



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1901770 B

(45) 授权公告日 2011.08.24

(21) 申请号 200610121264.8

(22) 申请日 2006.07.07

(30) 优先权数据

202005010720.4 2005.07.07 DE

(73) 专利权人 电灯专利信托有限公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 O·布泽 M·赫克曼 R·勒歇勒

A·勒希纳 S·迈尔

T·波利尚斯基 B·鲁多尔夫

B·谢梅尔 K·施密德特曼

H·施密特 T·西蒙德

A·施托尔姆 H·维尔尼

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 刘春元 魏军

(51) Int. Cl.

H05B 41/26 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6744222 B2, 2004.06.01, 全文.

US 2005/0083022 A1, 2005.04.21, 全文.

审查员 刘广达

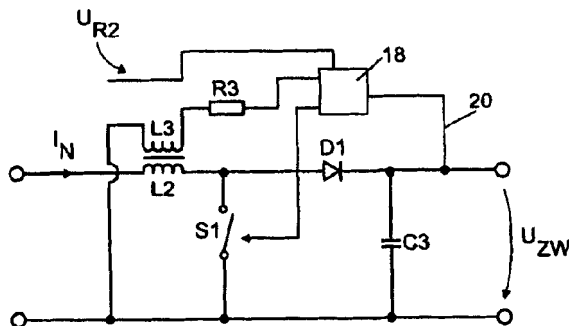
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

使至少一个电灯工作的电路装置和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用来使至少一个电灯 (LP) 工作的具有驱动电路 (16) 的电路装置, 其在输入侧具有至少一个端子用于系统电压 (U_N), 在输出侧具有至少一个端子用于至少一个电灯 (LP); 所述驱动电路 (16) 包括控制单元 (18) 以及具有升压转换器电感 (L2) 和开关 (S1) 的升压转换器, 并且所述控制单元 (18) 被用来使升压转换器在不连续模式下工作, 其中流过升压转换器电感 (L2) 的电流 (I_N) 具有间隙, 这些间隙的持续时间 (Δt) 是变化的。本发明还涉及一种使用这种电路装置来使至少一个电灯 (LP) 工作的方法。



1. 一种用来使至少一个电灯 (LP) 工作的并具有驱动电路 (16) 的电路装置, 所述电路装置在输入侧具有至少一个端子用于系统电压 (U_N) 并在输出侧具有至少一个端子用于至少一个电灯 (LP);

所述驱动电路 (16) 包括控制单元 (18) 以及升压转换器, 所述升压转换器具有升压转换器电感 (L2) 和开关 (S1),

其特征在于, 控制单元 (18) 被用来使升压转换器在不连续模式下工作, 其中流过升压转换器电感 (L2) 的电流 (I_N) 具有间隙, 这些间隙的持续时间 (Δt) 是变化的。

2. 如权利要求 1 所述的电路装置,

其特征在于, 升压转换器用来实现系统电流谐波校正 (12)。

3. 如权利要求 1 所述的电路装置,

其特征在于, 所述控制单元 (18) 用来检测在针对系统电压 (U_N) 的端子处是否出现 AC 电压和 / 或 DC 电压, 所述控制单元 (18) 还用来在检测到出现 AC 电压 (U_N) 时使升压转换器在过渡模式下工作、和 / 或在检测到出现 DC 电压 (U_N) 时使升压转换器在不连续模式下工作, 在所述不连续模式下电流中的间隙的持续时间 (Δt) 发生变化。

4. 如权利要求 3 所述的电路装置,

其特征在于, 所述控制单元 (18) 用来检测针对系统电压 (U_N) 的端子处的信号的过零, 并对所述过零进行评估以驱动升压转换器。

5. 如权利要求 1 至 4 之一所述的电路装置,

其特征在于, 所述间隙的持续时间在 $0.1 \mu s$ 到 $20 \mu s$ 之间。

6. 如权利要求 5 所述的电路装置,

其特征在于, 所述间隙的持续时间在 $1 \mu s$ 到 $5 \mu s$ 之间。

7. 如权利要求 1 至 4 之一所述的电路装置,

其特征在于, 间隙的持续时间 (Δt) 以在 $0.1 Hz$ 到 $100 kHz$ 之间的扫描频率变化。

8. 如权利要求 7 所述的电路装置,

其特征在于, 间隙的持续时间 (Δt) 以在 $1 Hz$ 到 $10 Hz$ 之间的扫描频率变化。

9. 如权利要求 1 至 4 之一所述的电路装置,

其特征在于, 升压转换器还包括电容 (C3), 在所述电容 (C3) 上能够提供中间电路电压 (U_{ZW}) 作为升压转换器的输出信号, 所述控制单元 (18) 还被用来确定开关 (S1) 的接通时间 (t_{on}), 以便中间电路电压 (U_{ZW}) 处于可预定的限度内。

