



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110350651 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 26

(21) 申请号 201910615387.4

(22) 申请日 2019.07.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110350651 A

(43) 申请公布日 2019.10.18

(73) 专利权人 国网安徽省电力有限公司宣城供电公司

地址 242000 安徽省宣城市宣州区宝城路160号

专利权人 国家电网有限公司

(72) 发明人 李道文 王璐 袁则红 傅冬生
马玉 赵敏 金晓马 王献礼
王文 邹东升 陈健 程兰芳
戴佳宁 王小三 詹林 陈世华

(74) 专利代理机构 合肥市上嘉专利代理事务所
(普通合伙) 34125

专利代理师 李璐 郭华俊

(51) Int.Cl.

H02J 9/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 202488206 U, 2012.10.10

CN 202840665 U, 2013.03.27

CN 102088185 A, 2011.06.08

CN 105301369 A, 2016.02.03

US 2009125158 A1, 2009.05.14

黄森炯等. 单母接线变电站母线故障分析探讨.《浙江电力》.2012, 第31卷(第8期), 第25-28页.

刘佳等. 电气化铁道的电能质量问题对电网继电保护影响的研究.《电器与能效管理技术》.2016, (第20期), 第32-37页.

审查员 王亚丽

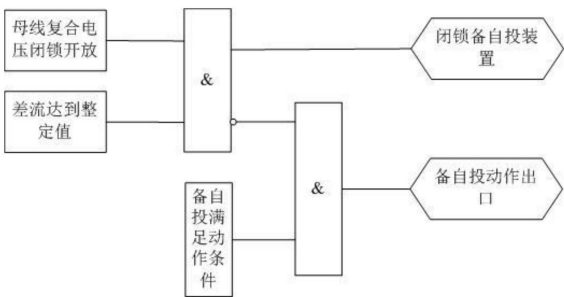
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

110kV单母线故障的备自投防误动方法

(57) 摘要

本发明公开了一种110kV单母线故障的备自投防误动方法,应用于110kV单母线一次主接线系统网络中,该方法包括:条件1:110kV母线复合电压闭锁开放;条件2:110kV母线差流达到整定值;当满足上述条件1及条件2时,闭锁110kV备用电源自动投入装置;否则,110kV备用电源自动投入装置出口。本发明在110kV变电站未增加110kV母线差动保护装置的情况下,通过增加差流运算逻辑和闭锁备自投执行逻辑,即可在110kV单母线故障下正确动作闭锁备自投动作合闸,在有效减少经济成本的同时,减少了工作量,也避免了110kV备自投合闸与故障母线这一风险的存在,对电力系统的稳定运行有重要意义。



1. 一种110kV单母线故障的备自投防误动方法,应用于110kV单母线一次主接线系统网络中,其特征在于,包括:

条件1:110kV母线复合电压闭锁开放;

条件2:110kV母线差流达到整定值;

假设110kV母线差流整定值为 I_{set} ,110kV单母线上负荷电流达最大值时相应的差流最大值为 I_{max} ,110kV单母线上发生故障时能够反应的最小短路电流为 I_{min} ;

110kV母线差流达到整定值为: $I_{min} > I_{set} > I_{max}$;

当满足上述条件1及条件2时,闭锁110kV备用电源自动投入装置;否则,110kV备用电源自动投入装置出口。

2. 根据权利要求1所述的110kV单母线故障的备自投防误动方法,其特征在于,110kV母线复合电压闭锁开放即电源支路上电流互感器出现故障。

110kV单母线故障的备自投防误动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力设备技术领域,特别是涉及一种单母线故障的备自投防误动方法。

背景技术

[0002] 目前大部分110kV变电站均未配置110kV母线差动保护,110kV变电站的电源大多来自系统中的220kV变电站。为防止系统故障导致电源失去,110kV变电站均配置有110kV备用电源自动投入装置(简称备自投)。

[0003] 如图1所示,正常情况下,第一电源支路在运行状态,送电至110kV母线,第二电源支路本侧为热备用状态。该状态下,备自投的动作条件为第一电源支路无压无流,母线无压,且第二电源支路有压。

