



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204156594 U

(45) 授权公告日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201420562846. X

(22) 申请日 2014. 09. 26

(73) 专利权人 南京南瑞继保电气有限公司

地址 211106 江苏省南京市江宁经济技术开发区胜太路 99 号

专利权人 南京南瑞继保工程技术有限公司

(72) 发明人 董凯达 金震 冯宝成 王彦国

张春合 余群兵 严伟 沈全荣

(51) Int. Cl.

H02J 9/06 (2006. 01)

H02J 13/00 (2006. 01)

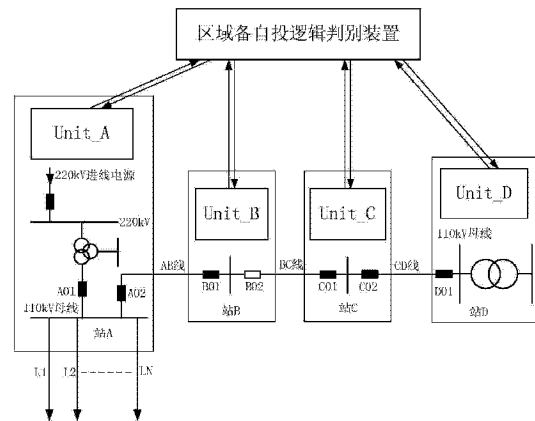
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种区域备自投装置

(57) 摘要

本实用新型公开一种区域备自投装置,适用于供电系统中 220kV 变电站供电薄弱的情况,所述 220kV 变电站供电薄弱包括:单主变运行、220kV 由单一电源供电且无法进行 220kV 备自投等情况。所述区域备自投装置包括区域备自投逻辑判别装置和数个采集执行单元,所有采集执行单元分别通过光纤通信网络与区域备自投逻辑判别装置实时通信,交互实时信息并执行备自投跳合闸命令。所述区域备自投装置可实现 220kV 变电站供电薄弱时若其 110kV 母线失电,可通过串联供电结构或者联络线以另一个 220kV 变电站作为备用电源为其快速恢复供电,并且不要求热备用开关必须位于失电的 110kV 母线所在的 220kV 变电站一侧。



1. 一种区域备自投装置,其特征在于:所述区域备自投装置包括一台区域备自投逻辑判别装置和两台或多台采集执行单元,供电系统中每个变电站安装一台采集执行单元,选择供电系统中任一变电站安装一台区域备自投逻辑判别装置,所有采集执行单元通过光纤通信网络与区域备自投逻辑判别装置连接并交互实时信息,采集执行单元采集所在变电站的状态信息并上送给区域备自投逻辑判别装置,区域备自投逻辑判别装置实现区域备自投策略的判别并将跳合闸结果下发到相应变电站的采集执行单元实际执行。

## 一种区域备自投装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电力系统输配电的自动投切装置,特别涉及一种微机型备用电源自投装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,备自投装置在 220kV 及以下等级的电网中得到广泛应用,在维持电网稳定和提高供电可靠性等方面起到了重要作用。

[0003] 对于 220kV 变电站,可能会出现供电薄弱的情况:例如由于分期建设或者设备检修等原因,可能会出现单台主变压器运行的薄弱方式,此时若单台主变压器故障,会造成 220kV 变电站的 110kV 母线失电,从而导致由该母线供电的多座 110kV 变电站失电,造成大量用户停电;又如由于部分 220kV 进线电源检修或者电网结构问题导致仅有一路进线电源或者仅有一路双回线为 220kV 变电站供电,且该 220kV 变电站无法进行 220kV 备自投,则会出现由单一电源供电的薄弱方式,此时若为其供电的变电站失电或者供电线路故障,则会出现 220kV 变电站失电并导致下挂的多座 110kV 变电站失电。

[0004] 为了避免这种情况,一般的解决办法是使用常规备用电源技术,备用电源采用其他变电站到 220kV 变电站 110kV 母线的联络线,当 220kV 变电站 110kV 母线失电时,跳开 220kV 变电站主变压器 110kV 侧开关,之后合上联络线开关,为 220kV 变电站 110kV 母线恢复供电。

