



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206379875 U

(45)授权公告日 2017. 08. 04

(21)申请号 201621348077.9

(22)申请日 2016.12.09

(73)专利权人 中国铁道科学研究院金属及化学
研究所

地址 100081 北京市海淀区大柳树路2号

专利权人 北京中铁科新材料技术有限公司
中国铁道科学研究院

(72)发明人 王冬冬 杨兴宽 申灏

(74)专利代理机构 北京瑞恒信达知识产权代理
事务所(普通合伙) 11382

代理人 王凤华

(51)Int.Cl.

H02M 1/32(2007.01)

H02M 1/34(2007.01)

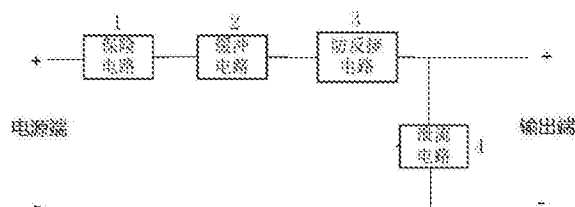
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

用于机车直流电源电器的浪涌保护电路

(57)摘要

本实用新型提供一种用于机车直流电源电器的浪涌保护电路,包括顺序连接的保险电路(1)、缓冲电路(2)、防反接电路(3)和泄流电路(4),其中,电源正输入端连接保险电路(1),用于机车直流电源电器所有电路和元器件长时间过流或短路保护;防反接电路(3),用于防止直流电源正负端接反;泄流电路(4),用于当直流电源电器遭雷击浪涌时,迅速泄放浪涌能量;防反接电路(3)的一端连接缓冲电路(2)的一端,另一端连接泄流电路(4)的一端并作为浪涌保护电路的电源正输出端;泄流电路(4)的另一端接电源负输入端,并且作为浪涌保护电路的电源负输出端。本实用新型的电路采用常用无源分立元件搭建,可全面有效保护后续电路免受雷击浪涌能量的破坏。



1. 一种用于机车直流电源电器的浪涌保护电路,包括顺序连接的保险电路(1)、缓冲电路(2)、防反接电路(3)和泄流电路(4),其特征在于:

电源正输入端连接所述保险电路(1),以用于机车直流电源电器的所有电路和元器件的长时间过流或短路保护;

所述防反接电路(3)用于防止直流电源正负端接反;

所述泄流电路(4)用于当直流电源电器遭雷击浪涌时迅速泄放浪涌能量;

所述防反接电路(3)的一端连接到所述缓冲电路(2)的一端,所述防反接电路的另一端连接到所述泄流电路(4)的一端并作为所述浪涌保护电路的电源正输出端;以及

所述泄流电路(4)的另一端连接到电源负输入端,并且作为所述浪涌保护电路的电源负输出端。

2. 根据权利要求1所述的浪涌保护电路,其特征在于,所述保险电路(1)为过流保护器件。

3. 根据权利要求2所述的浪涌保护电路,其特征在于,所述过流保护器件为普通熔断体或保险丝。

4. 根据权利要求1所述的浪涌保护电路,其特征在于,所述缓冲电路(2)为自恢复保险丝。

5. 根据权利要求1所述的浪涌保护电路,其特征在于,所述防反接电路(3)为二极管。

6. 根据权利要求1所述的浪涌保护电路,其特征在于,所述泄流电路(4)包括串接的压敏电阻与放电管的组合体。

用于机车直流电源电器的浪涌保护电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及铁路运输领域,更具体地,涉及一种用于机车直流电源电器的浪涌保护电路。

背景技术

[0002] 浪涌就是瞬间超出稳定值的峰值,在电子电路中,浪涌主要是指电源刚开通的瞬间产生的强力脉冲,可能使电路在这一瞬间被烧坏,如PN结电容击穿、电阻烧断等。

[0003] 雷击浪涌现象对机车直流电源电器有很强的破坏力,其瞬时尖峰电压可达数千伏,导致内部电路和元器件过压击穿,所产生的瞬时冲击电流可对电源电器设备造成永久性损坏,其产生的原因是雷电自然灾害或高压大容量开关器件动作。另外,电源电器的输入电路大都采用电容滤波电路,在输入电路通电瞬间,由于电容上的初始电阻为零会形成很大的瞬时冲击电流,以此种形式存在的浪涌能量对内部电路和元器件也会造成损坏,为此,机车直流电源电器必须在输入电路设置浪涌保护电路,以保证电源电器正常可靠运行。

