



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107359590 A

(43)申请公布日 2017. 11. 17

(21)申请号 201710635688.4

(22)申请日 2017.07.31

(71)申请人 湖北工业大学

地址 430068 湖北省武汉市洪山区南李路
28号

(72)发明人 王鹿军 王越洋

(74)专利代理机构 武汉帅丞知识产权代理有限
公司 42220

代理人 朱必武 刘国斌

(51) Int. Cl.

H02H 3/087(2006.01)

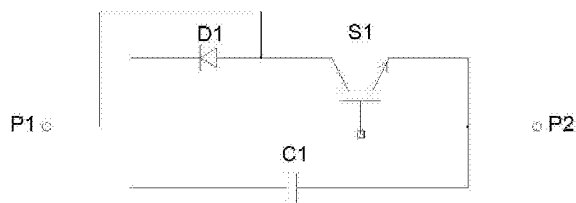
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种直流电网短路电流阻断电路

(57)摘要

本发明属于电力电子技术领域,具体涉及一种直流电网短路电流阻断电路。所述电路包括一个电容C1、一个二极管D1和一个开关管S1。将本发明电路串联工作在直流电网中,当未发生短路故障时,开关管S1导通,基本不产生压降;当发生短路故障后,通过控制S1关断,可快速通过电容阻断短路电流。与以往电力电子型故障限流器相比,本发明电路响应速度快,电路简单,控制方法灵活,不仅能限制短路电流,更能完全阻断短路电流,可当作断路器使用。



1. 一种直流电网短路电流阻断电路,包括一个电容C1、一个二极管D1和一个开关管S1,其特征在于:

(1) 电容C1、二极管D1、开关管S1串联连接;

(2) 电容C1的一极与二极管D1的阴极相连,另一极与开关管S1的发射极相连,二极管D1的阳极与开关管S1的集电极相连。

2. 如权利要求1所述的一种直流电网短路电流阻断电路,其特征在于:所述电路具有一个输入端口P1,一个输出端口P2;其中P1位于开关管S1的集电极,P2位于开关管S1的发射极。

3. 如权利要求1所述的一种直流电网短路电流阻断电路,其特征在于:所述开关管S1为全控型半导体器件,采用IGBT、MOS管、GTO或IGCT器件。

4. 如权利要求1或2所述的一种直流电网短路电流阻断电路,其特征在于:当电路串联在直流电网中时,不启动阻断功能时,开关管S1的控制极信号为高电平,此时电流沿着P1-S1-P2的路径流通,由于S1导通阻抗较小,阻断电路基本不产生压降。

5. 如权利要求1或2所述的一种直流电网短路电流阻断电路,其特征在于:当电路串联在直流电网中时,启动阻断功能时,开关管S1的控制极信号为低电平,此时电流沿着P1-D1-C1-P2的路径流通,给电容C1单方向充电,最终使得电容C1电压足够高,阻断P1、P2间电流。

一种直流电网短路电流阻断电路

技术领域

[0001] 本发明属于电力电子技术领域,具体涉及一种直流电网短路电流阻断电路。

背景技术

[0002] 当直流电网发生短路故障后,为了限制故障范围的进一步扩大,保证系统的安全可靠运行,需要采取措施快速、有效的限制或阻断短路电流,由于直流电网大多采用电力电子设备,惯性环节较少,所以直流电网的短路故障扩散快,必须快速的切除故障。

[0003] 传统方法是采用熔断器或断路器等器件来阻断短路电流,但熔断器属于一次性产品,熔断后需要及时更换,而断路器动作需要一定时间,不能满足某些敏感负载的要求。与交流电网相比,直流电网没有短路电流过零点,灭弧的难度较大,大容量的断路器研制困难。近年来,随着电力电子器件、新材料和控制芯片的不断发展,各种新型故障限流器相继出现,包括电力电子型(又名固态型)、超导材料型、爆破型等。然而现有的直流短路故障限流器仅能限制短路电流,需配合断路器使用,并不能完全满足对电网故障时快速阻断短路电流的需求。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术存在的不足,本发明的目的在于针对直流电网故障时快速阻断短路电流的需求,从而提出一种直流电网短路电流阻断电路,与以往电力电子型故障限流器相比,本发明响应速度快,不仅能限制短路电流,更能完全阻断短路电流,可当作断路器使用。

[0005] 为了达到上述目的,本发明所采用的技术方案是:一种直流电网短路电流阻断电路,包括一个电容C1、一个二极管D1和一个开关管S1,其特征在于:

[0006] (1) 电容C1、二极管D1、开关管S1串联连接;

