



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104821655 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201510247007. 8

(22) 申请日 2015. 05. 14

(71) 申请人 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

申请人 国网浙江省电力公司
南京南瑞继保工程技术有限公司

(72) 发明人 金震 方愉冬 董凯达 胡铁军
李园园 郑建梓 余群兵 陈俊
李力

(51) Int. Cl.

H02J 9/06(2006. 01)

H02H 7/26(2006. 01)

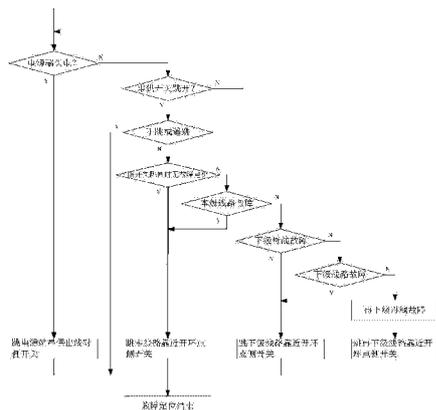
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种区域备自投的故障定位方法

(57) 摘要

本发明公开一种区域备自投的故障定位方法, 无需依赖继电保护装置的動作信号, 而是通过自身判据进行故障定位, 识别故障点, 准确选择开关跳闸, 从而可靠隔离故障, 为失电变电站的恢复供电奠定基础, 避免合闸热备用开关合于故障的情况出现。



1. 一种区域备自投的故障定位方法,其特征在于:通过自身判据识别导致串供变电站失电的缘由是电源端失电还是串供回路发生故障,进行故障定位,选择开关跳闸,从而可靠隔离故障。

2. 如权利要求 1 所述的一种区域备自投的故障定位方法,其特征在于:采集区域电网各个变电站的母线电压、串供线路的三相电流、串供开关位置信息用于识别运行方式及过程。

3. 如权利要求 1 所述的一种区域备自投的故障定位方法,其特征在于:当区域电网的电源端失电时,根据电源站母线无压、出线无流的判据,选择出线对侧开关即与其相连串供变电站的进线开关跳闸,从而可靠隔离故障。

4. 如权利要求 1 所述的一种区域备自投的故障定位方法,其特征在于:当区域电网的串供回路发生故障时,从被继电保护装置跳开的串供开关开始,往开环点热备用开关的方向,结合各开关有无故障电流及其方向,识别故障点位置,准确选择开关跳闸从而可靠隔离故障。

5. 如权利要求 4 所述的一种区域备自投的故障定位方法,其特征在于:根据串供开关分位前无故障电流,故障定位至该串供开关所在线路,选择跳闸开关为该串供开关所在线路靠近开环点侧的串供开关。

6. 如权利要求 4 所述的一种区域备自投的故障定位方法,其特征在于:根据串供开关分位前有故障电流,且该开关所在线路对侧串供开关同一时刻无故障电流或者有故障电流并且方向是流向线路,故障定位至该线路,选择跳闸开关为该线路靠近开环点侧的串供开关。

7. 如权利要求 4 所述的一种区域备自投的故障定位方法,其特征在于:根据串供开关分位前有故障电流,该开关所在线路对侧串供开关同一时刻有故障相电流并且方向是流向母线,下级线路靠近电源侧的串供开关无故障电流或者有故障电流并且方向是流向母线,故障定位为下级母线故障,选择跳闸开关为下级线路靠近开环点侧的串供开关。

8. 如权利要求 4 所述的一种区域备自投的故障定位方法,其特征在于:根据串供开关分位前有故障电流,该开关所在线路对侧串供开关同一时刻有故障相电流并且方向是流向母线,下级线路靠近电源侧的串供开关有故障电流并且方向是流向线路,则定位为下级设备故障而越级跳闸。若确认是下级线路故障,则选择跳闸开关为下级线路靠近开环点侧的串供开关;若确认是再下级的母线故障,则选择跳闸开关为再下级线路靠近开环点侧的串供开关。

一种区域备自投的故障定位方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电力系统输配电的自动投切,特别是涉及区域电网备用电源自动投入技术的一种故障定位方法。

