



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101217078 B

(45) 授权公告日 2011. 06. 01

(21) 申请号 200810017233. 7

2.

(22) 申请日 2008. 01. 04

CN 2378867 Y, 2000. 05. 17, 全文.

US 5124872 A, 1992. 06. 23, 全文.

(73) 专利权人 西安交通大学

JP 平 7-272598 A, 1995. 10. 20, 全文.

地址 710049 陕西省西安市咸宁路 28 号

专利权人 西安通大思源电器有限公司

审查员 赵卿

(72) 发明人 杨兰均 郑士泉 杨文海 张伟政
邝石 董明

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 李郑建

(51) Int. Cl.

H01H 33/66 (2006. 01)

H01H 33/666 (2006. 01)

H01H 33/52 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201153087 Y, 2008. 11. 19, 权利要求 1,

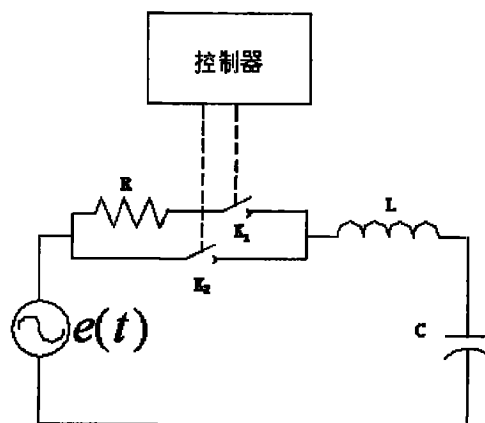
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种带串联电阻的永磁机构真空断路器组合
装置

(57) 摘要

本发明公开了一种带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置,该装置设置了两台真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关,并在其中一台永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关的支路上串连电阻器后与另一台永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关并联;通过一台控制器实现分、合闸的程序操作,并具有短路故障检测与保护的功能。本发明的带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置在技术上可行,永磁机构真空断路器具有分合闸动作特性稳定、分散性小,机械寿命长,可靠性高的优点,经济上也具有一定的优势。



1. 一种带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置,包括电源、补偿电容器、串联电抗;其特征在于,该装置还包括有:

一电阻器,该电阻器的电阻值选取补偿电容器阻抗的 $12\% \sim 20\%$;

两台永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 (k_1 、 k_2),其中第一永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 (k_1) 的支路上串联电阻器后与第二永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 (k_2) 并联形成串并联支路;

一控制器,用于组合装置分、合闸和故障保护;该控制器与两台永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 (k_1 、 k_2) 相连;

所述电源、补偿电容器、串联电抗依次串联连接于所述串并联支路的两端;所述电源连接所述串并联支路的输入端;所述串联电抗连接所述串并联支路的输出端;

所述组合装置进行分、合闸操作时,包括下列步骤:

所述组合装置的合闸过程是,先是第一永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 (k_1) 闭合,延时一定时间后,第二永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 (k_2) 闭合,合闸过程完成;

所述组合装置的分闸过程是,先是第二永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 (k_2) 断开,延时一定时间后,第一永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 (k_1) 断开,分闸过程完成。

2. 如权利要求 1 所述的带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置,其特征在于:所述的电阻器的热容量为 $1\text{KJ} \sim 30\text{KJ}$ 。

3. 如权利要求 1 所述的带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置,其特征在于,所述的延时时间范围为 $10 \sim 25\text{ms}$ 。

一种带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置

技术领域

[0001] 本发明属于电力设备技术,涉及一种专用于投切 10kV 及以上电压等级并联补偿电容器的永磁机构真空断路器组合装置。

背景技术

[0002] 现有的 10kV ~ 35kV 真空断路器在投切补偿电容器时,采用串联电抗器来抑制合闸涌流,虽然可以将涌流幅值抑制在一定倍数之内,但是谐波电流的过渡过程时间长,严重污染电网,影响电能质量;补偿电容器和真空断路器需要承受接近 2 倍正常电压幅值的过电压,对补偿电容器的绝缘和真空断路器的可靠性带来威胁。真空断路器在切除补偿电容器时一旦发生重燃,则产生很高幅值的高频涌流和过电压,导致补偿电容器损坏。

[0003] 针对上述问题,现有的解决方案有四种:

