程中注重基本知识、基本理论和基本技能,突出新设备、新原理和新技术的应用,力求概念清楚,深入浅出,便于阅读。

全书由湖北水利水电职业技术学院丁官元和长江工程职业技术学院夏勇担任主编、统稿,湖北水利水电职业技术学院陈梦影担任主审。全部内容共分7章,第1章、第7章由三峡电力职业技术学院汪平编写,第2章由湖北水利水电职业技术学院马爱芳编写,第3章由长江工程职业技术学院汪锋编写,第4章、第5章由湖北水利水电职业技术学院丁官元编写,第6章由长江工程职业技术学院夏勇编写。

本书既可作为职业技术学院电力工程类电力系统自动装置课程教材;也可作为从事继电保护和自动装置工作的技术人员和从事电力系统运行、管理的技术人员的专业读物;还可作为从事继电保护和自动装置的技术人员及电力系统运行管理人员的培训教材,并可供各类大专院校电力工程类专业的师生学习参考。

尽管我们对本教材的编写工作高度重视,编写过程严谨、认真,但由于经验有限,书中难免出现错误和不妥之处,恳请广大师生和读者批评指正。

编 者

2011 年 11 月

目 录

第 1 章 备用电源自动投入装置	(1)
1.1 概述	(1)
1.2 备用电源自动投入装置的基本原则	(2)
1.3 备用电源自动投入装置举例	(3)
小结	(16)
复习思考题	(16)
第 2 章 同步发电机自动调节励磁装置	(17)
2.1 同步发电机励磁调节系统	(17)
2.2 同步发电机励磁调节系统的类型	(23)
2.3 励磁系统中的可控整流电路	(28)
2.4 励磁调节器的基本原理	(35)
2.5 同步发电机的强行励磁与灭磁	(47)
2.6 并联运行发电机间无功负荷分配	(51)
2.7 同步发电机的微机型励磁调节器	(56)
小结	(67)
复习思考题	(68)
第 3 章 同步发电机的自动并列装置	(69)
3.1 并列操作概述	(69)
3.2 准同期并列条件分析	(71)
3.3 ZZQ-5 自动准同期并列装置	(76)
3.4 微机型自动准同期并列装置	(84)
小结	(90)
复习思考题	(90)
第 4 章 输电线路自动重合闸装置	(92)
4.1 输电线路自动重合闸装置的作用及要求	(92)
4.2 三相一次自动重合闸	(95)
4.3 自动重合闸与继电保护配合	(104)
4.4 综合自动重合闸	(108)
4.5 微机型综合自动重合闸装置	(113)
小结	(118)

复习思考题	(119)
第 5 章 按频率自动减负荷装置	(120)
5.1 概述	(120)
5.2 按频率自动减负荷装置的工作原理	(123)
5.3 按频率自动减负荷装置	(127)
5.4 微机型自动按频率减负荷装置	(129)
小结	(131)
复习思考题	(132)
第 6 章 故障录波装置	(133)
6.1 概述	(133)
6.2 故障录波装置及基本原理	(135)
6.3 故障录波装置的应用	(141)
小结	(145)
复习思考题	(146)
第 7 章 电压无功自动调节装置	(147)
7.1 电压无功功率自动调节概述	(147)
7.2 微机型电压无功自动调节装置	(150)
小结	(155)
复习思考题	(155)
参考文献	(156)

第1章 备用电源自动投入装置

【知识要点】

- (1) 电源备用的方式;
- (2) 备用电源自投的基本原则;
- (3) 备用电源的充电、放电条件;
- (4) 备用电源进线自动投入逻辑;
- (5) 备用电源分段自动投入逻辑。

1.1 概 述

备用电源自动投入装置是在工作电源因故障被断开后,能迅速自动地将备用电源投入工作或将用户切换到备用电源上,使用户不致停电的一种自动装置,简称 AAT 装置或 BZT 装置。

1.1.1 备用电源自动投入装置的配置方式

备用电源自动投入装置按其电源备用方式可分如下两种。

(1) 明备用方式。明备用方式即装设专用的备用变压器或备用线路作为工作电源的备用,如图 1-1(a)所示。一条为工作线,另外一条为备用线。明备用电源通常只有一个,而且一个明备用电源往往可以同时作为两段或几段工作母线的备用。

(2) 暗备用方式。暗备用方式即不装设专用的备用变压器或备用线路,而是由两个工作电源互为备用,如图 1-1(b)所示。正常情况下,各段母线由各自的工作电源供电,母线分段断路器使两个工作电源互为备用。这样,要求每一个工作电源的容量都应根据两个分段母线上的总负荷来考虑,否则在 AAT 装置动作之后,要减去一些负荷。

