



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103618377 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201310642076. X

(22) 申请日 2013. 12. 03

(73) 专利权人 长园深瑞继保自动化有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园北区朗山一路3号6楼

(72) 发明人 陈远生 李蔚凡 韩超 苏小雷
汪灿 刘绍奎

(74) 专利代理机构 深圳市中知专利商标代理有限公司 44101
代理人 孙皓 林虹

(51) Int. Cl.
H02J 9/06(2006. 01)

(56) 对比文件
CN 201690267 U , 2010. 12. 29,
CN 202488209 U , 2012. 10. 10,
US 2008203820 A1 , 2008. 08. 28,

陈志峰等. 考虑山区小水电的智能型备自投装置的研究. 《电力系统保护与控制》. 2010, 第38卷(第8期),

罗毅初. 分布式发电对地区电网调度的影响研究. 《中国优秀硕士学位论文全文数据库, 工程技术 II 辑》. 2013,

审查员 周玲

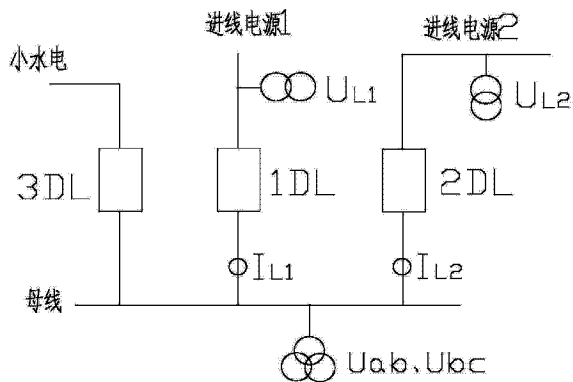
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

用于接有小电源的备自投装置系统及备自投方法

(57) 摘要

本发明公开一种在接有小电源的变电站中能快速、准确判断备用电源并自动投入的备自投装置系统及其备自投的方法, 其包括常规备自投装置和中央控制单元, 还包括实时检测本站母线电压和频率状态的压频检测单元、实时监测备用电源状态并确定转换为系统电源的孤岛判据单元和备自投动作后继续检测母线电压和频率状态的压频跟踪检测单元。本发明的备自投装置系统可有效提高电力网络的供电可靠性, 既适用于没有小电源接入的常规变电站, 又适用于接入小电源的变电站。实现供电网络的备用电源状态自动识别、母线状态实时监测、以及自投于小电源条件下跳小电源开关, 最大限度地保证电力系统安全运行。



1. 一种用于接有小电源的备自投装置系统,包括常规备自投装置和中央控制单元,其特征在于:其还包括实时检测本站母线电压和频率状态的压频检测单元、实时监测备用电源状态并确定转换为系统电源的孤岛判据单元和备自投动作后继续检测母线电压和频率状态的压频跟踪检测单元,其中,

所述压频检测单元包括与中央控制单元相连的低压保护元件、低频保护元件、过压保护元件和过频保护元件,其对本站侧母线电压和频率状态进行实时检测,当判断结果为本站主供电源消失,本站系统电源仅由小电源支持时,自动切除小电源线路与本站系统电源的连接;

所述孤岛判据单元包括与中央控制单元相连接的测量线路电压的压差、频差及角差测量元件,其对备用的备用电源状态进行实时监测,当判断结果是未投的备用电源为可用作系统电源的标准备用电源时,将该未投的备用电源自投为系统电源;否则,判断小电源用作系统电源,同时,自动闭锁备自投合闸逻辑;

所述压频跟踪检测单元包括与中央控制单元相连接的母线低压再保护元件和母线低频再保护元件,其在备自投动作后的展宽时间内,对本站侧母线电压和频率状态进行跟踪检测,当该电压或频率状态异常时,切除刚合上的用作系统电源的备用电源。

2. 根据权利要求 1 所述的用于接有小电源的备自投装置系统,其特征在于:所述备用电源可以为小电源或投入后可给失电的本站侧母线恢复供电的独立电源。

3. 根据权利要求 1 所述的用于接有小电源的备自投装置系统,其特征在于:所述中央控制单元包括可编程逻辑控制器、低通滤波器、A/D 变换器、连接在母线或进线上的电压互感器、电流互感器、电压继电器和电流继电器。

