(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222127659 U
(45)授权公告日 2024.12.06

(21)申请号 202420717367.4

(22)申请日 2024.04.09

(73)专利权人 辽宁信达检测有限公司江门分公司
地址 529000 广东省江门市新会区会城城南百岁里1-5号

(72)发明人 黎文威

(74)专利代理机构 深圳市海盛达知识产权代理事务所(普通合伙) 44540
专利代理师 何承风

(51)Int.Cl.
H02H 9/06(2006.01)
H02H 11/00(2006.01)

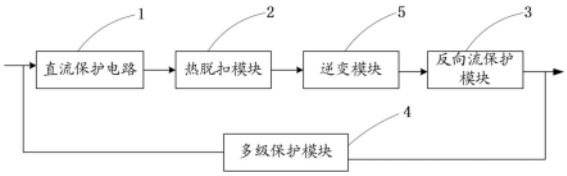
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种光伏浪涌保护器

(57)摘要

本实用新型公开了一种光伏浪涌保护器,涉及浪涌保护技术领域。本实用新型包括直流保护电路、热脱扣模块、反向流保护模块、多级保护模块和逆变模块,直流保护电路与光伏发电设备电性连接,直流保护电路与热脱扣模块电性连接,热脱扣模块与逆变模块电性连接,反向流保护模块与逆变模块电性连接,反向流保护模块与电源电性连接,多级保护模块与直流保护电路、热脱扣模块、逆变模块和反向流保护模块并行连接;通过集成直流保护电路、热脱扣模块和反向流保护模块,有效预防了电压浪涌、过热和逆流带来的潜在损害;通过滤波电路和瞬态抑制二极管,有效抑制电磁干扰并防止了电压尖峰的干扰,确保了电气设备的稳定运行和信号传输的清晰。



CN 222127659 U

1.一种光伏浪涌保护器,包括直流保护电路(1)、热脱扣模块(2)、反向流保护模块(3)、多级保护模块(4)和逆变模块(5),其特征在于,所述直流保护电路(1)的输入端与光伏发电设备的输出端电性连接,所述直流保护电路(1)的输出端与热脱扣模块(2)的输入端电性连接,所述热脱扣模块(2)的输出端与所述逆变模块(5)的输入端电性连接,所述反向流保护模块(3)的输入端与所述逆变模块(5)的输出端电性连接,所述反向流保护模块(3)的输出端与电源电性连接,所述多级保护模块(4)与所述直流保护电路(1)、热脱扣模块(2)、逆变模块(5)和反向流保护模块(3)并行连接。

2.根据权利要求1所述的一种光伏浪涌保护器,其特征在于,所述直流保护电路(1)包括金属氧化物压敏电阻和气体放电管,所述金属氧化物压敏电阻和气体放电管并行连接,所述金属氧化物压敏电阻用于在电压超过金属氧化物压敏电阻的电压阈值时,降低金属氧化物压敏电阻的阻抗,将多余的能量导向地线,所述气体放电管用于在高电压条件下,气体被电离并导通,处理更高能量的电压冲击。

3.根据权利要求1所述的一种光伏浪涌保护器,其特征在于,所述热脱扣模块(2)包括热敏脱扣器,所述热敏脱扣器用于检测设备内部温度,当内部温度达到温度阈值时,触发热脱扣机制,自动断开电路,防止因过热导致的设备损坏。

4.根据权利要求1所述的一种光伏浪涌保护器,其特征在于,所述反向流保护模块(3)包括反向流检测电路,所述反向流检测电路用于防止电源存储的能量逆向流入光伏发电设备。

5.根据权利要求4所述的一种光伏浪涌保护器,其特征在于,所述反向流检测电路包括电流传感器、逻辑电路和继电器,所述电流传感器用于实时监测电流的方向和大小,所述逻辑电路用于接收电流传感器的信号,并根据电流的方向和大小做出判断,其中,判断逻辑包括在检测到反向流动时,控制继电器断开电路。

