



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107681663 A

(43)申请公布日 2018.02.09

(21)申请号 201710841638.1

H02H 9/02(2006.01)

(22)申请日 2017.09.18

(71)申请人 国电南瑞科技股份有限公司

地址 210000 江苏省南京市江宁区诚信大道19号

申请人 南京南瑞集团公司

国网浙江省电力公司

国家电网公司

(72)发明人 吴维宁 侯凯 魏华荣 武迪

朱石晶 陈涵 叶琳 张静

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林

(51)Int.Cl.

H02J 3/06(2006.01)

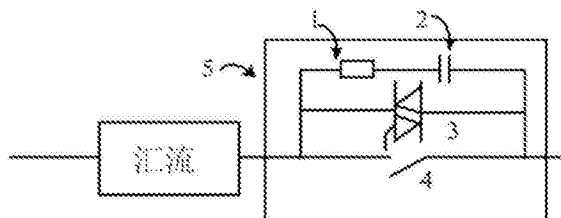
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

开关装置及与故障限流器配合的分布式潮流控制输电线路

(57)摘要

本发明公开了一种开关装置及与故障限流器配合的分布式潮流控制输电线路,开关装置将N分裂导线输送的电流转移至N+1分裂导线上,或者将N+1分裂导线输送的电流转移至N分裂导线上, $N \geq 2$ 。开关装置可以将N分裂导线输送的电流转移至N+1分裂导线上,或者将N+1分裂导线输送的电流转移至N分裂导线上,扩大线路阻抗的调节范围,从而改变线路潮流方向,起到潮流控制的作用,结构简单。分布式潮流控制输电线路有控制潮流的功能,与故障限流器配合运行,能更好控制故障电流超标问题。



1. 开关装置,其特征在于:将N分裂导线输送的电流转移至N+1分裂导线上,或者将N+1分裂导线输送的电流转移至N分裂导线上, $N \geq 2$ 。

2. 根据权利要求1所述的开关装置,其特征在于:将N分裂导线输送的电流转移至N+1分裂导线上的开关装置具体结构为,

包括汇流装置和N+1个切投单元,汇流装置的输入端连接N分裂导线的N根子导线,汇流装置的输出端与N+1个切投单元输入端连接,N+1个切投单元的输出端连接N+1分裂导线的N+1根子导线。

3. 根据权利要求1所述的开关装置,其特征在于:将N+1分裂导线输送的电流转移至N分裂导线上的开关装置具体结构为,

包括汇流装置和N个切投单元,汇流装置的输入端连接N+1分裂导线的N+1根子导线,汇流装置的输出端与N个切投单元输入端连接,N个切投单元的输出端连接N分裂导线的N根子导线。

4. 根据权利要求2或3所述的开关装置,其特征在于:切投单元包括并联的双向晶闸管、RC回路和开关。

5. 根据权利要求4所述的开关装置,其特征在于:开关为机械开关。

6. 与故障限流器配合的分布式潮流控制输电线路,其特征在于:包括T个输电塔, $T \geq 2$,第一个输电塔上安装有第一开关装置,第一开关装置将N分裂导线输送的电流转移至N+1分裂导线上,第一开关装置的输入端连接N分裂导线,第一开关装置的输出端连接N+1分裂导线,第T个输电塔上安装有第二开关装置,第二开关装置将N+1分裂导线输送的电流转移至N分裂导线上,第二开关装置的输入端连接N+1分裂导线,第二开关装置的输出端连接N分裂导线,第t个输电塔与第t+1个输电塔之间连接N+1分裂导线, $T-1 \geq t \geq 1$ 。

开关装置及与故障限流器配合的分布式潮流控制输电线路

技术领域

[0001] 本发明涉及一种开关装置及与故障限流器配合的分布式潮流控制输电线路,属于电气工程领域。

背景技术

[0002] 自统一潮流控制器 (UPFC) 的概念提出以后立即引起人们的广泛关注,国内外相继研发各种潮流控制装置。早期国外投运的工程都延续早期灵活交流输电 (FACTS) 领域普遍采用的将三相电压源换流器单元通过变压器进行移相叠加的多重化拓扑,同时采用器件串联和二极管钳位型三电平换流器技术。而开关器件的串联、三电平、多重化以及模块化技术的结合又进一步改善波形质量,对采用基频调制的慢速大容量全控型开关器件十分适用,也有采用断路器以及机械开关,而不应用全控器件设计的电流潮流控制装置,如国内专利申请号为200480044679.9设计的电流潮流控制器。