[0004] 1、真空断路器采用经过特殊老炼处理的真空灭弧室,通过提高真空灭弧室的性能,降低真空断路器在切除并联补偿电容器时发生重燃的概率;

[0005] 2、采用 SF₆ 断路器代替真空断路器投切并联补偿电容器;

[0006] 3、采用 SVC 装置代替现有的用断路器投切补偿电容器的无功补偿方法;

[0007] 4、采用选相位角合闸和分闸的断路器投切补偿电容器;

[0008] 上述四种用于无功补偿的电容器投切技术,前三种都有使用,选相位角合闸和分闸的断路器在技术上还不成熟。

发明内容

[0009] 针对现有的 10kV ~ 35kV 真空断路器在投切补偿电容器时存在的问题,本发明的目的在于,提供一种带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置,该装置采用永磁机构真空断路器投切补偿电容器时,加入电阻器和控制器,使得永磁机构真空断路器具有分合闸动作特性稳定、分散性小,机械寿命长,可靠性高的优点,经济上也具有一定的优势。

[0010] 为了实现上述任务,本发明采用如下的技术方案:

[0011] 一种带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置,包括电源、补偿电容器、串联电抗,其特征在于,该装置还包括有:

[0012] 一电阻器,该电阻器的电阻值选取补偿电容器容抗的 12% ~ 20%;

[0013] 两台永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关,其中第一永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关的支路上串连电阻器后与第二永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关并联;

[0014] 一控制器,用于组合装置分、合闸和故障保护;该控制器与永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关相连。

[0015] 上述带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置实现分、合闸操作和故障切除的方法,其特征在于,包括下列内容:

[0016] 装置的合闸过程是,先是第一永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷

开关 K_1 闭合,延时一定时间后,第二永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 K_2 闭合,合闸过程完成;

[0017] 装置的分闸过程是,先是第二永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 K_2 断开,延时一定时间后,第一永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 K_1 打开,分闸过程完成。

[0018] 该真空断路器组合比现有的真空断路器在投切补偿电容器时具有以下优点:

[0019] 1、采用带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置投入补偿电容器时,可以有效抑制合闸时的高频电流的幅值,在参数选择合理的情况下,暂态电流基本不振荡,表现为持续时间不大于 2ms,合闸涌流的幅值较串联电抗器更小,并且由于电阻的阻尼作用,缩短了暂态过程,电流电压都可以在很短时间恢复正常,补偿电容器和真空断路器所承受的过电压也得到大大降低。

[0020] 2、采用带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置切除补偿电容器时,真空断路器一旦发生相间重燃,由于真空灭弧室重燃而产生的涌流和过电压幅值大大降低,基本消除了真空断路器组切除补偿电容器时重燃过电压的危害。

[0021] 3、带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置不需要采用特殊老炼处理的真空灭弧室,大大降低了发生重燃的和触头熔焊的概率。大大降低了成本。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明的带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置结构原理图;图中, $e(t)$ 表示电源, R 表示电阻器; K_1 , K_2 : 永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构负荷开关; C : 补偿电容器; L : 串联电抗器;

[0023] 图 2 是本发明的带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置工作流程图。其中,图 (a) 是装置在合闸状态下的分闸操作流程,图 (b) 是装置在分闸状态下的合闸操作流程。

[0024] 以下结合附图 1 和实施例对本发明作进一步的详细描述。

具体实施方式

[0025] 参见附图 1,本发明的带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置,包括:

[0026] a、现有的电源 $e(t)$ 、补偿电容器 C 、串联电抗器 L ;

[0027] b、电阻器 R 一台,电阻值参数选取为补偿电容器容抗的 12%~20%;

[0028] c、2 台永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 (K_1 、 K_2);

[0029] d、控制器一台,用于装置的分、合闸控制;

[0030] 2 台永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 (K_1 、 K_2) 并联,永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 K_1 一端连接电阻器 R ,永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 K_1 连接控制器,补偿电容器 C 、串联电抗 L 连接在 2 台永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关的输出端。

[0031] 电阻器 R 的电阻值参数选取随着补偿电容器容量不同而不同,存在一个最佳的取值范围,即电阻器 R 的电阻值为补偿电容器 C 容量的 12%~20%就可以实现更好的抑制合闸涌流与合闸过电压,大大降低分闸重燃概率和重燃过电压的目的。