背景技术

[0002] 近年来,提高区域电网供电可靠性的需求越来越迫切,区域电网备用电源自动投入技术(下称区域备自投)随之孕育而生。区域备自投的功能就是在区域电网发生故障时,首先隔离故障,然后合上热备用的开关,从而实现对失电的变电站恢复供电。区域备自投的基本原则就是在合闸之前必须先隔离故障,避免合闸热备用开关合于故障的情况出现。而隔离故障的前提条件必须是要准确定位故障,识别故障点。目前普遍的方法就是依赖接入继电保护装置的動作信号来识别故障点。然而仅仅依赖继电保护装置的動作信号是无法完全正确定位故障的,譬如:1)线路上发生故障,本线路保护拒动,而由上级保护动作跳开,会由此误判故障点位置在上级线路上,从而不能正确隔离故障点导致合闸于故障的情况出现。2)110kV变电站110kV母线一般不配置母线保护装置,当母线上发生故障时,进线本侧开关可能不配置保护装置而不会动作跳开,或配置的保护装置还没动作(其距离保护I、II段受方向制约不动作,距离保护III段作为后备保护可能可以动作但时间长)时,由进线对侧保护装置的保护动作(距离II段)跳开,此种情况下是不能对该变电站恢复供电的,否则会导致合闸于故障的情况出现;如果进线上发生故障时,也是由进线对侧保护装置的保护动作跳开开关,此种情况下是需要对该变电站恢复供电的。所以如果仅仅依靠进线对侧保护装置的动作信号,无法正确识别故障点到底是发生在线路上还是母线上,从而会影响区域备自投对失电变电站恢复供电的正确动作行为。

[0003] 基于以上分析,需要对区域备自投现有的故障定位方法进行改进,本案由此产生。

发明内容

[0004] 本发明旨在提供一种区域备自投的故障定位方法,当区域电网发生故障时,无需依赖继电保护装置的动作信号,而是通过自身判据进行故障定位,识别故障点,准确选择开关跳闸,从而可靠隔离故障,为失电变电站的恢复供电奠定基础,避免合闸热备用开关合于故障的情况出现。

[0005] 为了达成上述目的,本发明的解决方案是:

[0006] 一种区域备自投的故障定位方法,其特征在于:通过自身判据识别导致串供变电站失电的缘由是电源端失电还是串供回路发生故障,进行故障定位,选择开关跳闸,从而可靠隔离故障。

[0007] 上述方案中:采集区域电网各个变电站的母线电压、串供线路的三相电流、串供开关位置信息用于识别运行方式及过程。

[0008] 上述方案中:当区域电网的电源端失电时,根据电源站母线无压、出线无流的判据,选择出线对侧开关即与其相连串供变电站的进线开关跳闸,从而可靠隔离故障。

[0009] 上述方案中：当区域电网的串供回路发生故障时，从被继电保护装置跳开的串供开关开始，往开环点热备用开关的方向，结合各开关有无故障电流及其方向，识别故障点位置，准确选择开关跳闸从而可靠隔离故障。

[0010] 上述方案中：根据串供开关分位前无故障电流，故障定位至该串供开关所在线路，选择跳闸开关为该串供开关所在线路靠近开环点侧的串供开关。

[0011] 上述方案中：根据串供开关分位前有故障电流，且该开关所在线路对侧串供开关同一时刻无故障电流或者有故障电流并且方向是流向线路，故障定位至该线路，选择跳闸开关为该线路靠近开环点侧的串供开关。

[0012] 上述方案中：根据串供开关分位前有故障电流，该开关所在线路对侧串供开关同一时刻有故障相电流并且方向是流向母线，下级线路靠近电源侧的串供开关无故障电流或者有故障电流并且方向是流向母线，故障定位为下级母线故障，选择跳闸开关为下级线路靠近开环点侧的串供开关。

[0013] 上述方案中：根据串供开关分位前有故障电流，该开关所在线路对侧串供开关同一时刻有故障相电流并且方向是流向母线，下级线路靠近电源侧的串供开关有故障电流并且方向是流向线路，则定位为下级设备故障而越级跳闸。若确认是下级线路故障，则选择跳闸开关为下级线路靠近开环点侧的串供开关；若确认是再下级的母线故障，则选择跳闸开关为再下级线路靠近开环点侧的串供开关。