[0003] 但是,随着潮流控制器容量的不断增加,越来越多的全控器件被应用,使得装置整体结构冗杂、控制难度加大,可靠性大幅降低。

[0004] 此外,随着电力系统输送容量的剧增,电网互联的网络架构愈加复杂,各级电网中,特别是我国三大负荷中心京津塘、长江三角洲、珠江三角洲地区的短路电流水平不断增加。系统中部分地区的短路电流已经达到了70kA,超过了断路器的遮断容量,而且上升趋势越来越快,已经严重威胁到系统的安全运行。一旦发生短路故障,可能会造成故障线路中相关设备的烧毁,后果难以想象。短路电流的超标,对电网运行的安全性和稳定性构成重大威胁,已成为大电网规划和运行关注的主要问题之一。解决故障电流超标的措施,主要包括两个层次的方法,第一层次是从系统结构出发,如母线分列运行;另一层次是从装置角度出发,研发故障限流器,如专利申请号201420592857.2设计的磁约束型故障限流器。

发明内容

[0005] 为了解决上述潮流控制及故障电流超标问题,本发明提供了一种开关装置及与故障限流器配合的分布式潮流控制输电线路。

[0006] 为了达到上述目的,本发明所采用的技术方案是:

[0007] 开关装置,其特征在于:将N分裂导线输送的电流转移至N+1分裂导线上,或者将N+1分裂导线输送的电流转移至N分裂导线上, $N \geq 2$ 。

[0008] 将N分裂导线输送的电流转移至N+1分裂导线上的开关装置具体结构为,

[0009] 包括汇流装置和N+1个切投单元,汇流装置的输入端连接N分裂导线的N根子导线,汇流装置的输出端与N+1个切投单元输入端连接,N+1个切投单元的输出端连接N+1分裂导线的N+1根子导线。

[0010] 将N+1分裂导线输送的电流转移至N分裂导线上的开关装置具体结构为,

[0011] 包括汇流装置和N个切投单元,汇流装置的输入端连接N+1分裂导线的N+1根子导线,汇流装置的输出端与N个切投单元输入端连接,N个切投单元的输出端连接N分裂导线的

N根子导线。

[0012] 切投单元包括并联的双向晶闸管、RC回路和开关。

[0013] 开关为机械开关。

[0014] 与故障限流器配合的分布式潮流控制输电线路,包括T个输电塔, $T \geq 2$,第一个输电塔上安装有第一开关装置,第一开关装置将N分裂导线输送的电流转移至N+1分裂导线上,第一开关装置的输入端连接N分裂导线,第一开关装置的输出端连接N+1分裂导线,第T个输电塔上安装有第二开关装置,第二开关装置将N+1分裂导线输送的电流转移至N分裂导线上,第二开关装置的输入端连接N+1分裂导线,第二开关装置的输出端连接N分裂导线,第t个输电塔与第t+1个输电塔之间连接N+1分裂导线, $T-1 \geq t \geq 1$ 。

[0015] 本发明所达到的有益效果:1、本发明中开关装置可以将N分裂导线输送的电流转移至N+1分裂导线上,或者将N+1分裂导线输送的电流转移至N分裂导线上,扩大线路阻抗的调节范围,从而改变线路潮流方向,起到潮流控制的作用,结构简单;2、潮流控制的开关装置安装在输电塔上,与常规潮流控制器相比,不存在占地面积大的问题;3、开关装置中采用双向晶闸管以及机械开关,而不是全控型开关器件,因此可靠性高;4、分布式潮流控制输电线路有控制潮流的功能,与故障限流器配合运行,能更好控制故障电流超标问题。

附图说明

[0016] 图1为开关装置的结构示意图;

[0017] 图2为输电线路原理示意图;

[0018] 图3为开关装置的安装位置示意图;

[0019] 图4为三相四分裂导线的结构示意图;