[0004] 当第一电源支路上发生单相接地故障时,如图2所示,对侧220kV站110kV线路保护动作跳开对侧开关B隔离故障,此时第一电源支路无压无流,母线无压,且第二电源支路有压,满足备自投动作条件。则110kV备自投动作跳开开关A,然后合上开关C,从而保证全站正常运行。

[0005] 正常情况下,该进线备投能够适用于线路上发生故障电源失去时,自动切换电源。但若故障点不在线路上,而在110kV母线范围内,如图3所示,情况则不同。

[0006] 假设故障点在母线上,由于本站未装设母差保护,则该故障由对侧220kV变电站110kV线路保护的后备保护距离II段动作切除故障。此时故障点隔离,第一电源支路无压无流,且第二电源支路有压,满足备自投动作条件,110kV备自投动作,跳开开关A,合上开关C。由于故障点在母线上仍然存在,合上开关C后,会导致系统再次合于故障点上,产生强大的故障电流,对系统再次造成冲击,不利于系统的稳定运行。针对这种情况,应该闭锁备自投装置。

[0007] 鉴于以上情况,若能在变电站增加一台110kV母线差动保护装置,则可判断母线范围故障来闭锁备自投。此方法可行但经济性一般且工作量较大。因此亟需提供一种新型的单母线故障的备自投防误动方法来解决上述问题。

发明内容

[0008] 本发明所要解决的技术问题是提供一种单母线故障的备自投防误动方法,能够在110kV单母线故障下正确动作闭锁备自投动作合闸。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种110kV单母线故障的备自投防误动方法,应用于110kV单母线一次主接线系统网络中,该方法包括:

[0010] 条件1:110kV母线复合电压闭锁开放;

[0011] 条件2:110kV母线差流达到整定值;

[0012] 当满足上述条件1及条件2时,闭锁110kV备用电源自动投入装置;否则,110kV备用电源自动投入装置出口。

[0013] 在本发明一个较佳实施例中,110kV母线复合电压闭锁开放即电源支路上电流互感器出现故障。

[0014] 在本发明一个较佳实施例中,假设110kV母线差流整定值为 I_{set} ,110kV单母线上负荷电流达最大值时相应的差流最大值为 I_{max} ,110kV单母线上发生故障时能够反应的最小短路电流为 I_{min} ;

[0015] 110kV母线差流达到整定值为: $I_{min} > I_{set} > I_{max}$ 。

[0016] 本发明的有益效果是:本发明在110kV变电站未增加110kV母线差动保护装置的情况下,利用备自投装置本身具有对母线测各流变压、变电流、电压量的采集功能,通过增加差流运算逻辑和闭锁备自投执行逻辑,即可在110kV单母线故障下正确动作闭锁备自投动作合闸,在有效减少经济成本的同时,减少了工作量,也避免了110kV备自投合闸与故障母线这一风险的存在,对电力系统的稳定运行有重要意义。

附图说明

[0017] 图1是正常情况下的110kV单母线一次主接线图;

[0018] 图2是当第一电源支路上发生单相接地故障时的110kV单母线一次主接线图;

[0019] 图3是当故障点在110kV母线范围内时的110kV单母线一次主接线图;

[0020] 图4是本发明单母线故障的备自投防误动方法的原理图;

[0021] 图5是以一110kV变电站为例110kV单母线一次主接线图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0023] 请参阅图4,本发明实施例包括:

[0024] 一种110kV单母线故障的备自投防误动方法,应用于110kV单母线一次主接线系统网络中,该方法包括:

[0025] 条件1:110kV母线复合电压闭锁开放;

[0026] 条件2:110kV母线差流达到整定值;

[0027] 当满足上述条件1及条件2时,闭锁110kV备用电源自动投入装置;否则,110kV备用电源自动投入装置出口。

[0028] 其中,110kV母线复合电压闭锁开放是指:为了防止110kV母线上某电源支路因为电流互感器损坏导致差流异常,从而闭锁备自投装置,引入了低电压和负序电压判据,即复合电压。若是电流互感器断线,不会产生低电压和负序电压,只有故障时才会产生。低电压一般整定为正常电压的60%—70%。若110kV母线上未检出到低电压和负序电压,复合电压闭锁不会开放,根据逻辑图,备自投装置则不会闭锁。

