



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210957782 U

(45)授权公告日 2020.07.07

(21)申请号 201921905636.5

(22)申请日 2019.11.06

(73)专利权人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市玄武区孝陵卫
200号

(72)发明人 石春晖 杨颖

(51)Int.Cl.

H02H 9/02(2006.01)

H02J 3/04(2006.01)

H02B 1/24(2006.01)

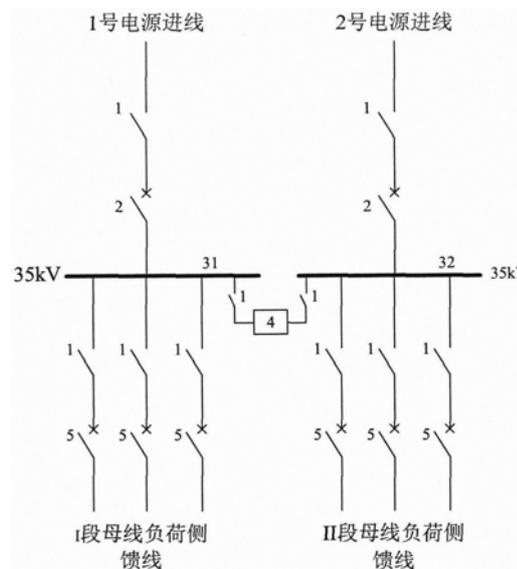
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种基于混合型超导限流器的35kV变电站分段母线系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种基于混合型超导限流器的35kV变电站分段母线系统,它的组成包括:负荷开关(1),电源进线断路器(2),在分段母线I号母线段(31)和II号母线段(32),超导传感与机械开关混合型高温超导限流器(4),出线断路器(5),在分段母线I号母线段(31)和II号母线段(32)之间,加装一个超导传感与机械开关混合型高温超导限流器(4),当故障电流产生时,超导传感产生电磁排斥力,机械开关部分的真空断路器以极快的速度断开,限流模块执行限流功能。本实用新型的技术效果:能够保证与传统继电器很好地匹配,实现更好的限流特性;超导元件用量少,降低生产成本,结构简单,利于变电站部署。



CN 210957782 U

1. 一种基于混合型超导限流器的35kV变电站分段母线系统,它的组成包括:负荷开关(1),电源进线断路器(2),分段母线I号母线段(31)和II号母线段(32),超导传感与机械开关混合型高温超导限流器(4),出线断路器(5),其特征在于:在分段母线I号母线段(31)和II号母线段(32)之间,加装一个超导传感与机械开关混合型高温超导限流器(4),当故障电流产生时,超导传感产生电磁排斥力,机械开关部分的真空断路器以极快的速度断开,限流模块执行限流功能。

2. 根据权利要求1所述的35kV变电站分段母线系统,其特征在于:所述的超导传感与机械开关混合型高温超导限流器(4)组成在于:电抗器、超导元件模块、快速开关和限流模块。

3. 根据权利要求2所述的35kV变电站分段母线系统,其特征在于:所述的快速开关组成:驱动线圈、真空断路器和一个接触器。

4. 根据权利要求3所述的35kV变电站分段母线系统,其特征在于:所述的驱动线圈被放置在电流驱动线路上,与超导元件并联。

一种基于混合型超导限流器的35kV变电站分段母线系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及交流变电站技术领域,具体涉及到一种混合型超导限流器的35kV变电站分段母线系统。

背景技术

[0002] 目前在我国35kV及以下电压等级的母线,一般都没有装设母线专用保护。相对于输电线路、发电机、电动机和变压器等电气设备,母线故障几率是比较低的,但母线故障也时有发生。通常,中低压母线上接有较多的电气元件,母线故障将会使所有这些电气元件停电,其影响面较大,后果严重。国内应用最广泛的中低压母线保护方案就是利用相邻元件后备过流保护作为母线保护,母线弧光短路故障对设备的危害程度与短路故障持续的时间成正比关系,元件后备过流保护动作时间一般都大于1秒,这样的动作时间,在母线保护尚未动作时,各进出线的配电装置就有可能烧毁。

[0003] 在国外近10年来在欧美各国已将电弧光保护,应用于电力系统、厂矿、交通运输等各行各业的中、低压开关柜及母线保护系统,中低压系统电网的母线保护由于各国政府的重视和指令性文件及规程规定,苏联、北美及欧洲开关加装电弧光保护的比率,已超过95%,已成为中低压开关柜的标准配置,极大地提高了配电系统的安全经济运行水平。