[0020] 图5为五分裂导线的示意图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0022] 如图1所示,开关装置,其功能为:将N分裂导线输送的电流转移至N+1分裂导线上,或者将N+1分裂导线输送的电流转移至N分裂导线上, $N \geq 2$ 。

[0023] 如图2所示,将N分裂导线输送的电流转移至N+1分裂导线上的开关装置具体结构为:包括汇流装置和N+1个切投单元,汇流装置的输入端连接N分裂导线的N根子导线,汇流装置的输出端与N+1个切投单元输入端连接,N+1个切投单元的输出端连接N+1分裂导线的N+1根子导线。

[0024] 3将N+1分裂导线输送的电流转移至N分裂导线上的开关装置具体结构为:包括汇流装置和N个切投单元,汇流装置的输入端连接N+1分裂导线的N+1根子导线,汇流装置的输出端与N个切投单元输入端连接,N个切投单元的输出端连接N分裂导线的N根子导线。

[0025] 汇流装置可采用汇流排,切投单元包括并联的双向晶闸管、RC回路和开关;其中,RC回路包括串联的电阻和电容,开关为机械开关。

[0026] 如图2所示,与故障限流器配合的分布式潮流控制输电线路,包括T个输电塔, $T \geq 2$,第一个输电塔上安装有第一开关装置,具体安装位置如图3所示,第一开关装置将N分裂

导线输送的电流转移至N+1分裂导线上,第一开关装置的输入端连接N分裂导线,第一开关装置的输出端连接N+1分裂导线,第T个输电塔上安装有第二开关装置,第二开关装置将N+1分裂导线输送的电流转移至N分裂导线上,第二开关装置的输入端连接N+1分裂导线,第二开关装置的输出端连接N分裂导线,第t个输电塔与第t+1个输电塔之间连接N+1分裂导线, $T-1 \geq t \geq 1$ 。

[0027] 为了验证本发明以图4中典型的750kV三相四分裂导线为例,A、B、C三相,每相均有四根子导线,子导线轴心分布在以R为半径的圆周上,各子导线与圆心的连接线将圆面均分为四等分。

[0028] 三相之间的距离为: $D_{ab}=D_{bc}=0.5D_{ca}=12.8\text{m}$;

[0029] D_{ab} 、 D_{bc} 、 D_{ca} 分别为A相B相之间的距离、B相C相之间的距离以及A相C相之间的距离;

[0030] 每相各子导线轴心所过的圆半径以及子导线横截面圆的半径分别为: $R=323\text{mm}$, $r=17.8\text{mm}$;

[0031] 正常运行工况下,四分裂导线各子导线等效电感为 0.33670hm/Km ,将四分裂导线输送的电流转移至如图5所示的五分裂导线上,五分裂导线各子导线等效电感为 0.30610hm/Km

[0032] 综上所述,通过投切高压输电线路(多分裂导线)上每一相的分裂子导线,可以改变输电线路阻抗,从而改变线路潮流分布,同时开关装置安装在输电塔上,与常规潮流控制器相比,不存在占地面积大的问题,而且开关装置采用双向晶闸管以及机械开关,而不是全控型开关器件,可靠性高。

