



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210405093 U

(45)授权公告日 2020.04.24

(21)申请号 201921436785.1

(22)申请日 2019.09.02

(73)专利权人 嘉兴飞童电子科技有限公司

地址 314001 浙江省嘉兴市南湖区亚太路  
705号B座7层B07-02-07

(72)发明人 王全 乐忠明

(74)专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限公司 33246

代理人 赵卫康

(51) Int. Cl.

H02M 3/158(2006.01)

H02M 1/44(2007.01)

H02J 7/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

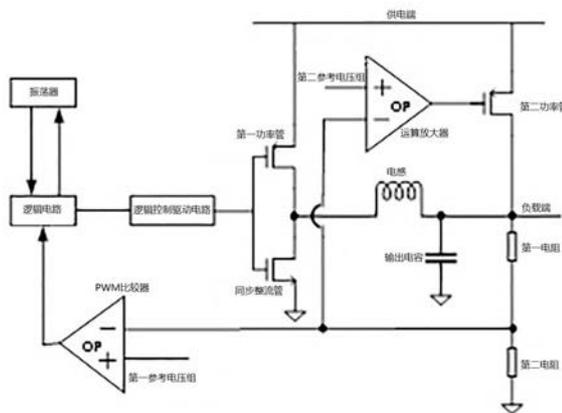
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路

(57)摘要

本实用新型涉及锂电池放电管理技术领域,尤其涉及一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路。包括供电端、负载端,以及设置在所述供电端和负载端之间的PWM控制回路、LDO控制回路、功率输出部;功率输出部包括第一输入端、电压输出端、PWM输入端,第一输入端与供电端电连接,电压输出端与负载端电连接,电压输出端还连接有采样电阻;PWM控制回路包括第一采样端、PWM输出端,第一采样端与采样电阻电连接,PWM输出端与PWM输入端电连接;LDO控制回路包括第二输入端、第二采样端、LDO输出端,第二输入端与供电端电连接,第二采样端与采样电阻电连接,LDO输出端与电压输出端电连接。本实用新型在负载减轻时以LDO模式运行,不会在负载减轻时产生音频带的噪声。



CN 210405093 U

1. 一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路,其特征在于:包括供电端、负载端,以及设置在所述供电端和负载端之间的PWM控制回路、LDO控制回路、功率输出部;

所述功率输出部包括第一输入端、电压输出端、PWM输入端,所述第一输入端与所述供电端电连接,所述电压输出端与所述负载端电连接,所述电压输出端还连接有采样电阻;

所述PWM控制回路包括有第一采样端、PWM输出端,所述第一采样端与所述采样电阻电连接,所述PWM输出端与所述PWM输入端电连接;

所述LDO控制回路包括第二输入端、第二采样端、LDO输出端,所述第二输入端与所述供电端电连接,所述第二采样端与所述采样电阻电连接,所述LDO输出端与所述电压输出端电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路,其特征在于:所述功率输出部还包括设置在所述第一输入端、所述PWM输入端、所述电压输出端之间的第一功率管、电感、输出电容;

所述电感的两端分别与所述第一功率管的D极、所述输出电容电连接;

所述第一功率管的S极与所述第一输入端电连接,所述第一功率管的G极与所述PWM输入端电连接,所述第一功率管的D极还连接有同步整流管;

所述输出电容与所述电压输出端电连接。

3. 根据权利要求1所述的一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路,其特征在于:所述PWM控制回路还包括设置在所述PWM输出端、所述第一采样端之间的振荡器、逻辑电路、逻辑控制驱动电路、PWM比较器;

所述逻辑电路与所述振荡器电连接、所述逻辑控制驱动电路、所述PWM比较器电连接;

所述PWM比较器与所述第一采样端电连接,所述PWM比较器还连接有第一参考电压组;

所述逻辑控制驱动电路与所述PWM输出端电连接。

4. 根据权利要求3所述的一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路,其特征在于:所述PWM比较器的输出极与所述逻辑电路电连接,所述PWM比较器的负极与所述第一采样端电连接,所述PWM比较器的正极与所述第一参考电压组电连接。

