(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108448551 A
(43)申请公布日 2018.08.24

(21)申请号 201810243939.9

(22)申请日 2018.03.23

(71)申请人 西安交通大学
地址 710049 陕西省西安市碑林区咸宁西路28号

(72)发明人 王建华 张博健 刘志远 耿英三 高磊 姚晓飞 张冉

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215
代理人 何会侠

(51)Int.Cl.
H02H 9/02(2006.01)

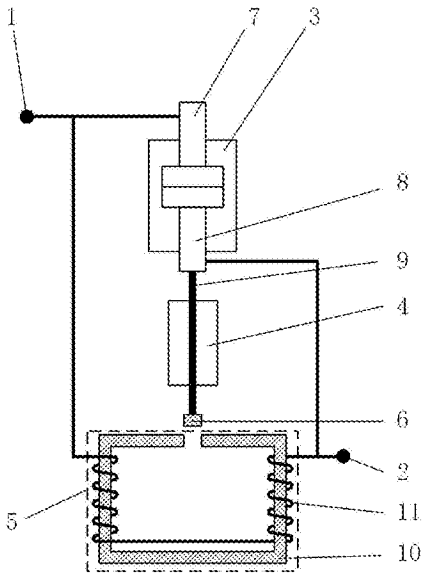
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种交流限流器及其限流方法

(57)摘要

本发明公开了一种交流限流器及其限流方法，该交流限流器包括进线端、出线端、真空灭弧室、操动机构、限流电抗、衔铁、静触头、动触头、连杆、铁芯、线圈；本发明还公开了该交流限流器的限流方法；本发明将电力开关设备和限流电抗进行了一体化设计，减小了设备整体体积，同时，其操动机构在动作过程中逐渐增大限流电抗的电抗值，减小了在限流电抗两端产生的TRV，省去了限流器上并联的吸能避雷器。该发明具有结构简单、紧凑、成本低、体积小等优点。



CN 108448551 A

1.一种交流限流器，包括进线端(1)、出线端(2)、真空灭弧室(3)、操动机构(4)、限流电抗(5)、衔铁(6)、设置在真空灭弧室(3)内的静触头(7)和动触头(8)；其特征在于：还包括设置在操动机构(4)内的连杆(9)；所述限流电抗(5)由铁芯(10)和缠绕在铁芯(10)上的线圈(11)构成；所述进线端(1)与静触头(7)和线圈(11)的一端通过导体保持电连接，出线端(2)与动触头(8)和线圈(11)的另一端通过导体保持电连接；连杆(9)的一侧与动触头(8)连接，连杆(9)的另一侧与衔铁(6)连接；所述铁芯(10)上有一处开口；衔铁(6)位于铁芯(10)的开口上方；所述操动机构(4)能够驱动连杆(9)相对于真空灭弧室(3)在竖直方向上运动。

2.根据权利要求1所述的交流限流器，其特征在于：所述衔铁(6)大小与铁芯(10)的开口大小相同。

3.根据权利要求1所述的交流限流器，其特征在于：所述线圈(11)同向绕制在铁芯(10)上。

4.权利要求1至3任一项所述的交流限流器的限流方法，其特征在于：所述交流限流器通过进线端(1)和出线端(2)串联接在交流线路中，正常工作时真空灭弧室(3)处于合闸状态，线路电流通过静触头(7)、动触头(8)流过所述交流限流器；

当线路发生短路时，操动机构(4)接收动作指令并驱动连杆(9)向下运动，此时在静触头(7)和动触头(8)之间产生电弧，在动作过程中，电弧会在电流过零点熄灭，此时短路电流会转移至线圈(11)上；随着连杆(9)继续向下运动，衔铁(6)会逐渐插入铁芯(10)的开口中，在此过程中，限流电抗(5)的电抗值逐渐增大；最终衔铁(6)完全插入铁芯(10)的开口中，限流电抗(5)达到预期电抗值并对线路起到预期限流效果。

一种交流限流器及其限流方法

技术领域

[0001] 本发明涉及交流限流器技术领域，具体涉及一种交流限流器及其限流方法。

背景技术

[0002] 社会的快速发展使电力系统的负荷增长迅速，相应地对电力系统供电能力提出了越来越高的要求。随着越来越多的大型发电机组和诸如风能、光伏等新型小容量电源不断接入电力系统，电力系统的输电能力得到有效提升，但同时导致了短路容量(即短路电流)的快速增长，快速增长的短路电流对电力系统的正常运行具有很大的危害性。

[0003] 快速增长的短路电流一方面对断路器的开断能力提出了更高的要求，部分地区其短路电流已经超过断路器的额定开断电流，这种情况下一旦发生短路故障，断路器将无法开断短路电流，不仅短路故障得不到切除，还会发生断路器爆炸等事故；另一方面，短路电流会对电力系统内的设备产生较大的冲击，影响其动作可靠性和使用寿命；同时，电力系统中包括变压器、电缆在内的设备，其设计依据之一是能承受短时短路电流，过大的短路电流将加大设计难度并增加设计、制造成本。