[0032] 永磁操动机构真空断路器应能够开断相应的短路电流,机械操动特性稳定、可靠,

一般选择通用的规格,如:额定电流 630A、1250A 或 2000A;额定短路开断电流 20kA、31.5kA 或 40kA。永磁操动机构真空断路器的选择由补偿电容器 C 的容量和该点的短路电流计算值确定。在不需要短路保护的场合可以采用永磁操动机构真空负荷开关。

[0033] 分、合闸的操作过程由控制器实现,控制器能够就地、或在远方接受控制信号,按照操作流程进行分、合闸操作;能够检测短路电流进行故障保护分闸操作。

[0034] 装置的工作流程参见图 2。

[0035] 装置的合闸过程是,先是永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 K_1 闭合,延时一定时间 T_1 后,永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 K_2 闭合,合闸过程完成。

[0036] 装置的分闸过程是,先是永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 K_2 断开,延时一定时间 T_2 后,永磁操动机构真空断路器或永磁操动机构真空负荷开关 K_1 打开,分闸过程完成。

[0037] T_1 、 T_2 时间可设定,其时间设定范围为 10ms ~ 25ms,该时间值与永磁机构真空断路器的机械特性密切相关,在满足于永磁机构真空断路器可靠操作的前提下越短越好。

[0038] 本发明的带串联电阻的永磁机构真空断路器组合装置可以有以下二种形式:

[0039] 第一种形式:户内金属封闭式开关柜形式,安装在变电站内使用。

[0040] 第二种方式为:户外金属封闭式开关箱形式,安装于户外电线杆上使用。

[0041] 以下是发明人给出的实施例。

[0042] 实施例 1:

[0043] 某变电站需要在主变压器 10kV 侧安装无功补偿设备,设计单组补偿电容器 C 的投切容量为 2400kVar,串联电抗器 L 阻抗为容抗的 6% 即 9.63mH,设置永磁操作机构真空断路器 K_1 和 K_2 ,并在永磁操作机构真空断路器 K_1 所在支路中串联电阻器 R,将永磁操作机构真空断路器 K_1 与电阻器 R 的串联支路与永磁操作机构真空断路器 K_2 并联。则本装置的串联的电阻器 R 的电阻可取为 6.05 Ω ,占容抗的 12%,电阻器 R 的热容量 6kJ;如图 1 所示合闸的过程,先是永磁操作机构真空断路器 K_1 闭合,延时 10ms 后,永磁操作机构真空断路器 K_2 闭合,合闸的过程完成。本装置的分闸过程是,先是永磁操作机构真空断路器 K_2 断开,延时 10ms 后,永磁操作机构真空断路器 K_1 打开,分闸过程完成。

[0044] 实施例 2:

[0045] 某变电站需要在主变压器 10kV 侧安装无功补偿设备,设计单组补偿电容器 C 的投切容量为 4000kVar,串联电抗器 L 阻抗为容抗的 6% 即 5.78mH,设置永磁操作机构真空断路器 K_1 和 K_2 ,并在永磁操作机构真空断路器 K_1 所在支路中串联一台电阻器 R,将永磁操作机构真空断路器 K_1 与的串联支路与永磁操作机构真空断路器 K_2 并联。则本装置的串联的电阻器 R 的电阻值可取为 5.44 Ω ,占容抗的 18%,电阻器 R 的热容量 12kJ;如图 1 所示合闸的过程,先是永磁操作机构真空断路器 K_1 闭合,延时 15ms 后,永磁操作机构真空断路器 K_2 闭合,合闸的过程完成。本装置的分闸过程是,先是永磁操作机构真空断路器 K_2 断开,延时 10ms 后,永磁操作机构真空断路器 K_1 打开,分闸过程完成。

[0046] 实施例 3:

[0047] 某变电站需要在主变压器 10kV 侧安装无功补偿设备,设计单组补偿电容器 C 的投切容量为 5400kVar,串联电抗器 L 阻抗为容抗的 6% 即 4.28mH,设置永磁操作机构真空断路