[0004] 目前机车直流电源电器浪涌保护方法有以下三种:1、在电源线的正负端直接跨接压敏电阻或压敏电阻与放电管的组合体,通过压敏电阻或压敏电阻与放电管的组合体来泄放浪涌能量;2、在电源线上串接电感线圈,形成扼流圈来抑制浪涌电压产生的破坏能量;3、在电源输入端通过取样电阻来获取浪涌电压信号,当浪涌电压高于设定阈值时控制MOS管或固态继电器等开关元件来泄放浪涌能量。

[0005] 这三种方法的不足之处分别如下:

[0006] 1、在电源线的正负端直接跨接压敏电阻或压敏电阻与放电管的组合体时,当浪涌电压发生时,流过压敏电阻的瞬时电流值将会很大,长期的瞬时冲击电流使得压敏电阻性能逐渐变坏,甚至发生烧毁而使电源电器失去浪涌保护;

[0007] 2、通过在电源线上串接电感线圈形成扼流圈可以抑制浪涌能量,但电感线圈体积庞大,绕制繁琐,使得浪涌保护方法复杂;

[0008] 3、通过取样电阻获取浪涌电压信号,并控制开关器件来泄放浪涌能量的方法所使用的器件繁多,增加了故障点数;

[0009] 4、电源输入端没有熔断体保险电路,因为频繁的浪涌能量使得通过线路的瞬时电流很大,很容易将熔断体保险电路烧毁,更换熔断体保险电路将增加电源电器维护成本,但没有熔断体保险电路将不可避免由于内部电路发生短路而烧毁电源电器的可能。

[0010] 同时,1和3所述的方法都是通过检测电源输入端的电压值来实现泄放浪涌能量的,即当电源输入端电压大于某个阈值时,器件导通实现泄放浪涌能量从而保护后续电路,但是,当通电瞬间,由于电路内部存在电容滤波电路而导致输入瞬时冲击电流,以此种形式存在的浪涌能量将无法得到泄放。

实用新型内容

[0011] 为克服现有技术的上述缺陷,本实用新型提出一种用于机车直流电源电器的浪涌

保护电路,包括顺序连接的保险电路、缓冲电路、防反接电路和泄流电路,其中,电源正输入端连接保险电路,用于机车直流电源电器所有电路和元器件长时间过流或短路保护;防反接电路,用于防止直流电源正负端接反;泄流电路,用于当直流电源电器遭雷击浪涌时,迅速泄放浪涌能量;防反接电路的一端连接到缓冲电路的一端,防反接电路另一端连接到泄流电路的一端并作为浪涌保护电路的电源正输出端;泄流电路的另一端连接接到电源负输入端,并且作为浪涌保护电路的电源负输出端。

[0012] 保险电路为过流保护器件,可采用普通保险管、普通熔断体或保险丝,用于整个电源的短路过流保护。

[0013] 缓冲电路可采用自恢复保险丝,用于缓冲线路中突然增大的瞬时冲击电流,该冲击电流来自雷击浪涌电压或由于滤波电容通电瞬间短路造成的冲击电流。

[0014] 防反接电路可采用二极管,对于直流电源电器必须保证电源正负端接线正确。

[0015] 泄流电路可采用压敏电阻与放电管组合体并联于正负电源线上,当直流电源电器遭雷击浪涌时,压敏电阻与放电管的组合体将迅速导通泄放浪涌能量,同时压敏电阻与放电管的组合体也避免了采用单一压敏电阻存在漏电流的问题。

[0016] 本实用新型的有益效果是:

[0017] 1、本实用新型所有电路都采用无源分立元件搭建,均为普通常见元器件,所用数量少,体积小,价格便宜,但功能完善有效;

[0018] 2、本实用新型在电源输入端有保险电路(熔断体),能有效保护后续电路和元器件由于短路或长时间过流造成的损坏;

[0019] 3、本实用新型所述的缓冲电路避免了由于雷击浪涌或瞬时尖峰电流导致熔断体发生熔断从而频繁更换熔断体的麻烦;

[0020] 4、本实用新型所述的缓冲电路可有效降低雷击浪涌电流对压敏电阻的冲击作用,能有效延长其使用寿命;

[0021] 5、本实用新型所述的泄流电路,可采用压敏电阻与放电管的组合体,避免采用单一压敏电阻产生漏电流,长时间漏电流不仅影响电路性能而且加速元件老化。

附图说明

[0022] 图1为根据本实用新型的一个实施例的浪涌保护电路示意图;

