

数字式远方备自投装置

单永梅¹, 王磊²

(1.安徽继远电网技术有限责任公司,安徽 合肥 230088;

2.合肥工业大学 电气工程学院,安徽 合肥 230009)

摘要: 数字式远方备用电源自动投入装置可以同时运行在电网中几个有联络线联系并由两个主电源供电的变电所中。几个变电站中的远方备自投装置采用 RS-485 通信方式,站与站之间通过光纤通道联系在一起,光纤中传输的其他各站信息参与本站的备自投逻辑判断,这就使几个变电站形成一个网络化的备自投系统,大大提高了供电可靠性。介绍了数字式远方备自投装置的系统结构及工作原理,该装置采用逻辑可编程技术可在远备投装置中装载多套逻辑程序,针对不同的一次主接线方式只需选择相应的控制字即可,无需修改硬件电路,适用性更好。目前该装置已投入使用。

关键词: 数字式; RS-485; 远方备自投; 光纤通道

中图分类号: TM 712; TM 762

文献标识码: B

文章编号: 1006-6047(2005)09-0077-03

0 引言

备用电源自动投入装置是电力系统故障或其他原因使工作电源被断开后,能迅速将备用电源或备用设备或其他正常工作的电源自动投入工作,使原来工作电源被断开的用户能迅速恢复供电的一种自动控制装置^[1,2]。

备用电源自动投入是保证电力系统连续可靠供电的重要措施,是变电站综合自动化系统的基本功能之一。但在几个有联络线联系并由两个主电源供电的变电所间,这几个变电所将不能同时运用备自投。

数字式远方备用电源自动投入装置弥补了几个有联络线联系并由两个主电源供电的变电所间不能同时运用备自投的缺陷。利用网络共享各处变电站的信息,将几个变电站远方备自投装置通过光纤联系在一起,光纤传输的各站信息参与本地逻辑判断,这就使几个变电站形成一个大的备自投系统,大大提高了供电可靠性^[3~5]。

1 远方备自投系统结构

多个变电站之间实现远方备自投的通信原理图如图 1 所示。

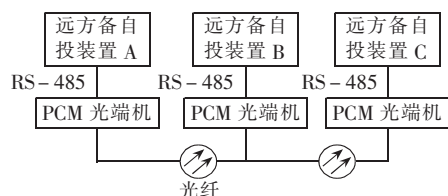


图 1 远方备自投通信原理图

Fig.1 Communication principle of remote automatic bus transfer equipment

各装置将自身的各种开关量信号转换成 RS-485 串口数据通信信号,然后通过传输质量高、抗干扰性能好的光纤通道传输到总线网络上,实现多个变电站之间的信息共享^[6]。各装置同时接收其他各站的信息,其他各站信息也参与本变电站备自投逻辑,因此采用该技术传输的信号稳定性好、可靠性高且具有通用性^[7]。

装置的通道正常信号为常发信号,作为通道的自检信号,一旦通道正常信号变位,各装置将立即闭锁本身远方备自投功能。

2 动作原理

远备投装置采用基于图形化界面的逻辑可编程的方式实现备投功能。装置在备自投的逻辑设计上考虑的十分全面,可以实现 6 种常规模式下的近备投及 6 种常用的远备投逻辑,基本涵盖了全部的备自投模式。在一种接线方式下,远备投逻辑与当地备自投逻辑互相配合,适用范围更广,装置不用重复配置。

2.1 远方信号

微机远方备投装置接入的所有开关量及经过内部程序逻辑判断所产生的开关量均可通过网络传送,实现数据共享,从而实现远方备投装置的跳合闸或闭锁其他远备投装置的功能。不同地点的远备投装置可以编号区分,不同的编号进入不同的逻辑程序,这就简化了程序之间的配合,提高了可靠性。在网络中传输的远方信号如下:备投(1~6)合闸允许、备投(1~6)QF₁、备投(1~6)QF₂、备投(1~6)QF₃、备投(1~6)通道有效、备投(1~6)开口有压、备投(1~6)开口失压、备投(1~6)全所失电。

