

# 10kV 配电室备用电源自投装置设计探讨

陈代云,金蕾

(宜宾电业局设计处,四川 宜宾 644002)

**摘要:** 在分析 10kV 配电室常规的备用电源自投装置设计方案的基础上,提出了互为备用电源的备自投装置设计方案。

**关键词:** 备用电源自投装置; 设计方案

中图分类号: TM91

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2001)08-0035-04

## 1 引言

10kV 配电室的备用电源自动投入装置按照常规的设计方案,大多采用一工作线路、一备用线路的方式(以下简称“一用一备方式”),在使用中有诸多不便,本文通过对常规设计方案的分析,针对 10kV 配电室两路电源进线互为备用的实际情况,提出了与这种模式相适应的备用电源自动投入装置(以下简称“备自投装置”)设计方案。

## 2 10kV 配电室备自投装置的常规设计方案简要分析

10kV 配电室备自投装置的常规设计方案为一用一备方式,即由工作电源消失至备用电源自动投入为自动方式,工作电源恢复正常后,备用电源消失,不能实现工作电源的自动投入,只能进行人工切换,在使用中感到很不方便,也不能充分发挥两电源互为备用的优点。

其次,原常规设计方案中,两电源线路的断路器合闸回路 1DL、2DL 之间无相互闭锁的设计,导致现场误操作的机率增多。例如某单位配电室就曾经发生误操作,造成三相短路接地,见图 1。

1997 年 12 月 21 日,某用户 10kV 配电室原使用备用电源线路供电,变电站侧断路器 611 及用户配电室 1DL 在断开位置。变电站侧断路器 621 及用户配电室 2DL 合上。该日备用电源线路停电检修(已提前通知该用户),变电站值班员按停电申请书规定的时间断开断路器 621,并验明 621 线路侧无电后合上接地刀闸,然后再合上断路器 611,变电站值班员即通知用户配电室值班员进行电源切换操作,由于用户值班员在未将 2DL 断开的情况下,先合上 1DL,导致由变电站侧断路器 611 经“工作电源线路—用户配电室 1DL、2DL—备用电源线路—变电站 621 线

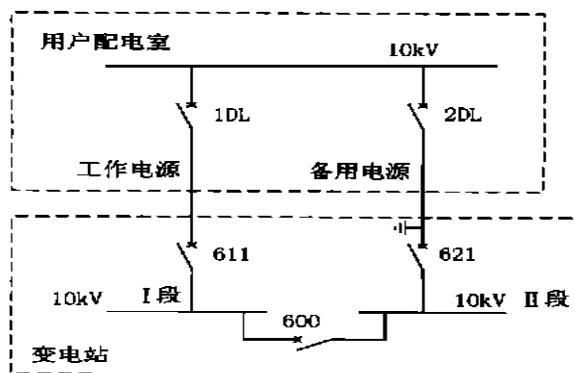


图 1 用户配电室与相关变电站主接线图

路侧三相短路接地点”送出短路电流,变电站断路器 611 过流保护动作切除故障,导致变电站侧及用户侧设备部分损坏。假定在设计方案中增加了两电源线路断路器合闸回路 1DL、2DL 之间相互闭锁的设计,就可以避免此类事故的发生,既避免了事故导致的设备损坏,又大大减少了停电导致的重复经济损失。

基于上述原因,经过我们的探讨,提出了两电源线路互为备用的备自投装置设计方案(以下简称“互备方式”)。

## 3 两电源线路互为备用的备自投装置设计方案

两电源线路互为备用的备自投装置见图 2(a)、(b)、(c),图 2(a)为 10kV 配电室电源部分主接线图,图 2(b)、(c)为 1DL 柜、2DL 柜操作回路图。

对图纸中的要点简述如下:

### 3.1 操作电源部分

由接在、电源线路侧的两只小型变压器 1YH、2YH(10000/220V,1kVA)提供操作电源,并经图 2(b)、(c)中的中间继电器 1ZJ、2ZJ 实现两电源之间的自动切换。



