



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110445395 A

(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201910744723.5

(22)申请日 2019.08.13

(71)申请人 苏州格远电气有限公司

地址 215129 江苏省苏州市虎丘区枫桥街道前桥路389号

(72)发明人 陈志领 陆卫丽 肖庆恩

(74)专利代理机构 南京艾普利德知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
32297

代理人 陆明耀

(51)Int.Cl.

H02M 3/335(2006.01)

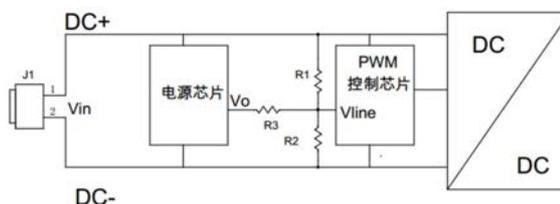
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

宽电压范围直流输入开关电源

(57)摘要

本发明提供一种所述宽电压范围直流输入开关电源包括:电源、DC-DC功率变换电路、PWM控制芯片、电源芯片,所述电源的正端和负端分别连接所述DC-DC功率变换电路的第一输入端和第二输入端、所述PWM控制芯片的第一输入端和第二输入端、所述电源芯片的第一输入端和第二输入端,所述电源的正端和负端之间还串联有第一电阻和第二电阻,所述PWM控制芯片的第三输入端连接于所述第一电阻和所述第二电阻的连接点,所述电源芯片的输出端通过第三电阻也连接于所述第一电阻和所述第二电阻的连接点,所述PWM控制芯片的输出端连接于所述DC-DC功率变换电路的第三输入端。本发明通过电源芯片可以显著扩大PWM控制芯片允许的输入电压范围,即可以扩大开关电源的工作电压范围。



1. 一种宽电压范围直流输入开关电源,其特征在于,所述宽电压范围直流输入开关电源包括:电源、DC-DC功率变换电路、PWM控制芯片、电源芯片,所述电源的正端和负端分别连接所述DC-DC功率变换电路的第一输入端和第二输入端、所述PWM控制芯片的第一输入端和第二输入端、所述电源芯片的第一输入端和第二输入端,所述电源的正端和负端之间还串联有第一电阻和第二电阻,所述PWM控制芯片的第三输入端连接于所述第一电阻和所述第二电阻的连接点,所述电源芯片的输出端通过第三电阻也连接于所述第一电阻和所述第二电阻的连接点,所述PWM控制芯片的输出端连接于所述DC-DC功率变换电路的第三输入端。

2. 根据权利要求1所述的宽电压范围直流输入开关电源,其特征在于,所述电源芯片包括第四电阻和第一三端式稳压电源,所述第四电阻的一端作为所述电源芯片的第一输入端与所述电源的正端连接,所述第四电阻的另一端连接所述第一三端式稳压电源的输入端,所述第一三端式稳压电源的接地端作为所述电源芯片的第二输入端与所述电源的负端连接,所述第一三端式稳压电源的输出端连接于所述第四电阻与所述第一三端式稳压电源的连接点,所述第四电阻与所述第一三端式稳压电源的连接点作为所述电源芯片的输出端。

3. 根据权利要求1所述的宽电压范围直流输入开关电源,其特征在于,所述DC-DC功率变换电路包括开关回路,所述开关回路包括变压器的初级绕组,所述初级绕组的一端为所述DC-DC功率变换电路的第一输入端与所述电源的正端相连,所述初级绕组的另一端为所述DC-DC功率变换电路的第三输入端与所述PWM控制芯片的输出端相连。

4. 根据权利要求3所述的宽电压范围直流输入开关电源,其特征在于,所述DC-DC功率变换电路还包括吸收电路,所述吸收电路包括第五电阻、第五电容、第四二极管,所述第五电阻与所述第五电容并联后,一端与所述DC-DC功率变换电路的第一输入端相连,另一端与所述第四二极管的负端相连,所述第四二极管的正端与所述DC-DC功率变换电路的第三输入端相连。

