(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203788154 U
(45)授权公告日 2014.08.20

(21)申请号 201420199850.4

(22)申请日 2014.04.23

(73)专利权人 深圳市时代创新科技有限公司
地址 518172 广东省深圳市龙岗区天安数码城创新园一号楼B座604

(72)发明人 曲建军

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102
代理人 邓义华 陈卫

(51)Int.Cl.
H02M 3/335(2006.01)

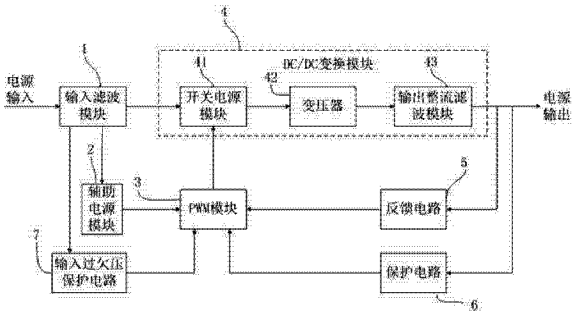
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种多路输出DC/DC二次电源系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种多路输出DC/DC二次电源系统，包括主电路和控制回路，所述主电路包括滤波模块、辅助电源模块、至少一个DC/DC变换模块，所述控制回路包括PWM模块和反馈电路，所述滤波模块分别与DC/DC变换模块和辅助电源模块相连接，所述PWM模块分别与辅助电源模块和DC/DC变换模块连接，所述反馈电路分别与电源输出端和PWM模块相连接。本实用新型采用多路输出的模式，具有过热、过压、过流和输入过压欠压等保护功能，宽的工作温度范围，还有高效率、高稳定性、低输出纹波电压等特性，同时满足多路输出电压要求且精确控制的二次电源系统。



CN 203788154 U

1. 一种多路输出 DC/DC 二次电源系统，其特征在于，包括主电路和控制回路，所述主电路包括滤波模块、至少一个 DC/DC 变换模块，所述控制回路包括 PWM 模块、辅助电源模块和反馈电路，所述 DC/DC 变换模块和辅助电源模块分别与滤波模块相连接，所述 PWM 模块分别与辅助电源模块和 DC/DC 变换模块连接，所述反馈电路分别与电源输出端和 PWM 模块相连接。

2. 根据权利要求 1 所述的多路输出 DC/DC 二次电源系统，其特征在于，所述 DC/DC 变换模块包括与滤波模块输出端连接的开关电源模块、与开关电源模块输出端连接的变压器、与变压器输出端连接的整流滤波模块。

3. 根据权利要求 2 所述的多路输出 DC/DC 二次电源系统，其特征在于，所述开关电源模块为功率 MOS 管，所述功率 MOS 管型号为 IRF540NPBF 或 IRF120TRPBF。

4. 根据权利要求 2 所述的多路输出 DC/DC 二次电源系统，其特征在于，所述变压器采用 PC40 磁芯。

5. 根据权利要求 1 所述的多路输出 DC/DC 二次电源系统，其特征在于，所述 DC/DC 变换模块采用单端反激式电路或单端正激式电路。

6. 根据权利要求 1 所述的多路输出 DC/DC 二次电源系统，其特征在于，所述 PWM 模块选用 UCC2803 控制芯片。

7. 根据权利要求 1 所述的多路输出 DC/DC 二次电源系统，其特征在于，所述反馈电路采用的光耦合器型号为 GH137，基准源型号为 TL1431MDREP。

8. 根据权利要求 1 所述的多路输出 DC/DC 二次电源系统，其特征在于，还包括输入过欠压保护电路，所述输入过欠压保护电路分别与滤波模块和 PWM 模块连接。

9. 根据权利要求 1 所述的多路输出 DC/DC 二次电源系统，其特征在于，所述控制回路还包括保护电路，所述保护电路分别与电源输出端和 PWM 模块相连接。

一种多路输出 DC/DC 二次电源系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子技术领域，特别是涉及一种多路输出 DC/DC 二次电源系统。