10. 如权利要求 9 所述的电路装置,

其特征在于, 中间电路电压 (U_{ZW}) 保持恒定。

11. 一种使用具有驱动电路 (16) 的电路装置来使至少一个电灯 (LP) 工作的方法, 该电路装置在输入侧具有至少一个端子用于系统电压 (U_N), 在输出侧具有至少一个端子用于至少一个电灯 (LP);

所述驱动电路 (16) 包括控制单元 (18) 以及升压转换器, 所述升压转换器具有升压转换器电感 (L2) 和开关 (S1);

其特征在于, 所述控制单元 (18) 使升压转换器在不连续模式下工作, 其中流过升压转换器电感 (L2) 的电流 (I_N) 具有间隙, 这些间隙的持续时间 (Δt) 是变化的。

使至少一个电灯工作的电路装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于使至少一个电灯工作的具有驱动电路的电路装置,其在输入侧具有至少一个端子用于系统电压,在输出侧具有至少一个端子用于至少一个电灯,所述驱动电路包括控制单元和升压转换器,所述升压转换器具有升压转换器电感和开关。本发明还涉及一种使用这种电路装置来使至少一个电灯工作的方法。

背景技术

[0002] 在这样一种使用升压转换器进行系统电流谐波校正(功率因数校正=PFC)的电路装置中,升压转换器通常在所谓的过渡模式(transition mode)下工作。在这种情况下,过渡模式被理解为表示这样一种工作模式,在所述工作模式下升压转换器中的开关在流过升压转换器电感的电流等于零时执行开关操作,也就是说,在流经升压转换器电感的电流为下降沿的情况下,当流经升压转换器电感的电流达到零值时,升压转换器的开关闭合。如果该升压转换器在DC(直流)电压下工作,这意味着升压转换器以固定频率工作,从而无线电干扰的峰值出现在所建立的工作频率处,并且它们的谐波非常窄和非常高,这在无线电干扰的抑制方面要求高度的复杂性。为了遵从预定的无线电干扰的极限值,无线电干扰滤波器需要具有足够大的尺寸,和/或需要选择很低的工作频率以使尽可能多的谐波落在最高150kHz的范围内,因为在这个范围内根据相关标准适用较高的极限值。遵从无线电干扰极限值的另外的可能在于摆动升压转换器的工作频率,然而这将导致系统输出电流的严重调制(高RMS值)。另外,借助摆动可能引起的频率调制与在使用无线电干扰测量装置情况下所使用的无线电干扰测量滤波器的带宽相比是如此的低,以至于只能在无线电干扰频谱方面获得轻微的改善。这种无线电干扰测量滤波器的常规带宽在1s的瞬态响应下是9kHz。

[0003] 图1示出了在一种已知的电路装置中流过升压转换器电感的电流的时间曲线(time profile),所述升压转换器在过渡模式下工作。工作频率为105.0420kHz,而电流的最大幅度为408mA。

发明内容

[0004] 因此,本发明的目的在于开发一种一开始所提到的电路装置、或者一开始所提到的工作方法,从而能够以较小的复杂性实现对无线电干扰的抑制。

[0005] 这一目的是分别通过具有权利要求1所述特征的电路装置、以及具有权利要求8所述特征的工作方法来实现的。

[0006] 从原理上来说,本发明基于这样一种概念,即如果采取适当的措施使频谱展宽则无线电干扰抑制的复杂性会降低。根据本发明,通过用来使升压转换器工作在不连续模式下的控制单元实现这种情况,其中流过升压转换器电感的电流存在间隙,这些间隙的持续时间是变化的。不连续模式被理解为表示这样一种工作模式,其与过渡模式相比,开关不会在流过升压转换器电感的电流刚达到零值时就马上再次闭合,而是有一个等待,直到经过一定的持续时间,这一持续时间是变化的。尽管由于电路装置中电气反作用的原因,在达到

零值的时刻和升压转换器的开关再次闭合的时刻之间,电流不会持续保持在零值,但是该持续时间仍被称为“电流间隙”,即无电流期。通过适当选择该间隙的持续时间,能够获得远远大于无线电干扰测量滤波器带宽的升压转换器的工作频率带宽。因此,在预定的带宽窗口内出现较小的无线电干扰,并且这允许因此更容易加以抑制的较低的干扰等级。间隙越大,所获得的频谱的最低频率越低。与现有技术相比,其中已经获得实际上离散的无线电干扰频谱,本发明中的无线电干扰频谱已被扩展到了相当大的程度。由于间隙的持续时间的变化,特别是由于间隙的持续时间的连续变化,因此升压转换器能够工作在较宽的频带上。由于本发明的措施,能够使用更高的工作频率(在所述工作频率上原则上更难以抑制干扰),并因此可以使用具有更小物理形状的升压转换器电感,结果,可以节约成本。