4. 根据权利要求 3 所述的用于接有小电源的备自投装置系统,其特征在于:所述可编程逻辑控制器为 ALTERA-EPM3256AQC208-10N。

5. 一种利用权利要求 1—4 中任一项所述的备自投装置系统进行备自投判据的方法,其程序如下:

1) 通过压频检测单元对本站侧母线电压和频率状态进行实时检测,当判断结果为本站主供电源消失,本站系统电源仅由小电源支持时,自动切除小电源线路与本站系统电源的连接;

2) 通过孤岛判据单元对备用的备用电源状态进行实时监测,当判断结果是未投的备用电源为可用作系统电源的标准备用电源时,将该未投的备用电源自投为系统电源;否则,判断小电源用作系统电源,同时,自动闭锁备自投合闸逻辑;

3) 通过压频跟踪检测单元,在备自投动作后的展宽时间内,对本站侧母线电压和频率状态进行跟踪检测,当该电压或频率状态异常时,切除刚合上的用作系统电源的备用电源;

4) 备自投动作:满足 A、备自投装置在充电完成;B、备用电源开关跳位置 1;C、母线电压低于母线无压定值;D、主供电源电流低于进线无流定值;E、主供电源开关跳开;F、备用电源判断为系统电源条件后,备自投动作。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于:所述本站侧母线电压和频率状态是指电压值、频率值、电压滑差值和频率滑差值。

7. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于:所述标准备用电源是指其电压、频率均为

正常状态 ;其电压滑差小于电压滑差定值、其频率滑差小于频率滑差定值和其角度滑差小于角度滑差定值。

8. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于 :在备自投动作后,当本站侧母线电压或频率状态异常时,对应的电压状态异常值为本站侧母线三个线电压不高于 20V,并低于母线低电压定值,频率滑差低于频率滑差定值且母线负序电压小于负序电压定值 ;对应的频率状态异常值为当本站侧母线频率在 45HZ—55HZ 范围内时,母线电压高于 20V、母线频率低于母线频率定值、频率滑差低于频率滑差定值。

用于接有小电源的备自投装置系统及备自投方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于变电站内主备电源自动切换的系统和切换方法,特别涉及一种针对接有小电源的变电站、以及备用电源为小电源情况下主备电源自动切换的系统和切换方法。

背景技术

[0002] 随着经济的高速发展,社会对电力的需求量越来越大,部分地区小电源(水电、风电和小火电)并网越来越多,同时电力用户对电力网络的供电可靠性、电能质量等方面的要求也越来越高。利用备自投装置提高供电可靠性是电网的发展趋势。

[0003] 备自投装置能在常规变电站内实现自动检测变电站运行方式、完成备用电源自动投入逻辑,能大大提高电网的供电可靠性,其在电网自动化系统中占有重要地位。但常规备自投装置在应用于接入小电源的变电站时,不能满足备自投快速动作的要求;在主供电源故障跳开后,因小电源支撑母线电压在有压定值以上或介于有压定值和无压定值之间,所以备自投不能快速动作;常规备自投装置只简单检测备用线路电压是否大于线路有压定值,而没有进一步判断备用线路是大系统电源还是小电源,所以在备用线路来自小电源,且使用常规备自投装置时,如果母线电压低于无压定值,备自投装置会将备用线路开关合闸,导致加重小电源负荷。即在母线电压或频率出现异常时,没有相应自动处理方法。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种在接有小电源的变电站中能快速、准确判断备用电源并自动投入的备自投装置系统及其备自投的方法。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0006] 本发明的用于接有小电源的备自投装置系统,包括常规备自投装置和中央控制单元,其还包括实时检测本站母线电压和频率状态的压频检测单元、实时监测备用电源状态并确定转换为系统电源的孤岛判据单元和备自投动作后继续检测母线电压和频率状态的压频跟踪检测单元,其中,