背景技术

[0002] 随着当今计算机、电子科技的快速发展，照相机、手机、MP4、平板、电动按摩装置、电动自行车等小电器频繁使用在企业、家庭、商店中，这些小电器具有多种不同的电源。在人们的工作、生活中随处可见电力电子设备，这些电力电子设备都离不开可靠的电源，经过上个世纪末开关电源率先更换计算机电源和进一步替代各种电子电器设备、交换机、通讯和电子检测以及控制设备等电源，更促进开关电源技术的迅猛发展。开关电源具有小体积、高效率、低的发热量、稳定性能和重量轻等优点逐渐取代了传统电源。而如今市场多数使用的 DC/DC 开关电源功能单一功率受限，应用不便，使用直流电源的电子产品越来越多，所需的电压也各不相同。DC/DC 开关电源是将输入的直流电源电压变换成需要的直流电源电压，且可根据不同需要提供各种不同的电压需求设计不同的输入、输出直流开关电源。对于目前现代电子系统来说，即使是最简单的由单片机和 I/O 接口电路组成的电子系统，电源电压一般也是有 +5V，±10V，±12V，或 ±15V 等多路组成，而对于较复杂的电子系统而言，不同的电子系统不仅对各种电源电压组合具有严格的要求同时对其电特性也有严格要求。

[0003] 电源是所有电子设备的动力源，其保证电子设备正常运作的基本部件。据数据分析，在电子设备统计的故障率中电源故障率约占有 40-50%，对应用于电子设备的电源提出一些基本要求外，还需要进一步提高电源实用性能和电气性能要求。特别是对于导引头二次电源，将一次电源所提供的直流电源变换成探测系统、信息处理、驱动控制等分系统所要求的各种电压。由于其电源工作环境对电源的要求比较严格，除达到基本要求外，还必须考虑温度环境、电磁兼容环境，同时保证高效率，高稳定性，高的安全性。因此，开发一种高稳定性，高可靠性、高效率，具有过压、输入过压欠压保护功能，低输出纹波电压，同时满足多路输出电压要求且精确控制的二次电源系统是具有重大意义。

实用新型内容

[0004] 为了克服上述现有技术的不足，本实用新型提供了一种多路输出 DC/DC 二次电源系统，解决单一开关电源采用多个开关电源供电问题，输出纹波较大，稳定特性及其严格工作温度等问题。

[0005] 一种多路输出 DC/DC 二次电源系统，其特征在于，包括主电路和控制回路，所述主电路包括滤波模块、辅助电源模块、至少一个 DC/DC 变换模块，所述控制回路包括 PWM 模块和反馈电路，所述滤波模块分别与 DC/DC 变换模块和辅助电源模块相连接，所述 PWM 模块分别与辅助电源模块和 DC/DC 变换模块连接，所述反馈电路分别与电源输出端和 PWM 模块相连接。当直流输入电源经过滤波模块后，进入辅助电源模块，即由辅助电源给 PWM 模块供电，然后在 PWM 模块的控制器作用下，用开关管控制电流的通断以形成高频脉冲电流，再经高频变压器，使其在输入为高电平（开关管接通）时整流二极管导通，从而使串联电感为充

电状态，最后经滤波电路向负载传送能量并输出直流电压；相反，在输进低电平（开关管断开）时，电感为放电状态，电路将通过续流二极管继续向负载开释能量，并输出直流电压。为了保持电压稳定，两路输出电压经取样、隔离反馈电路送到 PWM 控制器后将使输出脉冲宽度随输出电压的变化而变化，从而稳定输出电压。由于变压器原边绕组通过的是单向脉动电流，为避免磁性饱和，确保励磁磁通在每一个开关周期开始时处于初始值，设计时必须使变压器的磁性复位。