5. 根据权利要求3所述的宽电压范围直流输入开关电源,其特征在于,所述DC-DC功率变换电路还包括电压输出电路,所述电压输出电路包括变压器的第一次级绕组、第一二极管、第二电容,所述变压器的第一次级绕组的一端与所述第一二极管的正端相连,所述变压器的第一次级绕组的另一端接地,所述第一二极管的负端作为所述电压输出电路的输出端,所述第一二极管的负端还与所述第二电容的一端相连,所述第二电容的另一端接地。

6. 根据权利要求5所述的宽电压范围直流输入开关电源,其特征在于,所述DC-DC功率变换电路还包括工作电压提供电路,所述工作电压提供电路包括变压器的第二次级绕组、第二二极管、第三二极管、第三电容、第四电容、第十五电阻,所述变压器的第二次级绕组的一端与所述第二二极管的正端相连,所述变压器的第二次级绕组的另一端作为所述DC-DC功率变换电路的第二输入端与所述电源的负端相连,所述第二二极管的负端与所述第三电容的一端相连,所述第三电容的另一端与所述DC-DC功率变换电路的第二输入端相连,所述第二二极管的负端还与所述第十五电阻的一端相连,所述第十五电阻的另一端作为所述工作电压提供电路的输出端,所述第三二极管与所述第四电容并联后,一端与所述工作电压提供电路的输出端相连,另一端与所述DC-DC功率变换电路的第二输入端相连,所述PWM控制芯片还包括第四输入端,所述工作电压提供电路的输出端与所述PWM控制芯片的第四输入端相连。

7. 根据权利要求6所述的宽电压范围直流输入开关电源,其特征在于,所述DC-DC功率

变换电路还包括PWM震荡信号电路,所述PWM控制芯片还包括第五输入端,所述PWM震荡信号电路包括第六电阻,所述第六电阻的一端与所述PWM控制芯片的第五输入端相连,所述第六电阻的另一端与所述DC-DC功率变换电路的第二输入端相连。

8. 根据权利要求7所述的宽电压范围直流输入开关电源,其特征在于,所述DC-DC功率变换电路还包括稳压反馈网络,所述稳压反馈网络包括光耦、第二三端式稳压电源、第六电容、第七电阻、第八电阻、第九电阻、第十电阻、第十一电阻、第十二电阻、第十三电阻、第十四电阻,所述光耦的发光二极管阳极通过所述第十二电阻与所述电压输出电路的输出端相连,所述光耦的发光二极管阳极还与所述第十一电阻的一端相连,所述第十一电阻的另一端与所述第二三端式稳压电源的输入端相连,所述第二三端式稳压电源的接地端接地,所述光耦的发光二极管阴极也与所述第二三端式稳压电源的输入端相连,所述光耦的光敏三极管的集电极与所述工作电压提供电路的输出端相连,所述光耦的光敏三极管的发射极与所述第九电阻的一端相连,所述第九电阻的另一端作为所述稳压反馈网络的第一输出端,所述第八电阻的一端与所述第九电阻的另一端相连,所述第八电阻的另一端作为所述稳压反馈网络的第二输出端,所述光耦的光敏三极管的发射极还通过所述第七电阻与所述DC-DC功率变换电路的第二输入端相连,所述第二三端式稳压电源的输出端与所述第十三电阻的一端相连,所述第十三电阻的另一端与所述第六电容的一端相连,所述第六电容的另一端也与所述第二三端式稳压电源的输入端相连,所述第二三端式稳压电源的输出端还与所述第十四电阻的一端相连,所述第十四电阻的另一端与所述电压输出电路的输出端相连,所述第二三端式稳压电源的输出端还与所述第十电阻的一端相连,所述第十电阻的另一端接地,所述PWM控制芯片还包括第六输入端和第七输入端,所述稳压反馈网络的第一输出端与所述PWM控制芯片的第六输入端相连,所述稳压反馈网络的第二输出端与所述PWM控制芯片的第七输入端相连。