器 K_1 和 K_2 ,并在永磁操作机构真空断路器 K_1 所在支路中串联一台电阻器 R ,将永磁操作机构真空断路器 K_1 与电阻器 R 的串联支路与另一台永磁操作机构真空断路器 K_2 并联。则本装置串联的电阻器 R 的电阻值取为 3.36Ω ,占容抗的15%,电阻器 R 的热容量 20.5kJ ;如图1所示合闸的过程是,先是永磁操作机构真空断路器 K_1 闭合,延时 10ms 后,永磁操作机构真空断路器 K_2 闭合,合闸的过程完成。装置的分闸过程是,先是永磁操作机构真空断路器 K_2 断开,延时 10ms 后,永磁操作机构真空断路器 K_1 打开,分闸过程完成。

[0048] 实施例4:

[0049] 某变电站需要在主变压器 10kV 侧安装无功补偿设备,设计单组补偿电容器 C 的投切容量为 6000kVar ,串联电抗器 L 阻抗为容抗的6%即 3.85mH ,设置永磁操作机构真空断路器 K_1 和 K_2 ,并在永磁操作机构真空断路器 K_1 所在支路中串联一台电阻器 R ,将永磁操作机构真空断路器 K_1 与电阻器 R 的串联支路与另一台永磁操作机构真空断路器 K_2 并联。则本装置的电阻器 R 电阻值取 4.03Ω ,占容抗的20%,电阻器 R 的热容量 18kJ ;如图1所示合闸的过程,先是永磁操作机构真空断路器 K_1 闭合,延时 20ms 后,永磁操作机构真空断路器 K_2 闭合,合闸的过程完成。装置的分闸过程是,先是永磁操作机构真空断路器 K_2 断开,延时 20ms 后,永磁操作机构真空断路器 K_1 打开,分闸过程完成。

[0050] 实施例5:

[0051] 某变电站需要在主变压器 10kV 侧安装无功补偿设备,设计单组并联电容器的投切容量为 7500kVar ,串联电抗器 L 阻抗为容抗的6%即 3.08mH ,设置永磁操作机构真空断路器 K_1 和 K_2 ,并在永磁操作机构真空断路器 K_1 所在支路中串联一台电阻器 R ,将永磁操作机构真空断路器 K_1 与电阻器 R 的串联支路与另一台永磁操作机构真空断路器 K_2 并联。则本装置的电阻器 R 电阻值取为 3.22Ω ,占容抗的20%,电阻器 R 的热容量 12kJ ;如图1所示合闸的过程,先是永磁操作机构真空断路器 K_1 闭合,延时 25ms 后,永磁操作机构真空断路器 K_2 闭合,合闸的过程完成。本发明的分闸过程,先是永磁操作机构真空断路器 K_2 断开,延时 25ms 后,永磁操作机构真空断路器 K_1 打开,分闸过程完成。

[0052] 实施例6:

[0053] 某变电站需要在主变压器 35kV 侧安装无功补偿设备,设计单组补偿电容器 C 的投切容量为 15000kVar ,串联电抗器 L 阻抗为容抗的6%即 18.87mH ,设置永磁操作机构真空断路器 K_1 和 K_2 ,并在永磁操作机构真空断路器 K_1 所在支路中串联一台电阻器 R ,将永磁操作机构真空断路器 K_1 与电阻器 R 的串联支路与另一台永磁操作机构真空断路器 K_2 并联。则本装置的电阻器 R 电阻值取为 17.78Ω ,占容抗的18%,电阻器 R 的热容量 22kJ ;如图1所示合闸的过程,先是永磁操作机构真空断路器 K_1 闭合,延时 10ms 后,永磁操作机构真空断路器 K_2 闭合,合闸的过程完成。装置的分闸过程是,先是永磁操作机构真空断路器 K_2 断开,延时 10ms 后,永磁操作机构真空断路器 K_1 打开,分闸过程完成。

[0054] 实施例7:

[0055] 某 10kV 线路需要安装无功补偿设备,设计并联电容器的投切容量为 150kVar ,不设置串联电抗器,采用熔断器进行短路故障保护。则装置采用永磁操作机构真空负荷开关 K_1 和 K_2 ,并在永磁操作机构真空负荷开关 K_1 所在支路中串联一台电阻器 R ,将永磁操作机构真空负荷开关 K_1 与电阻器 R 的串联支路与另一台永磁操作机构真空负荷开关 K_2 并联,则本装置的电阻器 R 电阻值取为 322Ω ,占容抗的20%,电阻器 R 的热容量 1kJ ;如图1所示合

