



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107911035 A

(43)申请公布日 2018.04.13

(21)申请号 201711319412.1

(22)申请日 2017.12.12

(71)申请人 成都互聚科技有限公司

地址 610041 四川省成都市高新区天府五
街200号6栋A区1-2楼

(72)发明人 胡英 谭肇 周勇

(74)专利代理机构 成都其高专利代理事务所
(特殊普通合伙) 51244

代理人 廖曾

(51)Int.Cl.

H02M 7/04(2006.01)

H02M 1/14(2006.01)

H02M 1/44(2007.01)

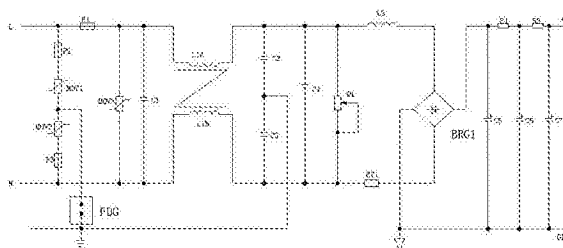
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统

(57)摘要

本发明公开了一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统,在滤波输出侧采用多节 π 型RC滤波电路构建,使得其能够得到更好的滤波特性,能够将整流输出的直流电中的纹波电压滤除,为后续电路提供纹波干扰尽可能小的直流电源,设置有防雷击电路、电磁干扰滤波电路、整流电路及多节 π 型RC滤波电路,防雷击电路连接交流电,防雷击电路连接电磁干扰滤波电路,电磁干扰滤波电路连接整流电路,整流电路连接多节 π 型RC滤波电路,多节 π 型RC滤波电路包括相互串联的第一级 π 型RC滤波电路和第二级 π 型RC滤波电路,且第一级 π 型RC滤波电路的输入端连接整流电路的输出端,第一级 π 型RC滤波电路的输出端作为第二级 π 型RC滤波电路的输入端。



1. 一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统,其特征在于:设置有防雷击电路、电磁干扰滤波电路、整流电路及多节 π 型RC滤波电路,所述防雷击电路的输入端连接交流电,防雷击电路的输出端连接电磁干扰滤波电路的输入端,电磁干扰滤波电路的输出端连接整流电路的输入端,整流电路的输出端连接多节 π 型RC滤波电路,多节 π 型RC滤波电路包括相互串联的第一级 π 型RC滤波电路和第二级 π 型RC滤波电路,且第一级 π 型RC滤波电路的输入端连接整流电路的输出端,第一级 π 型RC滤波电路的输出端作为第二级 π 型RC滤波电路的输入端。

2. 根据权利要求1所述的一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统,其特征在于:所述多节 π 型RC滤波电路包括电阻R1、电阻R2、电容C5、电容C6及电容C7,电容C5、电阻R1及电容C6相互串联形成环路,电容C5作为第一级 π 型RC滤波电路的输入端并联在整流电路的输出端上,电容C6、电阻R2及电容C7相互串联形成环路,电容C6作为第二级 π 型RC滤波电路的输入端,所述电容C7形成多节 π 型RC滤波电路的输出端。

3. 根据权利要求2所述的一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统,其特征在于:所述防雷击电路包括三条由一个保险管和一个压敏电阻相互串联所组成的保护电路及放电管FDG,其中两条保护电路相互串联并连接在交流的火线与零线之间,且在该两条保护电路共接端处通过放电管FDG接地;最后一条保护电路的保险管连接在火线/或零线与电磁干扰滤波电路其中一个输入端上,该最后一条保护电路的压敏电阻并联在电磁干扰滤波电路的输入端上。

4. 根据权利要求3所述的一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统,其特征在于:所述电磁干扰滤波电路包括电容C1、共模电感L1、隔离电容、电容C4、电位器W1及电感L2,电容C1作为电磁干扰滤波电路的输入端并联在共模电感L1的输入端上,电容C4与电位器W1皆并联在共模电感L1的输出端上,共模电感L1的两个输出端皆通过隔离电容接地,共模电感L1的一个输出端通过电感L2连接整流电路的一个输入端,共模电感L1的另一个输出端与整流电路的另一个输入端相连接。

