

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103151928 B

(45) 授权公告日 2016.02.03

(21) 申请号 201310091627.8

CN 201805600 U, 2011. 04. 20,

(22) 申请日 2013.03.20

CN 202565166 U, 2012. 11. 28.

(73) 专利权人 深圳TCL新技术有限公司

CN 102611316 A, 2012. 07. 25,

地址 518052 广东省深圳市南山区中山园路
1001 号 TCL 国际 E 城科技大厦 D4 栋 7
楼

审查员 王金金

(72) 发明人 王坚

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287

代理人 胡海国

(51) Int. GI.

H02M 3/28(2006, 01)

H05B 37/02(2006.01)

(56) 对比文件

US 2011235371 A1, 2011, 09, 29.

CN 102271446 A 2011.12.07

CN 102735906 A 2012.10.17

CN 102055313 A 2011-05-11

CN 102368662 A, 2012, 03, 07.

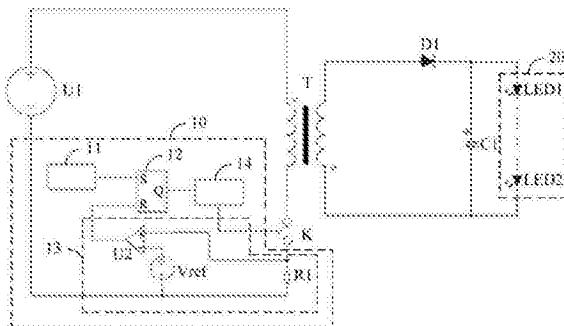
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

开关电源电路及其恒定功率输出方法

(57) 摘要

本发明公开了一种开关电源电路及其恒定功率输出方法，所述开关电源电路包括反激式变压器、用于控制反激式变压器充放电的电子开关，以及用于控制所述电子开关处于固定开启 / 关闭频率的控制模块，且该控制模块控制反激式变压器在所述电子开关开启前，处于完全放电状态。本发明简化了电路结构，降低了实现恒定功率输出的难度。



1. 一种开关电源电路，其特征在于，包括反激式变压器、用于控制反激式变压器充放电的电子开关，以及用于控制所述电子开关处于固定开启 / 关闭频率的控制模块，且该控制模块控制反激式变压器在所述电子开关开启前，处于完全放电状态，所述反激式变压器包含原边绕组和副边绕组，所述控制模块与所述电子开关的一端连接，所述电子开关的另一端与所述反激式变压器的原边绕组连接；

其中，所述控制模块包括振荡器、RS 锁存器和电流检测单元，其中 RS 锁存器的置位端与振荡器的输出端连接，复位端与电流检测单元的输出端连接，输出端与所述电子开关的控制端连接以控制所述电子开关的开启和关闭；

所述电流检测单元用于检测反激式变压器充电时的电流大小，并当检测的电流大于第一阈值时输出脉冲信号至 RS 锁存器的复位端，控制 RS 锁存器的输出端输出低电平，以控制电子开关关闭；

所述振荡器用于输出固定频率的脉冲信号至 RS 锁存器的置位端，控制 RS 锁存器的输出端输出高电平，以控制所述电子开关开启。

2. 如权利要求 1 所述的开关电源电路，其特征在于，所述控制模块还包括与所述电子开关适配的驱动单元，该驱动单元设置在电子开关与 RS 锁存器输出端之间。

3. 如权利要求 1 所述的开关电源电路，其特征在于，所述开关电源电路还包括电源，所述反激式变压器包括原边绕组和副边绕组，所述电流检测单元包括基准源、比较器和电流采样电阻，其中所述反激式变压器的原边绕组的一端与电源正极连接，另一端通过所述电子开关与电流采样电阻的一端连接，该电流采样电阻的另一端与所述电源的负极连接；比较器的同相输入端与电流采样电阻连接电子开关的一端连接，反相输入端与基准源连接，输出端为电流检测单元的输出端，与所述 RS 锁存器的复位端连接。

4. 如权利要求 3 所述的开关电源电路，其特征在于，所述开关电源电路还包括第一二极管和第一电容，其中第一二极管的阳极与所述副边绕组的一端，阴极与第一电容的正极连接，第一电容的负极与所述副边绕组的另一端连接。