1.1.2 AAT 装置的优点

采用 AAT 装置的优点如下。

- (1) 提高供电的可靠性,节省建设投资。
- (2) 简化继电保护装置。采用 AAT 装置后,系统运行方式更灵活,如图 1-1 中桥形接线,既可以运行于明备用方式,也可以运行于暗备用方式,环形网络可以开环运行,变压器可以分裂运行,这样,采用简单的继电保护装置便可满足选择性和灵敏性

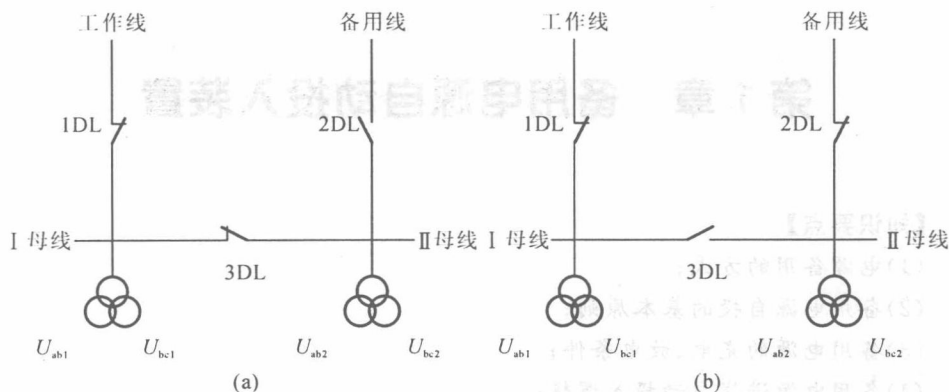


图 1-1 明备用方式和暗备用方式

的要求。

(3)限制短路电流,提高母线的残余电压。在某些场合,由于短路电流受到限制,不再需要装设出线电抗器,既节省了投资,又方便了运行、维护。

1.2 备用电源自动投入装置的基本原则

备用电源自动投入的基本原则如下。

(1)只有工作电源确实被断开后,备用电源才能投入。工作电源失压后,不论其进线断路器是否断开,备用电源自动投入装置(备自投)启动延时到后总是先断开该断路器,确认该断路器跳位后,备自投装置逻辑才进行下去。这样可防止因工作电源在其他地方被断开,备自投装置动作后合于故障或备用电源倒送电的情况。但故障不应由备自投装置切除,故备自投装置动作切除工作电源的时限应长于有关所有保护和重合闸的最长动作时限。

(2)因备自投装置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,应闭锁备自投装置。例如,主变压器(主变)侧低压出线元件故障而相应保护未能切除,引起主变后备保护动作切除主变而造成母线失压时,应闭锁低压侧分段断路器和变压器备自投装置;主变保护(差动、后备或本体)全跳主变时,表明主变内部或低压侧发生故障,应闭锁高压侧分段备自投装置(即桥断路器自投)。但对于带内桥断路器的场合,由于进线备自投不可能投于故障变压器,故不必闭锁。

(3)备自投装置延时是为了躲过因母线引出线故障造成的母线电压下降,故备自投装置延时时限应大于最长的外部故障切除时间。当因工作母线进线侧的断路器跳开而引起的工作母线失压且进线侧无重合闸功能时,可不经延时直接跳开断路器,以加速合备用电源。上述两种情况在某些场合可以明确区分。如主变差动保护或本体保护动作全跳主变时,可加速低压侧分段备自投装置和变压器备自投装置动作。

(4)当人工切除工作电源时,备自投装置不应动作。备自投装置引入各工作断路器的合后接点,就地或远控跳开断路器时,其合后接点断开,备自投装置退出。若无法引入合后接点,在人工切除工作电源前,应保证备自投装置退出工作,这可以用手动切换开关退出,或解开相应出口压板或由整定退出。

(5)备用电源不满足有压条件时,备自投装置不应动作。

(6)备自投装置通常只允许动作一次。传统的备自投装置利用电容器的充放电过程实现该功能,微型备自投装置则通过逻辑判断实现,但为了便于阐述和理解仍采用充放电术语。备自投装置允许工作的各条件(充电条件)均具备后开始充电,经10s后完成准备工作(即充电时间为10s),出现需要闭锁或退出备自投装置的条件时立刻放电。