9. 根据权利要求8所述的宽电压范围直流输入开关电源,其特征在于,所述电源为直流输入电源,所述PWM控制芯片是MPS公司的MP6002,具有8个引脚,所述PWM控制芯片的第一输入端是第7引脚VIN,第二输入端是第1引脚GND,第三输入端是第2引脚LINE,第四输入端是第6引脚VCC,第五输入端是第5引脚RT,第六输入端是第3引脚FB,第七输入端是第4引脚COMP,输出端是第8引脚SW。

10. 根据权利要求1所述的宽电压范围直流输入开关电源,其特征在于,所述宽电压范围直流输入开关电源还包括第一电容,所述第一电容连接于所述电源的正端和负端之间。

宽电压范围直流输入开关电源

技术领域

[0001] 本发明属于直流输入类型的开关电源类产品,尤其涉及一种宽电压范围直流输入开关电源。

背景技术

[0002] 随着电池技术的发展进步,越来越多的用电设备采用直流输入供电,而直流用电设备的供电电压有很多种,比如常用的有12V、24V、36V、48V、60V等,每一种供电电源允许的电压波动范围较小,比如12V电池正常应该在10V-14V之间,这样通常需要针对不同输入电压设计出不同的开关电源。另外,很多开关电源PWM控制芯片也只允许芯片在一定的输入电压范围内工作,超出允许的工作电压范围则触发过欠压保护而停止工作,而有时候人们又需要开关电源能工作在更宽的电压范围内,如可以同时兼容12V、24V、36V、48V、60V甚至72V等不同规格的直流输入。

[0003] 举例来说,请参见图1所示,PWM控制芯片通过Vline管脚和电阻R1'、R2'组成的分压网络检测直流输入电压,管脚Vline内部为运放,输入高阻抗可以认为其为开路,故此管脚电压 $V_{line} = R2' * V_{in} / (R1' + R2')$,推导出 $V_{in} = V_{line} * (R1' + R2') / R2' = V_{line} * (R1' / R2' + 1)$ 。假如 $V_{line} \in [V1, V2]$,在Vline范围一定的情况下,可以看出开关电源允许的工作范围Vin上限Vinmax和下限Vinmin都随R1'/R2'的比值变大而变大随R1'/R2'的比值变小而变小,也就是说如果上限提高了下限也跟着提高,如果下限降低了则上限也会跟着降低,也就是说无论怎么调整R1'和R2'都无法做到上下限向两个方向同时扩大的可能。因此,需要其它方法解决此问题。

发明内容

[0004] 针对此问题,本发明提供一种工作范围较宽的宽电压范围直流输入开关电源。

[0005] 本发明的技术目的由如下技术方案实现:

[0006] 一种宽电压范围直流输入开关电源,所述宽电压范围直流输入开关电源包括:电源、DC-DC功率变换电路、PWM控制芯片、电源芯片,所述电源的正端和负端分别连接所述DC-DC功率变换电路的第一输入端和第二输入端、所述PWM控制芯片的第一输入端和第二输入端、所述电源芯片的第一输入端和第二输入端,所述电源的正端和负端之间还串联有第一电阻和第二电阻,所述PWM控制芯片的第三输入端连接于所述第一电阻和所述第二电阻的连接点,所述电源芯片的输出端通过第三电阻也连接于所述第一电阻和所述第二电阻的连接点,所述PWM控制芯片的输出端连接于所述DC-DC功率变换电路的第三输入端。

[0007] 进一步,所述电源芯片包括第四电阻和第一三端式稳压电源,所述第四电阻的一端作为所述电源芯片的第一输入端与所述电源的正端连接,所述第四电阻的另一端连接所述第一三端式稳压电源的输入端,所述第一三端式稳压电源的接地端作为所述电源芯片的第二输入端与所述电源的负端连接,所述第一三端式稳压电源的输出端连接于所述第四电阻与所述第一三端式稳压电源的连接点,所述第四电阻与所述第一三端式稳压电源的连接