[0033] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

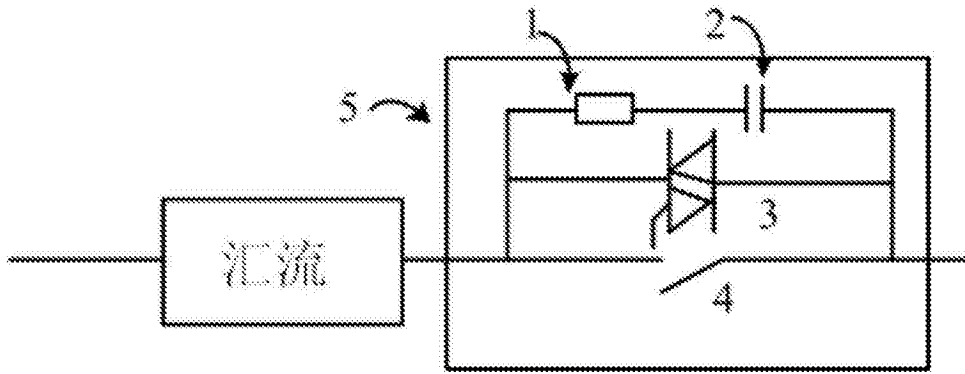


图1

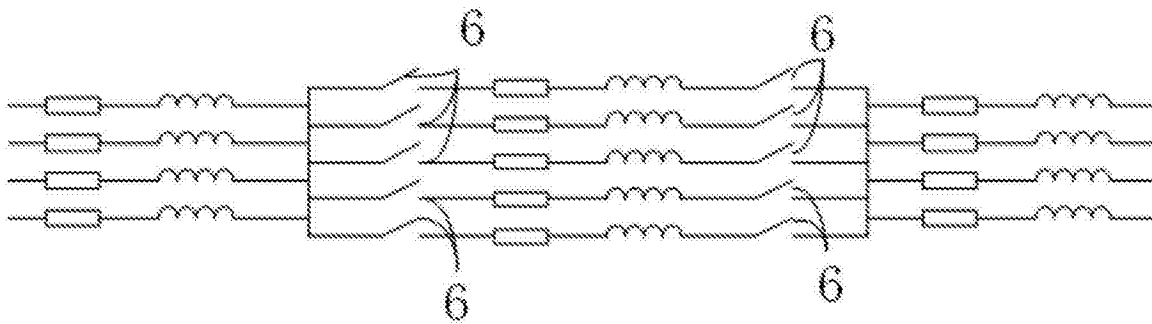