1.3 备用电源自动投入装置举例

目前国内微型备自投装置种类很多,现以深圳南瑞 ISA-358FL 备自投装置为例。

1.3.1 有压、无压条件和无流条件

判定工作和备用电源有压或无压一般采用判断相应母线或进线侧是否有压或无压的方式,备自投装置中的定义如下。

(1)母线有电压指母线的三个线电压至少有一个大于母线有电压定值 d087。三个线电压有电压条件相“或”可以保证备用电源 PT 一相或两相断线时仍满足有电压条件,备自投装置不致拒动。

(2)母线无电压指母线的三个线电压均小于母线无电压定值 d088。三个线电压无电压条件相“与”可以保证工作电源 PT 一相或两相断线时不满足无电压条件,备自投装置不致误动。

(3)进线有电压一般为一个相电压(或线电压)大于进线有电压定值 d148。若现场不具备进线电源 PT,备自投装置可由开关型定值 d128 控制退出进线有电压判据。

(4)进线无电流一般指工作电源进线的一个相电流小于进线无电流定值 d091。该定值应小于最小负荷电流,以防止工作电源 PT 三相断线时备自投装置的误启动。备用电源 PT 三相断线时,备自投装置将拒动。

1.3.2 充电条件

微机保护具有很强的逻辑判断能力,因此备自投装置对充电条件增加了一些辅助条件,以提高备自投装置动作的可靠性,以及保证一次式动作。所有充电条件均满足后,经10s的充电时间,备自投装置充电后,才有可能动作。装置液晶显示屏的状态

行以主接线方式显示备自投装置是否充电完成,如表 1-1 所示,充电标志与断路器状态的一般显示方式相反,以实心表示以该断路器为备用断路器的备自投装置充电完成。

表 1-1 备自投装置充电标志

备自投装置 未投入	备自投装置投入 但充电未完成	分段备自投装置 充电完成	变压器备自投装置 充电完成	进线备自投装置 充电完成
无标志			 或 	 或 

充电条件包括如下内容。

- (1) 备自投装置投入工作,即相应投退切换把手置于“投入”位置且投退型定值为“ON”。
- (2) 工作电源和备用电源均正常,即符合有压条件。
- (3) 工作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。
- (4) 无闭锁条件。
- (5) 无放电条件。

1.3.3 放电条件

放电条件一般包括以下几点。满足任一放电条件,备自投装置即放电,不可能再动作。

- (1) 备自投装置退出工作,即相应备自投装置投退切换把手置于“退出”位置且相应投退型定值为“OFF”。
- (2) 备用电源不满足有压条件的持续时间大于“备自投装置延时+1s”。
- (3) 工作断路器由人为(就地或远控)操作跳开,即工作断路器合后消失。
- (4) 备用断路器不在备用状态,即备用断路器合上。
- (5) 工作断路器拒跳或备用断路器拒合。由于分段断路器的跳闸操作由其保护进行,备自投装置不参与其跳闸操作,故由分段断路器保护检出的分段断路器拒跳不影响备自投过程。
- (6) 闭锁条件满足。无论备自投装置是否已经启动均强行闭锁备自投过程,表现为备自投装置放电。

1.3.4 动作过程

装置充上电后,工作电源失电压(一般为工作母线三相无电压)、相应的工作进线无电流、备用电源有电压,备自投装置即启动跳工作进线延时。延时(若有加速接点开入,则不经延时)到后,不论工作断路器是否已经断开,备自投装置总先发跳工作断路器命令,同时判断其是否跳开。若跳闸命令发出 5s 后,备自投装置判断工作断路

器仍未跳开,则备自投装置即收回跳工作断路器命令(若 $d099=ON$,同时发断路器拒跳信息),并终止备自投过程;若在 5s 内,备自投装置判断出工作断路器跳开,即收回跳工作断路器命令,并启动合备用电源延时(该延时可为 0s)。延时到后,备自投装置发出合备用断路器脉冲,然后判断备用断路器是否合上。若在合闸脉冲发出 5s 后,备自投装置判断备用断路器仍未合上,终止备自投过程(若 $d099=ON$,同时发出断路器拒合信息);若在 5s 内,备自投装置判断备用断路器已合上,即发出“F010”信息和相应中央信号(即备自投成功)。