5. 根据权利要求4所述的一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统,其特征在于:所述共模电感L1包括电感L1A和电感L1B,电感L1A的输入端通过最后一条保护电路的保险管连接在火线/或零线上,电感L1B的输入端与电容C1非保险管连接端连接,电感L1A的输出端连接电感L2,电感L1B的输出端连接整流电路输入端的非电感L2连接端。

6. 根据权利要求4或5所述的一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统,其特征在于:所述共模电感L1的另一个输出端还通过热敏电阻RT1连接整流电路的另一个输入端。

7. 根据权利要求4或5所述的一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统,其特征在于:所述隔离电容包括相互串联的电容C2和电容C3,且相互串联的电容C2和电容C3并联在共模电感L1的输出端上,电容C2和电容C3的共接端接地。

8. 根据权利要求2或3或4或5所述的一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统,其特征在于:所述电容C5、电容C6及电容C7皆采用电解电容,且电容C5、电容C6及电容C7的正极皆与电阻相连接。

9. 根据权利要求1或2或3或4或5所述的一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统,其特征在于:所述整流电路采用全桥整流堆。

一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电源技术等领域,具体的说,是一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统。

背景技术

[0002] 电源是向电子设备提供功率的装置,也称电源供应器,它提供计算机中所有部件所需要的电能。电源功率的大小,电流和电压是否稳定,将直接影响计算机的工作性能和使用寿命。

[0003] 开关电源是利用现代电力电子技术,控制开关管开通和关断的时间比率,维持稳定输出电压的一种电源,开关电源一般由脉冲宽度调制(PWM)控制IC和MOSFET构成。随着电力电子技术的发展和创新,使得开关电源技术也在不断地创新。目前,开关电源以小型、轻量和高效率的特点被广泛应用几乎所有的电子设备,是当今电子信息产业飞速发展不可缺少的一种电源方式。

[0004] 开关电源产品广泛应用于工业自动化控制、军工设备、科研设备、LED照明、工控设备、通讯设备、电力设备、仪器仪表、医疗设备、半导体制冷制热、空气净化器,电子冰箱,液晶显示器,LED灯具,通讯设备,视听产品,安防监控,LED灯袋,电脑机箱,数码产品和仪器类等领域。

[0005] 脉冲宽度调制(PWM)是利用微处理器的数字输出来对模拟电路进行控制的一种非常有效的技术,广泛应用在从测量、通信到功率控制与变换的许多领域中。

[0006] 脉冲宽度调制是一种模拟控制方式,其根据相应载荷的变化来调制晶体管基极或MOS管栅极的偏置,来实现晶体管或MOS管导通时间的改变,从而实现开关稳压电源输出的改变。这种方式能使电源的输出电压在工作条件变化时保持恒定,是利用微处理器的数字信号对模拟电路进行控制的一种非常有效的技术。

[0007] PWM控制技术以其控制简单,灵活和动态响应好的优点而成为电力电子技术最广泛应用的控制方式,也是人们研究的热点。由于当今科学技术的发展已经没有了学科之间的界限,结合现代控制理论思想或实现无谐振波开关技术将会成为PWM控制技术发展的主要方向之一。其根据相应载荷的变化来调制晶体管基极或MOS管栅极的偏置,来实现晶体管或MOS管导通时间的改变,从而实现开关稳压电源输出的改变。这种方式能使电源的输出电压在工作条件变化时保持恒定,是利用微处理器的数字信号对模拟电路进行控制的一种非常有效的技术。

[0008] 随着电子技术的发展,出现了多种PWM技术,其中包括:相电压控制PWM、脉宽PWM法、随机PWM、SPWM法、线电压控制PWM等,而在镍氢电池智能充电器中采用的脉宽PWM法,它是把每一脉冲宽度均相等的脉冲列作为PWM波形,通过改变脉冲列的周期可以调频,改变脉冲的宽度或占空比可以调压,采用适当控制方法即可使电压与频率协调变化。可以通过调整PWM的周期、PWM的占空比而达到控制充电电流的目的。