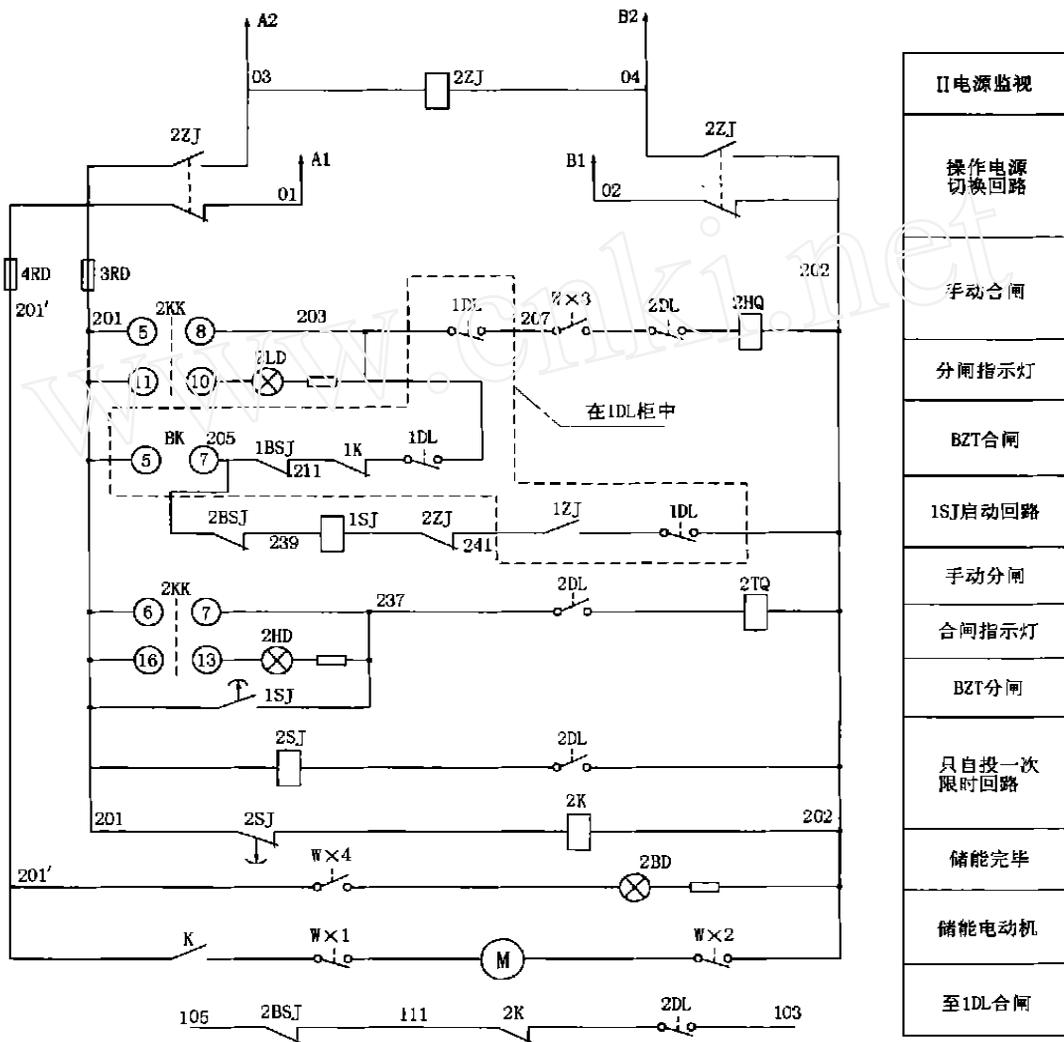


图 2(c) 断路器 2DL 操作回路

2ZJ-中间继电器 DZJ-11 ~ 220V; 1SJ-时间继电器 DS-122, ~ 220V, 0.25 ~ 3.5s; 2SJ-时间继电器 DSF-11, ~ 220V, 0.1 ~ 0.3s; 2K交流接触器, CJ10-10, ~ 220V; 2KK控制开关, LW2-Z1a, 4, 6a, 40, 20/F8; BK转换开关, LW2-HF1.1.1.1/F7-x; 2LD, 2HD, 2BD-信号灯具, AD11-25, 220V, 绿、红、白色。

3.3.1 用 1KK 开关将 1DL 合上后, 将 BK 开关置于“投入”位置, BK1-3、5-7 触点接通, 备自投装置投入工作。

3.3.2 1DL 动合触点闭合, 动断触点断开, 红灯亮, 2SJ 动作, 其动断触点瞬时断开, 接触器 1K 失励, 在 2DL 备自投合闸回路中的 1K 动断触点闭合。

3.3.3 当 电源线路失电时, 1ZJ 失励, 1ZJ 动断触点闭合将 1DL 操作回路切换至 电源。在 1SJ 线圈回路中, 1ZJ 动断触点闭合, 如果 电源有电, 2ZJ 动合触点闭合, 2DL 动断触点仍在闭合位置, 启动 1SJ, 1SJ 触点延时闭合跳开 1DL, 以避免 2DL 合上后, 向有故障的 电源线路反送短路电流。待 2DL 自投成功后, 2DL 动断触点断开, 1SJ 线圈失励后自动返

回。

需要说明的是, 我们在这一设计中取消了 10kV 母线上的低电压保护, 而用 1ZJ 直接监视工作电源线路有无电压。这是因为现在的变电站普遍采用了微机保护与综合自动化装置, 变压器大多采用了有载调压装置, 能对变电站各级母线电压实现跟踪监测和自动调整, 母线电压合格率接近 100%, 因而在用户侧的 10kV 母线上再设置低电压保护已无必要。因为线路瞬间故障可以通过自动重合闸的方式予以补救, 1SJ 的动作时间应躲过 电源线路对侧断路器的重合闸时间(含重合闸装置时间及断路器合闸时间), 一般取 1.2 ~ 1.5s 为宜。