[0005] 上述解决办法的问题在于,联络线备用电源一般由其他的 110kV 变电站提供,该 110kV 变电站受电于其他变电站,为了保证能够作为 220kV 变电站的备用电源,联络线在 220kV 变电站侧的开关必须保持为热备用状态,而在 110kV 变电站侧的开关必须保持为合闸状态,例如图 1 所示,为了保证 220kV 变电站 A 的常规备自投能够发挥作用,A02 必须要保持热备用状态,B01、B02、C01、C02、D01 均需保持合闸状态。这样,当 220kV 变电站 A 的 110kV 母线失电时,常规备自投跳开 A01 开关,合上 A02 开关,这样才能够为 220kV 变电站 A 的 110kV 母线恢复供电。

[0006] 这样会导致运行方式固定无法灵活更改,一旦热备用开关不在 220kV 变电站一侧将无法使用常规备自投实现快速恢复供电,例如图 1 所示,若因为运行方式的需要合上 A02 开关,打开 B01、B02、C01、C02、D01 中的任一个作为热备用开关,站 A 的常规备自投会因为本站没有热备用开关而无法发挥作用。另外,联络线所在的 110kV 变电站由于主供开关及联络线开关都在合位,若无其他备用电源,将不具备使用常规备自投的条件,对于常见的串联式供电结构,110kV 串供变电站很可能是没有其他备用电源的,因此无法通过常规备自投恢复供电,供电可靠性会很差,例如图 1 所示,A02 开关热备用时,站 B、站 C 因为本站没有热备用开关,处于常规备自投不能发挥作用的的状态,一旦失电将无法自动恢复。因此,常规的备自投技术无法解决运行方式不灵活以及联络线所在 110kV 串供变电站备自投的问题。

[0007] 目前也存在也存在基于调度系统的区域备自投系统,通过调度系统采集变电站的数据,实现区域备自投逻辑判别后实现恢复供电,但是由于调度数据网信息交互速度慢,只

能达到几十秒甚至分钟级的速度,实现恢复供电需要几分钟的时间,不能够达到快速恢复供电的要求。

### 实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于:针对供电系统 220kV 变电站供电薄弱的情况,提供一种区域备自投装置,可解决供电薄弱的 220kV 变电站 110kV 母线失电时的备自投问题,并且能够适应供电系统的各种运行方式,不受热备用开关位置的限制,而且可解决联络线备用电源所在的 110kV 串供变电站的备自投问题。

[0009] 为了达成上述目的,本实用新型的解决方案是:

[0010] 一种区域备自投装置,其特征在于:所述区域备自投装置包括一台区域备自投逻辑判别装置和两台或多台采集执行单元,供电系统中每个变电站安装一台采集执行单元,选择供电系统中任一变电站安装一台区域备自投逻辑判别装置,所有采集执行单元通过光纤通信网络与区域备自投逻辑判别装置连接并交互实时信息,采集执行单元采集所在变电站的状态信息并上送给区域备自投逻辑判别装置,区域备自投逻辑判别装置实现区域备自投策略的判别并将跳合闸结果下发到相应变电站的采集执行单元实际执行。

[0011] 上述方案中,所述采集执行单元每个采样中断采集并更新一次变电站的状态,并每一个或每两个采样中断向所述区域备自投逻辑判别装置发送一次,信息以毫秒级的速度进行交互。

[0012] 上述方案中,所述采集执行单元采集所在变电站的电压、电流模拟量信息,通过就地判据转换为所述区域备自投逻辑判别装置所需的有压无压、有流无流开关量结果,同时采集所在变电站的线路开关位置和保护动作的开关量信号,最终将变电站的状态全部按照开关量结果上送给所述区域备自投逻辑判别装置。

[0013] 采用上述方案后,本实用新型的有益效果是:

[0014] (1) 可适应包含供电薄弱的 220kV 变电站的供电系统的各种运行方式,不必限制热备用开关必须位于单主变运行的 220kV 变电站一侧;

