



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202364137 U

(45) 授权公告日 2012. 08. 01

(21) 申请号 201120454534. 3

(22) 申请日 2011. 11. 16

(73) 专利权人 武汉光动能科技有限公司

地址 433000 湖北省仙桃市新城大道惠州工业园

(72) 发明人 傅新舵

(51) Int. Cl.

H02M 7/04 (2006. 01)

H02M 3/335 (2006. 01)

H02H 7/125 (2006. 01)

H02H 3/08 (2006. 01)

H02H 3/20 (2006. 01)

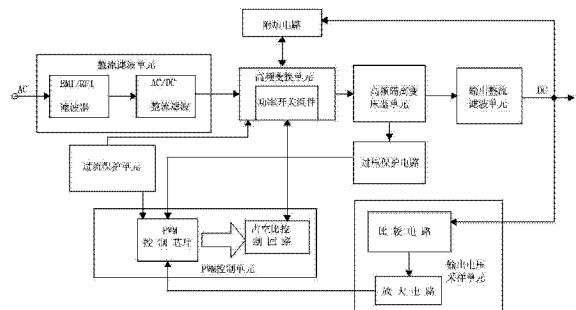
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

高效节能的电源适配器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种高效节能的电源适配器,其包括依次连接的输入整流滤波单元、高频变换单元、高频隔离变压器单元、输出整流滤波单元,还包括 PWM 控制单元、输出电压采样单元,所述输出电压采样单元对输出端电压进行采样并将其反馈给 PWM 控制单元,由 PWM 控制单元输出合适的开关频率给高频变换单元中的功率开关组件调节功率开关组件的开关时间比例,进而确保输出电压的稳定及不同负载情况下的能效比。所述电源适配器在满载条件下,控制功率开关频率增加;而在轻载条件下,峰值电流减小,则控制功率开关频率下降,有效限制了现有电源适配器噪声的问题;在轻载时,与开关频率相关的损耗也会减少,可提高开关电源在轻载条件下的能效。



1. 一种高效节能的电源适配器,包括交流电源,依次连接的整流滤波单元、高频变换单元、高频隔离变压器单元、输出整流滤波单元,所述整流滤波单元与交流电源连接,其特征是该电源适配器还包括 PWM 控制单元、输出电压采样单元,PWM 控制单元以 PWM 控制芯片为核心,所述输出电压采样单元的采样端与输出整流滤波单元的输出端连接,输出电压采样单元的反馈端与 PWM 控制芯片连接,PWM 控制芯片的输出端与高频变换单元中的功率开关组件连接。

2. 根据权利要求 1 所述的高效节能的电源适配器,其特征是所述输出电压采样单元包括电阻 R14、R12、R15 及基准电源 IC2、光耦 IC3 ;所述电阻 R15 与基准电源 IC2 取样端连接,基准电源 IC2 输出端经过动光耦 IC3 与 PWM 控制单元中的 PWM 控制芯片的 2 脚连接,PWM 控制芯片 5 脚与场效应管栅极连接,场效应管漏极与高频隔离变压器单元中的变压器 T101 初级绕组连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的高效节能的电源适配器,其特征是所述电源适配器还包括与高频变换单元连接的过流保护单元,所述过流保护单元包括电阻 7RA、7RB、7RC,所述电阻 7RA、7RB、7RC 并联后通过峰值电流抑制电阻 R6 连接至 PWM 控制芯片的 3 脚。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的高效节能的电源适配器,其特征所述电源适配器还包括过压保护电路,所述过压保护电路包括变压器 T101 的辅助绕组 N3,变压器 T101 的辅助绕组 N3 感应输出绕组电压,该输出绕组电压经电阻 R8、R5 分压后送至 PWM 控制芯片的 1 脚。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的高效节能的电源适配器,其特征所述整流滤波单元包括 AC/DC 整流滤波电路,还具有—连接于交流电源与 AC/DC 整流滤波电路之间的 EMI/RFI 滤波器。

高效节能的电源适配器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电源电路,尤其是涉及一种高效节能的电源适配器。

背景技术

[0002] 随着电子信息产业的飞速发展,电源适配器的应用场合日趋广泛,对其性能的要求也变得日益严格,包括对其效率的要求,特别是随着全世界节能意识的提高,对电源的效率也提出了极为严格的要求。反激拓扑结构的电源,采用固定开关频率工作,工作模式方面可以是连续导电模式(CCM)或非连续导电模式(DCM),其轻载能效和满载能效都处于较小范围,难以满足日益增长的节能环保的要求;且开关管在最大电流时关断,关断时承受大电流和高电压,关断损耗较大。