[0007] 当系统电压是 DC 电压时,优选地从过渡模式转换到不连续模式。

[0008] 在这方面,在一个优选实施例中,控制单元用来检测再针对系统电压的端子上是否出现 AC(交流)电压和/或 DC 电压,控制单元进一步用来在检测到出现 AC 电压时使升压转换器以过渡模式工作、和/或在检测到 DC 电压时使升压转换器以不连续模式工作(电流中的间隙是变化的)。对于无线电干扰,在根据 AC 电源工作的情况下以及在根据 DC 电源工作的情况下,升压转换器都可以由此获得最好的工作模式。为了执行该检测,在一个优选实施例中,控制单元用来检测针对系统电压的端子处的信号的过零点,并相对应地进行判定以驱动升压转换器。为此目的,例如可以使用高阻分压器。

[0009] 间隙的持续时间优选地在 $0.1\mu\text{s}$ 到 $20\mu\text{s}$ 之间,更优选地在 $1\mu\text{s}$ 到 $5\mu\text{s}$ 之间。间隙的持续时间优选地以在 0.1Hz 到 100kHz 之间、更优选地在 1Hz 到 10Hz 之间的扫描频率变化。由于传统的无线电干扰测量滤波器的瞬态响应时间大约为 1s ,所以这是特别有利的。

[0010] 一个特别优选的实施例具有这样的特征,即升压转换器还包括电容,在所述电容上能够提供中间电路电压作为升压转换器的输出信号,所述控制单元还被用来确定开关的接通时间,以便使中间电路电压处于可预定的限度内,特别是保持恒定。这一优选实施例提供了以下优点,即作为结果可以可靠地防止使用中间电路电压来工作的所谓中间电路中的纹波的增大。

[0011] 从属权利要求描述了更多有利的实施例。

[0012] 根据本发明的电路装置所涉及的上述优选实施例和优点,也相应地适用于根据本发明的控制方法。

附图说明

[0013] 下面将结合附图对根据本发明的电路装置的一个示范性实施例进行更详细地描述,在所述附图中:

[0014] 图 1 示出了在过渡模式下工作时流过由现有技术已知的电路装置中的升压转换器电感的电流的时间曲线;

[0015] 图 2 示出了根据本发明的电路装置的构成的电路示意图;

[0016] 图 3 示出了图 2 的细节的详细图示;以及

[0017] 图 4 示出了在不连续模式下工作时流过根据本发明的电路装置的升压转换器电感的电流的时间曲线。

具体实施方式

[0018] 图 2 示出了根据本发明的电路装置的一个示范性实施例的电路示意图。在这种情况下,通过整流器 10、在其输出端提供所谓中间电路电压 U_{zw} 的系统电流谐波校正装置 12、以及逆变器 (inverter) 14,将系统电压 U_N 以已知方式连接到负载电路,其中所述系统电压可以是 AC 电压也可以是 DC 电压、例如来自应急电源,该示范性实施例中的负载电路包括耦合电容器 C1、电感 L1、电灯 LP 和谐振电容器 C2。根据本发明,提供了具有电阻器 R1 和 R2 的分压器,电阻器 R2 上分出的信号被送到系统电流谐波校正装置 12。从分压器 R1、R2 到电感 L1 的所有元件构成灯 LP 的驱动电路 16。

[0019] 在图 3 中可以看到系统电流谐波校正装置 12 的更详细的图示。所示的升压转换器包括升压转换器电感 L2、开关 S1、二极管 D1 和电容器 C3。系统电流谐波校正装置 12 还包括控制单元 18。电阻器 R2 上的电压降 U_{R2} 输入到控制单元 18。控制单元 18 检测电压 U_{R2} 是否具有过零。如果它有过零,则切换到“过渡模式”工作。如果控制单元 18 没有检测到电压 U_{R2} 的过零,则切换到“不连续模式”工作。在过渡模式,开关 S1 在流过升压转换器电感 L2 的电流 I_N 降到零值时立刻再次闭合,而在不连续模式时有一个等待,直到经过一定的持续时间 Δt 。这一持续时间 Δt 被称为“电流中的间隙”,并且根据本发明是通过控制单元 18 来改变的。电流 I_N 为零值的时间通过升压转换器电感 L2 上的附加线圈 L3 确定,其信号经电阻器 R3 输入到控制单元 18。还通过线路 20 将电容器 C3 上的电压值 U_{zw} 输入到控制单元 18,所述控制单元 18 被用来确定开关 S1 的接通时间 t_{on} ,从而尽可能使中间电路电压 U_{zw} 为恒定值。根据本发明,流过升压转换器电感 L2 的电流 I_N 中的间隙的持续时间 Δt 在 $0.1 \mu s$ 到 $20 \mu s$ 之间变化。在这种情况下,使用 $0.1 Hz$ 到 $100 kHz$ 之间的扫描频率。

