



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103532221 A

(43) 申请公布日 2014.01.22

(21) 申请号 201310427566.8

(22) 申请日 2013.09.19

(71) 申请人 南京南瑞集团公司

地址 210003 江苏省南京市鼓楼区南瑞路 8 号

申请人 国网陕西省电力公司

(72) 发明人 李雪明 钱乙卫 李德胜 惠建峰
尹旭阳 李小滕 李惠军 张正勤

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 汪旭东

(51) Int. Cl.

H02J 9/06 (2006.01)

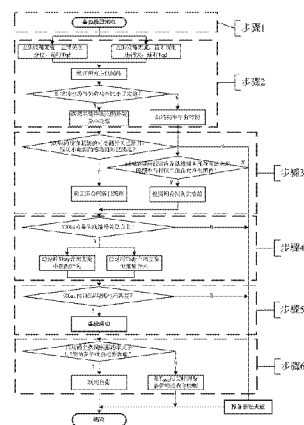
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种自适应 330kV 变电站接线及运行方式的 线路备自投实现方法

(57) 摘要

本发明公开了一种自适应 330kV 变电站接线及运行方式的线路备自投实现方法,属于电力系统及其自动化技术领域。本发明在线路备自投合闸前先联跳变压器中低压侧开关,并在备投成功为主变充电后分步延时投入中低压侧开关的方案,减少直接投入备供线路对主变保护及变压器本体应力损伤的影响;利用故障前主供线路断面功率与备供线路热稳定功率之间的比值,智能选择采用事故前“预控制”或备投成功后的“实时控制”的寻优联切负荷线路的方法,解决复杂运行方式下的备自投过程中热稳定问题。本发明为首次实现并推广备自投技术在 330kV 变电站的应用,提高我国西北电网 750/330 解环后的供电可靠性提供了有力技术支撑。



1. 一种自适应 330kV 变电站接线及运行方式的线路备自投实现方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 在系统有压时,根据每回线路的组态设置定值及运行状态,判断系统备投方式,对备自投在对应方式下进行充电;

2) 当系统电压无压或主供线路的开关位置断开,且对应的主供线路电流无流时,经延时 T_{qd} 时间后启动备自投,跳开所有主供线路,并根据备自投启动前 110kV 线路电源与负荷比例大小,选择进行孤网平衡控制或者进行联切小电源和各台主变 110kV 侧的断路器开关;

3) 若步骤 2) 进行的是联切小电源和各台主变 110kV 侧的断路器开关,则在 500ms 内检测步骤 2) 中所联跳的开关是否已经处于分位且联切小电源后的等待延时是否已满足,如是则检无压合闸备供线路,并进入步骤 4), 否则报备自投失败,终止后续动作;

若步骤 2) 进行的是孤网平衡控制,则在同期等待延期内检测备供线路电压与系统电压的频率与相位差值是否在允许范围内,如是则检同期合闸备供线路,并进入步骤 4), 否则报备自投失败,终止后续动作;

4) 若在 500ms 内检测到备供线路开关已经处于合位,则分别经延时 T_{hzy} 时间、 T_{hdy} 时间后合闸主变中压侧和低压侧开关,否则报备自投失败,终止后续动作;

5) 在 500ms 内检测 110kV 母线电压是否恢复,如恢复则报备投成功,并进入步骤 6) 的控制,否则报备投失败,终止后续动作;

6) 若备自投启动前主供线路断面功率与备供线路热稳定功率之间的比值大于预先设定的定值,则联切 110kV 负荷,否则在 T_{ddgz} 时间内采用实时判断备供线路的运行状态方法进行过负荷控制。

2. 根据权利要求 1 所述的自适应 330kV 变电站接线及运行方式的线路备自投实现方法,其特征在于,所述步骤 1) 中,当 330kV 母线有压,或者主变 330kV 侧有压且主变高压侧开关在合位,或者 110kV 母线有压且主变高、中压侧开关均在合位时,认为系统有压。

3. 根据权利要求 1 所述的自适应 330kV 变电站接线及运行方式的线路备自投实现方法,其特征在于:所述步骤 6) 中,预先设定的定值为 1.3。

一种自适应 330kV 变电站接线及运行方式的线路备自投实现方法

技术领域

[0001] 本发明属于电力系统及其自动化技术领域,更准确地说本发明涉及一种自适应 330kV 变电站接线及运行方式的线路备自投实现方法。

背景技术

[0002] 由于电网规模的日益壮大,电力系统网络结构更显复杂,为保证电力系统供电可靠性,通常采取多电源供电方式来提高供电可靠性。但在多电源供电方式下,一般采用环网运行方式,而环网运行方式会带来局部电网正常情况下重载问题和 N-1 故障情况下相应输电设备严重过载问题,还存在母线短路电流超标问题等,如控制不当,会危害开关设备和电网的安全运行。为解决上述问题,通常需要采取对 500kV/220kV、750kV/330kV 等电磁环网解环分区供电的运行方式,但在解决短路电流超标等问题的同时又带来了单电源供电可靠性较差的难题。