5. 如权利要求 4 所述的开关电源电路，其特征在于，所述开关电源电路还包括 LED 光源，该 LED 光源的正输入端与所述第一电容的正极连接，负输入端与所述第一电容的负极连接。

6. 如权利要求 5 所述的开关电源电路，其特征在于，所述 LED 光源包括至少 2 个串联的发光二极管。

7. 一种开关电源电路的恒定功率输出方法，其特征在于，所述方法应用在上述的权利要求 1 至权利要求 6 任意一项所述的开关电源电路中，所述方法包括以下步骤：

输出脉冲信号控制电子开关开启；

在电子开关开启经过第一预置时间段后，控制所述电子开关关闭；

当反激式变压器处于完全放电状态后，返回执行所述输出脉冲信号控制电子开关开启步骤。

8. 如权要求 7 所述的开关电源电路的恒定功率输出方法，其特征在于，所述脉冲信号为固定频率的脉冲信号。

9. 如权要求 7 所述的开关电源电路的恒定功率输出方法，其特征在于，所述在电子开关开启经过第一预置时间段后控制所述电子开关关闭的步骤为，当所述反激式变压器的电

流达到第一阈值时，控制所述电子开关关闭。

开关电源电路及其恒定功率输出方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电源技术领域，特别涉及一种开关电源电路及其恒定功率输出方法。

背景技术

[0002] 众所周知，通常的开关电源包括恒压电源，恒流电源和恒功率电源。其中恒功率电源主要是用于提供一种输出功率恒定不变的开关电源，现有技术中，为了保证输出功率恒定不变，通常采用的方法是同时检测输出的电压和电流值，并通过计算出输出功率，然后将计算获得的输出功率和基准比较后，再调整输出电压，以实现恒定功率输出。由于需要实时根据负载的电阻大小调整输出电压，因此实现恒定功率输出较难。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种开关电源电路，旨在简化电路结构，降低实现恒定功率输出的难度。

[0004] 为了实现上述目的，本发明提供一种开关电源电路，该开关电源电路包括反激式变压器、用于控制反激式变压器充放电的电子开关，以及用于控制所述电子开关处于固定开启 / 关闭频率的控制模块，且该控制模块控制反激式变压器在所述电子开关开启前，处于完全放电状态。

[0005] 优选地，所述控制模块包括振荡器、RS 锁存器和电流检测单元，其中 RS 锁存器的置位端与振荡器的输出端连接，复位端与电流检测单元的输出端连接，输出端与所述电子开关的控制端连接以控制所述电子开关的开启和关闭；所述电流检测单元用于检测反激式变压器充电时的电流大小，并当检测的电流大于第一阈值时输出脉冲信号至 RS 锁存器的复位端，控制 RS 锁存器的输出端输出低电平，以控制电子开关关闭；所述振荡器用于输出固定频率的脉冲信号至 RS 锁存器的置位端，控制 RS 锁存器的输出端输出高电平，以控制所述电子开关开启。

[0006] 优选地，所述控制模块还包括与所述电子开关适配的驱动单元，该驱动单元设置在电子开关与 RS 锁存器输出端之间。

[0007] 优选地，所述开关电源电路还包括电源，所述反激式变压器包括原边绕组和副边绕组，所述电流检测单元包括基准源、比较器和电流采样电阻，其中所述反激式变压器的原边绕组的一端与电源正极连接，另一端通过所述电子开关与电流采样电阻的一端连接，该电流采样电阻的另一端与所述电源的负极连接；比较器的同相输入端与电流采样电阻连接电子开关的一端连接，反相输入端与基准源连接，输出端为电流检测单元的输出端，与所述 RS 锁存器的复位端连接。

[0008] 优选地，所述开关电源电路还包括第一二极管和第一电容，其中第一二极管的阳极与所述副边绕组的一端，阴极与第一电容的正极连接，第一电容的负极与所述副边绕组的另一端连接。