[0014] 本发明的有益效果是：区域备自投可以不依赖于继电保护装置的動作信号，而是使用自身判据进行故障定位，并且可以适应小电源上网的情况。

附图说明

[0015] 图 1 是区域电网系统主接线示意图。

[0016] 图 2 是区域备自投装置示意图。

[0017] 图 3 是区域备自投的故障定位方法的示意图。

[0018] 图 4 是区域电网故障位置示意图。

[0019] 图 5 是故障电流分布的举例示意图。

具体实施方式

[0020] 采集区域电网各个变电站的母线电压、串供线路的三相电流、串供开关的位置信息，并由此判别母线有压或无压、串供线路开关无流或者有故障电流以及故障电流的方向、开关分位或合位等。

[0021] 识别导致串供变电站失电的缘由：缘由 1，串供变电站的电源端失电，由电源端或其上级故障导致；缘由 2，串供回路发生故障。

[0022] 对于电源端失电，其特征是电源站母线无压、串供出线无流，故障定位为电源端失电，选择跳闸开关为该出线对侧开关，即与其相连的串供变电站的进线开关。

[0023] 对于串供回路发生故障，其特征是：从被继电保护装置跳开的串供开关开始，往开环点热备用开关的方向，结合各开关有无故障电流及其方向，识别故障点位置，分为以下几种情况：

[0024] 情况 1：该串供开关分位前无故障电流。一种情形是该串供开关偷跳，另一种情形

是变电站安装了母差保护,并且该变电站的下级变电站没有小电源上网,母线故障时母差保护动作跳开母线各开关,该串供开关为输出功率的开关,母线故障时无故障电流流过该开关。这两种情形下均故障定位为该串供开关所在线路,选择跳闸开关为该串供开关所在线路靠近开环点侧的串供开关。

[0025] 情况 2:该串供开关分位前有故障电流,且该开关所在线路对侧串供开关同一时刻无故障电流,则故障定位为该线路,这适用于故障线路的下级变电站没有小电源的情况。选择跳闸开关为该线路靠近开环点侧的串供开关。

[0026] 情况 3:该串供开关分位前有故障电流,该开关所在线路对侧串供开关同一时刻有故障相电流并且方向是流向线路,则故障定位为该线路,这适用于故障线路的下级变电站有小电源的情况。选择跳闸开关为该线路靠近开环点侧的串供开关。

[0027] 情况 4:该串供开关分位前有故障电流,该开关所在线路对侧串供开关同一时刻有故障相电流并且方向是流向母线,下级线路靠近电源侧的串供开关无故障电流或者有故障电流并且方向是流向母线,则定位为下级母线故障,选择跳闸开关为下级线路靠近开环点侧的串供开关。

[0028] 情况 5:该串供开关分位前有故障电流,该开关所在线路对侧串供开关同一时刻有故障相电流并且方向是流向母线,下级线路靠近电源侧的串供开关有故障电流并且方向是流向线路,则定位为下级设备故障而越级跳闸,一般情况为下级线路保护拒动导致本级线路后备保护跳闸。再以下级线路的串供开关为对象依据上述各判据综合判别,若确认是下级线路故障,则选择跳闸开关为下级线路靠近开环点侧的串供开关;若确认是再下级的母线故障,则选择跳闸开关为再下级线路靠近开环点侧的串供开关。

[0029] 区域备自投根据上述特征识别出是电源端失电还是串供回路发生故障导致的串供变电站失电,准确选择开关跳闸,从而可靠隔离故障,避免后续合闸热备用开关合于故障的情况出现。

[0030] 以下将结合附图,对本发明的技术方案进行详细说明。

[0031] 本发明提供一种区域备自投的故障定位方法,适用于如图 1 所示的区域电网系统主接线,图中电源站 1、2 为两个 220kV 变电站, A 站、B 站、C 站为 3 个串供 110kV 变电站, 001 ~ 008 为串供线路开关,正常运行时 8 个开关中只有一个开关作为开环点(譬如 005 开关)在分位热备用,其它 7 个开关均在合位运行。需要说明的是:图 1 仅为一种举例,当串供变电站及相应的串供开关数目增加或减少、其中任意一个开关作为开环点运行时,本发明仍可适用。