[0004] 高温超导限流器是一个比较理想的限流装置,因为它能实现高电压和大电流下运行;响应速度快,可在100ms内起作用,并在3个周期内,将短路电流从额定电流的7倍限制到4倍;在正常工作时候可通过大电流且只呈现很小甚至为零的阻抗,在变电站发生故障自动呈现大阻抗将短路电流限制到较低水平,同时大大减少对变电站正常工作的影响,具有理想的限流效果。

实用新型内容

[0005] 本实用新型将一种混合型超导限流器应用于35kV变电站分段母线的连接上,具体技术方案如下:

[0006] 一种基于混合型超导限流器的35kV变电站分段母线系统,它的组成包括:负荷开关1,电源进线断路器2,分段母线I号母线段31和II号母线段32,超导传感与机械开关混合型高温超导限流器4,出线断路器5,在分段母线1号母线段31和2号母线段32之间,加装一个超导传感与机械开关混合型高温超导限流器4,当故障电流产生时,超导传感产生电磁排斥力,机械开关部分的真空断路器以极快的速度断开,限流模块执行限流功能。

[0007] 所述的超导传感与机械开关混合型高温超导限流器4组成在于:电抗器、超导元件模块、快速开关和限流模块。

[0008] 所述的快速开关组成:驱动线圈、真空断路器和一个接触器。

[0009] 所述的驱动线圈被放置在电流驱动线路上,与超导元件并联。

[0010] 本实用新型的技术效果:变电站发生短路故障时,连接整个母线端,可以使得短路电流得到限制,可使得母线电压降低到最低程度;联络两段母线,当其中一个母线发生故障

时,可保证未发生故障的另一个母线的电压水平,使其维持正常运行;超导传感与机械开关混合型高温超导限流器在第一个半周期允许故障电流通过,第二个半周期开始限流;这样能够保证与传统继电器很好地匹配,实现更好的限流特性;超导元件用量少,降低生产成本,结构简单,利于变电站部署。能够实现:对馈线的保护;母线连接;推荐的安装位置。

附图说明

[0011] 图1是基于混合型超导限流器的35kV变电站分段母线系统组成图。

[0012] 图2是超导传感与机械开关混合型高温超导限流器原理图。

[0013] 图3是超导传感与机械开关混合型高温超导限流器组成图。

[0014] 图中:1为负荷开关,2为电源进线断路器,31为I号母线段,32为II号母线段,4为超导传感与机械开关混合型高温超导限流器,5为出线断路器。

具体实施方式

[0015] 1.下面结合附图,对本实用新型具体实施方式做进一步的说明。

[0016] 一种基于混合型超导限流器的35kV变电站分段母线系统,它的组成包括:负荷开关(1),电源进线断路器(2),分段母线1号母线段(31)和2号母线段(32),超导传感与机械开关混合型高温超导限流器(4),出线断路器(5),在分段母线I号母线段(31)和II号母线段(32)之间,加装一个超导传感与机械开关混合型高温超导限流器(4),当故障电流产生时,超导传感产生电磁排斥力,机械开关部分的真空断路器以极快的速度断开,限流模块执行限流功能。如图1所示。

[0017] 所述的超导传感与机械开关混合型高温超导限流器(4)组成在于:高温超导由电抗器、超导元件模块、快速开关和限流模块。如图2、3所示。

[0018] 所述的快速开关组成:驱动线圈、真空断路器和一个接触器。如图3所示。

[0019] 所述的驱动线圈被放置在电流驱动线路上,与超导元件并联。

[0020] 2. 35kV变电站

[0021] 变电站是指电力系统中对电压和电流进行变换,接受电能及分配电能的场所。在发电厂内的变电站是升压变电站,其作用是将发电机发出的电能升压后馈送到高压电网中。

[0022] 设备:变电站内的电气设备分为一次设备和二次设备。

[0023] 1) 一次设备

[0024] 一次设备指直接生产、输送、分配和使用电能的设备,主要包括变压器、高压断路器、隔离开关、母线、避雷器、电容器、电抗器等。

[0025] 2) 二次设备

[0026] 变电站的二次设备是指对一次设备和系统的运行工况进行测量、监视、控制和保护的装置,它主要由包括继电保护装置、自动装置、测控装置、计量装置、自动化系统以及为二次设备提供电源的直流设备。