点作为所述电源芯片的输出端。

[0008] 进一步,所述DC-DC功率变换电路包括开关回路,所述开关回路包括变压器的初级绕组,所述初级绕组的一端为所述DC-DC功率变换电路的第一输入端与所述电源的正端相连,所述初级绕组的另一端为所述DC-DC功率变换电路的第三输入端与所述PWM控制芯片的输出端相连。

[0009] 进一步,所述DC-DC功率变换电路还包括吸收电路,所述吸收电路包括第五电阻、第五电容、第四二极管,所述第五电阻与所述第五电容并联后,一端与所述DC-DC功率变换电路的第一输入端相连,另一端与所述第四二极管的负端相连,所述第四二极管的正端与所述DC-DC功率变换电路的第三输入端相连。

[0010] 进一步,所述DC-DC功率变换电路还包括电压输出电路,所述电压输出电路包括变压器的第一次级绕组、第一二极管、第二电容,所述变压器的第一次级绕组的一端与所述第一二极管的正端相连,所述变压器的第一次级绕组的另一端接地,所述第一二极管的负端作为所述电压输出电路的输出端,所述第一二极管的负端还与所述第二电容的一端相连,所述第二电容的另一端接地。

[0011] 进一步,所述DC-DC功率变换电路还包括工作电压提供电路,所述工作电压提供电路包括变压器的第二次级绕组、第二二极管、第三二极管、第三电容、第四电容、第十五电阻,所述变压器的第二次级绕组的一端与所述第二二极管的正端相连,所述变压器的第二次级绕组的另一端作为所述DC-DC功率变换电路的第二输入端与所述电源的负端相连,所述第二二极管的负端与所述第三电容的一端相连,所述第三电容的另一端与所述DC-DC功率变换电路的第二输入端相连,所述第二二极管的负端还与所述第十五电阻的一端相连,所述第十五电阻的另一端作为所述工作电压提供电路的输出端,所述第三二极管与所述第四电容并联后,一端与所述工作电压提供电路的输出端相连,另一端与所述DC-DC功率变换电路的第二输入端相连,所述PWM控制芯片还包括第四输入端,所述工作电压提供电路的输出端与所述PWM控制芯片的第四输入端相连。

[0012] 进一步,所述DC-DC功率变换电路还包括PWM震荡信号电路,所述PWM控制芯片还包括第五输入端,所述PWM震荡信号电路包括第六电阻,所述第六电阻的一端与所述PWM控制芯片的第五输入端相连,所述第六电阻的另一端与所述DC-DC功率变换电路的第二输入端相连。

[0013] 进一步,所述DC-DC功率变换电路还包括稳压反馈网络,所述稳压反馈网络包括光耦、第二三端式稳压电源、第六电容、第七电阻、第八电阻、第九电阻、第十电阻、第十一电阻、第十二电阻、第十三电阻、第十四电阻,所述光耦的发光二极管阳极通过所述第十二电阻与所述电压输出电路的输出端相连,所述光耦的发光二极管阳极还与所述第十一电阻的一端相连,所述第十一电阻的另一端与所述第二三端式稳压电源的输入端相连,所述第二三端式稳压电源的接地端接地,所述光耦的发光二极管阴极也与所述第二三端式稳压电源的输入端相连,所述光耦的光敏三极管的集电极与所述工作电压提供电路的输出端相连,所述光耦的光敏三极管的发射极与所述第九电阻的一端相连,所述第九电阻的另一端作为所述稳压反馈网络的第一输出端,所述第八电阻的一端与所述第九电阻的另一端相连,所述第八电阻的另一端作为所述稳压反馈网络的第二输出端,所述光耦的光敏三极管的发射极还通过所述第七电阻与所述DC-DC功率变换电路的第二输入端相连,所述第二三端式稳