5. 根据权利要求3所述的一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路,其特征在于:所述逻辑电路内设置有计时器。

6. 根据权利要求1所述的一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路,其特征在于:所述LDO控制回路包括设置在所述第二输入端、所述第二采样端、所述LDO输出端之间的运算放大器、第二功率管;

所述第二功率管的S极与所述第二输入端电连接,所述第二功率管的D极与所述LDO输出端电连接,所述第二功率管的G极与所述运算放大器电连接;

所述运算放大器与所述第二采样端电连接,所述运算放大器上还连接有第二参考电压组。

7. 根据权利要求6所述的一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路,其特征在于:所述运算放大器的输出极与所述第二功率管的G极电连接,所述运算放大器的负极与所述第二采样端电连接,所述运算放大器的正极与所述第二参考电压组电连接。

8. 根据权利要求1所述的一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路,其特征在于:所述采样电阻包括第一电阻、第二电阻,所述第一电阻与所述第二电阻串联;

所述第一采样端连接在所述第一电阻与所述第二电阻之间,所述第二采样端连接在所述第一电阻与所述第二电阻之间。

## 一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及锂电池放电管理技术领域,尤其涉及一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路。

### 背景技术

[0002] 随着锂电池的普及,人们对锂电池放电管理的要求也越来越高。在一些应用到锂电池的音频设备,如麦克风、对讲机中的片上DCDC转换器大都采用PWM/PFM切换的工作模式,虽然能够有效的提高电源系统在轻载时的转换效率,但是当负载由重载变为轻载时,即采用PFM模式时,DCDC转换器的开关频率会从几兆赫兹降到几千赫兹甚至几赫兹,使得DCDC转换器的开关频率在轻载时就会落入音频带,进而产生噪音。

### 实用新型内容

[0003] 针对现有技术的技术问题,本实用新型提供了一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路及方法。

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型提供了以下的技术方案:

[0005] 一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路,包括供电端、负载端,以及设置在所述供电端和负载端之间的PWM控制回路、LDO控制回路、功率输出部;所述功率输出部包括第一输入端、电压输出端、PWM输入端,所述第一输入端与所述供电端电连接,所述电压输出端与所述负载端电连接,所述电压输出端还连接有采样电阻;所述PWM控制回路包括有第一采样端、PWM输出端,所述第一采样端与所述采样电阻电连接,所述PWM输出端与所述PWM输入端电连接;所述LDO控制回路包括第二输入端、第二采样端、LDO输出端,所述第二输入端与所述供电端电连接,所述第二采样端与所述采样电阻电连接,所述LDO输出端与所述电压输出端电连接。

[0006] 当本电路得电时,本电路默认启用LDO控制回路,即以LDO模式运行。PWM控制回路、LDO控制回路分别通过第一采样端、第二采样端与采样电阻电连接,从而通过采样电阻的电压变化以实时获取电压输出端的输出电压的变化,进而实时获取负载端上负载的变化。当负载加重时,输出电压会降低,PWM控制回路通过第一采样端检测到负载的变化,从而开启PWM控制回路的全部功能以启用PWM模式,此时电路以PWM、LDO混合的模式运行以承担加重的负载。当负载减轻时,输出电压会上升,PWM控制回路检测到负载的变化,从而关闭PWM控制回路的其他功能以关闭PWM模式,此时电路以LDO模式运行。综上,本电路可在两种工作模式之间自动切换以适应不同的负载,其中LDO模式不包括开关动作,属于线性电源,因此当负载减轻时不会产生落入音频带的开关噪声。

[0007] 进一步的,所述功率输出部还包括设置在所述第一输入端、所述PWM输入端、所述电压输出端之间的第一功率管、电感、输出电容;所述电感的两端分别与所述第一功率管的D极、所述输出电容电连接;所述第一功率管的S极与所述第一输入端电连接,所述第一功率管的G极与所述PWM输入端电连接,所述第一功率管的D极还连接有同步整流管;所述输出电