[0027] 35kV及至110kV及以下所有变电站为四类变电站。

[0028] 3. 分段母线

[0029] 单母线分段接线是采用隔离开关或断路器将单母线分段的电气主接线。当进出线

回路数较多时,采用单母线接线已经无法满足供电可靠性的要求,为了提高供电可靠性,把故障和检修造成的影响局限在一定的范围内,可采用隔离开关或断路器将单母线分段。

[0030] 当进出线回路数较多时,采用单母线接线已经无法满足供电可靠性的要求,为了提高供电可靠性,把故障和检修造成的影响局限在一定的范围内,可采用隔离开关或断路器将单母线分段。

[0031] 设置混合型超导限流器将母线分成两段,各段母线为单母线结构,以提高可靠性和灵活性。当可靠性要求不高时,也可以利用分段隔离开关QS进行分段。

[0032] 当采用隔离开关QS将母线隔离开关分段时,若任一段母线(I段或II段)及其母线隔离开关停电检修,可以先断开分段隔离开关QS,使另一段母线的工作不受影响。但当分段隔离开关QS投入使用,两段母线同时运行期间,若任一段母线发生故障,仍将造成整个配电装置停电。只有等保护跳闸,再用分段隔离开关QS将故障段母线隔离后,才能恢复非故障段母线的运行。

[0033] 当采用混合型超导限流器将母线分段时。当混合型超导限流器闭合后,任一段母线发生故障,在继电保护装置的作用下,母线混合型超导限流器断开和连接在故障段母线上的电源回路的断路器相继断开,从而可以保证非故障段母线的不间断供电。用混合型超导限流器将母线分段后,可满足采用双回线路供电的重要用户供电可靠性要求。每回线路可分别连接到母线的分段I和分段II上,并且每回线路的传输容量按该电力用户的满负荷计算,这样,当任一段母线故障停运,该电力用户均可以从另一端母线上获得电能,从而保证了对重要用户的连续供电。

[0034] 在正常情况下检修母线时,可通过混合型超导限流器将待检修母线段与另一段母线断开,而不中断另一段母线的正常运行。因此,采用混合型超导限流器分段的单母线连接比不分段的单母线接线和采用隔离开关分段的单母线接线具有更高的可靠性。

[0035] 4. 超导传感与机械开关混合型高温超导限流器

[0036] 该结构主要由超导元件模块、快速开关和限流模块构成。超导元件模块用作故障电流传感,而不是用来限流,所以通过减少超导材料的使用量以达到降低生产成本的目标是可以实现的。快速开关由驱动线圈、真空断路器和一个接触器构成。驱动线圈被放置在电流驱动线路上,与超导元件并联。当故障电流被转换到这条电流驱动线路上时,驱动线圈便会产生电磁排斥力,在这个电磁排斥力的作用下,原本接触的真空断路器以极快的速度断开,并在第一个零点电流将剩余的电流熄灭。在第一个零点电流处,所有的故障电流开始流入限流模块。限流模块采用电阻式,它的阻抗可以根据设计者的要求变化。限流模块的作用是在第一个半周期过后,执行限流功能。原理结构图如图2、3所示。

[0037] 这种结构的特点:第一个半周期允许故障电流通过,第二个半周期开始限流;这样能够保证与传统继电器很好地匹配,实现更好的限流特性;超导元件用量少,降低生产成本,结构简单,利于变电站部署。能够实现:对馈线的保护;母线连接;推荐的安装位置。