[0007] (2) 电容C1的一极与二极管D1的阴极相连,另一极与开关管S1的发射极相连,二极管D1的阳极与开关管S1的集电极相连。

[0008] 进一步地,所述电路具有一个输入端口P1,一个输出端口P2;其中P1位于开关管S1的集电极,P2位于开关管S1的发射极。

[0009] 进一步地,所述开关管S1为全控型半导体器件,采用IGBT、MOS管、GTO 或IGCT器件。

[0010] 进一步地,当电路串联在直流电网中时,不启动阻断功能时,开关管S1的控制极信号为高电平,此时电流沿着P1-S1-P2的路径流通,由于S1导通阻抗较小,阻断电路基本不产生压降。

[0011] 进一步地,当电路串联在直流电网中时,启动阻断功能时,开关管S1的控制极信号为低电平,此时电流沿着P1-D1-C1-P2的路径流通,给电容C1单方向充电,最终使得电容C1电压足够高,阻断P1、P2间电流。

[0012] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:(1) 本发明电路串联在直流电源线中,当

未发生短路故障时,本发明电路工作于正常模式,阻断电路基本不产生压降,不影响原电路性能。(2)当发生短路故障后,本发明电路通过控制开关管 S1的控制极信号为低电平,可快速阻断短路电流。(3)本发明电路可当作直流断路器使用,而其它故障限流器只能限制直流短路故障电流,不能阻断故障电流,需配合断路器使用。(4)本发明电路简单,控制方便。

附图说明

[0013] 图1为本发明电路拓扑结构示意图。

[0014] 图2为本发明电路在未启动阻断功能时的等效电路图。

[0015] 图3为本发明电路在启动阻断功能后的等效电路图。

[0016] 图4为采用本发明电路,在直流电网发生短路故障,启动阻断功能后输入输出波形,其中,(a)为输入直流电压波形;(b)为输出直流电压波形,(c)为输入侧电流波形。

具体实施方式

[0017] 为了便于本领域普通技术人员理解和实施本发明,下面结合实施例对本发明作进一步的详细描述,应当理解,此处所描述的实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0018] 如图1为本发明实施例提供的一种直流电网短路电流阻断电路的拓扑结构示意图,包括一个电容C1、一个二极管D1和一个开关管S1,其特征在于:

[0019] (1)开关管S1为全控型半导体器件,包括但不限于IGBT、MOS管、GTO、IGCT等器件,本发明实施例以IGBT为例进行描述;

[0020] (2)电容C1、二极管D1、开关管S1串联连接;

[0021] (3)电容C1的一极与二极管D1的阴极相连,另一极与开关管S1的发射极相连,二极管D1的阳极与开关管S1的集电极相连。

[0022] 所述电路具有一个输入端口P1,一个输出端口P2。

[0023] 当电路串联在直流电网中时,不启动阻断功能时,开关管S1的控制极信号为高电平,此时电流沿着P1-S1-P2的路径流通,由于S1导通阻抗较小,阻断电路基本不产生压降。

[0024] 当电路串联在直流电网中时,启动阻断功能时,开关管S1的控制极信号为低电平,此时电流沿着P1-D1-C1-P2的路径流通,给电容C1单方向充电,最终使得电容C1电压足够高,阻断P1、P2间电流。

[0025] 图2为本发明的短路电流阻断电路在未启动阻断功能时的等效电路图。此时开关管S1的控制极信号为高电平,本发明电路可等效为图2所示结构,开关管完全导通,可以认为压降很小。

[0026] 图3为本发明一种直流电网短路电流阻断电路在启动阻断功能后的等效电路图。开关管S1的控制极信号为低电平,本电路可等效为图3所示结构,此时电流沿发二极管给电容C1单方向充电,最终使得电容C1电压足够高,阻断P1、P2间电流。

[0027] 图4采用本发明电路,在直流电网发生短路故障,启动阻断功能后输入输出波形,其中,(a)为输入直流电压波形;(b)为输出直流电压波形,(c)为输入侧电流波形。线路在100ms处发生故障,从图4(a)可以看到输入电压短暂波动后迅速恢复正常,即基本不影响给其它线路供电,从图4(b)可以看到输出电压在短路故障发生后迅速减小到0;从图4(c)可以

看到输入侧电流因发生短路增大后又迅速减小到0,即本电路迅速阻断了短路电流。

[0028] 发明的结果:本发明中给出了一种直流电网短路电流阻断电路,并利用专业的电源仿真软件Saber对该电路进行了仿真验证。从仿真结果可以看到,该方案在线路故障时能迅速的阻断短路电流,同时不影响线路正常工作时的电压,相比于保护装置,本发明电路响应速度快,电路简单,控制方法灵活,具有较好的应用前景。

[0029] 应当理解的是,本说明书未详细阐述的部分均属于现有技术。

[0030] 应当理解的是,上述针对较佳实施例的描述较为详细,并不能因此而认为是对本发明专利保护范围的限制,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明权利要求所保护的范围情况下,还可以做出替换或变形,均落入本发明的保护范围之内,本发明的请求保护范围应以所附权利要求为准。