[0015] (2) 串联式供电结构两个 220kV 变电站之间的 110kV 串供变电站失电时也可以通过备自投恢复供电;

[0016] (3) 两个 220kV 变电站的 110kV 母线可通过之间的串供结构或者联络线互为备用,不受热备用开关位置的限制。

[0017] (4) 区域备自投逻辑判别装置与各采集执行单元以毫秒级的速度交互信息,实现快速恢复供电。

### 附图说明

[0018] 图 1 是现有技术所适用的供电系统的主接线示意图;

[0019] 图 2 是本实用新型区域备自投装置在一种供电系统中的应用情况示意图;

[0020] 图 3 是本实用新型所应用的供电系统主接线一种变化情况的示意图;

[0021] 图 4 是本实用新型区域备自投装置的程序实施流程。

### 具体实施方式

[0022] 以下将结合附图,对本实用新型的技术方案进行详细说明。

[0023] 本实用新型提供一种区域备自投装置,适用于供电系统中 220kV 变电站供电薄弱的情况,所述 220kV 变电站供电薄弱包括:单主变运行、220kV 由单一电源供电且无法进行 220kV 备自投。

[0024] 参考图 2 所示,站 A 和站 D 为两座 220kV 变电站,站 B 和站 C 为两座 110kV 串供变电站,L1、L2、LN 为 220kV 变电站 A 的若干 110kV 出线,为下挂的多座 110kV 负荷变电站供电。图 2 为一种示意,表示 220kV 变电站 A 只有一台主变运行或者由单一电源为其供电,是供电系统中的薄弱环节。联络线 BC 线的 B02 开关为断开状态,作为热备用开关,可用于备用电源自投,B02 热备用仅为一种举例,热备用开关还可以灵活选择为 A02、B01、C01、C02、D01 中的任一处。220kV 变电站 D 为另一座 220kV 变电站,可通过串供结构作为 220kV 变电站 A 的备用电源。两座 220kV 变电站之间有 B、C 两座 110kV 串供变电站,该图仅为一种举例,两座 220kV 变电站之间并非仅限于两座 110kV 串供变电站,可以有一座或者更多,也可以没有串供变电站即两座 220kV 变电站的 110kV 母线直接通过联络线相连。

[0025] 220kV 变电站 D 也可以为单主变运行或单一电源供电,并且处于热备用状态的开关也可以在其他位置,这种情况如图 3 所示,图 3 表示 220kV 变电站 D 也只有一台主变运行或者由单一电源为其供电,是供电系统中的薄弱环节,L1'、L2'、LN' 为 220kV 变电站 D 的若干 110kV 出线,为下挂的多座 110kV 负荷变电站供电。图 3 的运行方式以 A02 为热备用开关,仅为一种举例,处于热备用状态的开关还可以灵活选择为 B01、B02、C01、C02、D01 中的任一处,两座 220kV 变电站的 110kV 母线通过串式供电结构相互备用,若中间无串供变电站则为直接通过联络线互为备用。

[0026] 本实用新型的区域备自投装置包括一台区域备自投逻辑判别装置及数个采集执行单元,如图 2 所示。图 2 中的 UnitA/B/C/D 分别表示变电站 A/B/C/D 配置的采集执行单元。每个变电站分别配置一台采集执行单元,包含两个 220kV 电源站及其之间的 110kV 串供变电站,选择其中一个变电站配置一台区域备自投逻辑判别装置,区域备自投逻辑判别装置与各采集执行单元通过光纤通信网络交互实时信息。采集执行单元采集变电站的电压、电流等模拟量信息以及开关位置等开关量信息,结合就地判据转换为区域备自投逻辑判别装置所需的信号量上送,同时接收并执行区域备自投逻辑判别装置下发的备自投跳合闸命令。区域备自投逻辑判别装置实现区域备自投策略的逻辑判别。