[0023] 图2为根据本实用新型的另一个实施例的浪涌保护电路示意图。

[0024] 为了能明确实现本实用新型的实施例的结构,在图中标注了特定的尺寸、结构和器件,但这仅为示意需要,并非意图将本实用新型限定在该特定尺寸、结构、器件和环境中,根据具体需要,本领域的普通技术人员可以将这些器件和环境进行调整或者修改,所进行的调整或者修改仍然包括在后附的权利要求的范围中。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型提供的一种用于机车直流电源电器的浪涌保护电路进行详细描述。

[0026] 在以下的描述中,对于本领域内的普通技术人员而言,可以仅仅利用本实用新型的一些或者全部结构或者流程来实施本实用新型。为了解释的明确性而言,阐述了特定的

数目、配置和顺序,但是很明显,在没有这些特定细节的情况下也可以实施本实用新型。在其他情况下,为了不混淆本实用新型,对于一些众所周知的特征将不再进行详细阐述。

[0027] 如图1所示,本实用新型提出一种用于机车直流电源电器的浪涌保护电路,包括顺序连接的保险电路1、缓冲电路2、防反接电路3和泄流电路4。

[0028] 电源正输入端先接保险电路1,用于机车直流电源电器所有电路和元器件长时间过流或短路保护。保险电路1可采用普通熔断体,也可以是保险丝等其他过流保护器件。

[0029] 在保险电路1后面接缓冲电路2,缓冲电路2可采用自恢复保险丝。保险电路1的工作原理是当电路中流过的电流急剧增大时,自恢复保险丝处于高阻状态,当电路中的电流恢复到正常状态时,自恢复保险丝又恢复低阻状态,从而保护后续电路免受浪涌能量的破坏。在这里该缓冲电路有三方面作用:①当机车直流电源电器遭受雷击浪涌电压时,瞬间尖峰电压将产生巨大冲击电流,缓冲电路将限制线路电流,使得前端保险电路不至于因为一次雷击浪涌电压而更换,减少了设备维护费用;②该缓冲电路削弱了由于雷击浪涌电压所产生的瞬间尖峰电流的幅值,可有效延长后续泄放电路的使用寿命;③由于通电瞬间,电路中电容等效电阻为零,线路中也会产生瞬间的尖峰电流,该缓冲电路对此种形式的浪涌能量同样起到保护作用。

[0030] 缓冲电路2还可以是具有相似工作原理的保护器件。在缓冲电路2后端接防反接电路3,可采用具有相当通流量的二极管,主要作用是防止直流电源正负端接反。防反接电路3一端与缓冲电路2相连,另一个端与泄流电路4相连,并作为浪涌保护电路的电源正输出端。

[0031] 在防反接电路3后面接泄流电路4,泄流电路4可采用压敏电阻与放电管的组合体,当电源端遭受雷击浪涌电压时,瞬时尖峰电压作用于电源输入端,当电压大于压敏电阻与放电管组合体的开启电压时,压敏电阻与放电管导通,浪涌能量通过泄流电路进行泄放,保护后续电路免受破坏。

[0032] 泄流电路4的一端和防反接电路3的另一端相连,泄流电路4的另一端和电源负输入端相连,并作为浪涌保护电路的电源负输出端。

[0033] 根据本实用新型的一个实施例,提出一种用于机车直流电源电器的浪涌保护电路,该电路采用常用无源分立元件搭建,可全面有效保护后续电路免受雷击浪涌能量的破坏,电路如图2所示。下面进行具体描述。

[0034] 电源正输入端先接熔断体F21一端,熔断体F21另一端接自恢复保险丝F22一端,自恢复保险丝F22另一端接防反接二极管D21正极,防反接二极管D21负极接压敏电阻R21与放电管R22串联组合体的一端,并且作为浪涌保护电路的电源正输出端,压敏电阻R21与放电管R22串联组合体的另一端接电源负输入端,同时作为浪涌保护电路的电源负输出端。

[0035] 熔断体F21用于对后续电路长时间的过流或短路保护;自恢复保险丝F22用于缓冲线路中的冲击电流,保护熔断体不会因偶然雷击浪涌能量造成损坏,避免频繁更换。

[0036] 实施例1

[0037] 某机车直流电气设备,供电电压为直流110V,额定容量为40W,根据图2所示电路,选取的具体器件如下:

[0038] 熔断体的熔断值为2A;

[0039] 自恢复保险丝型号为K250-400U,额定电流为400mA;