1.3.5 联切功能

备自投装置跳故障进线的延时一般大于母线上电容器失压保护的动作延时,即备自投装置合备用电源,母线重新上电时,该母线上的电容器已切除。但备自投装置加速动作时,备自投装置将不经延时直接跳故障进线,此时备自投装置应联切电容器。本装置对每段母线均设置一副与跳进线同时动作的联切接点,用于联切电容器。联切接点数量不够时,可增设重动出口插件以增加出口接点;投入备自投装置合分段前联切负荷时,也可以使用联切负荷接点。该联切接点还可用于切除母线上其他需联切的设备,如接地变等。备自投装置不考虑双电源的同期合闸问题,故跳故障进线时应使用上述的联切接点切除母线上的小电源馈线。这种联切接点有两种情况(有特殊说明者除外),其一为独立出口,接点闭合时间为 100 ms;其二为与跳工作进线出口接点同一继电器的另一副接点,闭合时间为启动出口至进线断路器跳开的时间,如工作进线拒跳,则此种接点最长闭合时间为 5 s;如备自投装置启动时工作进线已跳开,则备自投装置由其他控制器控制,保证闭合时间为 100 ms 左右。

1.3.6 备用电源自投典型逻辑

1. 分段备自投装置

分段备自投装置(FBZT)主接线示意图如图 1-2 所示,I、II 母线互为暗备用,即 3DL 备用 1DL 和 2DL。装置图纸、使用说明和操作显示界面均按照图 1-2 所示的定义。FBZT 主要应用于终端变电站单母线分段的情况,如主变负荷侧的分段断路器备自投和电源侧桥接方式的桥断路器备自投。

1) FBZT 输入/输出量

为了实现 FBZT 逻辑及其辅助功能,需接入 8 个交流量和 9 个开入量,如表 1-2 所示。

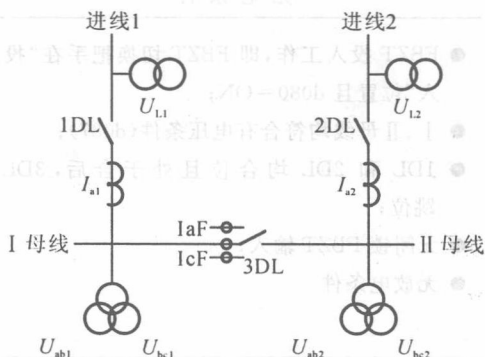


图 1-2 FBZT 主接线示意图

表 1-2 FBZT 需引入的交流量和开入量

输 入 量		用 途
交 流 量	I、II 母线各两个线电压,即 U_{ab1} 、 U_{bc1} 和 U_{ab2} 、 U_{bc2}	母线有电压/无电压判断
	两条进线各一个相(线)电压,即 U_{L1} 和 U_{L2} (可不接)	进线有电压判断
	两条进线各一个相电流,即 I_{a1} 和 I_{a2}	进线无电流和备用电源过负荷判断
开 入 量	FBZT 投退切换把手,恢复供电功能投退开入	FBZT 就地手动投退控制,恢复供电控制
	1DL、2DL 和 3DL 的跳位	相应断路器位置判断
	1DL 和 2DL 的合后	人工跳开工作断路器时自动闭锁 FBZT
	加速 FBZT1 和加速 FBZT2	分别加速 I 母线和 II 母线暗备用 FBZT 动作
	闭锁 FBZT	强行闭锁 FBZT

FBZT 需引出的出口回路如下:

- (1)1DL 跳闸接点(同时引出一副联切空接点,可用于联切 I 母线电容器组);
- (2)1DL 合闸接点(自动恢复供电功能投入时,用于合进线 1 开关);
- (3)2DL 跳闸接点(同时引出一副联切空接点,可用于联切 II 母线电容器组);
- (4)2DL 合闸接点(自动恢复供电功能投入时,用于合进线 2 开关);
- (5)联切负荷接点,一组联切负荷接点包括跳闸和闭锁重合闸两副接点。

2)FBZT 动作逻辑

FBZT 充、放电条件如表 1-3 所示。

表 1-3 FBZT 充、放电条件

充 电 条 件	放 电 条 件
● FBZT 投入工作,即 FBZT 切换把手在“投入”位置且 d080=ON; ● I、II 母线均符合有电压条件(d087); ● 1DL 和 2DL 均合位且处于合后,3DL 跳位; ● 无闭锁 FBZT 输入; ● 无放电条件	● FBZT 退出工作,即 FBZT 投退切换把手在“退出”位置,或 d080=OFF; ● I、II 母线均不符合有电压条件的持续时间大于 $[\text{MAX}(d081,082)+1s]$; ● 1DL 或 2DL 合后消失; ● 3DL 合上; ● 有闭锁 FBZT 输入; ● 1DL 或 2DL 拒跳,或 3DL 拒合