发明内容

[0003] 本实用新型需解决的问题是提供一种高效节能且性能稳定的电源适配器。

[0004] 为解决上述问题,本实用新型采取的技术方案是:一种高效节能的电源适配器,包括交流电源,依次连接的整流滤波单元、高频变换单元、高频隔离变压器单元、输出整流滤波单元,所述整流滤波单元与交流电源连接,该电源适配器还包括 PWM 控制单元、输出电压采样单元,PWM 控制单元以 PWM 控制芯片为核心,所述输出电压采样单元的采样端与输出整流滤波单元的输出端连接,输出电压采样单元的反馈端与 PWM 控制芯片连接,PWM 控制芯片的输出端与高频变换单元中的功率开关组件连接。输出电压采样单元对输出端电压进行采样并将其反馈给 PWM 控制芯片,PWM 控制单元输出开关频率信号给高频变换单元中的功率开关组件,以调节功率开关组件的开关时间比例,进而确保输出电压的稳定及不同负载情况下的能效比。

[0005] 作为优选,所述输出电压采样单元包括电阻 R14、R12、R15 及基准电源 IC2、光耦 IC3;所述电阻 R15 与基准电源 IC2 取样端连接,基准电源 IC2 输出端经过动光耦 IC3 与 PWM 控制单元中的 PWM 控制芯片的 2 脚连接,PWM 控制芯片 5 脚与场效应管栅极连接,场效应管漏极与高频隔离变压器单元中的变压器 T101 初级绕组连接。

[0006] 作为优选,所述电源适配器还包括与高频变换单元连接的过流保护单元,所述过流保护单元包括电阻 7RA、7RB、7RC,所述电阻 7RA、7RB、7RC 并联后通过峰值电流抑制电阻 R6 连接至 PWM 控制芯片的 3 脚。当输出电流过大在采样电阻上的电压超过设定电压则触发控制芯片内部过电流保护,控制芯片输出端输出低电平控制功率开关管关断。

[0007] 作为优选,所述电源适配器还包括过压保护电路,所述过压保护电路包括变压器 T101 的辅助绕组 N3,变压器 T101 的辅助绕组 N3 感应输出绕组电压,该输出绕组电压经电阻 R8、R5 分压后送至 PWM 控制芯片的 1 脚。该电路借助高频隔离变压器单元中的变压器辅助绕组感应输出绕组电压,该输出绕组电压经电阻分压后送至 PWM 控制单元的控制芯片,当分压点电压超过设定值时,控制芯片停止开关脉冲电压输出,同时控制芯片电源脚电压也降低实现电源适配器锁定。

[0008] 作为优选,所述整流滤波单元包括 AC/DC 整流滤波电路,还具有—连接于交流电源与 AC/DC 整流滤波电路之间的 EMI/RFI 滤波器。

[0009] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果在于:

[0010] (1) 所述电源适配器在满载条件下,控制功率开关频率增加,直至碰到时序电容钳位;而在轻载条件下,峰值电流减小,则控制功率开关频率下降,有效限制了现有电源适配器噪声的问题;在轻载时,由于开关频率的下降,与开关频率相关的损耗,如功率开关管输出电容和门电荷损耗以及泄漏感抗损耗也会减少,使开关电源在轻载条件下的能效也随之提高。

[0011] (2) 所述电源适配器利用准谐振反激式开关变换器原理,并增设有过压保护电路、过流保护电路、反馈补偿电路,可有效地提高开关电源的可靠性及电压输入范围,减小 EMI,降低损耗。

附图说明

[0012] 图 1 是本实用新型的电路原理框图;

[0013] 图 2 是本实用新型的一种电路原理示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合具体实施方式及附图对本实用新型作进一步的详细说明。

[0015] 本实用新型所述电源适配器采用准谐振多模式拓扑结构,开关频率可变,其满载工作在 CCM 和 QR 模式能效最佳,轻载时工作在 BURST 模式能效最佳。如图 1 所示,其包括交流电源、PWM 控制单元、输出电压采样单元,依次连接的整流滤波单元、高频变换单元、高频隔离变压器单元、输出整流滤波单元、附加电路等。输出电压采样单元主要由比较电路、放大电路构成。比较电路的采样端与输出整流滤波单元的输出端连接,输出电压采样单元的反馈端与 PWM 控制单元的 PWM 控制芯片连接。输出电压采样单元中的比较电路对输出端电压进行采样后,送放大电路放大并将其采样信号反馈给 PWM 控制芯片。