6.根据权利要求1所述的一种光伏浪涌保护器,其特征在于,所述多级保护模块(4)包括滤波电路和瞬态抑制二极管,所述滤波电路用于抑制电磁干扰,所述瞬态抑制二极管用于响应电压尖峰,当电压超过断崖电压时,瞬态抑制二极管在皮秒到纳秒级别的时间内导通,提供保护路径限制电压。

7.根据权利要求6所述的一种光伏浪涌保护器,其特征在于,所述滤波电路包括低通滤波器,所述低通滤波器用于从电路中移除高频干扰。

8.根据权利要求1所述的一种光伏浪涌保护器,其特征在于,所述逆变模块(5)包括逆变器,所述逆变模块(5)用于将直流电源转换为交流电源。

一种光伏浪涌保护器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及浪涌保护技术领域,具体为一种光伏浪涌保护器。

背景技术

[0002] 光伏浪涌保护器是一种用于防止光伏(PV)系统中因电压浪涌而引发的损害的设备。电压浪涌可能由雷击、电网波动或设备的快速开关引起。光伏浪涌保护器对于保护光伏系统中的逆变器、控制器以及其他电气设备免受过高电压影响至关重要。光伏浪涌保护器的工作原理是通过限制通过设备的电压水平来工作,现有的光伏浪涌保护器当电源系统出现浪涌过电压时,电源浪涌保护器立即在纳秒时间内导通,将过电压的幅值限制在设备的安全工作范围内,同时将浪涌能量入地释放掉。随后,浪涌保护器又迅速脱扣变为高阻状态,从而不影响电源系统的正常供电。但是光伏系统在运行过程中出现能量逆向流动、电磁干扰以及电压尖峰时,现有的光伏浪涌保护器无法进行有效保护,同时,在不同的电压场景下无法提供有效的多级保护。

实用新型内容

[0003] 基于以上所述现有技术的缺点,本实用新型的目的是提供一种光伏浪涌保护器,以解决上述技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:一种光伏浪涌保护器,包括直流保护电路、热脱扣模块、反向流保护模块、多级保护模块和逆变模块,所述直流保护电路的输入端与光伏发电设备的输出端电性连接,所述直流保护电路的输出端与热脱扣模块的输入端电性连接,所述热脱扣模块的输出端与所述逆变模块的输入端电性连接,所述反向流保护模块的输入端与所述逆变模块的输出端电性连接,所述反向流保护模块的输出端与电源电性连接,所述多级保护模块与所述直流保护电路、热脱扣模块、逆变模块和反向流保护模块并行连接。

[0005] 本实用新型进一步设置为,所述直流保护电路包括金属氧化物压敏电阻和气体放电管,所述金属氧化物压敏电阻和气体放电管并行连接,所述金属氧化物压敏电阻用于在电压超过金属氧化物压敏电阻的电压阈值时,降低金属氧化物压敏电阻的阻抗,将多余的能量导向地线,所述气体放电管用于在高电压条件下,气体被电离并导通,处理更高能量的电压冲击。

[0006] 本实用新型进一步设置为,所述热脱扣模块包括热敏脱扣器,所述热敏脱扣器用于检测设备内部温度,当内部温度达到温度阈值时,触发热脱扣机制,自动断开电路,防止因过热导致的设备损坏。

[0007] 本实用新型进一步设置为,所述反向流保护模块包括反向流检测电路,所述反向流检测电路用于防止电源存储的能量逆向流入光伏发电设备。

[0008] 本实用新型进一步设置为,所述反向流检测电路包括电流传感器、逻辑电路和继电器,所述电流传感器用于实时监测电流的方向和大小,所述逻辑电路用于接收电流传感

器的信号,并根据电流的方向和大小做出判断,其中,判断逻辑包括在检测到反向流动时,控制继电器断开电路。

[0009] 本实用新型进一步设置为,所述多级保护模块包括滤波电路和瞬态抑制二极管,所述滤波电路用于抑制电磁干扰,所述瞬态抑制二极管用于响应电压尖峰,当电压超过断崖电压时,瞬态抑制二极管在皮秒到纳秒级别的时间内导通,提供保护路径限制电压。