容与所述电压输出端电连接。

[0008] 进一步的,所述PWM控制回路还包括设置在所述PWM输出端、所述第一采样端之间的振荡器、逻辑电路、逻辑控制驱动电路、PWM比较器;所述逻辑电路与所述振荡器电连接、所述逻辑控制驱动电路、所述PWM比较器电连接;所述PWM比较器与所述第一采样端电连接,所述PWM比较器还连接有第一参考电压组;所述逻辑控制驱动电路与所述PWM输出端电连接。

[0009] 进一步的,所述PWM比较器的输出极与所述逻辑电路电连接,所述PWM比较器的负极与所述第一采样端电连接,所述PWM比较器的正极与所述第一参考电压组电连接。

[0010] 进一步的,所述逻辑电路内设置有计时器。

[0011] 进一步的,所述LDO控制回路包括设置在所述第二输入端、所述第二采样端、所述LDO输出端之间的运算放大器、第二功率管;所述第二功率管的S极与所述第二输入端电连接,所述第二功率管的D极与所述LDO输出端电连接,所述第二功率管的G极与所述运算放大器电连接;所述运算放大器与所述第二采样端电连接,所述运算放大器上还连接有第二参考电压组。

[0012] 进一步的,所述运算放大器的输出极与所述第二功率管的G极电连接,所述运算放大器的负极与所述第二采样端电连接,所述运算放大器的正极与所述第二参考电压组电连接。

[0013] 进一步的,所述采样电阻包括第一电阻、第二电阻,所述第一电阻与所述第二电阻串联;所述第一采样端连接在所述第一电阻与所述第二电阻之间,所述第二采样端连接在所述第一电阻与所述第二电阻之间。

[0014] 相较于现有技术,本实用新型具有以下优点:

[0015] 当本电路得电时,本电路默认以LDO模式运行。当负载加重时,本电路以LDO/PWM混合模式运行,若此时负载减轻,本电路能够自动切换至LDO模式,其中,LDO模式不包括开关动作,属于线性电源,使得本电路在负载减轻时不会产生落入音频带的开关噪声。

## 附图说明

[0016] 图1:电路整体结构图。

[0017] 图2:电路元器件连接图。

## 具体实施方式

[0018] 以下是本实用新型的具体实施例并结合附图,对本实用新型的技术方案作进一步的描述,但本实用新型并不限于这些实施例。

[0019] 一种应用于降压DCDC转换器的音频带噪声消除电路,包括供电端、负载端,以及设置在供电端和负载端之间的PWM控制回路、LDO控制回路、功率输出部。

[0020] 功率输出部包括第一输入端、电压输出端、PWM输入端,第一输入端与供电端电连接,电压输出端与负载端电连接,电压输出端还连接有采样电阻,采样电阻包括第一电阻、第二电阻,第一电阻的一端与电压输出端电连接,第一电阻的另一端与第二电阻电连接,第二电阻上还设置有接地端。功率输出部还包括设置在第一输入端、PWM输入端、电压输出端之间的第一功率管、电感、输出电容;电感的两端分别与第一功率管的D极、输出电容电连

接;第一功率管的S极与第一输入端电连接,第一功率管的G极与PWM输入端电连接,第一功率管的D极还与同步整流管的D极电连接,同步整流管的G极与PWM输入端电连接,同步整流管的S极设置有接地端。输出电容的一端与电压输出端电连接,输出电容的另一端设置有接地端。

[0021] PWM控制回路包括有第一采样端、PWM输出端,第一采样端连接在第一电阻与第二电阻之间,PWM输出端与PWM输入端电连接。PWM控制回路还包括设置在PWM输出端、第一采样端之间的振荡器、逻辑电路、逻辑控制驱动电路、PWM比较器;逻辑电路与振荡器电连接、逻辑控制驱动电路、PWM比较器的输出极电连接,逻辑电路内设置有计时器,逻辑电路内储存有设定时长,PWM比较器的负极与第一采样端电连接,PWM比较器的正极与所述第一参考电压组电连接;逻辑控制驱动电路与PWM输出端电连接。