3)FBZT 的动作过程

FBZT 分段自投逻辑原理图如图 1-3 所示。

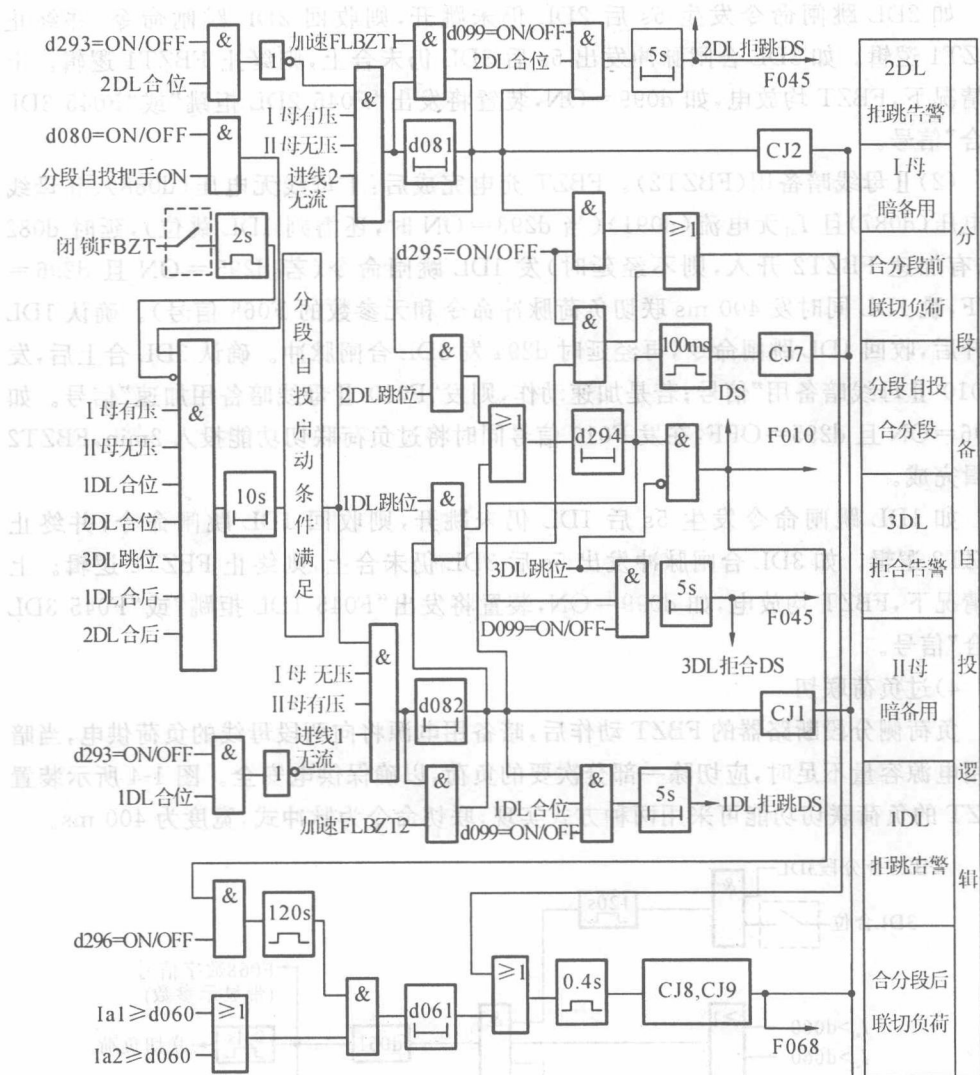


图 1-3 FBZT 分段自投逻辑原理图

(1) I 母暗备用(FBZT1)。FBZT 充电完成后: II 母线无压(d088)、I 母线有电压(d087)且 I_{a2} 无电流(d091)(当 d293=ON 时,还需判 2DL 跳位),延时 d081(如有加速 FBZT1 开入,则不经延时)发 2DL 跳闸命令(若 d295=ON 且 d296=OFF,跳 2DL 同时发 400 ms 联切负荷脉冲命令和无参数的 F068 信号)。确认 2DL 跳开后,收回 2DL 跳闸命令,再经延时 d294 发 3DL 合闸脉冲。确认 3DL 合上后,发“F010 I 母线暗备用”信号;若是加速动作,则发“F010 I 母线暗备用加速”信号。如 d296=ON 且 d295=OFF,在发 F010 信号的同时将过负荷联切功能投入 2min,FBZT1 逻辑完成。

如 2DL 跳闸命令发生 5s 后 2DL 仍未跳开,则收回 2DL 跳闸命令,并终止 FBZT1 逻辑。如 3DL 合闸脉冲发出 5s 后 3DL 仍未合上,则终止 FBZT1 逻辑。上述情况下,FBZT 均放电,如 $d099=ON$,装置将发出“F045 2DL 拒跳”或“F045 3DL 拒合”信号。