[0009] 脉宽调制(PWM)基本原理:控制方式就是对逆变电路开关器件的通断进行控制,使

输出端得到一系列幅值相等的脉冲,用这些脉冲来代替正弦波或所需要的波形。也就是在输出波形的半个周期中产生多个脉冲,使各脉冲的等值电压为正弦波形,所获得的输出平滑且低次谐波少。按一定的规则对各脉冲的宽度进行调制,即可改变逆变电路输出电压的大小,也可改变输出频率。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统,在滤波输出侧采用多节 π 型RC滤波电路构建,使得其能够得到更好的滤波特性,能够将整流输出的直流电中的纹波电压滤除,为后续电路提供纹波干扰尽可能小的直流电源,整个结构具有设计合理、科学实用等特点。

[0011] 本发明通过下述技术方案实现:一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统,设置有防雷击电路、电磁干扰滤波电路、整流电路及多节 π 型RC滤波电路,所述防雷击电路的输入端连接交流电,防雷击电路的输出端连接电磁干扰滤波电路的输入端,电磁干扰滤波电路的输出端连接整流电路的输入端,整流电路的输出端连接多节 π 型RC滤波电路,多节 π 型RC滤波电路包括相互串联的第一级 π 型RC滤波电路和第二级 π 型RC滤波电路,且第一级 π 型RC滤波电路的输入端连接整流电路的输出端,第一级 π 型RC滤波电路的输出端作为第二级 π 型RC滤波电路的输入端。

[0012] 进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述多节 π 型RC滤波电路包括电阻R1、电阻R2、电容C5、电容C6及电容C7,电容C5、电阻R1及电容C6相互串联形成环路,电容C5作为第一级 π 型RC滤波电路的输入端并联在整流电路的输出端上,电容C6、电阻R2及电容C7相互串联形成环路,电容C6作为第二级 π 型RC滤波电路的输入端,所述电容C7形成多节 π 型RC滤波电路的输出端。

[0013] 进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述防雷击电路包括三条由一个保险管和一个压敏电阻相互串联所组成的保护电路及放电管FDG,其中两条保护电路相互串联并连接在交流的火线与零线之间,且在该两条保护电路共接端处通过放电管FDG接地;最后一条保护电路的保险管连接在火线/或零线与电磁干扰滤波电路其中一个输入端上,该最后一条保护电路的压敏电阻并联在电磁干扰滤波电路的输入端上。

[0014] 优选的防雷击电路包括保险管F1、保险管F2、保险管F3、压敏电阻MOV1、压敏电阻MOV2、压敏电阻MOV3,保险管F2、压敏电阻MOV1、压敏电阻MOV2和保险管F3相互串联,且相互串联后的保险管F2、压敏电阻MOV1、压敏电阻MOV2和保险管F3连接在火线与零线之间,保险管F1的一端与火线/或零线相连,保险管F1的另一端接入电磁干扰滤波电路其中一个输入端,压敏电阻MOV3并联在电磁干扰滤波电路的输入端上。

[0015] 进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述电磁干扰滤波电路包括电容C1、共模电感L1、隔离电容、电容C4、电位器W1及电感L2,电容C1作为电磁干扰滤波电路的输入端并联在共模电感L1的输入端上,电容C4与电位器W1皆并联在共模电感L1的输出端上,共模电感L1的两个输出端皆通过隔离电容接地,共模电感L1的一个输出端通过电感L2连接整流电路的一个输入端,共模电感L1的另一个输出端与整流电路的另一个输入端相连接。

[0016] 进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述共模电感L1包括电

感L1A和电感L1B,电感L1A的输入端通过最后一条保护电路的保险管连接在火线/或零线上(电感L1A的输入端连接保险管F3),电感L1B的输入端与电容C1非保险管连接端连接,电感L1A的输出端连接电感L2,电感L1B的输出端连接整流电路输入端的非电感L2连接端。

[0017] 进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述共模电感L1的另一个输出端还通过热敏电阻RT1连接整流电路的另一个输入端(电感L1B的输出端通过热敏电阻RT1连接整流电路输入端的非电感L2连接端)。