[0022] LDO控制回路包括第二输入端、第二采样端、LDO输出端,第二采样端连接在第一电阻与第二电阻之间。第二采样端与采样电阻电连接,LDO输出端与电压输出端电连接。LDO控制回路包括设置在第二输入端、第二采样端、LDO输出端之间的运算放大器、第二功率管;第二功率管的S极与第二输入端电连接,第二功率管的D极与LDO输出端电连接,第二功率管的G极与运算放大器的输出极电连接;运算放大器的负极与第二采样端电连接,运算放大器的正极与第二参考电压组电连接。

[0023] 在实际使用中,通过供电端向第一输入端、第二输入端进行供电,使得LDO控制回路得电,进而运行LDO控制回路,使得本电路以LDO模式运行。本电路通过设置在功率输出部上的电压输出端向负载端输出电压以承担负载。受负载端上负载的影响,电压输出端上的输出电压会随着负载的变化而产生浮动,则输出电压的浮动会反应负载的变化。通过连接在PWM比较器正极上的第一参考电压组,连接在运算放大器正极上的第二参考电压组对输出电压浮动的边界值进行设定,即通过第一参考电压组、第二参考电压组的配合设定了最小设定电压、最大设定电压。PWM比较器的负极与第一采样端电连接,从而实时获取采样电阻的电压,进而实时获取电压输出端的输出电压,PWM比较器分别比较输出电压与最小设定电压,输出电压与最大设定电压,从而依据比较结果获取输出电压的浮动状态,进而判断负载的变化。

[0024] 当负载加重时,输出电压降低,使得输出电压小于最小设定电压,此时,PWM比较器翻转,PWM比较器的输出极输出高电平,从而启动振荡器、逻辑电路、逻辑控制驱动电路,进而启动PWM控制回路的全部功能以启用PWM模式,使得本电路以LDO/PWM混合的模式运行,从而使得本电路能够承担加重的负载。

[0025] 当本电路以LDO/PWM混合的模式运行时,若负载减轻,输出电压升高,使得输出电压大于最大设定电压,此时,PWM比较器的翻转消失,PWM比较器的输出极输出低电平,逻辑电路中的计时器开始计时,当PWM比较器再次发生翻转,即负载再次加重时,计时器停止计时,清空当前的计时时长,电路继续以LDO/PWM混合的模式运行。当计时时长等于设定时长时,即PWM比较器没有再次发生翻转,PWM比较器的输出极持续输出低电平从而关闭振荡器、逻辑电路、逻辑控制驱动电路,使得本电路以LDO模式运行。其中,LDO控制回路不包括开关动作,属于线性电源,即本电路以LDO模式运行时不会产生落入音频带的开关噪声。

[0026] 综上,本实用新型可依据负载的变化自动完成LDO模式、LDO/PWM混合模式之间的自动转换,且通过利用LDO控制回路的特性使得本电路在负载减轻时不会产生落入音频带

的开关噪声。

[0027] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本实用新型精神作举例说明。本实用新型所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本实用新型的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