[0009] 优选地，所述开关电源电路还包括 LED 光源，该 LED 光源的正输入端与所述第一电

容的正极连接，负输入端与所述第一电容的负极连接。

[0010] 优选地，所述 LED 光源包括至少 2 个串联的发光二极管。

[0011] 本发明还提供一种利用上述开关电源电路的恒定功率输出方法，该恒定功率输出方法包括以下步骤：

[0012] 输出脉冲信号控制电子开关开启；

[0013] 在电子开关开启经过第一预置时间段后，控制所述电子开关关闭；

[0014] 当反激式变压器处于完全放电状态后，返回执行所述输出脉冲信号控制电子开关开启步骤。

[0015] 优选地，所述脉冲信号为固定频率的脉冲信号。

[0016] 优选地，所述在电子开关开启经过第一预置时间段后，控制所述电子开关关闭的步骤为，当所述反激式变压器的电流达到第一阈值时，控制所述电子开关关闭。

[0017] 本发明通过控制模块输出固定频率的控制信号至控制电子开关，从而使得电子开关开启 / 关闭的频率固定，并保证了电子开关开启前，反激式变压器的电流为 0。因此使得开关电源电路中的反激式变压器中的电流处于不连续状态，从而实现了输出恒定功率。相对于现有技术中通过检测输出的电流和电压计算输出功率，然后将计算获得的输出功率与基准比较后，再调整输出电压，以实现恒定功率输出。本发明的电路结构简单，同时降低了实现恒定功率输出的难度。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明开关电源电路一实施例的结构示意图；

[0019] 图 2 为本发明恒定功率输出方法一实施例的流程示意图。

[0020] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0021] 应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0022] 参照图 1，图 1 为本发明开关电源电路一实施例的结构示意图，本实施提供的开关电源电路包括反激式变压器 T、用于控制反激式变压器 T 充放电的电子开关 K，以及用于控制电子开关 K 处于固定开启 / 关闭频率的控制模块 10，且该控制模块 10 控制反激式变压器 T 在电子开关 K 开启前，处于完全放电状态。

[0023] 应当说明的是，本实施例中，完全放电状态为反激式变压器 T 在充电时所储存的电能被放完，即在电子开关 K 开启前反激式变压器 T 的电流为 0。

[0024] 本发明通过控制模块 10 输出固定频率的控制信号至控制电子开关 K，从而使得电子开关 K 开启 / 关闭的频率固定，并保证了电子开关 K 开启前，反激式变压器 T 的电流为 0。因此使得开关电源电路中的反激式变压器 T 中的电流处于不连续状态，从而实现了输出恒定功率。相对于现有技术中通过检测输出的电流和电压计算输出功率，然后将计算获得的输出功率与基准比较后，再调整输出电压，以实现恒定功率输出。本发明的电路结构简单，同时降低了实现恒定功率输出的难度。

[0025] 具体地，上述控制模块 10 包括振荡器 11、RS 锁存器 12 和电流检测单元 13，其中 RS 锁存器 12 的置位端与振荡器 11 的输出端连接，复位端与电流检测单元 13 的输出端连

接,输出端与电子开关 K 的控制端连接以控制电子开关 K 的开启和关闭;电流检测单元 13 用于检测反激式变压器充电时的电流大小,并当检测的电流大于第一阈值时输出脉冲信号至 RS 锁存器 12 的复位端,控制 RS 锁存器 12 的输出端输出低电平,以控制电子开关关闭;振荡器 11 用于输出固定频率的脉冲信号至 RS 锁存器 12 的置位端,控制 RS 锁存器 12 的输出端输出高电平,以控制电子开关 K 开启。

[0026] 上述开关电源电路还包括电源 U1,反激式变压器 T 包括原边绕组和副边绕组,电流检测单元 13 包括基准源 Vref、比较器 U2 和电流采样电阻 R1,其中反激式变压器 T 的原边绕组的一端与电源 U1 正极连接,另一端通过所述电子开关 K 与电流采样电阻 R1 的一端连接,该电流采样电阻 R1 的另一端与所述电源 U1 的负极连接;比较器 U2 的同相输入端与电流采样电阻 RS 连接电子开关 K 的一端连接,反相输入端与基准源 Vref 连接,输出端为电流检测单元 13 的输出端,与所述 RS 锁存器 12 的复位端连接。