[0010] 本实用新型进一步设置为,所述滤波电路包括低通滤波器,所述低通滤波器用于从电路中移除高频干扰。

[0011] 本实用新型进一步设置为,所述逆变模块包括逆变器,所述逆变模块用于将直流电源转换为交流电源。

[0012] 综上所述,本实用新型主要具有以下有益效果:

[0013] 1、系统安全性和设备保护:通过直流保护电路中的金属氧化物压敏电阻和气体放电管,有效避免电压浪涌对光伏系统造成的损害,保护光伏发电设备,确保连接到系统上的其他电气设备的安全;热脱扣模块通过监测温度并在达到设定阈值时自动断开连接,防止了过热可能导致的设备损坏或更严重的安全问题。

[0014] 2、能效和系统效率:通过反向流保护模块有效防止电能的逆向流动,提高了系统的能源利用效率,防止能量浪费;逆变模块的应用优化直流到交流的能源转换过程,保证了电力输出的稳定和效率,有利于提高整个系统的发电效率和经济效益。

[0015] 3、电磁兼容性和信号稳定性:多级保护模块中的滤波电路有效抑制了电磁干扰,保障了系统的电磁兼容性;通过瞬态抑制二极管应对快速电压变化和尖峰,进一步提高系统对复杂电气环境的适应能力。

[0016] 上述说明仅是本申请技术方案的概述,为了能够更清楚了解本申请的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本申请的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举本申请的具体实施方式。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中:

[0018] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0019] 图中:1、直流保护电路;2、热脱扣模块;3、反向流保护模块;4、多级保护模块;5、逆变模块。

具体实施方式

[0020] 以下将参照附图和优选实施例来说明本实用新型的实施方式,本领域技术人员可由本说明书中所揭露的内容轻易地了解本实用新型的其他优点与功效。本实用新型还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本实用新型的精神下进行各种修饰或改变。应当理解,优选实施例仅为了说明本实用新型,而不是为了限制本实用新型的保护范围。

[0021] 需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本实用新型的基本构想,遂图式中仅显示与本实用新型中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0022] 在下文描述中,探讨了大量细节,以提供对本实用新型实施例的更透彻的解释,然而,对本领域技术人员来说,可以在没有这些具体细节的情况下实施本实用新型的实施例是显而易见的,在其他实施例中,以方框图的形式而不是以细节的形式来示出公知的结构和设备,以避免使本实用新型的实施例难以理解。

[0023] 下面根据本实用新型的整体结构,对其实施例进行说明。

[0024] 一种光伏浪涌保护器,如图1所示,包括直流保护电路1、热脱扣模块2、反向流保护模块3、多级保护模块4和逆变模块5,所述直流保护电路1的输入端与光伏发电设备的输出端电性连接,所述直流保护电路1的输出端与热脱扣模块2的输入端电性连接,所述热脱扣模块2的输出端与所述逆变模块5的输入端电性连接,所述反向流保护模块3的输入端与所述逆变模块5的输出端电性连接,所述反向流保护模块3的输出端与电源电性连接,所述多级保护模块4与所述直流保护电路1、热脱扣模块2、逆变模块5和反向流保护模块3并行连接;具体的,直流保护电路1是光伏浪涌保护器的第一道防线,用于负责处理来自光伏发电设备的直流电的电压浪涌,通过连接金属氧化物压敏电阻和气体放电管,有效减少电压冲击对后续电路的影响;热脱扣模块2用于检测到异常高温时自动切断电路,保护设备不受损害;逆变模块5用于将直流电转换为交流电,供应给电网或负载;反向流保护模块3用于防止从电网或其他电源向光伏发电设备逆向流动的电流,保护光伏板和其他组件不被损害;多级保护模块4包括滤波电路和瞬态抑制二极管,有效抑制电磁干扰并响应电压尖峰,从而进一步增强系统的稳定性和安全性;本实用新型通过在不同的防护层次上设置专门的模块,不仅能够处理来自自然环境的威胁,还能应对由系统内部产生的问题(包括逆流和过热),并行连接的多级保护模块确保了即使主要保护路径失败,仍然可以获得保护。