[0029] 110kV母线差流达到整定值是指:假设110kV母线差流整定值为 I_{set} ,110kV单母线上负荷电流达最大值时相应的差流最大值为 I_{max} ,110kV单母线上发生故障时能够反应的最小短路电流为 I_{min} ;

[0030] 由于设备等不可控因素的影响,正常情况下110kV母线的差流很小,而非理论中的零。当负荷电流增大时,差流会相应增大。当负荷电流达最大值时会存在相应的差流最大值

$I_{\max}$ (负荷)。该差流不是短路故障引起的,因此设定整定值 $I_{\text{set}} > I_{\max}$ (负荷);同时当发生故障时,该整定值能够反应故障差流,即使是最小差流 $I_{\min}$ (故障),因此 $I_{\min}$ (故障) $> I_{\text{set}} > I_{\max}$ (负荷)。

[0031] 本发明在110kV变电站未增加110kV母线差动保护装置的情况下,利用备自投装置本身具有对母线测各流变压、变电流、电压量的采集功能,通过增加差流运算逻辑和闭锁备自投执行逻辑,即可在110kV单母线故障下正确动作闭锁备自投动作合闸,在有效减少经济成本的同时,减少了工作量,也避免了110kV备自投合闸与故障母线这一风险的存在,对电力系统的稳定运行有重要意义。

[0032] 以本地区110kV养贤变电站为例,其接线方式如图5所示。备自投装置采集的电流有母线侧 I_{476} 、 I_{573} 、 I_{502} 、 I_{501} ,其中 I_{501} 、 I_{502} 需要通过改造接入备自投装置中,具体的, I_{501} 、 I_{502} 间隔电流互感器二次采样接线接入备自投装置的差流判断逻辑中。并规定电流流向母线为正方向,由母线流向线路或者变压器的方向为反方向。差流计算逻辑为 $I_d = |I_{476} + I_{573} + I_{502} + I_{501}|$,即四个电流和的绝对值。同时110kV母线差流整定值的计算按大于线路最大负荷电流且对最小短路电流有灵敏度的整定 I_{set} ,并且加上母线低电压负序电压判据,来防止分段电流互感器 (CT) 断线导致备自投装置闭锁。

[0033] 正常情况下,电源支路573在运行状态,送电至110kV母线,电源支路476本侧为热备用状态。当故障在573线路上时,由于该线路接地短路,母线侧 I_{476} 、 I_{573} 、 I_{502} 、 I_{501} 均为0,差流为0;当故障在母线范围内时, I_{476} 为0, I_{573} 正方向不为0, I_{501} 、 I_{502} 为0,因此差流存在且达到整定值 I_{set} ,闭锁备自投装置。且无论开关573、476 开关在分位还是合位,差流计算均满足以上特点。