3.3.4 1DL 跳闸后, 在 2DL 的备自投合闸回路中,

1DL 动断触点瞬时闭合,1K 动断触点在闭合位置,接通 2DL 合闸回路电源,使 2DL 合闸。

1K 的作用是保证备自投装置只自投一次,1DL 跳闸后,1DL 动合触点断开,2SJ 线圈失励,2SJ 返回其动断触点延时闭合使 1K 励磁后,1K 动断触点即断开,从而断开了 2DL 的备自投回路。

2SJ 的返回时间应按以下原则整定: $2t_{2DL合} > t_{2S}$   
 $> t_{2DL合}$

以 ZN12-10 真空断路器为例,其合闸时间 0.075s,可取  $t_{2S} = 0.1 \sim 0.12s$ 。

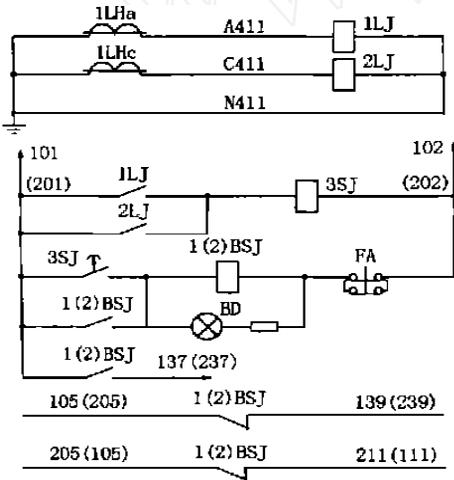


图 3 断路器 1DL(2DL) 保护回路

1、2LJ-电流继电器 DL-11/10(20)型;3SJ-时间继电器 DS-122C, ~ 220V, 0.25 ~ 3.5s;1(2)BSJ-中间继电器 DZJ-11, ~ 220V;BD-信号灯具 AD11-25, 黄色;FA-按钮 LA12-22

3.3.5 电源线路恢复正常后,转入 电源工作, 电源备用的状态。由于两电源线路互为备用,运行方式上十分灵活。

### 3.3.6 备自投装置与保护装置的配合

1DL(2DL)的保护装置见图 3,当配电室内有故障,保护装置动作,1DL(2DL)跳闸时,由保护装置的出口中间继电器 1(2)BSJ 的动断触点断开闭锁 2DL(1DL)的备自投回路,另一付动断触点切断 1DL(2DL)时间继电器 1SJ 的电源,避免该时间继电器长期通电而损坏。保护装置的时间继电器 3SJ 动作时

按下下列原则整定,要求满足:  $t_{3S} < t_{1S}$

一般取  $t_{3S} = 0.8 \sim 1s$  为宜。

保护装置 电流回路	
保护装置 启动回路	
出口中间 继电器	复归 按钮
保护动作信号灯	
出口跳闸回路	
备自投装置 闭锁回路	

## 4 结束语

本文针对 10kV 配电室有两电源线路的实际情况,由一用一备方式改为互为备用方式,提出了相应的设计方案,并在常规设计方案的基础上,进行了适当的改进。互备方式具有运行方式灵活,工作可靠的优点,已在一些用户 10kV 配电室运用成功。仅以此文作为一种技术改进的尝试,供同行们参考。

收稿日期: 2001-02-05

作者简介: 陈代云(1943-),男,高工,主要从事继电保护的研究工作; 金蕾(1975-),女,工程师,主要从事继电保护的研究工作。

## Discussion on the design of auto - switch - in device of the reserved supply in 10kV power distribution cabinet

CHEN Dai-yun, J IN Lei

(Yibin Power Bureau, Yibin 644002, China)

**Abstract:** Based on the analysis of the design scheme for conventional auto - switch - in device of the reserved power supply in 10kV power distribution cabinet, a design scheme of reserved supply auto - switch - in devices which are alternative reserved supply is proposed.

**Key words:** auto-switch-in device of the reserved supply; design scheme

(上接第 34 页)

(1. Red Company of Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, China;

2. Nanjing Electric Power College, Nanjing 210013, China)

**Abstract:** This paper introduced simply the basic construction and principle of a kind of full-distributed substation automatic system with communications management unit developed by 90-30PLC(Programmable Logic Controller). Meanwhile, introduced simply the basic functions and characteristics of SR745 protective relay of transformer and DFPI00 protective relay of feed. At last, discussed advantage and disadvantage of the full-distributed substation automatic system with communications management unit developed by PLC.

**Key words:** PLC(Programmable Logic Controller); Communications management unit; Ethernet