[0007] 所述压频检测单元包括与中央控制单元相连的低压保护元件、低频保护元件、过压保护元件和过频保护元件,其对本站侧母线电压和频率状态进行实时检测,当判断结果为本站主供电源消失,本站系统电源仅由小电源支持时,自动切除小电源线路与本站系统电源的连接;

[0008] 所述孤岛判据单元包括与中央控制单元相连接的测量线路电压的压差、频差及角差测量元件,其对备用的备用电源状态进行实时监测,当判断结果是未投的备用电源为可用作系统电源的标准备用电源时,将该未投的备用电源自投为系统电源;否则,判断小电源用作系统电源,同时,自动闭锁备自投合闸逻辑;

[0009] 所述压频跟踪检测单元包括与中央控制单元相连接的母线低压再保护元件和母线低频再保护元件,其在备自投动作后的展宽时间内,对本站侧母线电压和频率状态进行

跟踪检测,当该电压或频率状态异常时,切除刚合上的用作系统电源的备用电源。

[0010] 所述备用电源可以为小电源或投入后可给失电的本站侧母线恢复供电的独立电源。

[0011] 所述中央控制单元包括可编程逻辑控制器、低通滤波器、A/D 变换器、连接在母线或进线上的电压互感器、电流互感器、电压继电器和电流继电器。

[0012] 所述可编程逻辑控制器为 ALTERA-EPM3256AQC208-10N。

[0013] 一种利用本发明所述的任一项各自投装置系统进行各自投判据的方法,其程序如下:

[0014] 1) 通过压频检测单元对本站侧母线电压和频率状态进行实时检测,当判断结果为本站主供电源消失,本站系统电源仅由小电源支持时,自动切除小电源线路与本站系统电源的连接;

[0015] 2) 通过孤岛判据单元对备用的备用电源状态进行实时监测,当判断结果是未投的备用电源为可用作系统电源的标准备用电源时,将该未投的备用电源自投为系统电源;否则,判断小电源用作系统电源,同时,自动闭锁各自投合闸逻辑;

[0016] 3) 通过压频跟踪检测单元,在各自投动作后的展宽时间内,对本站侧母线电压和频率状态进行跟踪检测,当该电压或频率状态异常时,切除刚合上的用作系统电源的备用电源;

[0017] 4) 各自投动作:满足 A、各自投装置在充电完成;B、备用电源开关跳位置 1;C、母线电压低于母线无压定值;D、主供电源电流低于进线无流定值;E、主供电源开关跳开;F、备用电源判断为系统电源条件后,各自投动作。

[0018] 所述本站侧母线电压和频率状态是指电压值、频率值、电压滑差值和频率滑差值。

[0019] 所述标准备用电源是指其电压、频率均为正常状态;其电压滑差小于电压滑差定值、其频率滑差小于频率滑差定值和其角度滑差小于角度滑差定值。

[0020] 在各自投动作后,当本站侧母线电压或频率状态异常时,对应的电压状态异常值为本站侧母线三个线电压不高于 20V,并低于母线低电压定值,频率滑差低于频率滑差定值且母线负序电压小于负序电压定值;对应的频率状态异常值为当本站侧母线频率在 45HZ—55HZ 范围内时,母线电压高于 20V、母线频率低于母线频率定值、频率滑差低于频率滑差定值。

[0021] 与现有技术相比,本发明采用在变电站控制系统中设置可实时检测本站母线电压和频率状态的压频检测单元、实时监测备用电源状态并确定转换为系统电源的孤岛判据单元和各自投动作后继续检测母线电压和频率状态的压频跟踪检测单元的结构,使得本发明的各自投装置系统可有效提高电力网络的供电可靠性,既适用于没有小电源接入的常规变电站,又适用于接入小电源的变电站。实现供电网络的备用电源状态自动识别、母线状态实时监测、以及自投于小电源条件下跳小电源开关,最大限度地保证电力系统安全运行。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明较佳实施例的网络架构示意图;

[0023] 图 2 是本发明进线“2”自投动作逻辑图。

具体实施方式

[0024] 以下结合实施例对本发明作进一步的描述。

[0025] 本发明针对常规自备投装置应用于接有小电源的变电站存在的不足,提供一种基于实时检测母线状态的判据和孤岛判据,实现适用于接入小电源的变电站。本发明可有效提高电力网络的供电可靠性,实现变电站的母线状态实时检测、备用电源状态自动识别,以及自投于小电源线路后,在一展宽时间定值内跳开小电源线路,最大限度保证电力系统安全运行。