[0003] 备用电源自动投入(以下简称“备自投”)装置是提高供电可靠性的重要设备之一。通过在解环点装设备自投装置,当主供电源故障跳闸后,自动投入备供电源,从而达到既解决短路电流超标等问题又可以保证较高的供电可靠性的目的。

[0004] 根据工程经验和调研,目前国内的备自投装置多用于 220kV 及以下的电压等级变电站,或 500kV 变电站的 220kV 侧,尚未有 330kV 及以上电压等级变电站线路或主变备自投技术的应用实例。由于 330kV 变电站具有接线方式复杂多变、变压器的容量大/电压高、解环点的线路参数可能不同等情况,对应的备自投装置面临着判断电压选取困难、主变带负荷合闸对主变保护及变压器本体影响较大、备自投过程中的热稳定控制负责等难题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是:提出自适应 330kV 变电站复杂接线方式和运行方式的进线备自投实现方案,解决现有技术中备自投技术在 330kV 变电站运用中遇到的难题。

[0006] 本发明通过采用智能选取判断电压、分步“切投”变压器负荷以及预控与实时控制相结合的过载控制等方法,解决了上述 330kV 变电站备自投装置的技术难题,为提高我国西北电网 750kV/330kV 解环后的供电可靠性提供了有力技术支撑。

[0007] 本发明在分析调研 330kV 变电站复杂接线方式的基础上,通过逐级查找并结合主变高中压侧断路器位置信号的方法,判断系统有压,使得备自投可以适应双母接线、角型接线、3/2 接线等多种接线方式;提出对各回 330kV 线路进行主供电源、备供电源的组态式设置,使得备自投可以适应各种运行方式;在备自投合闸前先联跳变压器中低压侧开关,并在线路备投成功为主变充电后延时投入中低侧开关的方案,减少直接投入备供线路对主变保护及变压器本体应力损伤的影响;根据故障前主供线路断面功率与备供线路热稳定功率之间的比值,采用事故前预控制与备投成功后的实时控制相结合的方式智能寻优联切负荷线路的方案,解决备自投过程中的热稳定问题。

[0008] 具体地说,本发明是采用以下的技术方案来实现的,包括下列步骤:

1) 在系统有压时,根据每回线路的组态设置定值及运行状态,判断系统备投方式,对备自投在对应方式进行充电;

2) 当系统电压无压或主供线路的开关位置断开,且对应的主供线路电流无流时,经延时 T_{qd} 时间后启动备自投,跳开所有主供线路,并根据备自投启动前 110kV 线路电源与负荷比例大小,选择进行孤网平衡控制或者进行联切小电源和各台主变 110kV 侧的断路器开关;

3) 若步骤 2) 进行的是联切小电源和各台主变 110kV 侧的断路器开关,则在 500ms 内检测步骤 2) 中所联跳的开关是否已经处于分位且联切小电源后的等待延时是否已满足,如是则检无压合闸备供线路,并进入步骤 4), 否则报备自投失败,终止后续动作;

若步骤 2) 进行的是孤网平衡控制,则在同期等待延期内检测备供线路电压与系统电压的频率与相位差值是否在允许范围内,如是则检同期合闸备供线路,并进入步骤 4), 否则报备自投失败,终止后续动作;

4) 若在 500ms 内检测到备供线路开关已经处于合位,则分别经延时 T_{hzy} 时间、 T_{hdy} 时间后合闸主变中压侧和低压侧开关,否则报备自投失败,终止后续动作;

5) 在 500ms 内检测 110kV 母线电压是否恢复,如恢复则报备投成功,并进入步骤 6) 的控制,否则报备投失败,终止后续动作;

6) 若备自投启动前主供线路断面功率与备供线路热稳定功率之间的比值大于预先设定的定值,则联切 110kV 负荷,否则在 T_{ddgz} 时间内采用实时判断备供线路的运行状态方法进行过负荷控制。

[0009] 上述技术方案的进一步特征在于:所述步骤 1) 中,当 330kV 母线有压,或者主变 330kV 侧有压且主变高压侧开关在合位,或者 110kV 母线有压且主变高、中压侧开关均在合位时,认为系统有压。