[0027] 各采集执行单元通过光纤通信网络与所述区域备自投逻辑判别装置相连,为了实现将变电站的状态信息实时传输给区域备自投逻辑判别装置,采集执行单元每个采样中断采集并更新一次变电站的状态,采样中断的具体时间长度与 CPU 的运算速度有关,一般为 0.833 毫秒或者 1.667 毫秒,同时,每一个或每两个采样中断向区域备自投逻辑判别装置发送一次,这样可实现区域备自投逻辑判别装置所使用的变电站状态每隔 1-2 毫秒即可更新一次。

[0028] 为了保证光纤通信通路不会被庞大的信息交互量堵塞,需要控制交互信息的数量,如果直接传输电压、电流值将会大大增加信息数量,为了避免这种情况,采集执行单元采集所在变电站的电压、电流模拟量信息,通过就地判据转换为所述区域备自投逻辑判别装置所需的有压无压、有流无流开关量结果,同时采集所在变电站的线路开关位置和保护动作的开关量信号,最终将变电站的状态全部按照开关量结果上送给所述区域备自投逻辑

判别装置。经过这种处理后将会减少需要传输的信息数量,防止信息堵塞而破坏实时性。

[0029] 区域备自投装置的程序流程参考图 4,主要有如下五个步骤:

[0030] 步骤 1:系统运行方式识别:

[0031] 区域备自投逻辑判别装置通过各变电站中的采集执行单元采集状态信息,包括但不限于:供电系统中各变电站的母线电压状态、线路电流状态以及各线路开关的位置状态,并通过上述信息识别系统运行方式,并记录热备用开关的位置。例如图 2 中的热备用开关为 A02,所述区域备自投逻辑判别装置记录热备用开关为站 A 的 A02 开关。

[0032] 步骤 2:充电准备:

[0033] 供电系统正常运行,各变电站电压正常,并且没有闭锁备自投的条件,所述区域备自投逻辑判别装置经充电延时(延时在 0.5s ~ 60s 范围内取值)后完成充电准备,置充电完成标志。

[0034] 步骤 3:变电站失电或系统故障判别:

[0035] 完成充电准备后,若 220kV 变电站的供电线路或者主变故障导致其 110kV 母线失电,或者供电系统发生故障导致部分变电站失电,所述区域备自投逻辑判别装置综合各变电站的母线电压状态、联络线开关的位置及电流状态进行判别,确定故障范围,并启动区域备自投的动作逻辑,所述动作逻辑即步骤 4、5。

[0036] 步骤 4:跳闸隔离故障

[0037] 所述逻辑判别装置根据步骤 3 故障范围的判别结果选择适合于隔离故障的开关,向所选的开关所在的采集执行单元发送跳闸命令,使得开关跳闸以隔离故障。

[0038] 步骤 5:合闸恢复供电:

[0039] 所述区域备自投逻辑判别装置确认跳闸开关已经跳开后执行合闸操作向热备用开关所在的采集执行单元发送合闸命令,合上所述热备用开关实现恢复供电。

[0040] 在图 2 的运行方式下,若主变故障或者进线电源故障等原因导致 220kV 变电站 A 的 110kV 母线失电,则区域备自投动作,跳开主变 110kV 侧开关 A01,之后合上热备用开关 B02,通过串供结构以 220kV 变电站 D 为 220kV 变电站 A 的 110kV 母线恢复供电。对于常规备自投而言,由于热备用开关 B02 不在失电变电站而无法备自投,故必须采用区域备自投。

[0041] 在图 3 的运行方式下,220kV 变电站 A 和 220kV 变电站 D 都存在供电薄弱的情况。若主变故障或者进线电源故障等原因导致 220kV 变电站 A 的 110kV 母线失电,则区域备自投动作,跳开主变 110kV 侧开关 A01,之后合上联络线开关 A02,为 220kV 变电站 A 的 110kV 母线恢复供电;若主变故障或者进线电源故障等原因导致 220kV 变电站 D 的 110kV 母线失电,则区域备自投动作,跳开主变 110kV 侧开关 D02,之后合上联络线开关 A02,为 220kV 变电站 D 的 110kV 母线恢复供电。两座 220kV 变电站的 110kV 母线通过串供结构实现了互为备用,而且这种情况下必然有一个变电站没有热备用开关可用,故不能使用常规备自投装置,必须采用区域备自投装置。