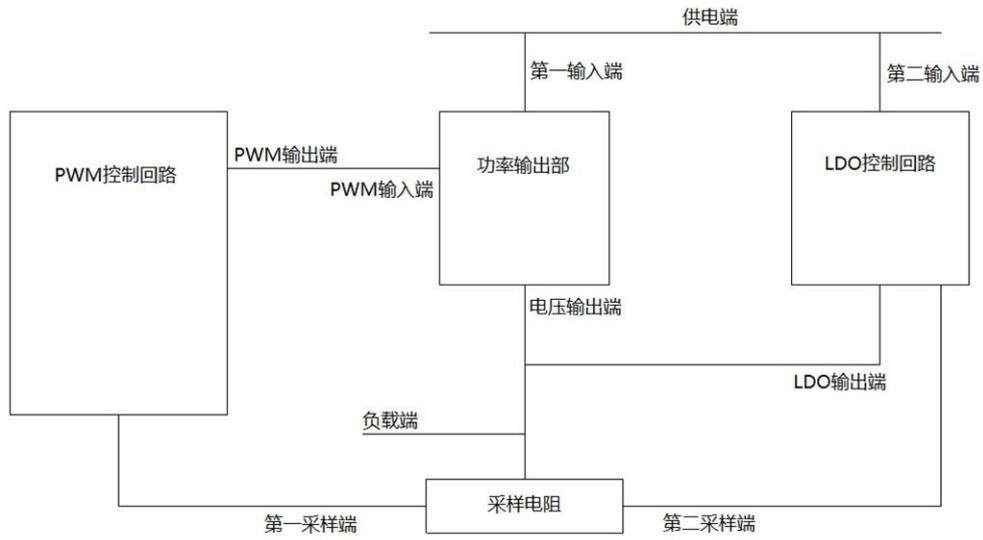


图1

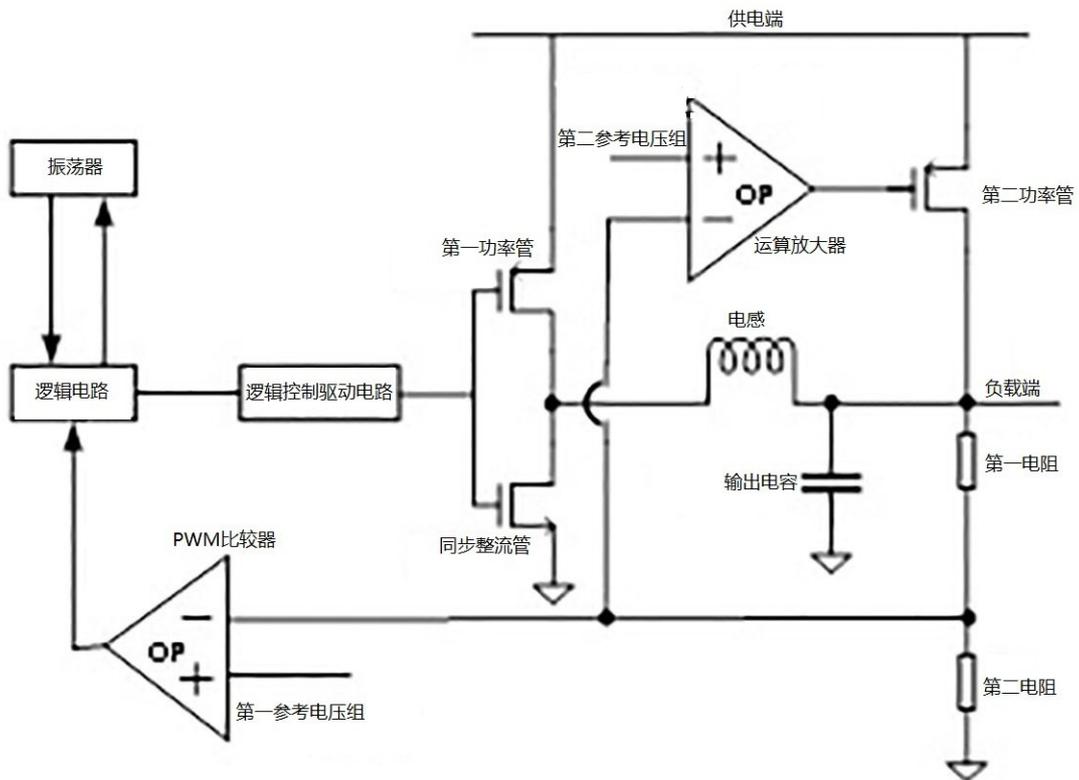


图2