[0018] 进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述隔离电容包括相互串联的电容C2和电容C3,且相互串联的电容C2和电容C3并联在共模电感L1的输出端上,电容C2和电容C3的共接端接地(优选的,电感L1A通过电容C2接地,电感L1B通过电容C3接地)。

[0019] 进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述电容C5、电容C6及电容C7皆采用电解电容,且电容C5、电容C6及电容C7的正极皆与电阻相连接。

[0020] 进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述整流电路采用全桥整流堆(BRG1)。

[0021] 本发明与现有技术相比,具有以下优点及有益效果:

本发明在滤波输出侧采用多节 π 型RC滤波电路构建,使得其能够得到更好的滤波特性,能够将整流输出的直流电中的纹波电压滤除,为后续电路提供纹波干扰尽可能小的直流电源,整个结构具有设计合理、科学实用等特点。

[0022] 本发明所设计的防雷击电路能够当出现雷击时,可以将高压能量消耗或直接将防雷击电路与后级的电路断开,避免后级的系列电路被损坏。

[0023] 本发明所设计的电磁干扰滤波电路能够对输入电源的电磁噪声及杂波信号进行抑制,防止对电源干扰,同时也防止电源本身产生的高频杂波对电网干扰。

[0024] 本发明所设置的热敏电阻RT1能够有效的防止浪涌电流。

附图说明

[0025] 图1为本发明电路图。

具体实施方式

[0026] 下面结合实施例对本发明作进一步地详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0027] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0028] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为

了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0029] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0030] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0031] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0032] 实施例1:

一种采用多节 π 型RC滤波输出的电源系统,在滤波输出侧采用多节 π 型RC滤波电路构建,使得其能够得到更好的滤波特性,能够将整流输出的直流电中的纹波电压滤除,为后续电路提供纹波干扰尽可能小的直流电源,整个结构具有设计合理、科学实用等特点,如图1所示,特别采用下述设置结构:设置有防雷击电路、电磁干扰滤波电路、整流电路及多节 π 型RC滤波电路,所述防雷击电路的输入端连接交流电,防雷击电路的输出端连接电磁干扰滤波电路的输入端,电磁干扰滤波电路的输出端连接整流电路的输入端,整流电路的输出端连接多节 π 型RC滤波电路,多节 π 型RC滤波电路包括相互串联的第一级 π 型RC滤波电路和第二级 π 型RC滤波电路,且第一级 π 型RC滤波电路的输入端连接整流电路的输出端,第一级 π 型RC滤波电路的输出端作为第二级 π 型RC滤波电路的输入端。

[0033] 在设计使用时,防雷击电路的输入端连接220V交流电,防雷击电路能够当出现雷击时,可以将高压能量消耗或直接将防雷击电路与后级的电路断开,避免后级的系列电路被损坏;电磁干扰滤波电路能够对输入电源的电磁噪声及杂波信号进行抑制,防止对电源干扰,同时也防止电源本身产生的高频杂波对电网干扰;交流电结构防雷击电路和电磁干扰滤波电路后将通过整流电路进行整流,而后通过多节 π 型RC滤波电路进行纹波电压的滤除,得到无纹波电压(或尽可能少纹波电压)的直流输出并供给后续电路进行工作。

[0034] 实施例2:

本实施例是在上述实施例的基础上进一步优化,如图1所示,进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述多节 π 型RC滤波电路包括电阻R1、电阻R2、电容C5、电容C6及电容C7,电容C5、电阻R1及电容C6相互串联形成环路,电容C5作为第一级 π 型RC滤波电路的输入端并联在整流电路的输出端上,电容C6、电阻R2及电容C7相互串联形成环路,电容C6作为第二级 π 型RC滤波电路的输入端,所述电容C7形成多节 π 型RC滤波电路的输出端。

[0035] 实施例3:

本实施例是在上述任一实施例的基础上进一步优化,如图1所示,进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述防雷击电路包括三条由一个保险管和一个压敏电阻相互串联所组成的保护电路及放电管FDG,其中两条保护电路相互串联并连接在交流的火线与零线之间,且在该两条保护电路共接端处通过放电管FDG接地;最后一条保护电路的保险管连接在火线/或零线与电磁干扰滤波电路其中一个输入端上,该最后一条保护电路的压敏电阻并联在电磁干扰滤波电路的输入端上。