[0006] 进一步地，所述 DC/DC 变换模块包括与滤波模块输出端连接的开关电源模块、与开关电源模块输出端连接的变压器、与变压器输出端连接的整流滤波模块。

[0007] 优选地，所述开关电源模块为功率 MOS 管，所述功率 MOS 管型号为 IRF540NPBF 或 IRF120TRPBF。

[0008] 优选地，所述变压器采用 PC40 磁芯。

[0009] 优选地，所述 DC/DC 变换模块采用单端反激式电路或单端正激式电路。

[0010] 优选地，所述 PWM 模块选用 UCC2803 控制芯片。

[0011] 优选地，所述反馈电路采用的光耦合器型号为GH137，基准源型号为TL1431MDREP。

[0012] 进一步地，还包括输入过欠压保护电路，所述输入过欠压保护电路分别与滤波模块和 PWM 模块连接。

[0013] 进一步地，所述控制回路还包括保护电路，所述保护电路分别与电源输出端和 PWM 模块相连接。

[0014] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：本实用新型采用多路输出的模式，输出总功率 200W，具有过热、过压、过流和输入过压欠压等保护功能，宽的工作温度范围，还有高效率、高稳定性、低输出纹波电压等特性，同时满足多路输出电压要求且精确控制的二次电源系统。

附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型多路输出 DC/DC 二次电源系统的工作原理图；

[0016] 图 2 为图 1 中反馈电路的工作原理图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本实用新型进一步说明。

[0018] 二次电源系统包括将输出能量传递给输出的主电路和将输入及输出检测到的信号控制所述主电路的控制回路。如图 1 所示，所述主电路主要由滤波模块 1、辅助电源模块 2、与至少一个 DC/DC 变换模块 4 组成，所述控制回路主要由 PMW 模块 3、反馈电路 5 和保护电路 6 组成。所述 DC/DC 变换模块 4 包括开关电源模块 41、变压器 42（选用 PC40 磁芯)和整流滤波模块 43，所述滤波模块 1 与开关电源模块 41 连接。所述辅助电源模块 2 分别与滤波模块 1 和 PWM 模块 3 连接，所述 PWM 模块 3 与开关电源模块 41 连接，所述整流滤波模块 43 与 PWM 模块 3 之间连接有反馈电路 5 和保护电路 6，所述滤波模块 1 与 PWM 模块 3 之间连接有输入过欠压保护电路 7。所述滤波模块一方面可以抑制来自外部电网的谐波，防止其进入二次电源内部而影响 DC/DC 变换模块，从而阻止了外部电网中的谐波通道；另一方面，就是抑制二次电源内部的电源模块在工作时产生的高频谐波，防止其进入外部电网，从

而阻隔内部开关电源模块干扰其它敏感机电设备的通道。

[0019] 本实施例优选 5 个独立的 DC/DC 变换模块，主要是将 27V 输入电源转为满足性能指标需求的 5 路独立的电压输出，满足外围部件和设备对电源的需求。在本实施例中，根据 -5V 输出的 DC/DC 电源模块输出功率小，可采用反激式拓扑结构的设计方案，而 +10V 输出、+5V 输出，+15V 输出，-15V 输出的 DC/DC 电源模块由于输出功率较大应采用正激式拓扑结构的 DC/DC 变换器。DC/DC 变换模块中开关电源模块为 MOS 管，对于 5V/13A，10V/2A，15V/2.5A，-15V/0.7A 的电源输出选择大功率 MOS 管，即优选 IRF540NPBF 为输入 MOS 管，IRF540NPBF 的参数为 NMOS 管，TO-220 封装，IDS=34A、RGS=70mΩ、VDS=100V 满足 5V/13A，10V/2A，15V/2.5A，-15V/0.7A 的电源输出所需要求，另外 IRF540NPBF 底面为金属封装，能通过过渡片将热量传递到底座上，加快管子的散热；对于 -15V/0.7，-5V/0.3A 的电源输出选择小功率 MOS 管，即优选 IRF120RPBF 为输入 MOS 管，IRF120TRPBF 的参数为 NMOS 管，IDS=9.6A、RGS=21mΩ、VDS=100V 满足上述要求，另外由于该电路输出功率较小，因此不用考虑散热问题，器件本身可以满足散热要求。