(2) II 母线暗备用(FBZT2)。FBZT 充电完成后: I 母线无电压($d088$)、II 母线有电压($d087$)且 I_{a1} 无电流($d091$)(当 $d293=ON$ 时,还需判 1DL 跳位),延时 $d082$ (如有加速 FBZT2 开入,则不经延时)发 1DL 跳闸命令(若 $d295=ON$ 且 $d296=OFF$,跳 1DL 同时发 400 ms 联切负荷脉冲命令和无参数的 F068 信号)。确认 1DL 跳开后,收回 1DL 跳闸命令,再经延时 $d294$ 发 3DL 合闸脉冲。确认 3DL 合上后,发“F010 II 母线暗备用”信号;若是加速动作,则发“F010 II 母线暗备用加速”信号。如 $d296=ON$ 且 $d295=OFF$,在发 F010 信号同时将过负荷联切功能投入 2min,FBZT2 逻辑完成。

如 1DL 跳闸命令发生 5s 后 1DL 仍未跳开,则收回 1DL 跳闸命令,并终止 FBZT2 逻辑。如 3DL 合闸脉冲发出 5s 后 3DL 仍未合上,则终止 FBZT2 逻辑。上述情况下,FBZT 均放电,如 $d099=ON$,装置将发出“F045 1DL 拒跳”或“F045 3DL 拒合”信号。

4) 过负荷联切

负荷侧分段断路器的 FBZT 动作后,暗备用电源将向两段母线的负荷供电,当暗备用电源容量不足时,应切除一部分次要的负荷,以确保供电安全。图 1-4 所示装置 FBZT 的负荷联切功能可采用两种方式实现,联切命令为脉冲式,宽度为 400 ms。

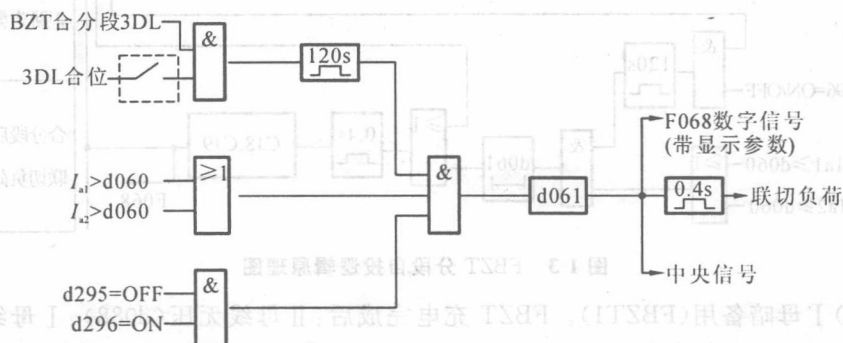


图 1-4 FBZT 合分段后联切负荷原理

(1) 在合分段前跳故障进线的同时联切负荷,即置 $d295=ON$ 、 $d296=OFF$ 。装置同时发出无显示参数的 F068 信号。

(2) 在合分段后的 2min 内监视备用电源进线的一相电流(I_{a1} 或 I_{a2}),判断是否过负荷,并依此进行联切负荷;2min 后,由于过负荷不再属于 BZT 控制范围,过负荷联切功能自动退出,即置 $d295=OFF$ 、 $d296=ON$ 。过负荷联切的电流定值和动作时间

均可整定(d060 和 d061),电流定值 d060 的返回系数取 0.95。

两种联切方式不允许同时投入,即 d295 和 d296 不可同时置 ON,但可以同时置 OFF 以退出负荷联切功能。如负荷比较固定,暗备用电源一般带不动两段母线的负荷,建议采用第一种方式,此时负荷联切接点可用于切除母线上的有关设备。如负荷变化较大,建议采用更为合理的第二种方式。两种方式过负荷联切动作时装置发出的 F068 信号以有无显示参数来区分。