[0016] 整流滤波单元包括 AC/DC 整流滤波电路、EMI/RFI 滤波器。EMI/RFI 滤波器的输入端与交流电源的输出端连接,EMI/RFI 滤波器的输出端与 AC/DC 整流滤波电路连接,AC/DC 整流滤波电路输出端与高频变换单元连接。交流电源先经 EMI 滤波器,以消除电磁干扰和射频干扰,再经 AC/DC 整流滤波电路变成含有一定脉动电压成分的直流电压,然后进入高频变换单元。

[0017] 高频变换单元的核心是一个高频功率开关组件,如开关晶体管或场效应管(MOSFET)。高频变换单元产生高频(20KHZ 以上)高压方波,所得到的高压方波送给高频隔离变压器单元的初级,则在隔离变压器的次级感应出电压,该电压被整流滤波后变成了低压直流电。

[0018] PWM 控制单元以 PWM 控制芯片为核心,PWM 控制芯片的输出端与高频变换单元中的功率开关组件连接。PWM 控制单元主要用于调节输出电压,使得在输入交流和输出直流负载发生变化时,输出电压能保持稳定,运作过程是 PWM 电路通过输出电压采样,并把采样的结果反馈给控制电路,控制电路把它与基准电压作比较,根据比较结果来控制高频功率开关组件的开关时间比例(占空比),进而确保输出电压的稳定及不同负载情况下的能效

比。为了使整个电路安全可靠地工作，必须设置过压、过流保护电路等辅助电路。

[0019] 如图 2 所示，具体实施时，输出电压采样单元主要由比较电路（进一步包括电阻 R14、R12、R15、R1 等）、放大电路（进一步包括基准电源 IC2、光耦 IC3 等）构成。其中电阻 R15 与基准电源 IC2 取样端连接，基准电源 IC2 输出端经过动光耦 IC3 与 PWM 控制单元中的 PWM 控制芯片的 2 脚连接，PWM 控制芯片的输出端 5 脚经电阻 R9 与场效应管栅极连接，场效应管漏极与高频隔离变压器单元中的变压器 T101 初级绕组连接。当输出电压升高时，比较电路中的电阻 R15 上电压上升，该取样电压信号经放大电路中的基准电源 IC2 放大后驱动光耦 IC3 输出，进而使 PWM 控制单元中的控制芯片（可以选用 TL3842、RT9214 RT9173CS、CPAB1377BP 等八脚 PWM 控制芯片）IC1A 的 2 脚电压下降，PWM 控制芯片控制场效应管输出低电压使高频隔离变压器单元中的变压器 T101 初级绕组存储能量减小，变压器 T101 次级线圈电压下降而使输出电压下降，当输出电压降低则反之。

[0020] 过流保护单元与高频变换单元连接，包括电阻 7RA、7RB、7RC，所述电阻 7RA、7RB、7RC 并联后通过峰值电流抑制电阻 R6 连接至 PWM 控制芯片的 3 脚。当输出电流过大在电阻 7RA、7RB、7RC 上的电压超过设定电压则触发控制芯片 IC1A 内部过电流保护，控制芯片 IC1A5 脚输出低电平控制功率开关管关断。

[0021] 所述过压保护电路包括变压器 T101 的辅助绕组 N3，变压器 T101 的辅助绕组 N3 感应输出绕组电压，该输出绕组电压经电阻 R8、R5 分压后送至 PWM 控制芯片的 1 脚。该电路借助高频隔离变压器单元中的变压器辅助绕组感应输出绕组电压，该输出绕组电压经电阻分压后送至 PWM 控制单元的控制芯片，当分压点电压超过设定值时，控制芯片停止开关脉冲电压输出，同时控制芯片电源脚电压也降低实现电源适配器锁定。

[0022] 本实用新型所述电源适配器利用准谐振反激式开关变换器原理，准谐振的关键是场效应管（MOSFET）在漏极至源极电压（VDS）达到其最低值时导通，从而减小开关损耗及改善电路的电磁干扰（EMI）。在负载下降时，控制场效应管在某个谷底保持锁定，直到输出功率大幅下降，然后改变谷底。输出功率降低到某个值时，电源适配器进入压控振荡器模式。具体而言，反馈比较器会选定谷底，并将信息传递给计数器，反馈比较器的磁滞特性就锁定谷底。这种方法在系统负载降低时，提供自然的开关频率限制，不会出现谷底跳频噪声，且不降低能效。

[0023] 需要说明的是，以上仅为本实用新型较佳的实施例，在未脱离本实用新型构思前提下，在现有技术范围内对本实用新型电路所做的任何均等变化与修饰均属于本实用新型的保护范围。