[0027] 工作时,首先由振荡器 11 输出一脉冲信号至 RS 锁存器 12 置位端,该 RS 锁存器 12 将从输出端输出一高电平信号至电子开关 K 的控制端,从而控制电子开关 K 开启,电源 U1 将对反激式变压器 T 的原边绕组充电。此时,流过该反激式变压器 T 原边绕组的电流将线性增长,同时使得电流采样电阻 R1 两端的电压不断升高;当电流采样电阻 R1 两端的电压大于基准源 Vref 的电压时,比较器 U2 将输出一高电平信号至 RS 锁存器 12 复位端,该 RS 锁存器 12 将从输出端输出一低电平信号至电子开关 K 的控制端,从而控制电子开关 K 关闭,反激式变压器 T 将处于放电状态,当流过反激式变压器 T 原边绕组的电流为 0 后,再由振荡器 11 输出一脉冲信号再次控制电子开关 K 开启。应当说明的是,上述第一阈值的大小可由基准源 Vref 的电压大小进行确定,本实施例中,基准源 Vref 的电压大小可根据实际需要进行设置,在此不作进一步的限定。

[0028] 进一步地,上述控制模块 10 还包括与电子开关 K 适配的驱动单元 14,该驱动单元 14 设置在电子开关与 RS 锁存器 12 输出端之间。

[0029] 本实施例中,当上述 RS 锁存器 12 接收到振荡器 11 输出的脉冲信号后,输出高电平信号至驱动单元 14,驱动单元 14 将根据该高电平信号驱动电子开关 K 开启。由于加入驱动单元 14,从而更好的保证电子开关 K 的开启和关闭,更加适于使用。

[0030] 具体地,上述开关电源电路还包括第一二极管 D1、第一电容 C1 和 LED 光源 20,其中第一二极管 D1 的阳极与副边绕组的一端,阴极与第一电容 C1 的正极连接,第一电容 C1 的负极与副边绕组的另一端连接;LED 光源 20 的正输入端与所述第一电容 C1 的正极连接,负输入端与所述第一电容 C1 的负极连接。

[0031] 本实施例中,第一电容 C1 的正极和负极为开关电源电路的输出端,将 LED 光源并联于第一电容 C1 的两端,从而得到恒定功率的电压输出。

[0032] 工作时,当第一二极管 D1 的阳极电压小于第一电容 C1 两端电压时,可由第一电容 C1 为 LED 光源 20 进行供电,因此可提高开关电源电路输出电压的平滑度,从而提高 LED 光源 20 的亮度。

[0033] 具体地,上述 LED 光源 20 包括至少 2 个串联的发光二极管。例如,本实施例中,LED 光源 20 包括第一发光二极管 LED1 和第二发光二极管 LED2,其中第一发光二极管 LED1 的阳极为上述 LED 光源 20 的正输入端、与第一电容 C1 的正极连接,阴极与第二发光二极管 LED2 的阳极连接;该第二发光二极管 LED2 的阴极为 LED 光源 20 的负输出端、与第一电容

C1 的负极连接。可以理解的是，在其他实施例中，在第一发光二极管 LED1 和第二发光二极管 LED2 之间还可根据实际需要串联若干个发光二极管，在此不作进一步地限定。

[0034] 本发明还一种开关电源电路的恒定功率输出方法，该开关电源电路为上述实施例中的开关电源电路。参照图 2，图 2 为本发明恒定功率输出方法一实施例的流程示意图。本实施例提供的恒定功率输出方法包括以下步骤：

[0035] 步骤 S10，输出脉冲信号控制电子开关开启；

[0036] 步骤 S20，在电子开关开启经过第一预置时间段后，控制所述电子开关关闭；

[0037] 步骤 S30，当反激式变压器处于完全放电状态后，返回执行步骤 S10。

[0038] 本实施例中，可通过上述振荡器输出脉冲信号控制电子开关开启，通过检测单元检测反激式变压器的电流输出控制信号控制电子开关关闭。应当说明的是，本实施例中的开关电源电路的具体结构和原理可参照前述，在此不再赘述。