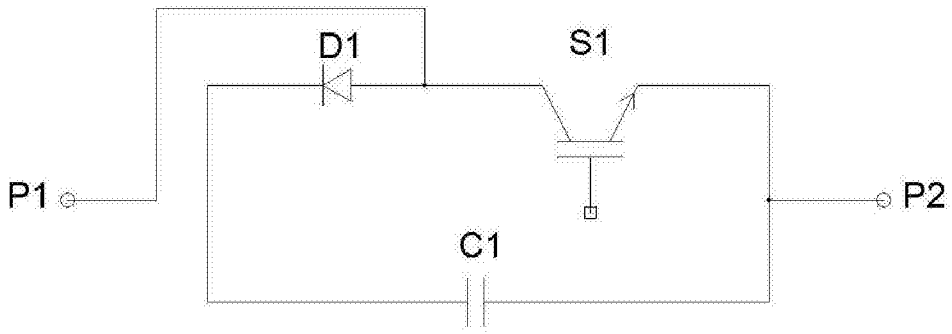


图1

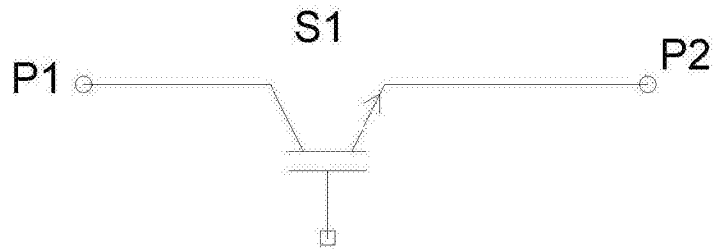


图2

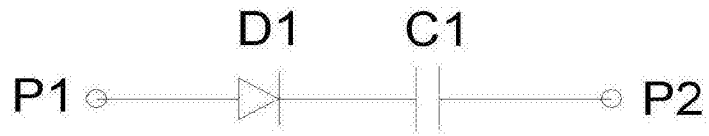


图3

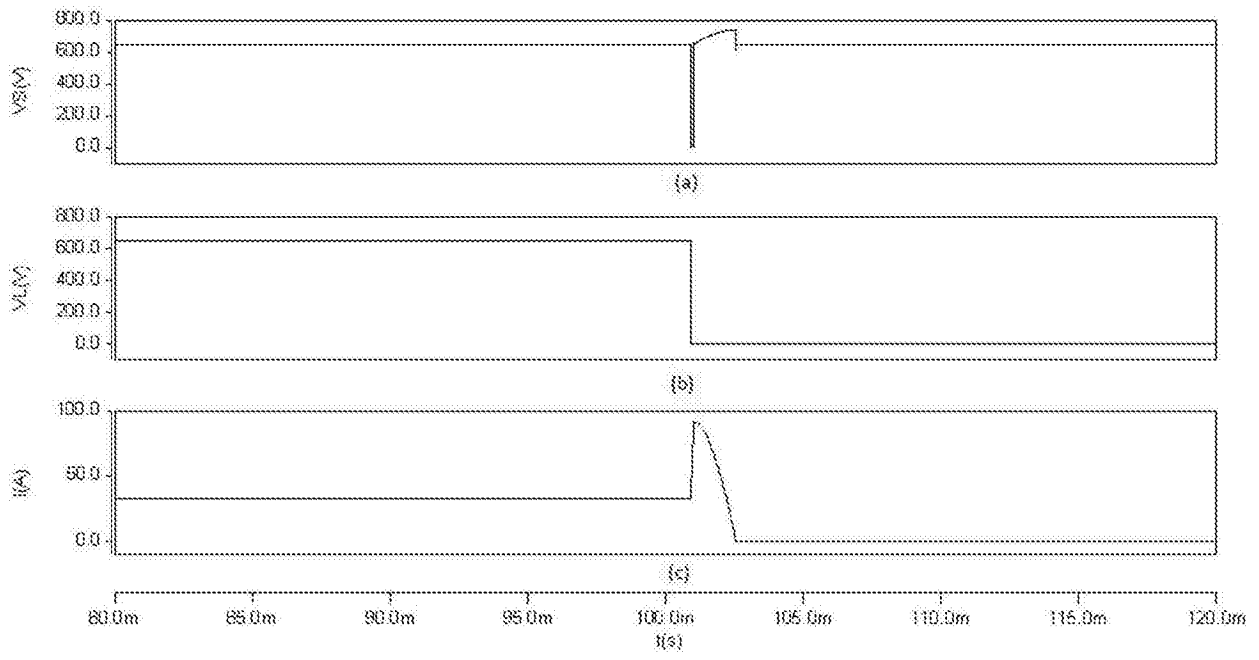


图4