[0026] 本发明包括常规自备投装置和中央控制单元,其还包括实时检测本站母线电压和频率状态的压频检测单元、实时监测备用电源状态并确定转换为系统电源的孤岛判据单元和自备投动作后继续检测母线电压和频率状态的压频跟踪检测单元,其中,所述压频检测单元包括与中央控制单元相连的低压保护元件、低频保护元件、过压保护元件和过频保护元件;所述孤岛判据单元包括与中央控制单元相连接的测量线路电压的压差、频差及角差测量元件;所述压频跟踪检测单元包括与中央控制单元相连接的母线低压再保护元件和母线低频再保护元件。

[0027] 所述压频检测单元包括低压保护元件、低频保护元件、过压保护元件和过频保护元件。检测时,具体要求如下:

[0028] 1、低压保护元件:母线三个线电压均大于 20V,且均小于电压保护定值;线电压滑差均小于低电压滑差闭锁定值;负序电压小于 7V。

[0029] 2、低频保护元件:母线频率低于定值;频率滑差小于低频保护滑差定值;线电压 U_{ab} 大于 20V;频率在 45HZ ~ 55HZ 内。

[0030] 3、过压保护元件:母线三个线电压均大于过压保护电压定值。

[0031] 4、过频保护元件:母线频率大于过频保护频率定值;频率在 45HZ ~ 55HZ 内。

[0032] 所述孤岛判据单元包括与中央控制单元相连接的测量线路电压的压差、频差及角差测量元件。判断时,具体要求如下:

[0033] 备用线路电压正常;备用线路频率正常;备用线路电压滑差小于电压滑差定值;备用线路频率滑差小于频率滑差定值;备用线路角度滑差小于角度滑差定值。

[0034] 所述压频跟踪检测单元包括与中央控制单元相连接的母线低压再保护元件和母线低频再保护元件。检测时,具体要求如下:

[0035] 1、低压再保护元件:自备投动作后的展宽时间内;母线三个线电压均大于 20V,且均小于电压保护定值;线电压滑差均小于低电压滑差闭锁定值;负序电压小于 7V。

[0036] 2、低频再保护元件:自备投动作后的展宽时间内;母线频率低于定值;频率滑差小于低频保护滑差定值;线电压 U_{ab} 大于 20V;频率在 45HZ ~ 55HZ 内。

[0037] 本发明自备投装置系统包括以下判据:

[0038] 1、自备投装置实时检测母线电压和频率状态(是否为过频、低频、过压、低压),当判断本站主供电源已经消失,而仅有小电源支撑本站时,自动切除小电源线路。

[0039] 2、自备投装置实时检测备用电源工作状态,判断备用电源是系统电源,还是小电源,当判断出当前备用电源是小电源时,自动闭锁自备投合闸逻辑。

[0040] 3、自备投装置实时检测母线电压和频率状态,当判断知悉自备投已经动作,在一展宽时间内继续监视母线电压和频率,当判断得出异常时,自动切除备用电源。

[0041] 4、通过进线“1”自投元件和进线“2”自投元件,完成备自投动作过程。

[0042] 5、通过执行备自投后加速元件,在备自投动作后,检测备用电源开关已经合上,此备用进线电流超出后加速电流定值,自动发出跳开备用电源的命令,保证系统稳定运行。

[0043] 6、通过执行备自投过负荷联切元件,在备自投动作后,检测备用电源开关已经合上,此备用进线电流超出过负荷电流定值,自动发出联切设备的命令,保证为重要用户提供稳定电源。

[0044] 7、通过执行母线PT断线告警元件、进线PT断线告警元件等元件,当母线电压或进线电压异常时,及时发出告警信号。

[0045] 8、备自投装置接入以下交流量:母线三相电压、进线“1”电压、进线“2”电压、进线“1”电流、进线“2”电流;接入以下开关量:闭锁进线备自投开入、加速备自投开入、进线“1”开关的跳位和合后位、进线“2”开关的跳位和合后位、联切设备的跳位(未投入联切其他设备定值时,可不接入)、装置检修开入。