[0039] 具体地，本实施例中，上述脉冲信号为固定频率的脉冲信号。上述步骤 S20 具体为，当所述反激式变压器的电流达到第一阈值时，控制所述电子开关关闭。该第一阈值的大小可根据时间需要进行设置，在此不作进一步地限定。

[0040] 以上仅为本发明的优选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

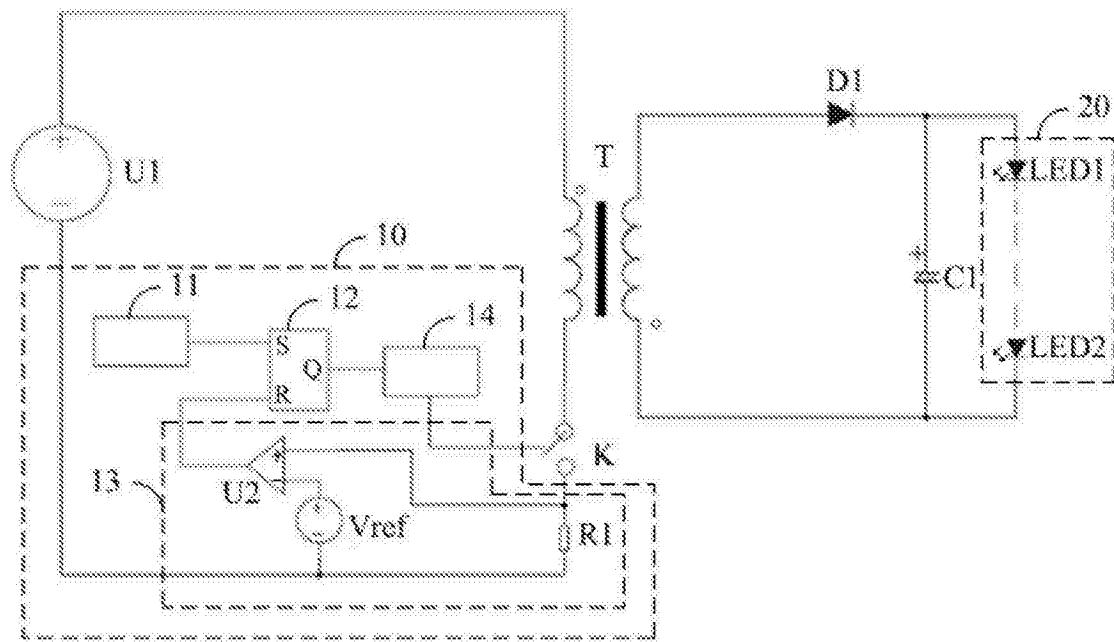


图 1

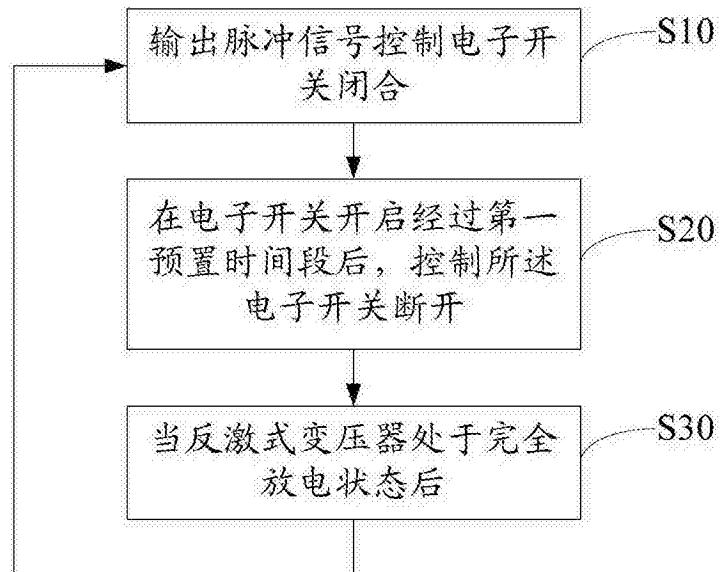


图 2