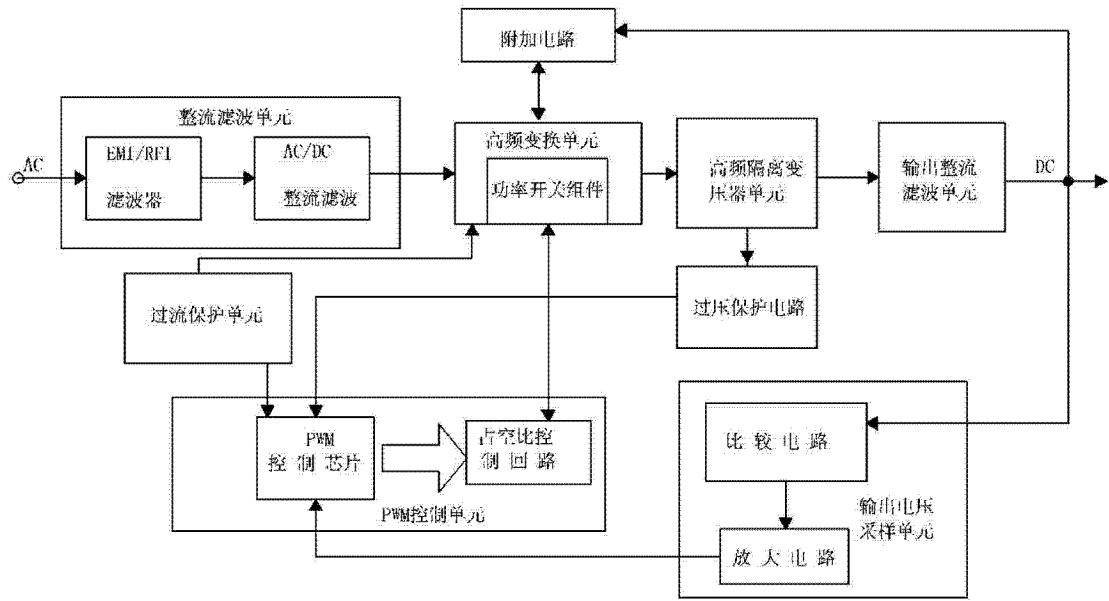


图 1

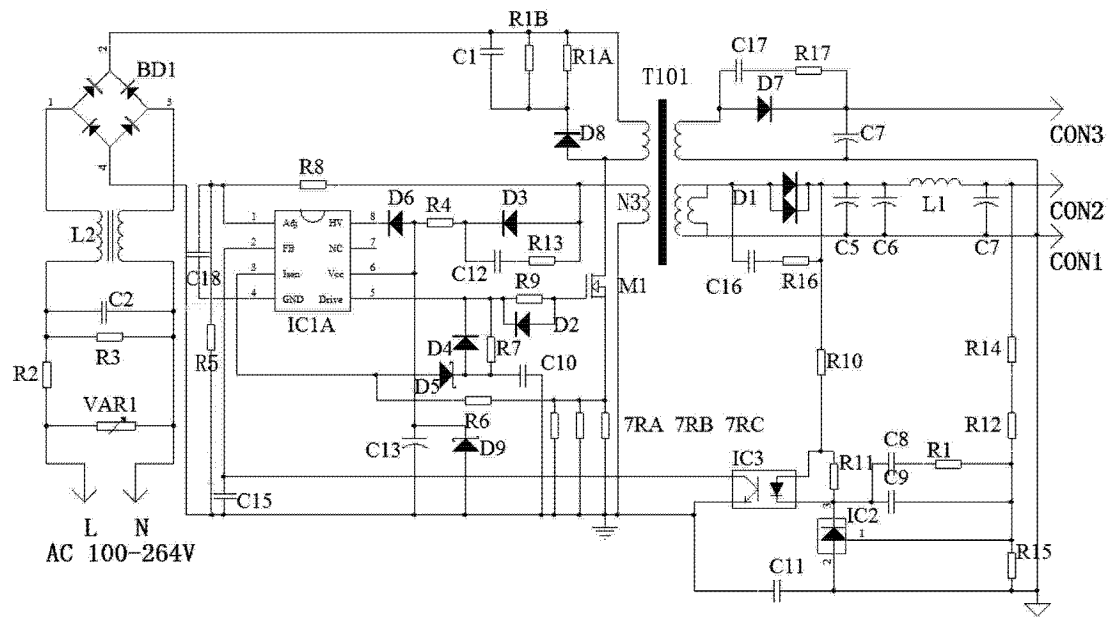


图 2