压电源的输出端与所述第十三电阻的一端相连,所述第十三电阻的另一端与所述第六电容的一端相连,所述第六电容的另一端也与所述第二三端式稳压电源的输入端相连,所述第二三端式稳压电源的输出端还与所述第十四电阻的一端相连,所述第十四电阻的另一端与所述电压输出电路的输出端相连,所述第二三端式稳压电源的输出端还与所述第十电阻的一端相连,所述第十电阻的另一端接地,所述PWM控制芯片还包括第六输入端和第七输入端,所述稳压反馈网络的第一输出端与所述PWM控制芯片的第六输入端相连,所述稳压反馈网络的第二输出端与所述PWM控制芯片的第七输入端相连。

[0014] 进一步,所述电源为直流输入电源,所述PWM控制芯片是MPS公司的MP6002,具有8个引脚,所述PWM控制芯片的第一输入端是第7引脚VIN,第二输入端是第1引脚GND,第三输入端是第2引脚LINE,第四输入端是第6引脚VCC,第五输入端是第5引脚RT,第六输入端是第3引脚FB,第七输入端是第4引脚COMP,输出端是第8引脚SW。

[0015] 进一步,所述宽电压范围直流输入开关电源还包括第一电容,所述第一电容连接于所述电源的正端和负端之间。

[0016] 本发明通过电源芯片可以显著扩大PWM控制芯片允许的输入电压范围,即可以扩大开关电源的工作电压范围。另外,只需要稍微调整一些器件的规格或者说选择适当耐压规格的器件,如电解电容、开关MOS管、整流二极管等的耐压值,这样同一个设计方案可以兼容很多种直流输入电压,降低设计开发成本。

附图说明

[0017] 图1为一种现有的宽电压范围直流输入开关电源的结构框图;

[0018] 图2为本发明一实施方式提供的一种宽电压范围直流输入开关电源的结构框图;

[0019] 图3为本发明一实施方式提供的一种宽电压范围直流输入开关电源的电路原理图。

具体实施方式

[0020] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0021] 需要说明的是,当元件被称为“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是唯一的实施方式。

[0022] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是在于限制本发明。

[0023] 请参见图2所示,本发明一实施方式一种宽电压范围直流输入开关电源,所述宽电压范围直流输入开关电源包括:电源J1、DC-DC功率变换电路(未标号)、PWM控制芯片U1、电源芯片(未标号),所述电源J1的正端DC+和负端DC-分别连接所述DC-DC功率变换电路的第

一输入端和第二输入端、所述PWM控制芯片U1的第一输入端和第二输入端、所述电源芯片的第一输入端和第二输入端,所述电源J1的正端DC+和负端DC-之间还串联有第一电阻R1和第二电阻R2,所述PWM控制芯片U1的第三输入端连接于所述第一电阻R1和所述第二电阻R2的连接点,所述电源芯片的输出端通过第三电阻R3也连接于所述第一电阻R1和所述第二电阻R2的连接点,所述PWM控制芯片U1的输出端连接于所述DC-DC功率变换电路的第三输入端。

[0024] 请参见图3所示,其中,所述电源芯片包括第四电阻R4和第一三端式稳压电源U2,所述第四电阻R4的一端作为所述电源芯片的第一输入端与所述电源J1的正端DC+连接,所述第四电阻R4的另一端连接所述第一三端式稳压电源U2的输入端,所述第一三端式稳压电源U2的接地端作为所述电源芯片的第二输入端与所述电源J1的负端DC-连接,所述第一三端式稳压电源U2的输出端连接于所述第四电阻R4与所述第一三端式稳压电源U2的连接点,所述第四电阻R4与所述第一三端式稳压电源U2的连接点作为所述电源芯片的输出端。

[0025] 所述DC-DC功率变换电路包括开关回路,所述开关回路包括变压器T1的初级绕组T1-A,所述初级绕组T1-A的一端为所述DC-DC功率变换电路的第一输入端与所述电源J1的正端DC+相连,所述初级绕组T1-A的另一端为所述DC-DC功率变换电路的第三输入端与所述PWM控制芯片U1的输出端相连。