[0040] 防反接二极管型号为ERB44-10,额定电流为1A;

[0041] 压敏电阻型号为10D181K,压敏电压为180V,最大箝位电压为300V,最大释放能量为30.8J;

[0042] 放电管型号为B8M15R,直流击穿电压为150V,耐冲击电流为10KA。

[0043] 本实用新型提供的浪涌保护电路的工作过程是:

[0044] ①当雷击浪涌发生时,过电压将开启压敏电阻R21与放电管R22组合体,将浪涌能量泄放掉,保护后续工作电路和元器件,当压敏电阻R21与放电管R22组合体开启的瞬间,线路中将产生瞬时脉冲电流,由于自恢复保险丝F22的作用,使得线路中脉冲电流幅值降低,既保护熔断体F21不发生熔断又降低了瞬时脉冲电流对压敏电阻的冲击,延长其使用寿命;

[0045] ②当机车直流电源电器开机通电瞬间,由于内部电路中的滤波电容等效电阻为零,线路中也会产生瞬间尖峰电流,此时自恢复保险丝能有效降低尖峰电流幅值,保护后续电路和元器件,同时也避免了该尖峰电流烧毁熔断体。

[0046] 本实用新型提供的电路,能够全面有效的保护内部电路和元器件免受雷击浪涌能量的破坏。

[0047] 最后应说明的是,以上实施例仅用以描述本实用新型的技术方案而不是对本技术方法进行限制,本实用新型在应用上可以延伸为其他的修改、变化、应用和实施例,并且因此认为所有这样的修改、变化、应用、实施例都在本实用新型的精神和教导范围内。

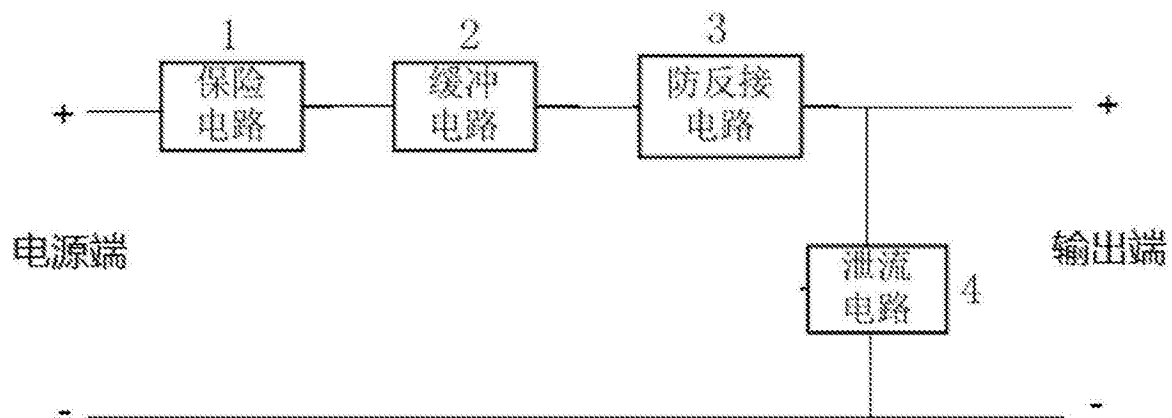


图1

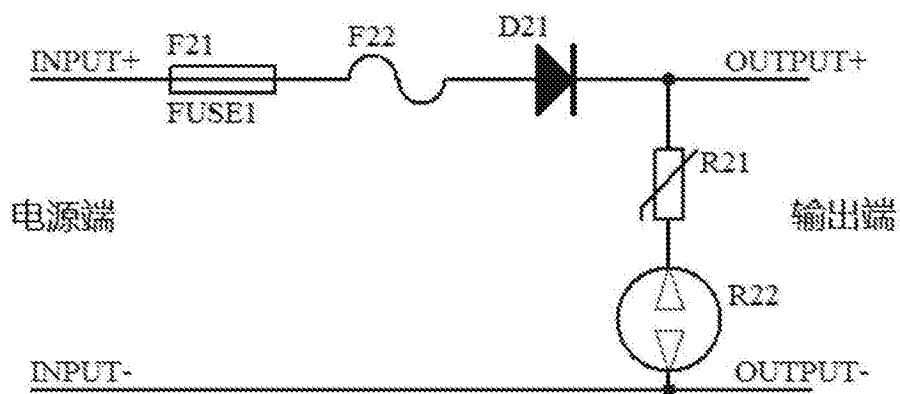


图2