[0034] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

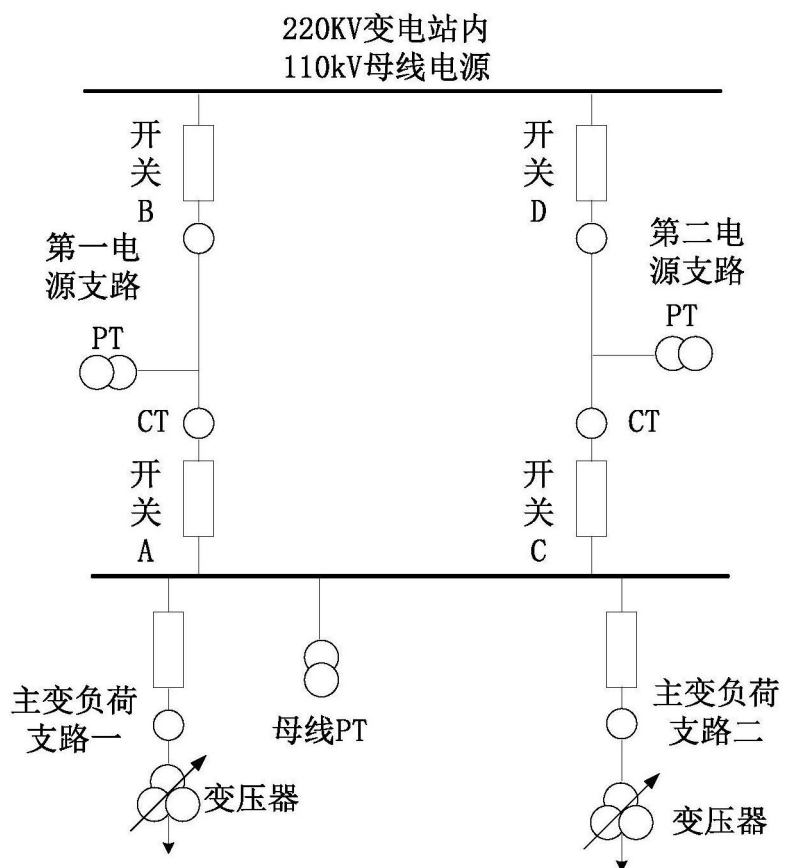


图1

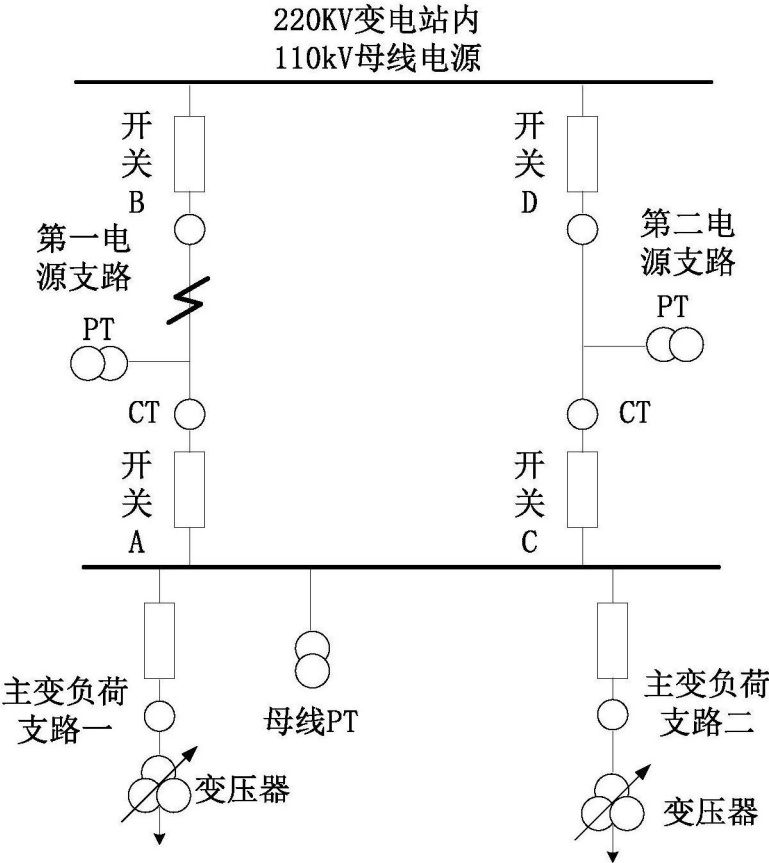