[0010] 上述技术方案的进一步特征在于:所述步骤 6) 中,预先设定的定值为 1.3。

[0011] 本发明的有益效果如下:本发明根据 330kV 变电站接线和运行方式复杂的特点,通过逐级查找并结合主变高中压侧断路器位置信号的方法,判断系统有压;同时,结合故障前 110kV 母线上的电源/负荷比例选取孤网平衡控制后同期合闸与联切小电源后检无压合闸的控制方式;采用先切后投的方式对主变 110 侧开关进行操作,减少主变带负荷合闸对主变保护及变压器本体的影响;利用故障前主供线路断面功率与备投线路的热稳极限功率的比值,智能选择联切负荷或实时控制的方法解决可能存在的过载问题,为首次实现并推广备自投技术在 330kV 变电站的应用,提高我国西北电网 750/330 解环后的供电可靠性提供了有力技术支撑。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明方法的备自投充电逻辑图。

[0013] 图 2 为本发明方法的流程图。

具体实施方式

[0014] 下面参照附图并结合实例对本发明作进一步详细描述。

[0015] 本发明的步骤 1)是,在系统有压时,根据每回线路的组态设置定值及运行状态,判断系统备投方式,对备自投在对应方式下进行充电。附图 1 描述的是 330kV 线路备自投充电逻辑框图,当系统有压时,且设置为“主供”的线路有流或开关在合位、设置为“备供”的线路有压且开关在分位,经过充电延时 T_c 时间后备自投充电完成。本发明利用电压由高到低的顺序逐级判断系统有压,当满足以下任意一条件时即认为系统有压:1、330kV 母线三相电压均值大于有压定值;2、主变 330kV 侧三相电压均值大于有压定值且主变高压侧开关在合位;3、110kV 母线三相电压均值大于有压定值且主变高、中压侧开关均在合位。

[0016] 附图 2 中步骤 2 描述的是 330kV 线路备自投启动逻辑,当判断出步骤 1 中所选取的系统电压低于无压定值 U_{dis} 或者所有主供线路的开关断开,并且对应的主供线路电流低于无流定值 I_{dis} 时,经过延时 T_{qd} 时间后,备自投启动:跳开主供线路开关,并根据启动前 110kV 线路电源与负荷比例的大小,选择进行孤网平衡控制或者进行联切小电源和各台主变 110kV 侧开关。

[0017] 附图 2 中步骤 3 描述的是合闸备供线路逻辑,若步骤 2)进行的是联切小电源和各台主变 110kV 侧的断路器开关,则在 500ms 内检测步骤 2)中所联跳的开关是否已经处于分位且联切小电源后的等待延时是否已满足,如是则检无压合闸备供线路,并进入步骤 4),否则报备自投失败,终止后续动作;若步骤 2)进行的是孤网平衡控制,则在同期等待延期内检测备供线路电压与系统电压的频率与相位差值是否在允许范围内,如是则检同期合闸备供线路,并进入步骤 4),否则报备自投失败,终止后续动作。

[0018] 附图 2 中步骤 4 描述的是确认备供线路合闸成果并合闸主变中低压侧开关逻辑,若在 500ms 内检测到备供线路开关已经处于合位,则分别经延时 T_{hzy} 时间、 T_{hdy} 时间后合闸主变中压侧和低压侧开关,否则报备自投失败,终止后续动作。

[0019] 附图 2 中步骤 5 描述的是确认备自投是否成功逻辑,在 500ms 内检测 110kV 母线电压是否大于有压定值,如果大于则报备投成功,并进步骤 6 的控制,否则报备投失败,终止后续动作。

[0020] 附图 2 中步骤 6 描述的是备投成功后的过负荷控制逻辑,若启动前主供线路断面功率与备供线路热稳定功率之间的比值大于预先设定的定值时(该定值可根据实际情况通过系统定值整定得到,一般可取 1.3),则联切 110kV 负荷,否则,在 T_{ddgz} 时间内采用实时判断备供线路的运行状态方法进行过负荷控制。

[0021] 本发明中的各定值(如有压定值、无压定值、无流定值、 T_c 时间、 T_{qd} 时间、 T_{hzy} 时间、 T_{hdy} 时间、 T_{ddgz} 时间等)可根据工程实际情况通过系统定值整定得到。

[0022] 虽然本发明已以较佳实施例公开如上,但实施例并不是用来限定本发明的。在不脱离本发明之精神和范围内,所做的任何等效变化或润饰,同样属于本发明之保护范围。因此本发明的保护范围应当以本申请的权利要求所界定的内容为准。