[0026] 所述DC-DC功率变换电路还包括吸收电路,所述吸收电路包括第五电阻R5、第五电容C5、第四二极管D4,所述第五电阻R5与所述第五电容C5并联后,一端与所述DC-DC功率变换电路的第一输入端相连,另一端与所述第四二极管D4的负端相连,所述第四二极管D4的正端与所述DC-DC功率变换电路的第三输入端相连。

[0027] 所述DC-DC功率变换电路还包括电压输出电路,所述电压输出电路包括变压器T1的第一次级绕组T1-B、第一二极管D1、第二电容C2,所述变压器T1的第一次级绕组T1-B的一端与所述第一二极管D1的正端相连,所述变压器T1的第一次级绕组T1-B的另一端接地,所述第一二极管D1的负端作为所述电压输出电路的输出端VOUT,所述第一二极管D1的负端还与所述第二电容C2的一端相连,所述第二电容C2的另一端接地。

[0028] 所述DC-DC功率变换电路还包括工作电压提供电路,所述工作电压提供电路包括变压器T1的第二次级绕组T1-D、第二二极管D2、第三二极管D3、第三电容C3、第四电容C4、第十五电阻R15,所述变压器T1的第二次级绕组T1-B的一端与所述第二二极管D2的正端相连,所述变压器T1的第二次级绕组T1-B的另一端作为所述DC-DC功率变换电路的第二输入端与所述电源J1的负端DC-相连,所述第二二极管D2的负端与所述第三电容C3的一端相连,所述第三电容C3的另一端与所述DC-DC功率变换电路的第二输入端相连,所述第二二极管D2的负端还与所述第十五电阻R15的一端相连,所述第十五电阻R15的另一端作为所述工作电压提供电路的输出端VCC,所述第三二极管D3与所述第四电容C4并联后,一端与所述工作电压提供电路的输出端VCC相连,另一端与所述DC-DC功率变换电路的第二输入端相连,所述PWM控制芯片U1还包括第四输入端,所述工作电压提供电路的输出端VCC与所述PWM控制芯片U1的第四输入端相连。其中,所述第三二极管D3为稳压二极管或齐纳二极管。

[0029] 所述DC-DC功率变换电路还包括PWM震荡信号电路,所述PWM控制芯片U1还包括第五输入端,所述PWM震荡信号电路包括第六电阻R6,所述第六电阻R6的一端与所述PWM控制芯片的第五输入端相连,所述第六电阻R6的另一端与所述DC-DC功率变换电路的第二输入端相连。

[0030] 所述DC-DC功率变换电路还包括稳压反馈网络,所述稳压反馈网络包括光耦U4、第二三端式稳压电源U3、第六电容C6、第七电阻R7、第八电阻R8、第九电阻R9、第十电阻R10、第十一电阻R11、第十二电阻R12、第十三电阻R13、第十四电阻R14,所述光耦U4的发光二极管阳极通过所述第十二电阻R12与所述电压输出电路的输出端VOUT相连,所述光耦U4的发光二极管阳极还与所述第十一电阻R11的一端相连,所述第十一电阻R11的另一端与所述第二三端式稳压电源U3的输入端相连,所述第二三端式稳压电源U3的接地端接地,所述光耦U4的发光二极管阴极也与所述第二三端式稳压电源U3的输入端相连,所述光耦U4的光敏三极管的集电极与所述工作电压提供电路的输出端VCC相连,所述光耦U4的光敏三极管的发射极与所述第九电阻R9的一端相连,所述第九电阻R9的另一端作为所述稳压反馈网络的第一输出端,所述第八电阻R8的一端与所述第九电阻R9的另一端相连,所述第八电阻R8的另一端作为所述稳压反馈网络的第二输出端,所述光耦U4的光敏三极管的发射极还通过所述第七电阻R7与所述DC-DC功率变换电路的第二输入端相连,所述第二三端式稳压电源U3的输出端与所述第十三电阻R13的一端相连,所述第十三电阻R13的另一端与所述第六电容C6的一端相连,所述第六电容C6的另一端也与所述第二三端式稳压电源U3的输入端相连,所述第二三端式稳压电源U3的输出端还与所述第十四电阻R14的一端相连,所述第十四电阻R14的另一端与所述电压输出电路的输出端VOUT相连,所述第二三端式稳压电源U3的输出端还与所述第十电阻R10的一端相连,所述第十电阻R10的另一端接地,所述PWM控制芯片U2还包括第六输入端和第七输入端,所述稳压反馈网络的第一输出端与所述PWM控制芯片U1的第六输入端相连,所述稳压反馈网络的第二输出端与所述PWM控制芯片U1的第七输入端相连。