2. 进线备自投装置

进线备自投装置(LBZT)主接线示意图如图 1-5 所示,进线 1 和进线 2 互为明备用,即 1DL 和 2DL 互为明备用。

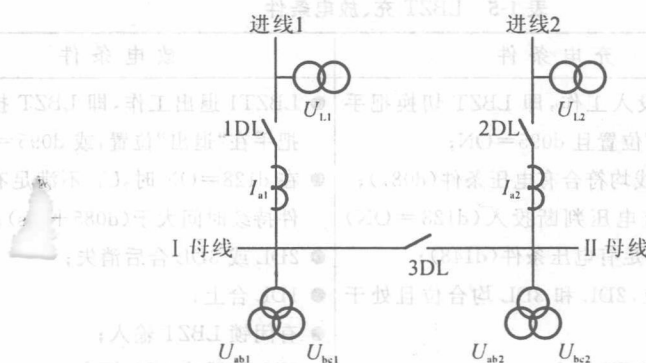


图 1-5 LBZT 主接线示意图

1) LBZT 输入/输出量

为了实现 LBZT 逻辑,需接入 8 个交流量和 10 个开入量,如表 1-4 所示。

表 1-4 LBZT 需引入的交流量和开入量

输 入 量		用 途
交流量	I、II 母线各两个线电压,即 U_{ab1} 、 U_{bc1} 和 U_{ab2} 、 U_{bc2}	母线有电压/无电压判断
	两条进线各一个相(线)电压,即 U_{L1} 和 U_{L2} (可不接)	进线有电压判断
	两条进线各一个相电流,即 I_{a1} 和 I_{a2}	进线无电流判断
开入量	LBZT 投退切换把手	LBZT 就地手动投退控制
	1DL、2DL、3DL 的跳位	相应断路器位置判断
	1DL、2DL 和 3DL 的合后	人工跳开工作断路器时自动闭锁 LBZT
	加速 LBZT1 和加速 LBZT2	分别加速进线 1 和进线 2 明备用 LBZT 动作
	闭锁 LBZT	强行闭锁 LBZT

LBZT 需引出的出口回路如下:

- 1DL 的跳闸接点(同时引出一副空接点,可用于联切 I 母线电容器);
- 1DL 的合闸接点;
- 2DL 的跳闸接点(同时引出一副空接点,可用于联切 II 母线电容器);
- 2DL 的合闸接点;
- 联切负荷接点(2 组)。

2) LBZT 动作逻辑

LBZT 可分为进线 1 明备用(LBZT1)和进线 2 明备用(LBZT2)两种逻辑,其充、放电条件如表 1-5 所示,动作过程如图 1-6 所示。说明如下。

表 1-5 LBZT 充、放电条件

类型	充电条件	放电条件
LBZT1: 进线 1 备用 进线 2 运行	● LBZT1 投入工作,即 LBZT 切换把手在“投入”位置且 d095=ON; ● I、II 母线均符合有电压条件(d087); ● 当进线有电压判断投入(d128=ON)时,U_{L1} 满足有电压条件(d148); ● 1DL 跳位,2DL 和 3DL 均合位且处于合后; ● 无闭锁 LBZT 输入; ● 无放电条件	● LBZT1 退出工作,即 LBZT 投退切换把手在“退出”位置,或 d095=OFF; ● 在 d128=ON 时,U_{L1} 不满足有电压条件持续时间大于(d085); ● 2DL 或 3DL 合后消失; ● 1DL 合上; ● 有闭锁 LBZT 输入; ● 2DL 拒跳或 1DL 拒合
LBZT2: 进线 2 备用 进线 1 运行	● LBZT2 投入工作,即 LBZT 切换把手在“投入”位置且 d096=ON; ● I、II 母线均符合有电压条件(d087); ● 当进线有电压判断投入(d128=ON)时,U_{L2} 满足有电压条件(d148); ● 2DL 跳位,1DL 和 3DL 均合位且处于合后; ● 无闭锁 LBZT 输入; ● 无放电条件	● LBZT2 退出工作,即 LBZT 投退切换把手在“退出”位置,或 d096=OFF; ● 在 d128=ON 时,U_{L1} 不满足有电压条件持续时间大于(d086+1s); ● 1DL 或 3DL 合后消失; ● 2DL 合上; ● 有闭锁 LBZT 输入; ● 1DL 拒跳或 2DL 拒合

(1)进线 1 明备用,进线 2 运行(LBZT1)。LBZT1 充电完成后,I、II 母线无电压(d088)、 U_{L1} 有电压(d148,当 d128=OFF 时无该条件)且 I_{a2} 无电流(d091)(当 d299=ON 时,还需判 2DL 跳位),延时 d085(如有加速 LBZT1 开入,则不经延时)跳 2DL,2DL 跳闸出口继电器的另一副接点可用于联切 II 母线电容器,同时发联切 I 母线电容器脉冲命令(100 ms)。确认 2DL 跳开且联切 I 母线电容器的 100 ms 脉冲消失后,收回 2DL 跳闸命令,再经延时 d297 发 1DL 合闸脉冲。确认 1DL 合上后,发“F010 进线 1 明备用”信号;若是加速动作,则发“F010 进线 1 明备用加速”信号。