[0032] 采用区域备自投故障定位方法的装置如图 2 所示。为了实现区域备自投的故障定位,对于图 1 所示的主接线,需要采集 1 ~ 5 母的母线电压、001 ~ 008 开关的三相电流、001 ~ 008 开关的位置信息。区域备自投的故障定位方法如图 3 所示。下面以图 4(在图 1 的基础上考虑 C 站有小电源上网)为例,详细说明区域备自投的故障定位方法以及区域备自投的动作行为。

[0033] 1) 甲线发生 K1 点故障,线路保护动作跳开 001 开关:

[0034] 001 开关分位前有故障电流,线路对侧 002 开关无故障电流,故障定位为甲线故障,预跳闸开关选择为 002 开关,区域备自投跳开 002 开关,之后合上 005 开关,为 A 站、B 站恢复供电。

[0035] 2)A 站母线发生 K2 点故障：

[0036] a) 若 A 站未配置母差保护，线路保护动作跳开 001 开关。001 开关分位前有故障电流，线路对侧 002 开关有故障电流并且流向母线，下级线路 003 开关无故障电流，故障定位为 A 站母线故障，预跳闸开关选择为 004 开关，区域备自投跳开 004 开关，之后合上 005 开关，为 B 站恢复供电。

[0037] b) 若 A 站配置母差保护，母差保护动作跳开 002 开关、003 开关。根据 003 开关分位前无故障电流，定位为 003 开关偷跳或者 A 站母差保护动作，选择预跳闸开关为 004 开关。区域备自投跳开 004 开关，之后合上 005 开关，为 B 站恢复供电。

[0038] 3) 乙线发生 K3 点故障：

[0039] 若乙线路保护动作跳开 003 开关，003 开关分位前有故障电流，线路对侧 004 开关无故障电流，故障定位为乙线故障，预跳闸开关选择为 004 开关，区域备自投跳开 004 开关，之后合上 005 开关，为 B 站恢复供电。

[0040] 若乙线路保护拒动或 003 开关拒跳，则由甲线路的后备保护动作跳开 001 开关。001 开关分位前的故障电流如图 5 所示，001 开关分位前有故障电流，线路对侧 002 开关有故障电流且流向母线，下级线路 003 开关有故障电流且流向线路，其对侧 004 开关无故障电流，则故障定位为乙线故障，预跳闸开关选择为 004 开关，区域备自投跳开 004 开关，之后合上 005 开关，为 B 站恢复供电。

[0041] 4)B 站母线发生 K4 点故障：

[0042] a) 若 B 站未配置母差保护，线路保护动作跳开 003 开关。003 开关分位前有故障电流，线路对侧 004 开关有故障电流并且流向母线，下级线路 005 开关无故障电流，故障定位为 B 站母线故障，由于是开环点所在变电站的母线故障，区域备自投放电闭锁，防止合闸于故障。

[0043] b) 若 B 站配置母差保护，母差保护动作跳开 004 开关。005 开关本身为开关点开关，而 004 开关分位前有故障电流并且流向母线，故障定位为 B 站母线故障，由于是开环点所在变电站的母线故障，区域备自投放电闭锁，防止合闸于故障。

[0044] 5) 丙线发生 K5 点故障，线路保护动作跳开 006 开关：

[0045] 006 开关分位前有故障电流，线路对侧开关 005 开关无故障电流，故障定位为丙线故障，由于是开环点所在线路故障，区域备自投放电闭锁，防止合闸于故障。

[0046] 6)C 站母线发生 K6 点故障：

[0047] a) 若 C 站未配置母差保护，线路保护动作跳开 008 开关。008 开关分位前有故障电流，线路对侧 007 开关有故障电流并且流向母线，下级线路 006 开关无故障电流，故障定位为 C 站母线故障，由于是开环点对侧变电站母线故障，区域备自投放电闭锁，防止合闸于故障。