[0020] 图 4 示出了在根据本发明的电路装置的情况下流过升压转换器电感 L2 的电流 I_N 的时间曲线。它示出了一旦电流首先达到零值,则等待一个持续时间 Δt ,直到升压转换器的开关 S1 再次闭合,这导致电流 I_N 的上升沿。在这种情况下,电流间隙 Δt 大约为周期的 25%。与图 1 相比,可以看出工作频率已被降低到 $65.7462 kHz$,这对应正好 40% 的频率降低。相比之下,峰值电流只增大了大约 20%,为 $488 mA$ 。

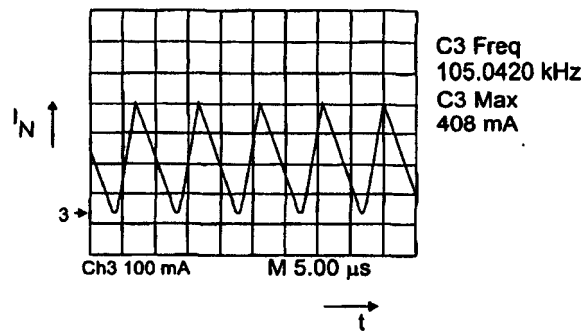


图 1
现有技术

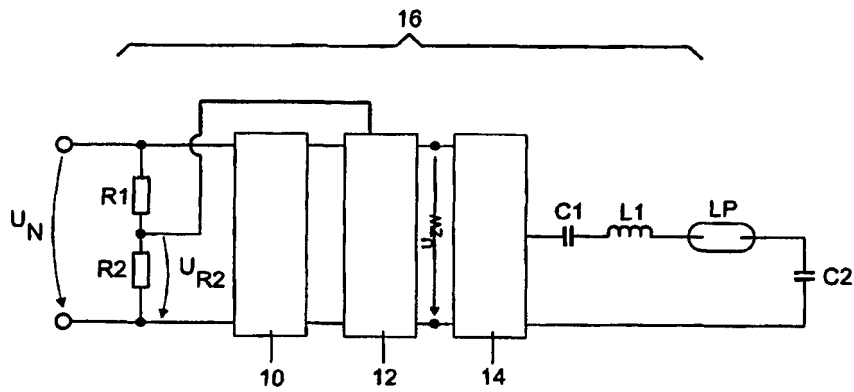


图 2

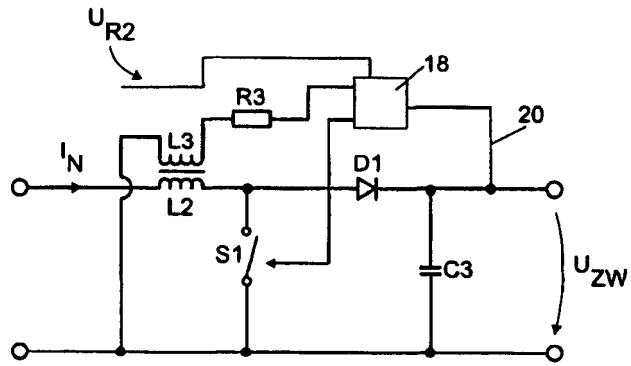


图 3

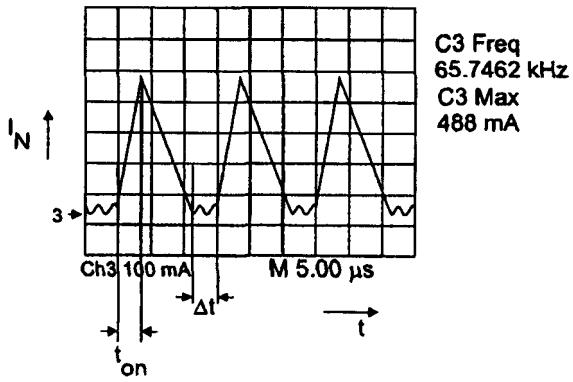


图 4