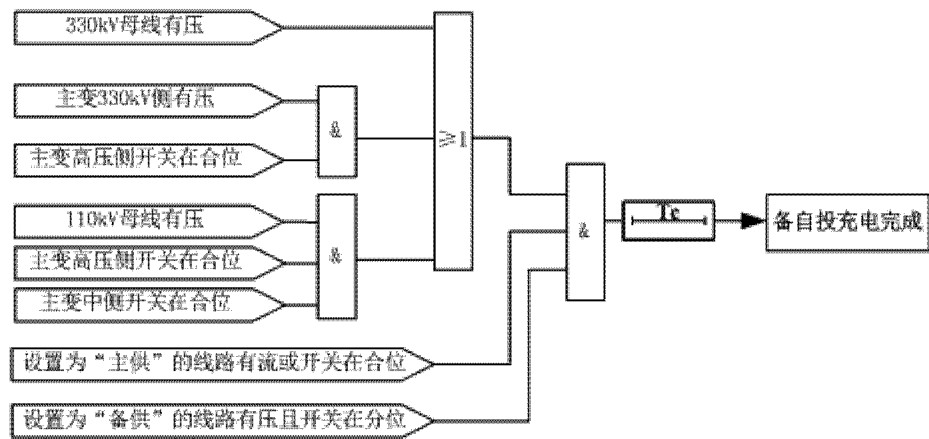


图 1

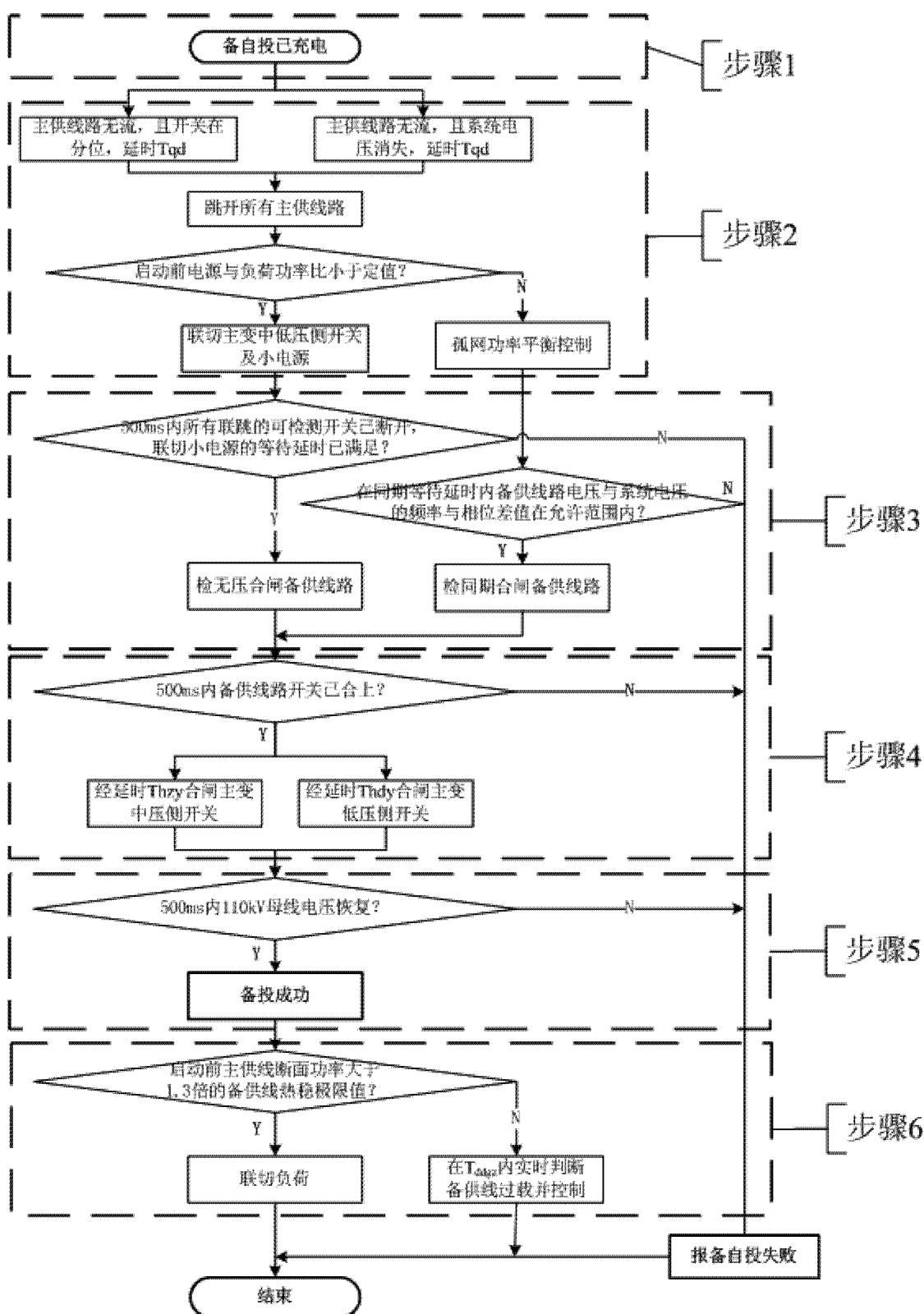


图 2