[0031] 具体的,在一实施例中,所述电源为直流输入电源,所述PWM控制芯片U1是MPS公司的MP6002,具有8个引脚,所述PWM控制芯片U1的第一输入端是第7引脚VIN,第二输入端是第1引脚GND,第三输入端是第2引脚LINE,第四输入端是第6引脚VCC,第五输入端是第5引脚RT,第六输入端是第3引脚FB,第七输入端是第4引脚COMP,输出端是第8引脚SW。

[0032] 所述宽电压范围直流输入开关电源还包括第一电容C1,所述第一电容C1连接于所述电源J1的正端DC+和负端DC-之间。

[0033] 本发明通过电源芯片与PWM控制芯片相连,此时可以计算出 $V_{in} = [(R1 \cdot R2 + R1 \cdot R3 + R2 \cdot R3) \cdot V_{line} - R1 \cdot R2 \cdot V_o] / (R2 \cdot R3) = (R1/R2 + 1) V_{line} + R1/R3 \cdot (V_{line} - V_o)$,其中 V_{in} 是电源电压, V_{line} 是PWM控制芯片的工作电压, V_o 是电源芯片的输出电压。假设 V_{line} 和 $R1$ 及 $R2$ 已定,则 $(R1/R2 + 1) V_{line}$ 也相对已定, V_{in} 的变化与 $R3$ 及电源芯片的输出电压 V_o 有关,即和 $R1/R3 \cdot (V_{line} - V_o)$ 有关,而 $V_{line} \in [V1, V2]$,如果 V_o 介于 $V1$ 和 $V2$ 之间即 $V_o \in (V1, V2)$,则 $(V_{line} - V_o)$ 的结果可正可负,即 $V2 - V_o > 0, V1 - V_o < 0$,则 $V_{in} = (R1/R2 + 1) V_{line} + R1/R3 \cdot (V_{line} - V_o)$ 的上下限均可以扩大,扩大的范围由 $R1/R3$ 和 $(V_{line} - V_o)$ 的乘积决定。

[0034] 举例说明,假如 $R1 = 240K, R2 = 10K, R3 = 12K, V_{line} \in [1.2, 3], V_o = 2.5V$,

[0035] 在现有方案中,开关电源工作电压 V_{in} 允许的上限 $V_{inmax} = (R1/R2 + 1) \cdot V2 = (240K/10K + 1) \cdot 3 = 75(V)$,下限 $V_{inmin} = (R1/R2 + 1) \cdot V1 = (240K/10K + 1) \cdot 1.2 = 30(V)$,即此开关电源可以在输入 $30V \sim 75V$ 之间的电压范围内工作;

[0036] 在本发明中,开关电源工作电压 V_{in} 允许的上限 $V_{inmax} = (R1/R2 + 1) V2 + R1/R3 \cdot (V2 - V_o) = (240K/10K + 1) \cdot 3 + 240K/12K \cdot (3 - 2.5) = 75 + 10 = 85(V)$, $V_{inmin} = (R1/R2 + 1) V1 + R1/R3 \cdot (V1 - V_o) = (240K/10K + 1) \cdot 1.2 + 240K/12K \cdot (1.2 - 2.5) = 30 - 26 = 4(V)$,即此开关电源