[0020] 所述 PWM 模块采用 UCC2803 芯片，UCC2803 是比较广泛的一种制集成电流驱动控制电路，，电流控制脉宽调制器克服了电压控制的开关电源频响慢，电压调整率及负载调整率低的缺点，UCC2803 电路结构简单，易实现，封装结构 SO-8。

[0021] 如图 2 所示，所述反馈电路 5 包括反馈模块 51 和电压基准模块 52，所述反馈电路 51 包括采样输出电路 511、放大电路 512 和误差比较电路 513。所述反馈模块是通过对输出电源采样输出后采用光耦（光电耦合器，型号为 GH137）反馈到 PWM 模块 3，进而控制开关占空比，调整输出电压；电压基准模块采用基准源 TL1431MDREP，主要用于稳住输出电压，并与所述反馈模块中误差放大器比较来调整输出稳定电压。由于光耦的输进端和输出端之间通过光信号来传输，因而两部分之间在电气上完全隔离，没有电信号的反馈和干扰，所以性能比较稳定，抗干扰能力也比较强。发光管和光敏管之间的耦合电容小、耐压高，故共模抑制比很高。此外，光耦输进电阻小，对高内阻源的噪声相当于被短接。因此，由光电耦合器构成的模拟信号隔离电路具有良好的电气性能。光电耦合器下方接有电压基准源 TL1431MDREP，由其提供一个基准电压信号，当＋ Vout 经分压后与基准电压（2.5V）信号进行比较，当分压电压为高于基准电压（2.5V）时，则光电二极管导通流过电流，光耦输出端输出电信号，传进 PWM 进行脉宽调节；同理，当分压电压低于基准电压（2.5V）时，光电二极管不导通，电流近似为 0，光耦输出端相当于断开状态，此时 PWM 具有最大占空比。

[0022] 本实用新型提供了一种多路输出 DC/DC 二次电源系统，有效提高转换效率和电压输出稳定性，具有过压、过热、过流和输入过压欠压等保护功能，拥有高的可靠安全性、低输出纹波电压和宽的工作温度范围等特性，同时满足多路输出电压要求且精确控制的二次电源系统。

[0023] 当然，在不背离本实用新型精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员应该可以根据本实用新型作出各种相应的改变和变形，但这些在该原理的基础上进行的改变、替换和变形都应属于本实用新型所附的权利要求的保护范围。