[0048] b) 若 C 站配置母差保护，母差保护动作跳开 006 开关、007 开关。根据 006 开关分位前无故障电流，007 开关分位前有故障电流且流向母线，故障定位为 C 站母线故障，由于是开环点对侧变电站母线故障，区域备自投放电闭锁，防止合闸于故障。

[0049] 7) 丁线发生 K7 点故障，线路保护动作跳开 008 开关：

[0050] 008 开关分位前有故障电流，由于 C 站有小电源，线路对侧 007 开关有故障电流并且流向线路，故障定位为丁线故障，预跳闸开关选择为 007 开关，区域备自投跳开 007 开关，

之后若 C 站母线不满足无压条件再跳开小电源开关,然后合上 005 开关,为 C 站恢复供电。

[0051] 8) 电源站 1 失电:

[0052] 电源站 1 的 1 母线无压,出线开关 001 无流,故障定位为电源站 1 失电,预跳闸开关选择为 002 开关,区域备自投跳开 002 开关,之后合上 005 开关,为 A 站、B 站恢复供电。

[0053] 9) 电源站 2 失电:

[0054] 电源站 2 的 5 母线无压,出线开关 008 无流,故障定位为电源站 2 失电,预跳闸开关选择为 007 开关,区域备自投跳开 007 开关,之后若 C 站母线不满足无压条件再跳开小电源开关,然后合上 005 开关,为 C 站恢复供电。

[0055] 综上,本发明的区域备自投故障定位方法能够正确识别不同开环点运行方式下的各种故障位置,从而准确选择合适的开关跳闸隔离故障,为后续合闸热备用开关恢复失电变电站供电奠定了基础。