可以在输入4V~85V的范围内工作,相对于原30V~75V的范围明显扩大。因为考虑到MP6002的最低工作电压为10V(通过第7引脚VIN检测),此电源可以在10V~85V之间工作,经实测该电源实际工作电压范围和理论计算相吻合。

[0037] 本发明通过电源芯片可以显著扩大PWM控制芯片允许的输入电压范围,即可以扩大开关电源的工作电压范围。另外,只需要稍微调整一些器件的规格或者说选择适当耐压规格的器件,如电解电容、开关MOS管、整流二极管等的耐压值,这样同一个设计方案可以兼容很多种直流输入电压,降低设计开发成本。

[0038] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0039] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

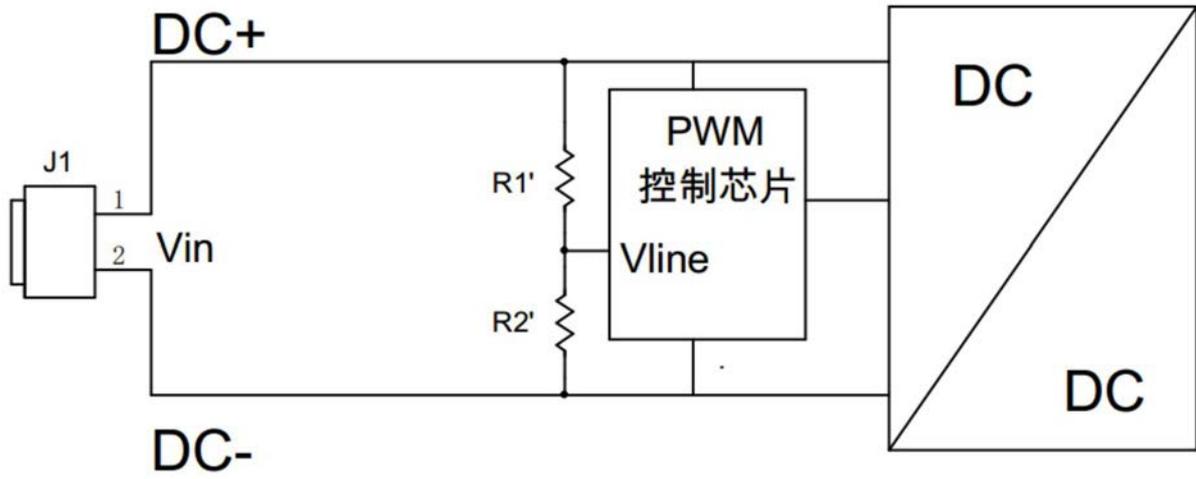


图1

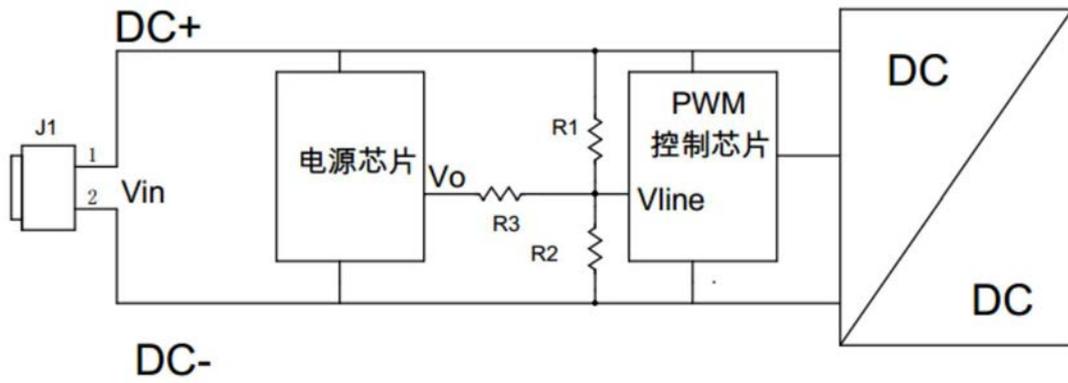


图2