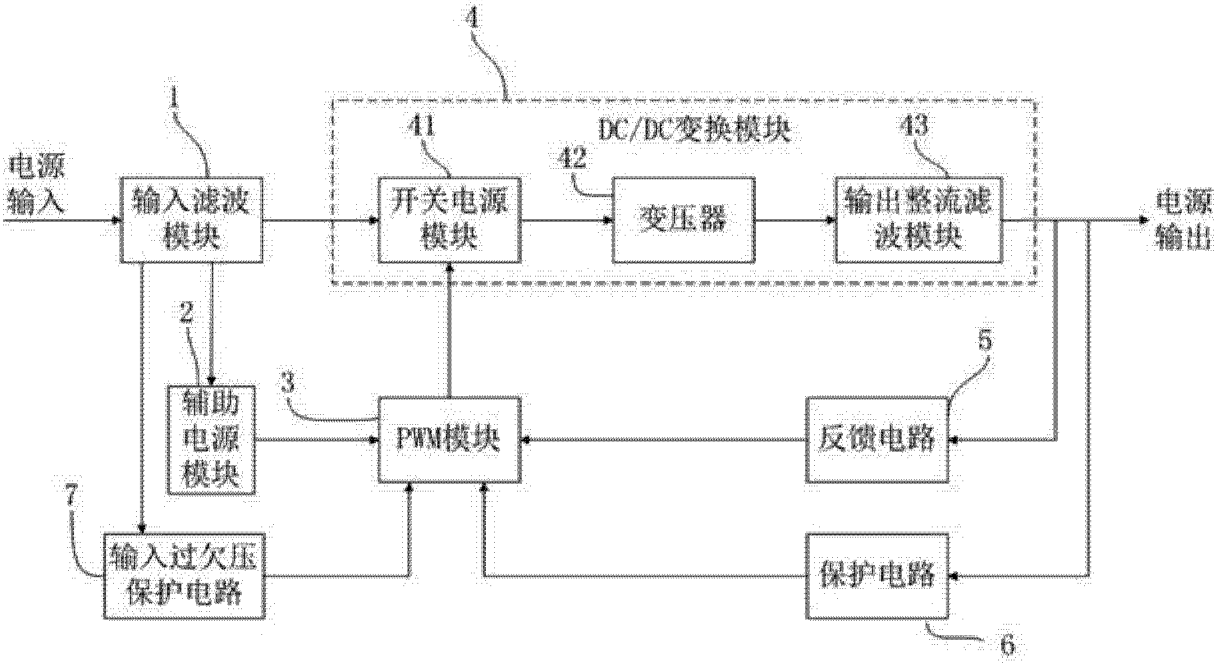

4
1
41
DC/DC变换模块
43
42
电源输入
输入滤波模块
开关电源模块
变压器
输出整流滤波模块
电源输出
2
5
3
辅助电源模块
PWM模块
反馈电路
7
输入过欠压保护电路
保护电路
6

图 1

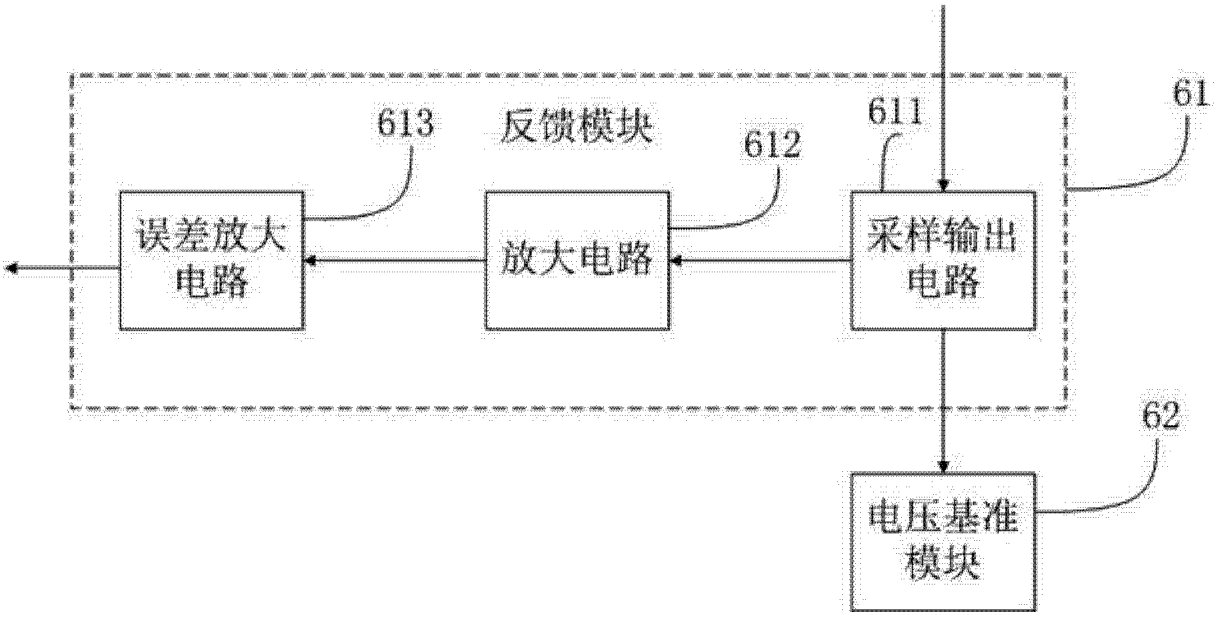

61
613
反馈模块
611
612
误差放大电路
放大电路
采样输出电路
62
电压基准模块

图 2