闸的过程是,先是永磁操作机构真空负荷开关 K_1 闭合,延时 10ms 后,永磁操作机构真空负荷开关 K_2 闭合,合闸的过程完成。本装置的分闸过程是,先是永磁操作机构真空负荷开关 K_2 断开,延时 10ms 后,永磁操作机构真空负荷开关 K_1 打开,分闸过程完成。

[0056] 实施例 8:

[0057] 某 10kV 线路需要安装无功补偿设备,设计补偿电容器 C 的投切容量为 200kVar,不设置串联电抗器 L,采用熔断器进行短路故障保护。则本装置采用永磁操作机构真空负荷开关 K_1 和 K_2 ,并在永磁操作机构真空负荷开关 K_1 所在支路中串联一台电阻器 R,将永磁操作机构真空负荷开关 K_1 与电阻器 R 的串联支路与另一台永磁操作机构真空负荷开关 K_2 并联,则本装置的电阻器 R 的电阻值取为 $241\ \Omega$,占容抗的 20%,电阻器 R 的热容量 1.2kJ;如图 1 所示合闸的过程是,先是永磁操作机构真空负荷开关 K_1 闭合,延时 20ms 后,永磁操作机构真空负荷开关 K_2 闭合,合闸的过程完成。本装置的分闸过程是,先是永磁操作机构真空负荷开关 K_2 断开,延时 20ms 后,永磁操作机构真空负荷开关 K_1 打开,分闸过程完成。

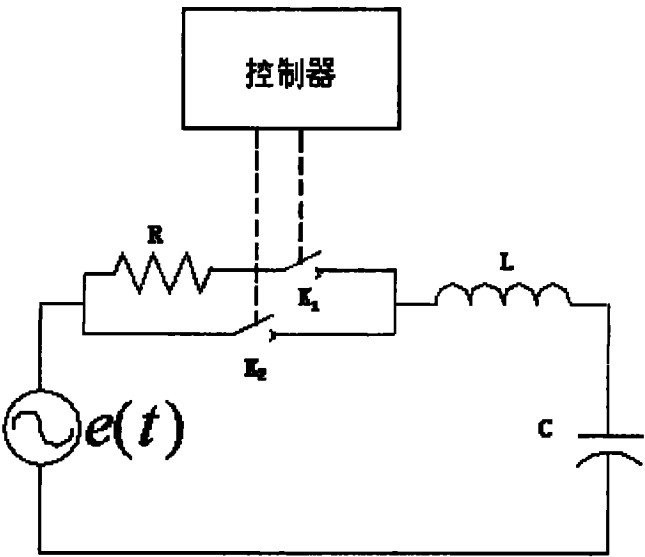


图 1

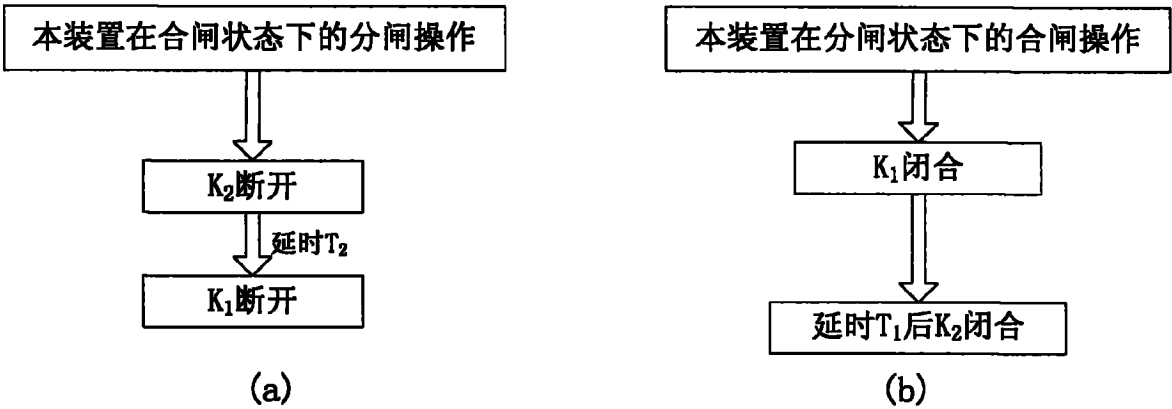


图 2