[0004] 装设故障电流限制器(fault current limiter,FCL)是解决以上问题的重要方法之一，其能有效限制短路容量，降低对电网设备的冲击，提升电力系统供电可靠性。故障电流限制器的方案之一是由电力开关设备与限流电抗并联组成，当故障发生时，操动开关分闸，使短路电流向限流支路转移，最终达到限制短路电流的效果。然而，该类限流器大多由分立的开关设备和电抗器组合而成，体积较大不便于安装和对现有变电站的改造；同时，在电流转移过程中，由于短路电流直接转移到限流电抗上，在电抗两端会产生较高幅值和较大上升率的瞬态恢复电压(TRV)，对并联的电力开关设备提出了极高的要求，因此通常需要并联避雷器以吸收限流时的部分能量。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术存在的问题，本发明的目的在于提供一种交流限流器及其限流方法，是将电力开关设备与电抗器进行一体化设计，借用驱动真空灭弧室的操动机构同时完成改变限流电抗大小的任务以减小设备整体体积；同时，在短路电流向限流支路进行转移的过程中，其限流电抗逐渐增大，避免了直接使用较大电抗进行限流时所产生的高幅值、高上升率的瞬态恢复电压(TRV)，从而省去了限流器上并联的吸能避雷器。该发明具有结构简单、紧凑、成本低、体积小等优点。

[0006] 为达到上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0007] 一种交流限流器，包括进线端1、出线端2、真空灭弧室3、操动机构4、限流电抗5和衔铁6，静触头7和动触头8设置在真空灭弧室3内，连杆9设置在操动机构4内，所述限流电抗5由铁芯10和缠绕在铁芯10上的线圈11构成；进线端1与静触头7和线圈11的一端通过导体保持电连接，出线端2与动触头8和线圈11的另一端通过导体保持电连接，连杆9的一侧与动触头8连接，连杆9的另一侧与衔铁6连接；所述铁芯10上有一处开口；衔铁6位于铁芯10的开

口上方;所述操动机构4能够驱动连杆9相对于真空灭弧室3在竖直方向上运动。

[0008] 所述衔铁6大小与铁芯10的开口大小相同。

[0009] 所述线圈11同向绕制在铁芯10上。

[0010] 所述的交流限流器的限流方法,交流限流器通过进线端1和出线端2串联接在交流线路中,正常工作时真空灭弧室3处于合闸状态,线路电流通过静触头7、动触头8流过所述交流限流器。

[0011] 当线路发生短路时,操动机构4接收动作指令并驱动连杆9向下运动,此时在静触头7和动触头8之间产生电弧,在动作过程中,电弧会在电流过零点熄灭,此时短路电流会转移至线圈11上;随着连杆9继续向下运动,衔铁6会逐渐插入铁芯10的开口中,在此过程中,限流电抗5的电抗值逐渐增大;最终衔铁6完全插入铁芯10的开口中,限流电抗5达到预期电抗值并对线路起到预期限流效果。

[0012] 本发明的有益效果为:

[0013] 1、与现有技术相比,本发明将电力开关设备与限流电抗进行一体化设计,借用驱动真空灭弧室的操动机构同时完成改变限流电抗大小的任务,使得其结构可以进一步简化,整体体积显著减小,方便安装及对现有变电站进行改造;

[0014] 2、进一步,本发明通过机械方式,在限流过程中实现了限流电抗的逐渐加大,避免了在电力开关设备两端产生的高幅值、高上升率的TRV,省去了限流器两端并联的吸能避雷器。

附图说明

[0015] 图1为本发明所述的一种交流限流器结构示意图。

[0016] 其中,1为进线端、2为出线端、3为真空灭弧室、4为操动机构、5为限流电抗、6为衔铁、7为静触头、8为动触头、9为连杆、10为铁芯、11为线圈。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明做进一步详细说明:

[0018] 如图1所示,本发明一种交流限流器,包括进线端1、出线端2、真空灭弧室3、操动机构4、限流电抗5、衔铁6、静触头7、动触头8、连杆9、铁芯10、线圈11。静触头7和动触头8设置在真空灭弧室3内,连杆9设置在操动机构4内,所述限流电抗5由铁芯10和缠绕在铁芯10上的线圈11构成;进线端1与静触头7和线圈11的一端通过导体保持电连接,出线端2与动触头8和线圈11的另一端通过导体保持电连接,连杆9的一侧与动触头8连接,连杆9的另一侧与衔铁6连接;所述铁芯10上有一处开口;衔铁6位于铁芯10的开口上方;所述操动机构4能够驱动连杆9相对于真空灭弧室3在竖直方向上运动。