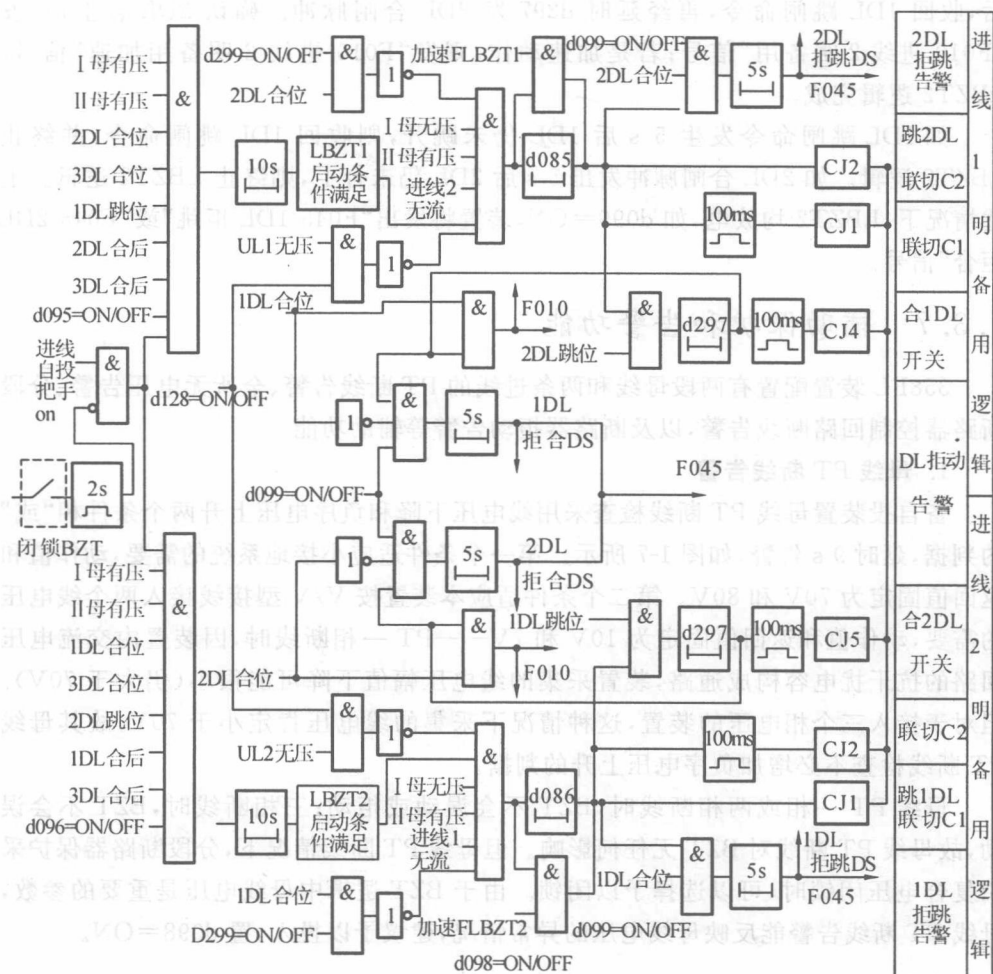


图 1-6 LBZT 进线自投逻辑图

LBZT1 逻辑完成。

如 2DL 跳闸命令发生 5 s 后 2DL 仍未跳开,则收回 2DL 跳闸命令,并终止 LBZT1 逻辑。如 1DL 合闸脉冲发出 5 s 后 1DL 仍未合上,则终止 LBZT1 逻辑。上述情况下, LBZT1 均放电,如 $d099=ON$,装置将发出“F045 2DL 拒跳”或“F045 1DL 拒合”信号。

(2) 进线 2 明备用,进线 1 运行(LBZT2)。LBZT2 充电完成后, I、II 母线无压 ($d088$)、 U_{L2} 有电压 ($d148$, 当 $d128=OFF$ 时无该条件)且 I_{a1} 无流 ($d091$) (当 $d299=ON$ 时,还需判 1DL 跳位),延时 $d086$ (如有加速 LBZT2 开入,则不经延时)跳 1DL, 1DL 跳闸出口继电器的另一副接点可用于联切 I 母线电容器,同时发联切 II 母线电容器脉冲命令 (100 ms)。确认 1DL 跳开且联切 II 母线电容器的 100 ms 脉冲消失