[0056] 以上实施例仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明保护范围之内。

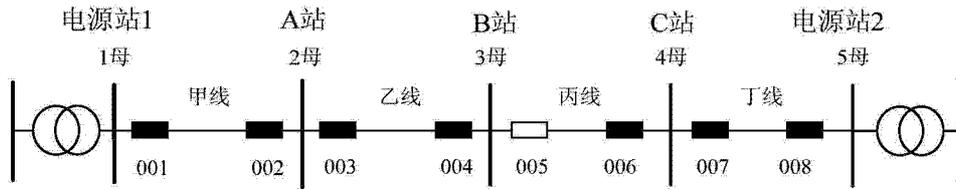


图 1

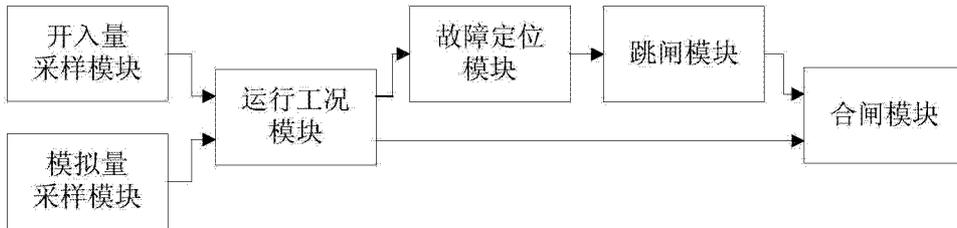


图 2

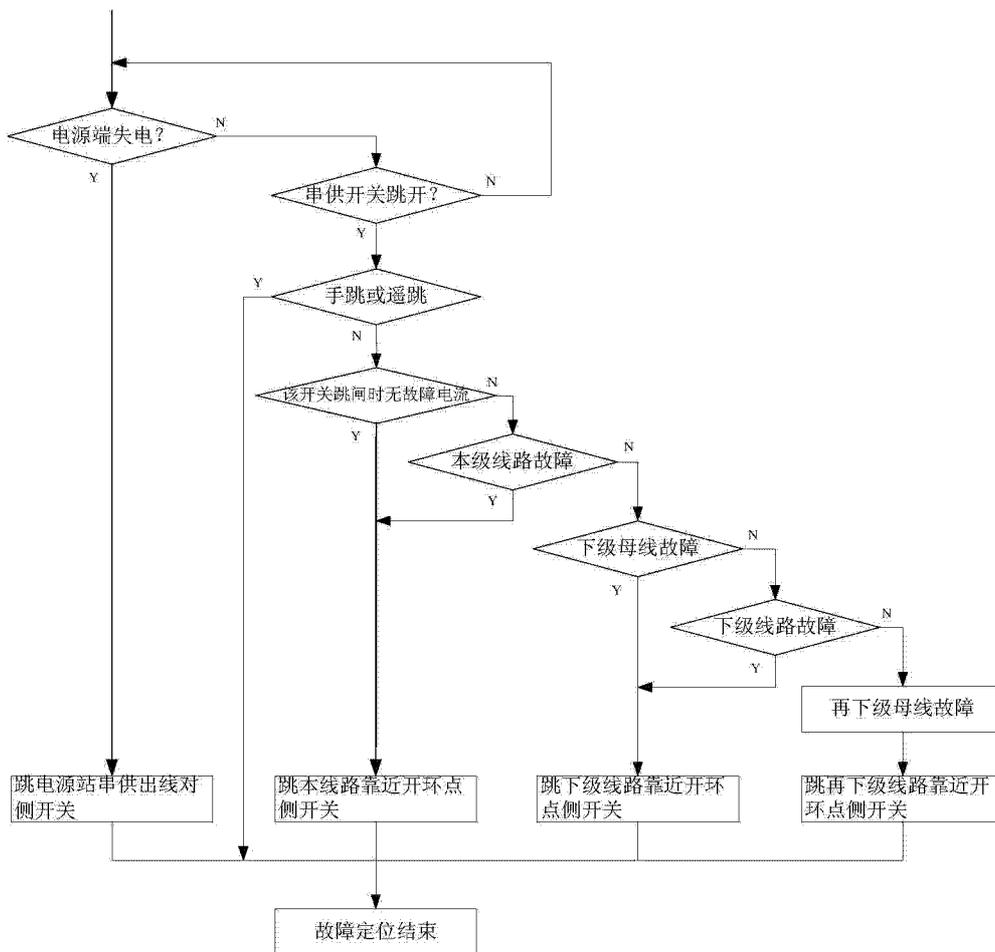


图 3

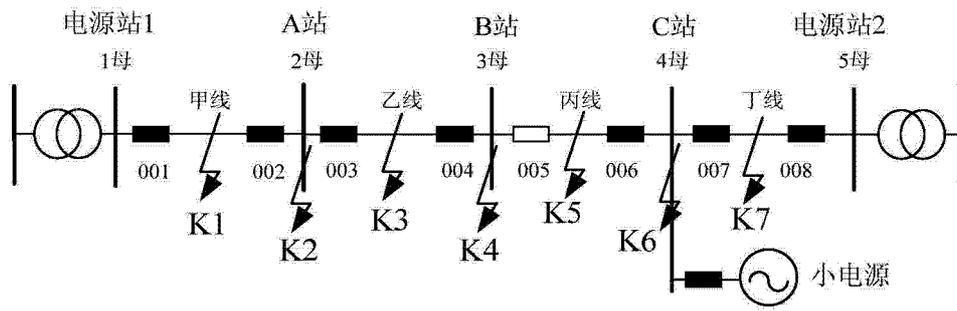


图 4

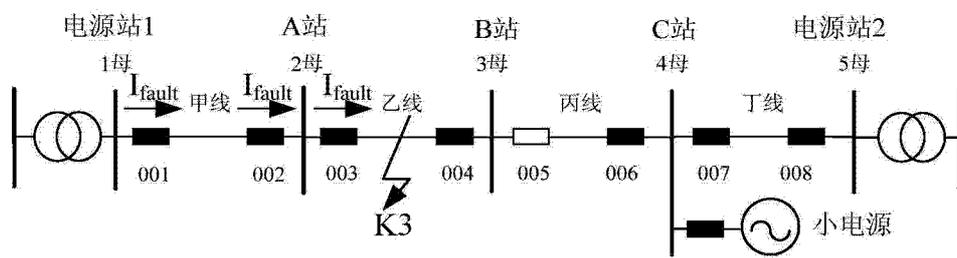


图 5