[0019] 作为本发明的优选实施方式,所述衔铁6大小与铁芯10的开口大小相同。

[0020] 作为本发明的优选实施方式,所述线圈11同向绕制在铁芯10上。

[0021] 本发明交流限流器的限流方法,交流限流器通过进线端1和出线端2串联接在交流线路中,正常工作时真空灭弧室3处于合闸状态,线路电流通过静触头7、动触头8流过该交流限流器;当线路发生短路时,操动机构4接收动作指令并驱动连杆9向下运动,此时在静触头7和动触头8之间产生电弧,在动作过程中,电弧会在电流过零点熄灭,此时短路电流会转

移至线圈11上；随着连杆9继续向下运动，衔铁6会逐渐插入铁芯10的开口中，在此过程中，限流电抗5的电抗值逐渐增大；最终衔铁6完全插入铁芯10的开口中，限流电抗5达到预期电抗值并对线路起到预期限流效果。

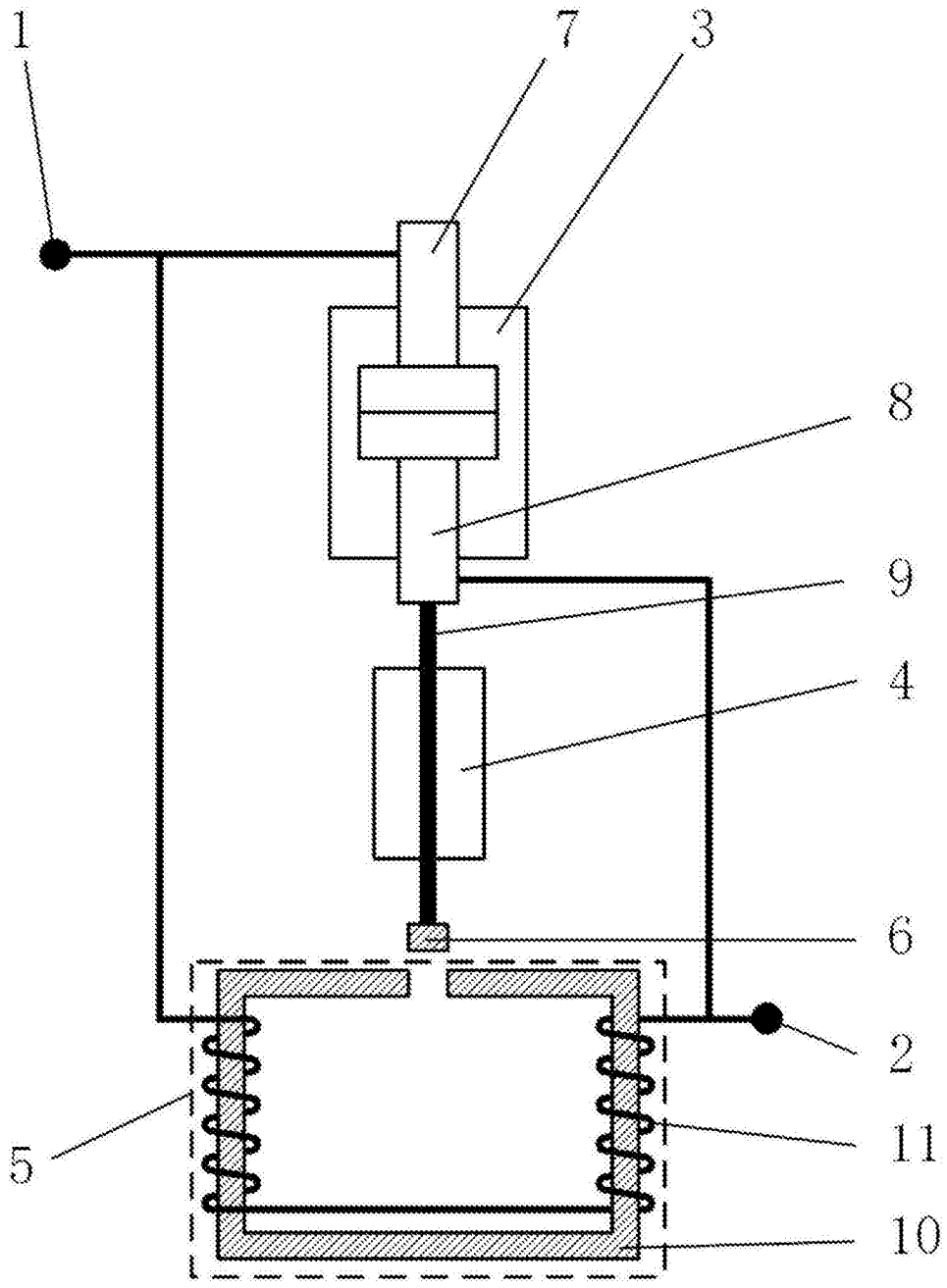


图1