[0046] 如图1、2所示,本发明备自投装置实现过程:

[0047] 以进线“2”自投为例:

[0048] 1、备自投装置实时检测母线电压和频率状态:实时采集母线电压、实时计算母线频率,检测母线电压和频率状态,当电压异常(过低或过高,且电压滑差大于电压滑差定值)、频率异常(过低或过高,且频率滑差大于频率滑差定值),且判断备用电源是系统电源时,自动切除小电源3DL开关。其目的是:加快备自投动作,保证本站供电的安全性和可靠性。

[0049] 2、通过孤岛判据实时监测备用进线(进线“2”)状态:备用电源在以下条件下判定为系统电源:A、备用电源电压正常;B、备用电源频率正常;C、备用电源电压滑差小于电压滑差定值;D、备用电源频率滑差小于频率滑差定值;E、备用电源角度滑差小于角度滑差定值。F、以上条件均满足,且经过一延时定值。如果以上条件任意一点不满足判断备用电源为小电源,自动闭锁备自投合闸逻辑。

[0050] 3、备自投动作,确认2DL开关合闸后,在一展宽时间定值内,继续检测母线电压和频率状态。母线电压异常的判据为:母线三个线电压均在20V与母线低电压定值范围内、频率滑差低于频率滑差定值且母线负序电压小于负序电压定值。母线频率异常的判据为:母线频率在45HZ与55HZ范围内、母线电压高于20V、母线频率低于母线频率定值、频率滑差低于频率滑差定值。当母线处于电压异常状态,或者母线处于频率异常状态,备自投装置自动跳开刚合上的备用电源。

[0051] 4、备自投在以下条件均满足时充电:A、进线2开关处于分闸状态;B、进线1开关处于合闸状态;C、母线电压高于母线有压定值。

[0052] 5、备自投在以下条件均满足时动作:A、进线“2”开关处于分闸状态;B、母线电压低于母线无压定值;C、进线“1”电流低于进线无流定值;D、当投入进线“1”开关在跳位时启动定值,进线“1”开关跳开;E、进线“2”通过孤岛判据判断,判为系统电源。

[0053] 6、备自投在以下任意一条件满足时放电:A、闭锁进线自投开入置1;B、遥控或就地手动跳开进线“1”开关;C、在进线“2”自投充电完成后,当满足进线“2”开关处于分闸状态、母线电压低于母线无压定值时,并且以下任意一条件满足并且经过一时间定值后:进线“1”电流高于进线无流定值,或者当投入进线“1”开关在跳位时启动定值,进线“1”开关在

合闸状态,或者进线“2”通过孤岛判据判断,判为小电源。

[0054] 7、备自投动作过程:经一时间定值,自动发出跳开进线“1”开关命令;确认进线“1”开关跳开后,当投入联切其他设备定值,经一时间定值,自动联切其他设备;经一时间定值,自动发出合进线“2”开关命令;确认进线“2”开关已经合闸,发出备自投完成的报告。在备自投动作过程中,任意一开关拒跳或拒合,均中止备自投动作过程,并发出备自投失败的报告。

[0055] 8、备自投后加速元件动作过程:在备自投动作后,检测备用电源开关已经合上,此备用进线电流超出后加速电流定值,自动发出跳开备用电源的命令,保证系统稳定运行。

[0056] 9、备自投过负荷联切元件动作过程:在备自投动作后,检测备用电源开关已经合上,此备用进线电流超出过负荷电流定值,自动发出联切设备的命令,保证为重要用户提供稳定电源。

[0057] 10、母线PT断线告警元件动作过程:母线PT断线检查采用线电压下降和负序电压上升两个条件相“或”的判据,延时10S告警,线电压动作值和返回值固定为70V和80V,负序电压动作值和返回值固定为10V和7V,母线PT一相、两相或三相断线时,备自投均不误动或拒动。