图2

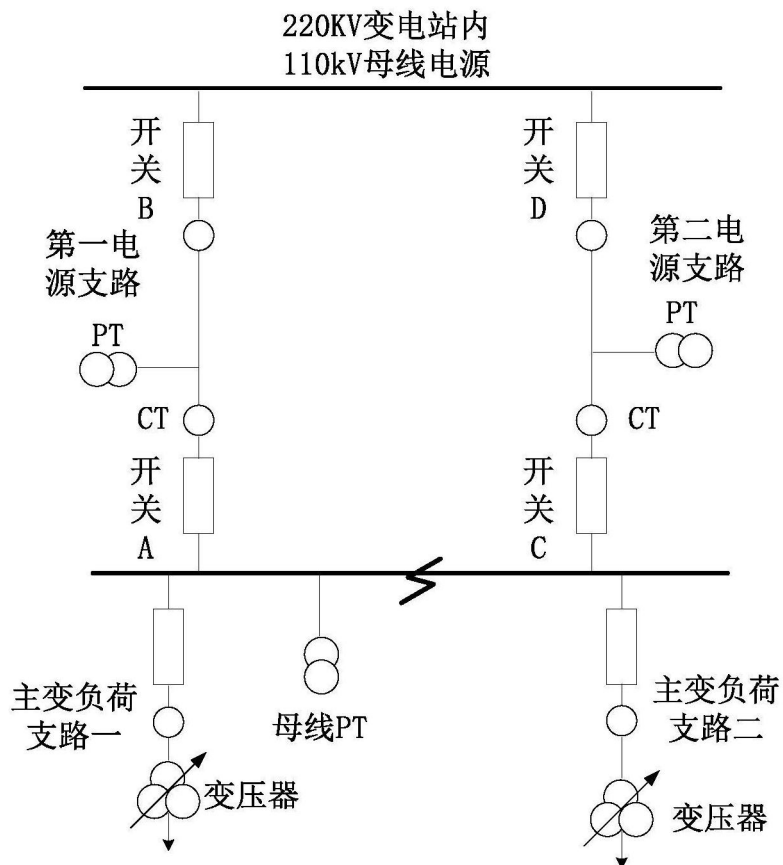


图3

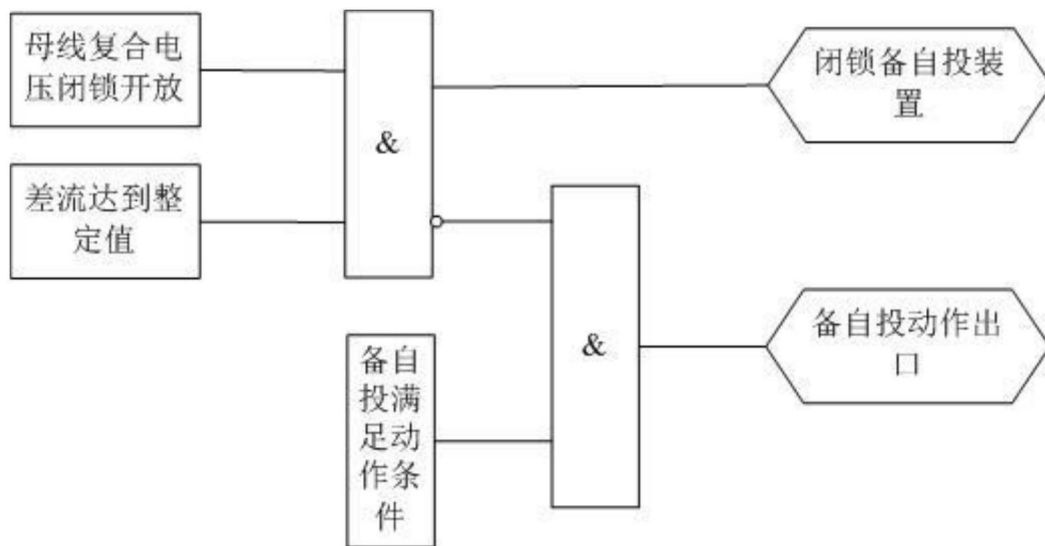


图4

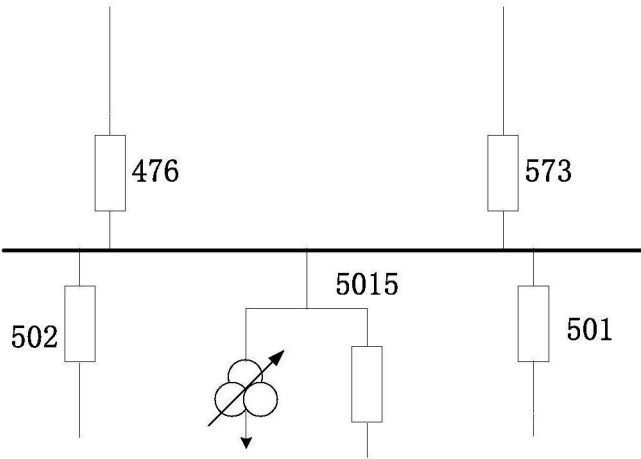


图5