[0025] 本实用新型进一步设置为,所述直流保护电路1包括金属氧化物压敏电阻和气体放电管,所述金属氧化物压敏电阻和气体放电管并行连接,所述金属氧化物压敏电阻用于在电压超过金属氧化物压敏电阻的电压阈值时,降低金属氧化物压敏电阻的阻抗,将多余的能量导向地线,所述气体放电管用于在高电压条件下,气体被电离并导通,处理更高能量的电压冲击;具体的,通过金属氧化物压敏电阻(MOV)和气体放电管(GDT)实现对光伏系统的双重保护,优化直流保护电路的保护效果,确保了光伏系统在面对各种电压冲击时的稳定性和安全性,金属氧化物压敏电阻(MOV)在正常工作电压下具有较高的电阻,不影响电路的正常工作,当遇到电压浪涌时,MOV的阻值迅速降低,形成一个低阻抗路径将过高的电压导向地线,从而保护电路免受损害,MOV适合处理那些超过其阈值但能量水平相对较低的短期电压冲击;气体放电管(GDT)在正常条件下对电路几乎是一个开路,不会影响电路的正常运行。只有在电压上升到一定水平,足以电离管内的气体时,GDT才会导通,电离过程创建了一条低阻抗路径,将电流迅速引导到地线,从而在遭遇极高电压时保护电路。GDT适合处理超过MOV保护范围的高能量电压冲击;通过MOV和GDT的组合提供了分级保护,能够有效应对从中等到极高能量级别的电压冲击;MOV可以快速响应和限制电压冲击,而GDT则为系统提供了一个安全的保护门槛,以应对更极端的电压条件。

[0026] 本实用新型进一步设置为,所述热脱扣模块2包括热敏脱扣器,所述热敏脱扣器用于检测设备内部温度,当内部温度达到温度阈值时,触发热脱扣机制,自动断开电路,防止因过热导致的设备损坏;具体的,热脱扣模块2包括热敏脱扣器,增强对光伏系统的温度监控和过热保护能力,通过实时监控设备的内部温度,并在温度达到预设的阈值时自动切断电路,有效预防过热可能引起的设备损坏或更严重的安全隐患。

[0027] 本实用新型进一步设置为,所述反向流保护模块3包括反向流检测电路,所述反向流检测电路用于防止电源存储的能量逆向流入光伏发电设备,具体的,反向流保护模块3包括反向流检测电路,增强光伏系统对逆流现象的防护能力,逆流现象通常发生在光伏系统与电网相连或有电池存储时,当系统的电力流向与正常情况相反,即从电网或电池向光伏面板流动时,可能会对光伏面板或其他系统组件造成损害。

[0028] 本实用新型进一步设置为,所述反向流检测电路包括电流传感器、逻辑电路和继电器,所述电流传感器用于实时监测电流的方向和大小,所述逻辑电路用于接收电流传感器的信号,并根据电流的方向和大小做出判断,其中,判断逻辑包括在检测到反向流动时,控制继电器断开电路;具体的,电流传感器用于实时监测电流的方向和大小,能够快速识别电流逆流的情况;逻辑电路:接收电流传感器的信号,并分析电流的方向和大小,确定是否存在逆流现象;根据逻辑电路的判断,继电器负责实际的断开控制。在检测到逆流时,继电器动作,断开电路,阻止逆流进一步发生。

[0029] 本实用新型进一步设置为,所述多级保护模块4包括滤波电路和瞬态抑制二极管,所述滤波电路用于抑制电磁干扰,所述瞬态抑制二极管用于响应电压尖峰,当电压超过断崖电压时,瞬态抑制二极管在皮秒到纳秒级别的时间内导通,提供保护路径限制电压;具体的,滤波电路包括低通滤波器,所述低通滤波器用于从电路中移除高频干扰;低通滤波器通过电容、电感和电阻的组合,有效去除电源线或信号线上的高频干扰,允许低频信号通过,同时阻断或减弱高频噪声,保证了光伏系统的正常工作;瞬态抑制二极管(TVS二极管)在电压突然超过其设计的断崖电压(即保护电压阈值)时迅速导通,提供一个低阻抗路径,将过量电压迅速导向地线或反向导向源头,从而保护敏感的电子组件免受瞬时高电压冲击的损害,TVS二极管的快速响应时间(通常在皮秒到纳秒范围内)使得TVS二极管适合用于抵御由雷电击、电源切换或其他突发事件引起的电压尖峰。