[0036] 优选的防雷击电路包括保险管F1、保险管F2、保险管F3、压敏电阻MOV1、压敏电阻MOV2、压敏电阻MOV3,保险管F2、压敏电阻MOV1、压敏电阻MOV2和保险管F3相互串联,且相互串联后的保险管F2、压敏电阻MOV1、压敏电阻MOV2和保险管F3连接在火线(L)与零线(N)之间,保险管F1的一端与火线/或零线相连,保险管F1的另一端接入电磁干扰滤波电路其中一个输入端,压敏电阻MOV3并联在电磁干扰滤波电路的输入端上。

[0037] 当有雷击,产生高压经电网导入电源时,由压敏电阻MOV1、压敏电阻MOV2、压敏电阻MOV3,保险管F1、保险管F2、保险管F3、放电管FDG组成的防雷击电路进行保护。当加在压敏电阻两端的电压超过其工作电压时,其阻值降低,使高压能量消耗在压敏电阻上,若电流过大,保险管F1、保险管F2、保险管F3会烧毁从而保护后级电路。

[0038] 实施例4:

本实施例是在上述任一实施例的基础上进一步优化,如图1所示,进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述电磁干扰滤波电路包括电容C1、共模电感L1、隔离电容、电容C4、电位器W1及电感L2,电容C1作为电磁干扰滤波电路的输入端并联在共模电感L1的输入端上,电容C4与电位器W1皆并联在共模电感L1的输出端上,共模电感L1的两个输出端皆通过隔离电容接地,共模电感L1的一个输出端通过电感L2连接整流电路的一个输入端,共模电感L1的另一个输出端与整流电路的另一个输入端相连接。

[0039] 实施例5:

本实施例是在上述任一实施例的基础上进一步优化,如图1所示,进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述共模电感L1包括电感L1A和电感L1B,电感L1A的输入端通过最后一条保护电路的保险管连接在火线/或零线上(电感L1A的输入端连接保险管F3),电感L1B的输入端与电容C1非保险管连接端连接,电感L1A的输出端连接电感L2,电感L1B的输出端连接整流电路输入端的非电感L2连接端。

[0040] 实施例6:

本实施例是在上述任一实施例的基础上进一步优化,如图1所示,进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述共模电感L1的另一个输出端还通过热敏电阻RT1连接整流电路的另一个输入端(电感L1B的输出端通过热敏电阻RT1连接整流电路输入端的非电感L2连接端)。

[0041] 电容C1、共模电感L1、电容C2、电容C3组成的双 π 型滤波网络主要是对输入电源的电磁噪声及杂波信号进行抑制,防止对电源干扰,同时也防止电源本身产生的高频杂波对电网干扰。当电源开启瞬间,要对C5充电,由于瞬间电流大,加热敏电阻RT1就能有效的防止浪涌电流。因瞬时能量全消耗在热敏电阻RT1上,一定时间后温度升高后热敏电阻RT1阻值减小(RT1是负温系数元件),这时它消耗的能量非常小,后级电路可正常工作。

[0042] 实施例7:

本实施例是在上述任一实施例的基础上进一步优化,如图1所示,进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述隔离电容包括相互串联的电容C2和电容C3,且相互串联的电容C2和电容C3并联在共模电感L1的输出端上,电容C2和电容C3的共接端接地(优选的,电感L1A通过电容C2接地,电感L1B通过电容C3接地)。

[0043] 实施例8:

本实施例是在上述任一实施例的基础上进一步优化,如图1所示,进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述电容C5、电容C6及电容C7皆采用电解电容,且电容C5、电容C6及电容C7的正极皆与电阻相连接。

[0044] 实施例9:

本实施例是在上述任一实施例的基础上进一步优化,如图1所示,进一步的为更好地实现本发明,特别采用下述设置结构:所述整流电路采用全桥整流堆(BRG1)。

[0045] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明做任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化,均落入本发明的保护范围之内。