图2

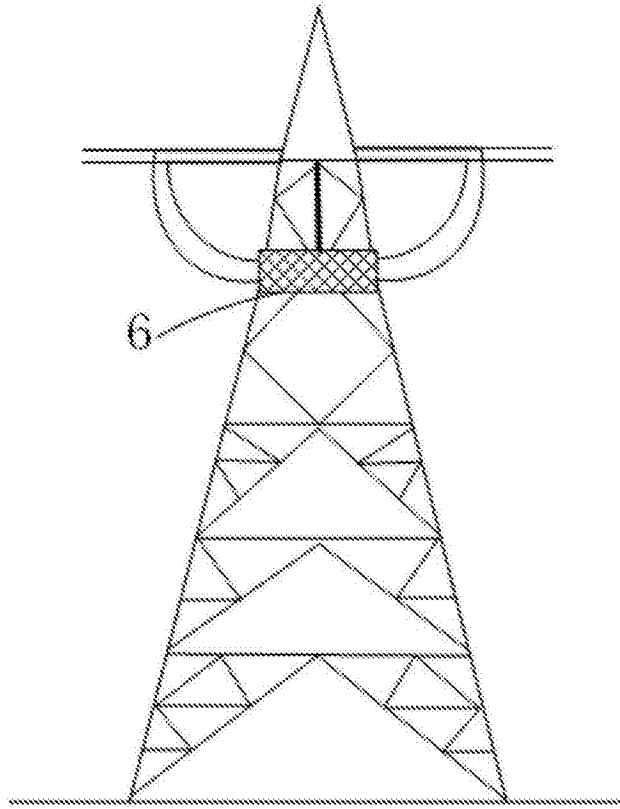


图3

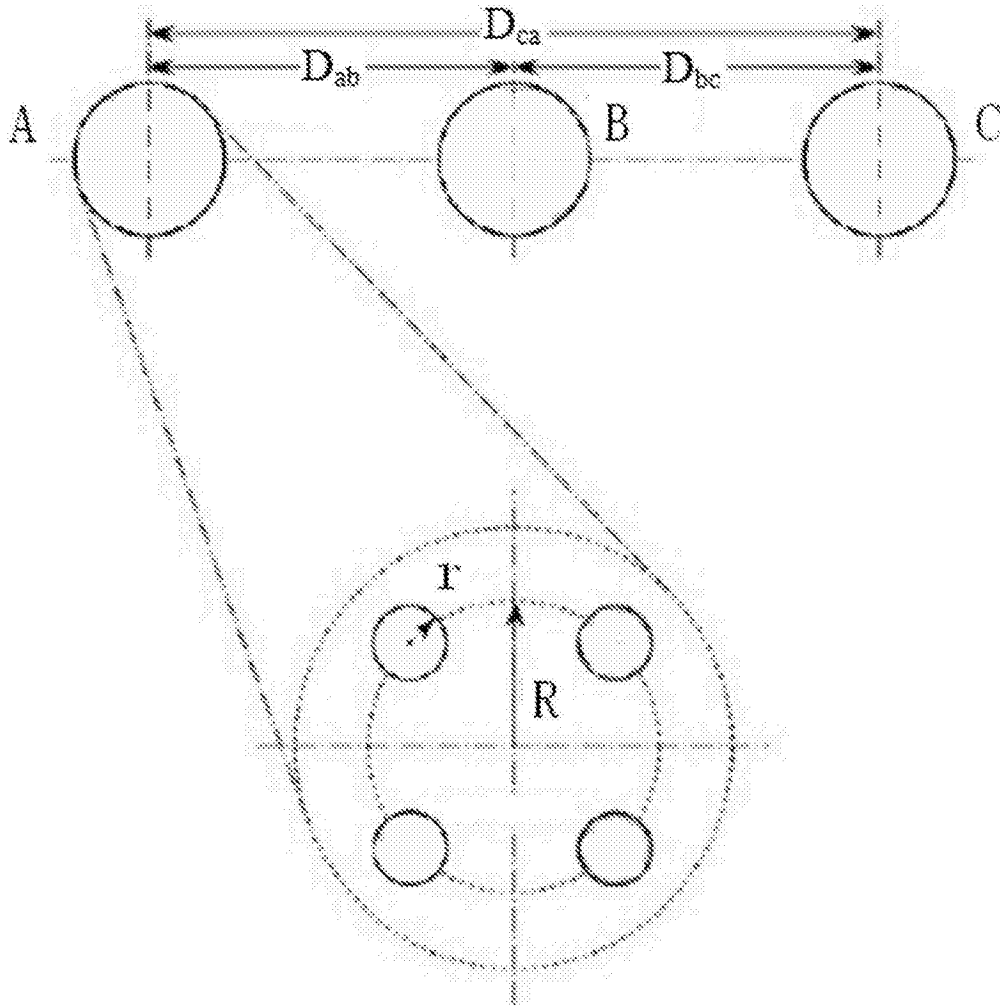


图4

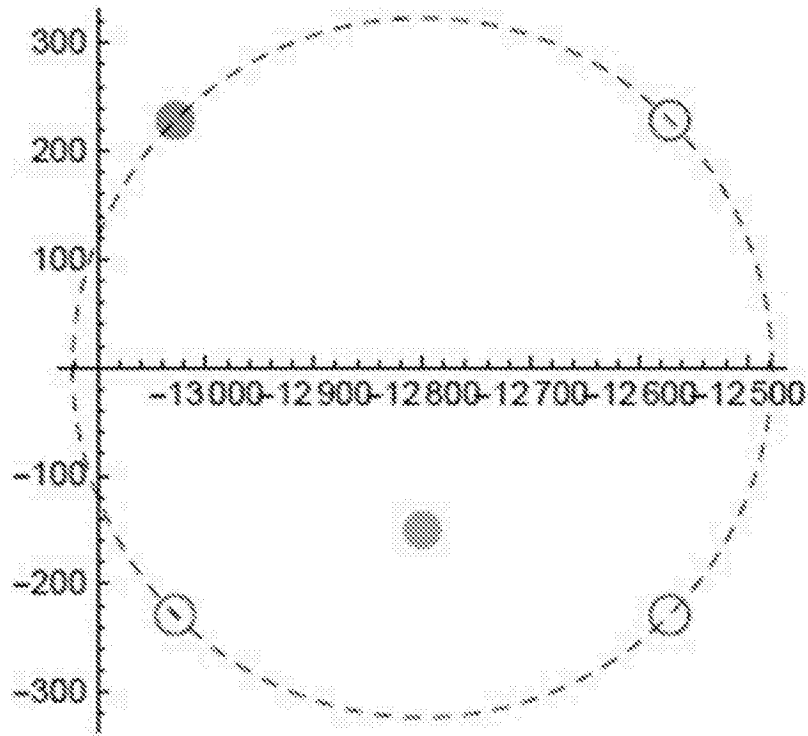


图5