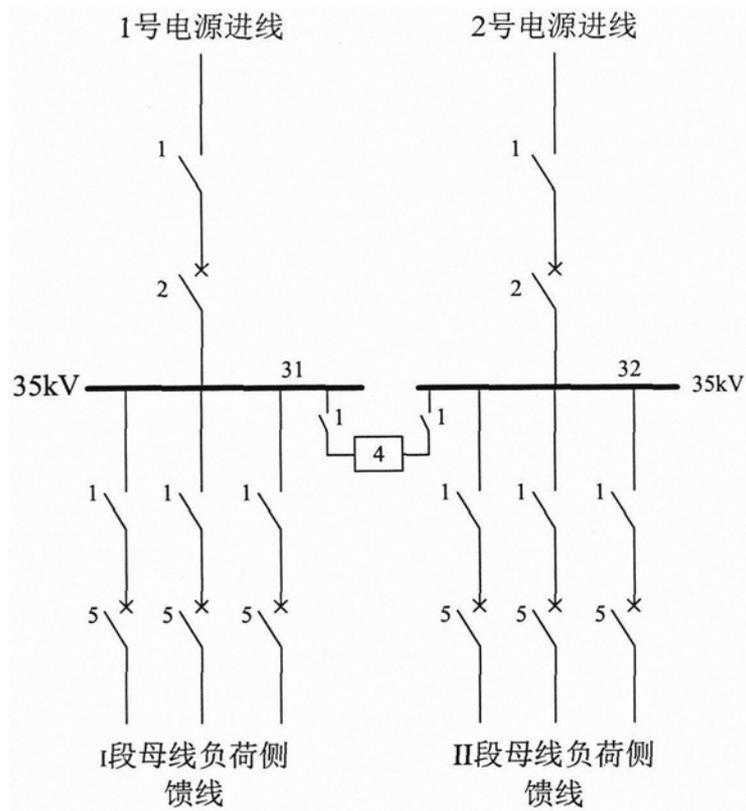


图1

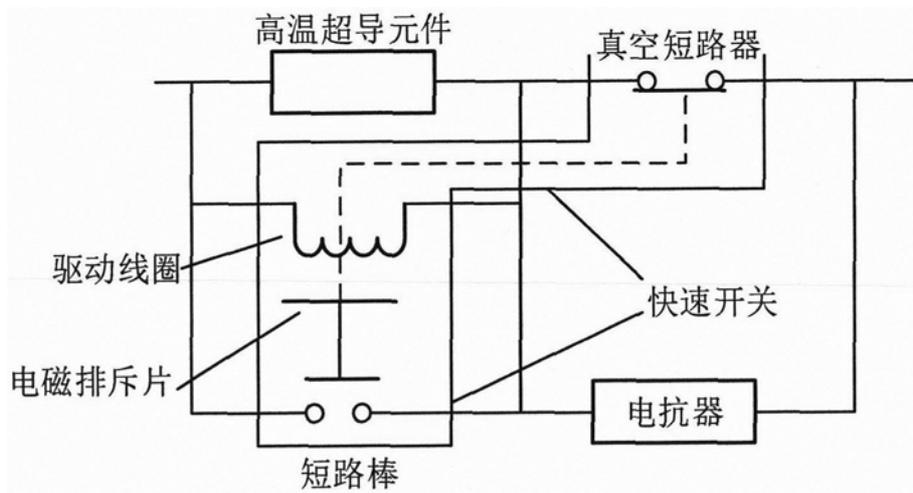


图2

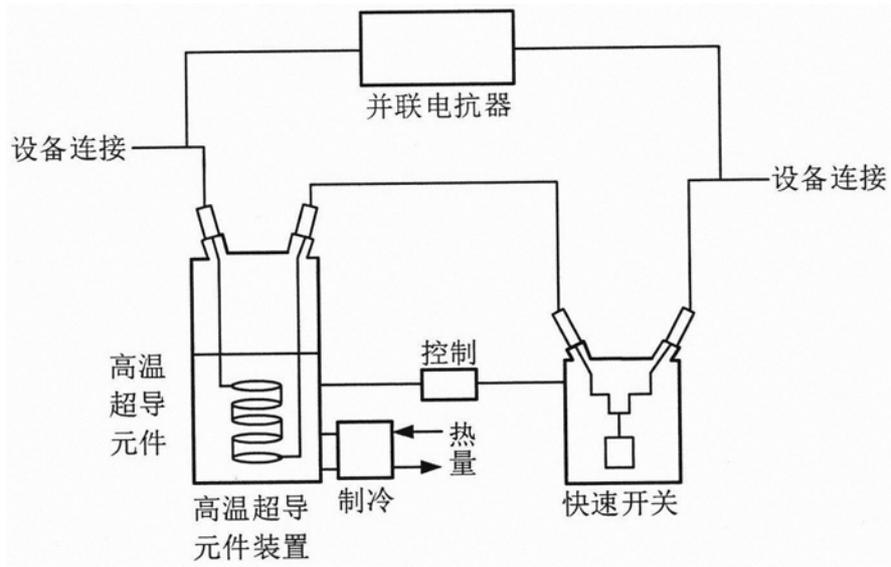


图3