同一个网络内的其他变电站的备投的开关量可参与本站备投逻辑的判别,通过各自的备投号来区分。装置设置了开口无压、远方通道无响应、全所失电、

远方备自投号重复、远方备自投号超限、远方备投 1~6 无响应几个报警信号。避免了装置的各种可能的误动作。

2.2 选择不同的工作模式

远备投装置根据不同的接线方式可以通过投切不同的控制字选择此接线方式下的工作模式。动作逻辑如图 2 所示。

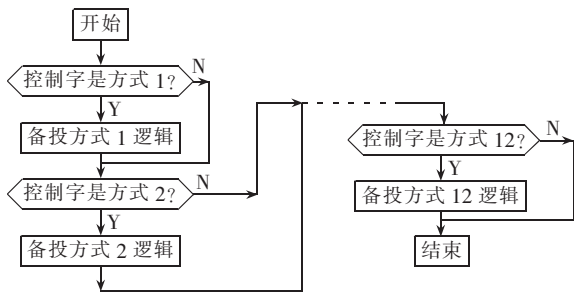


图 2 软件选择不同的备投方式逻辑图

Fig.2 The software selection of different automatic bus transfer modes

其中方式 1~6 为常规的远备投方式控制字,方式 7~12 为常规的远备投方式控制字。在一种接线方式下,可以同时选中此种方式下的远备投控制字和此种方式下的远备投控制字。装置采集各种信号量,来判断此时应该动作的逻辑。

2.3 K_1 处永久性故障时远备投的动作情况

下面以一种远备投的基本方式为例说明其动作原理。该方式下的电气一次接线图如图 3 所示。远备投在远备 2 处的 QF_1 开口。

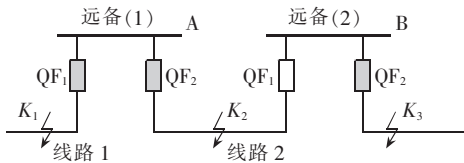


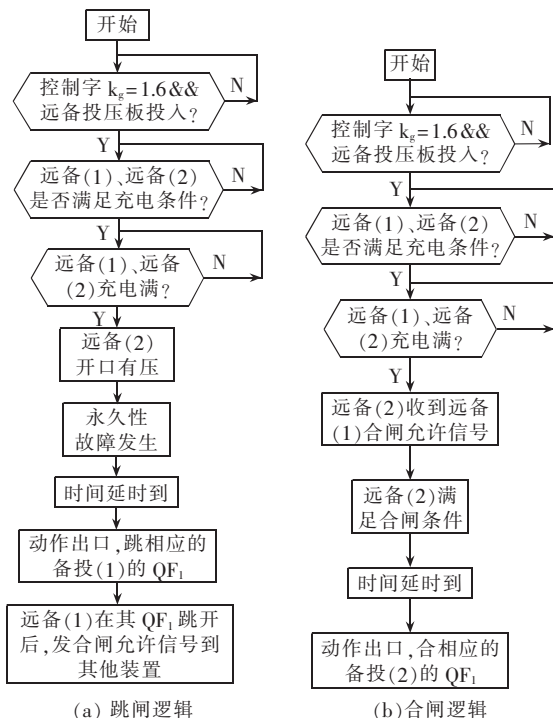
图 3 远备投方式 1 接线图

Fig.3 The mode 1 wiring of remote automatic bus transfer equipment

该方式下的动作情况为当线路 1 处发生永久性故障,远备投逻辑动作,使远备(1)的 QF_1 动作跳闸,并在远备(1)的 QF_1 确已跳开后,远方使远备(2)的 QF_1 动作合闸。其动作流程图如图 4 所示。

2.4 K_2 处永久性故障时远备投的动作情况

当线路 2 处发生永久性故障,各母线的供电情况并不受影响,远备投逻辑及近备投逻辑并不动作,但此时如果又在线路 1 处发生永久性故障,将有可能使远备(2)的 QF_1 合闸于故障线路。所以此时线路 2 处发生永久性故障,应该闭锁住两地的远备投装置。其闭锁逻辑为线路 2 的 TV 失压,远备(2)的 QF_1 在分闸,时间超过 10 s。此时发闭锁信号闭锁两地远备投装置。如图 5 所示。



(a) 跳闸逻辑

(b) 合闸逻辑

图 4 K_1 处发生故障远备装置动作流程图

Fig.4 The action flowchart of remote automatic bus transfer equipment when fault occurs at K_1

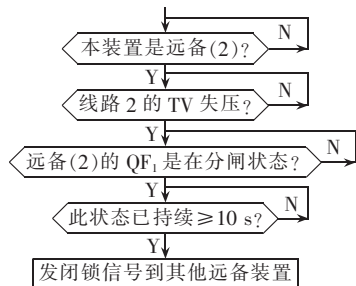


图 5 K_2 处发生永久性故障时远备装置动作逻辑图

Fig.5 The action logic of remote automatic bus transfer equipment when permanence fault occurs at K_2

2.5 K_3 处永久性故障时远备投的动作情况

当线路 3 处发生永久性故障时,母线 A 并不受影响,因此远备(1)并不动作。此时的动作条件符合远备(2)的当地备投的逻辑。远备(2)的 QF_2 跳闸后,经延时合远备(2)的 QF_1 。恢复对母线 B 处的供电。

3 应用前景及推广价值

远方备自投装置大大提高了供电可靠性,弥补了单电源供电的情况下,串在一起的两个或三个变电站不能同时加装备自投的缺陷。

该装置还可应用于其他类似的供电网络,具有投资省、可靠性高的特点,具有很大的推广价值。

参考文献:

- [1] 贺家李,宋从矩. 电力系统继电保护原理[M]. 北京:中国电力出版社,1994.
- [2] DL/T 584-95,3~100 kV 电网继电保护装置运行整定规程[S].