[0030] 本实用新型进一步设置为,所述逆变模块5包括逆变器,所述逆变模块5用于将直流电源转换为交流电源;具体的,逆变模块5用于将直流(DC)电源转换为交流(AC)电源,确保光伏发电设备产生的电力可以有效地供给电网或直接用于各种电气设备。

[0031] 本实用新型的工作原理为:当光伏面板产生的直流电流流向逆变模块时,直流保护电路首先对电流进行监测和保护;若电压超过金属氧化物压敏电阻(MOV)的阈值,MOV的阻抗急剧下降,将多余的电能迅速导向地线,防止电压浪涌对后续设备造成损害;在遇到更高电压冲击时,气体放电管(GDT)被激活,其内部的气体电离导通,形成低阻抗通路,快速将过量电流引向地线,处理高能量的电压冲击;热脱扣模块通过内置的热敏脱扣器实时监测系统内部温度,一旦内部温度超过预设的安全阈值,热敏脱扣器自动触发,断开电路,防止因过热而导致的设备损坏或火灾风险。反向流保护模块内的反向流检测电路利用电流传感器实时监测电流的方向和大小,若检测到电流逆向流动,逻辑电路判断并指令继电器断开电路,阻止从电网或储能设备向光伏面板的逆向能量流动,保护光伏发电设备;多级保护模

块包含滤波电路和瞬态抑制二极管(TVS二极管),其中滤波电路通过低通滤波器抑制电磁干扰,保障系统的稳定运行;当电压经历尖峰超过TVS二极管的断崖电压时,TVS二极管迅速导通,在极短的时间内(皮秒到纳秒级别)限制电压,保护系统免受瞬态过电压的影响;逆变模块包含逆变器,用于将光伏面板产生的直流电转换为交流电,供电网使用或直接驱动各种交流负载。

[0032] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,但本具体实施例仅仅是对本实用新型的解释,其并不是对实用新型的限制,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合,本领域技术人员在阅读完本说明书后可在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下,可以根据需要对实施例做出没有创造性贡献的修改、替换和变型等,但只要在本实用新型的权利要求范围内都受到专利法的保护。

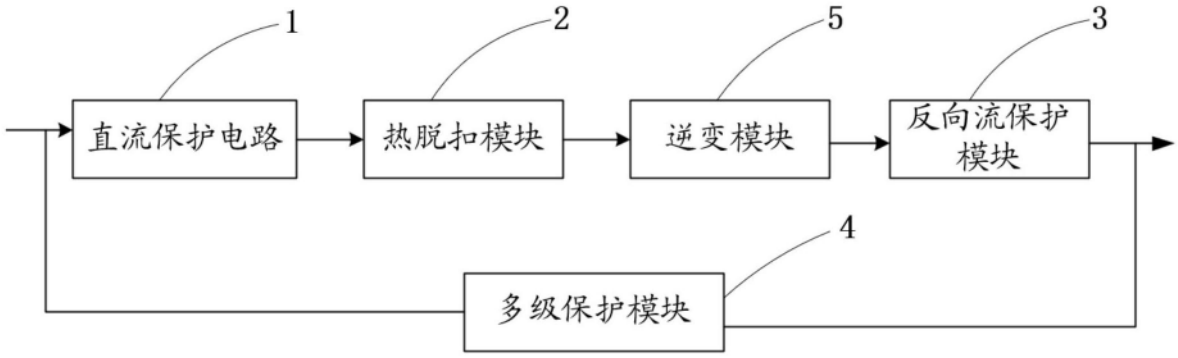


图1