[0042] 若两个 220kV 变电站之间通过串联供电结构相连,区域备自投装置还可以实现为中间的串供变电站恢复供电。在图 2 的运行方式下,若 110kV 串供变电站失电,例如 AB 线故障导致 110kV 串供变电站 B 失电,则区域备自投动作,跳开 B01,合上热备用开关 B02,又如 CD 线故障导致 110kV 串供变电站 C 失电,则区域备自投动作,跳开 C02,合上热备用开关 B02。在图 3 的运行方式下,若 110kV 串供变电站失电,例如 BC 线故障导致 110kV 串供变

站 B 失电,则区域备自投动作,跳开 B02,合上热备用开关 A02,又如 CD 线故障导致 110kV 串供变电站 B、C 均失电,则区域备自投动作,跳开 C02,合上热备用开关 A02。

[0043] 综上,本实用新型的区域备自投装置可实现为 220kV 变电站的 110kV 失电母线或者失电的 110kV 串供变电站恢复供电,并能够适应系统的各种运行方式。

[0044] 以上实施例仅为说明本实用新型的技术思想,不能以此限定本实用新型的保护范围,凡是按照本实用新型提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本实用新型保护范围之内。

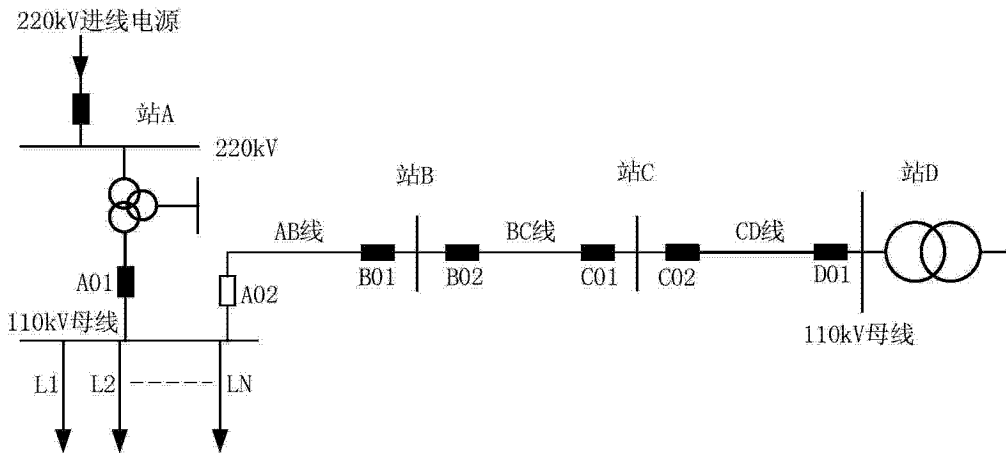


图 1

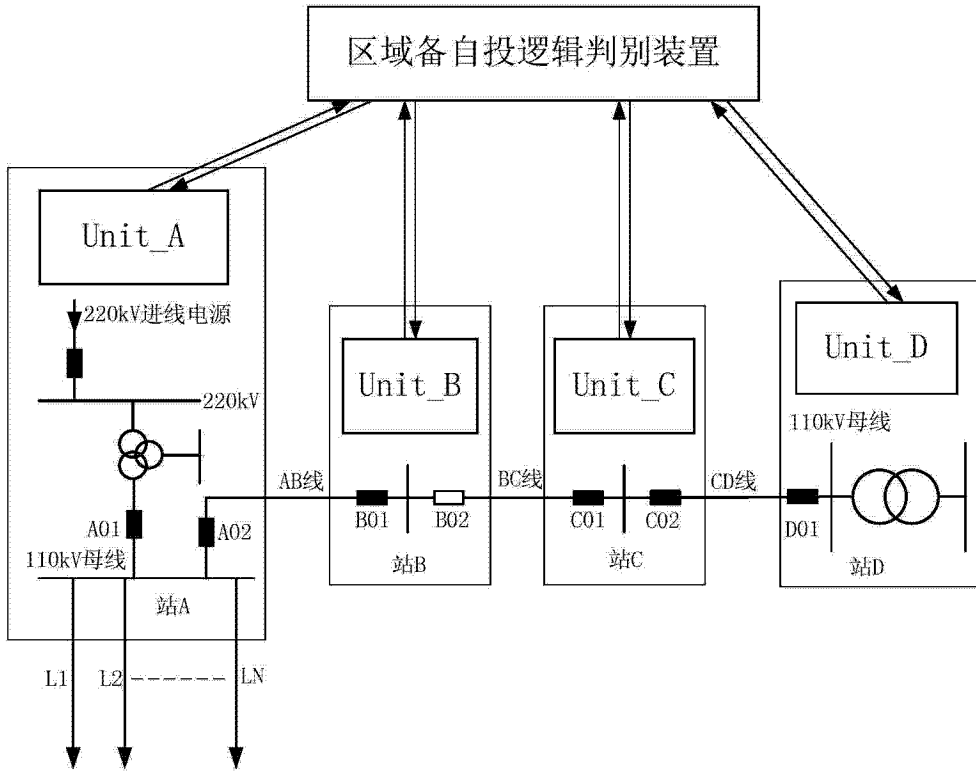


图 2



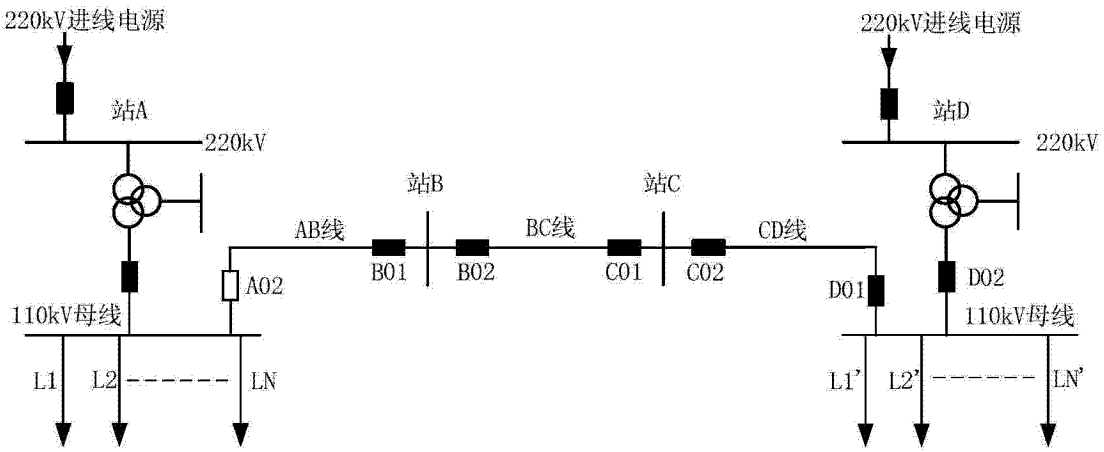


图 3

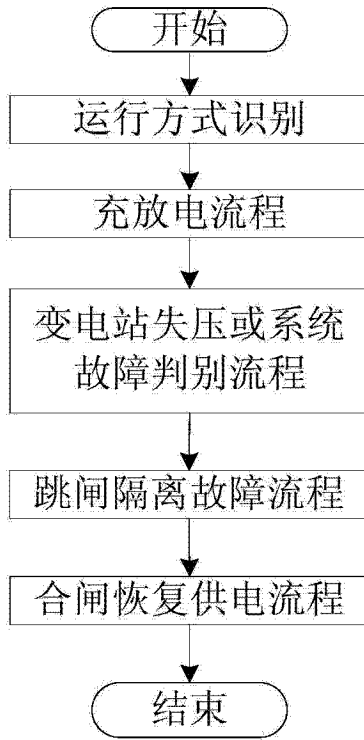


图 4