[3] 崔凤良,周家春. 远方备用电源自动投入装置[J]. 电力自动化设备,2002,22(9):61-62.
CUI Feng-liang,ZHOU Jia-chun. Remote BZT equipment [J]. **Electric Power Automation Equipment**,2002,22 (9):61-62.

[4] 王凤华,黄 海. 列西变 110 kV 系统备用电源自动投入方案研究[J]. 电力自动化设备,2000,20(6):53-55.
WANG Feng-hua,HUANG Hai. Study on automatic switch over solution of Liexi substation's 110kV system backup power[J]. **Electric Power Automation Equipment**,2000, 20(6):53-55.

[5] 黄 梅. 电力系统自动装置[M]. 北京:中国电力出版社, 2000.

[6] 毛京丽. 数字通信原理[M]. 北京:中国人民大学出版社,

2000.

[7] 凌永华,李卫国. 110kV 远方备用电源自动投入装置的研 制及其推广应用[J]. 继电器,2004,32(8):73-76.
LING Yong-hua,LI Wei-guo. Development and application of the 110kV remote auto-switch-in device of stand-by power supply[J]. **Relay**,2004,32(8):73-76.

(责任编辑:戴绪云)

作者简介:

单永梅(1978-),女,安徽淮北人,工程师,从事电力系统 及其自动化科研工作(E-mail:ymshan_hf@126.com);
王 磊(1978-),男,安徽利辛人,讲师,从事电力系统及 其自动化科研工作(E-mail:lwang@ipp.ac.cn)。

Digital remote automatic bus transfer equipment

SHAN Yong-mei¹,WANG Lei²

(1.Anhui Jiyuan Electric Power System Tech. Co.,Ltd.,Hefei 230088,China;
2.Hefei University of Technology,Hefei 230009,China)

Abstract: Digital remote automatic bus transfer equipment can be applied in interconnected substations supplied with two main power sources in the same time. The digital remote automatic bus transfer equipment in substations adopts RS-485 communication mode via optical fiber,and the information from other substations is involved in local logic judgment. A networked automatic bus transfer system is thus formed and improves the reliability of power supply. Its systematic structure and working principle are introduced. With multiple logic programs loaded by using PLC technology,only the control word need to be set according to different primary main connections. The equipment has been put into operation.

Key words: digital; RS-485; remote automatic bus transfer equipment; optical fiber channel

(上接第 76 页 continued from page 76)



王延安

作者简介:

王延安(1976-),男,山东淄博人,硕 士,工程师,主要从事电力系统通信、电力系 统规约和电力系统软件组件方面的研究(E- mail:wangyananj@sina.com);
张继忠(1978-),男,山西太谷人,工程 师,主要从事软件测试方面的研究;

于朝辉(1971-),男,河南许昌人,工程师,主要从事电力 系统继电保护测试方面的研究;
张景帅(1978-),男,河南禹州人,工程师,主要从事电力 系统继电保护测试方面的研究;
谢海彪(1979-),男,山西运城人,工程师,主要从事电力 系统继电保护测试方面的研究;
姬伟锋(1976-),男,陕西咸阳人,工程师,主要从事电力 系统继电保护测试方面的研究。

Design of multi-IED simulation system for substation based on IEC 60870-5-103

WANG Yan-an,ZHANG Ji-zhong,YU Zhao-hui,
ZHANG Jing-shuai,XIE Hai-biao,JI Wei-feng
(XJ Electric Corporation,Xuchang 461000,China)

Abstract: The introduced multi-IED simulation system for substation is based on the hierarchical theory and the mapping relation between the international standard IEC 60870-5-103 and the seven-layer reference model of OSI(Open System Interconnect reference model),with single industrial computer to adaptively simulate 32 IEDs(Intelligent Electronic Devices) of different kinds simultaneously. According to the general configuration of substation automation system,a simulative test scheme is given. The kernel software modules(multi-IED 103 protocol dynamic model,layered and modularized protocol analysis,and common protocol interpretation)are presented and the overall software architecture is described. With customized and automatic test modes,the simulation system is efficient in test and convenient in operation.

Key words: IEC 60870-5-103; multi-IED simulation; test tool