[0058] 11、进线PT断线告警元件动作过程:进线PT断线检查采用线路电压下降的判据,延时10S告警。当线路电压接为线电压时,动作值和返回值固定为70V和80V;当新路电压结尾相电压时,动作值和返回值固定为20V和24V。

[0059] 12、当母线电压或进线电压异常时,及时发出告警信号。

[0060] 发明的该备自投装置可有效提高电力网络的供电可靠性,即适用于没有小电源接入的常规变电站,又适用于接入小电源的变电站。实现供电网络的备用电源状态自动识别、母线状态实时监测、以及自投于小电源条件下跳小电源开关,最大限度地保证电力系统安全运行。

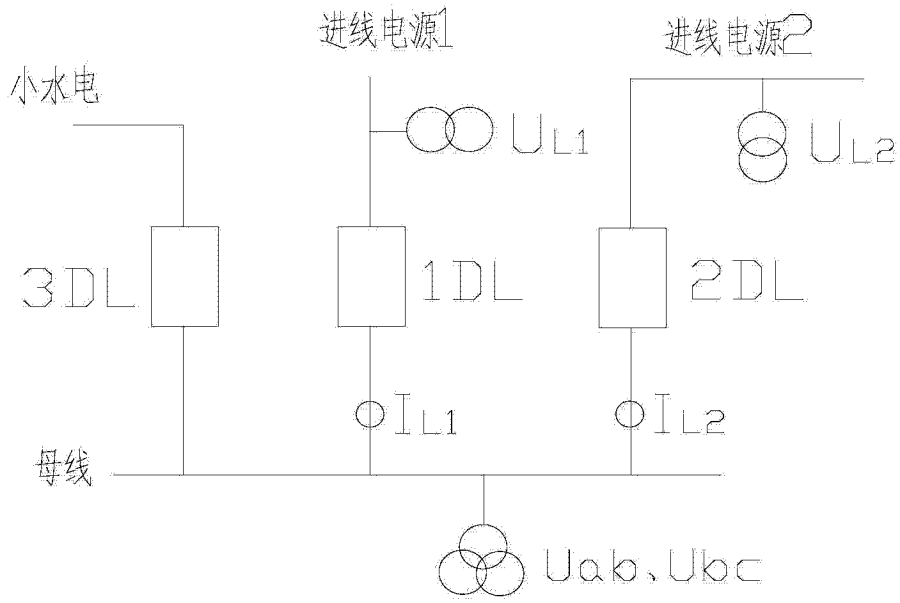


图 1

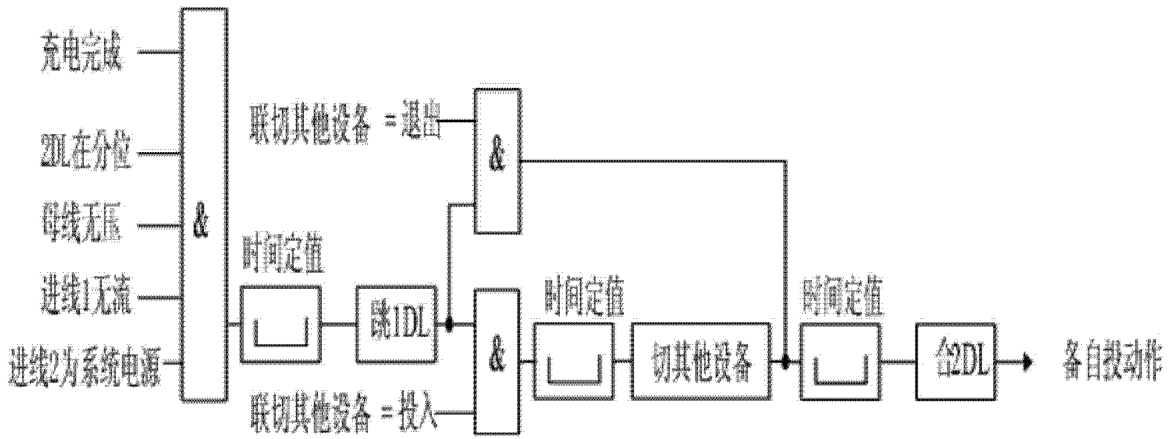


图 2