



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202282893 U

(45) 授权公告日 2012. 06. 20

(21) 申请号 201120414032. 8

(22) 申请日 2011. 10. 27

(73) 专利权人 上海晶丰明源半导体有限公司

地址 201204 上海市浦东新区毕昇路 299 弄
6 号 502 室

(72) 发明人 胡黎强 李琛琳 于得水

(74) 专利代理机构 北京连和连知识产权代理有
限公司 11278

代理人 王光辉

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

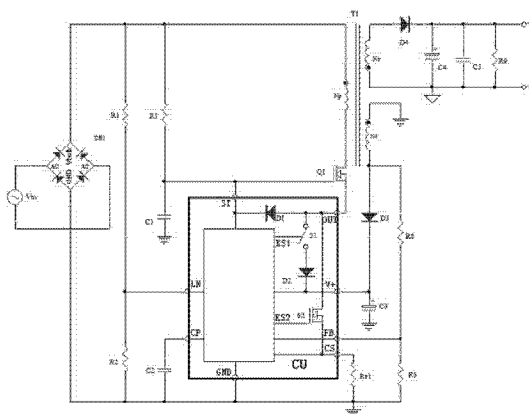
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种 LED 驱动电源快速启动装置

(57) 摘要

本实用新型公开一种 LED 驱动电源快速启动装置,包括一偏置电路、一供电电路及一控制单元,所述偏置电路包括一启动电阻和一驱动电容,为所述供电电路的功率开关管提供栅极偏置电压;所述供电电路包括一功率开关管、一开关装置和一供电电容,所述供电电容为所述控制单元提供工作电流和电压;所述控制单元在启动过程中开通所述开关装置,使电流经所述功率开关管和所述开关装置,为所述供电电容快速充电实现 LED 驱动电源快速启动。本实用新型同时公开提供一种 LED 驱动电源快速启动电路。



1. 一种 LED 驱动电源快速启动装置,包括一偏置电路、一供电电路及一控制单元,所述偏置电路包括一启动电阻和一驱动电容,为所述供电电路的功率开关管提供栅极偏置电压;所述供电电路包括一功率开关管、一开关装置和一供电电容,所述供电电容为所述控制单元提供工作电流和电压;所述控制单元在启动过程中开通所述开关装置,使电流经所述功率开关管和所述开关装置,为所述供电电容快速充电实现 LED 驱动电源快速启动。

2. 如权利要求 1 所述的 LED 驱动电源快速启动装置,其特征在于,所述偏置电路包括一较大阻值的启动电阻和一较小容值的驱动电容,在 LED 驱动电源上电后在所述功率开关管的栅极快速产生偏置电压。

3. 如权利要求 1 所述的 LED 驱动电源快速启动装置,其特征在于,所述供电电路的开关装置,在 LED 驱动电源启动过程开通,使电流可以经过所述功率开关管和所述开关装置,为所述供电电容快速充电,使得 LED 驱动电源快速启动。

4. 如权利要求 1 所述的 LED 驱动电源快速启动装置,其特征在于,所述控制单元,启动过程中使电流经所述功率开关管和所述开关装置,启动之后所述开关装置根据所述供电电容电压高低由所述控制单元控制开关。

5. 如权利要求 1 所述的 LED 驱动电源快速启动装置,其特征在于,所述控制单元,根据所述供电电容电压高低控制所述开关装置,正常工作过程中,所述供电电容低于系统阈值,所述开关装置自动打开和关闭,保证所述供电电容电压满足系统正常工作。

6. 如权利要求 3 所述的 LED 驱动电源快速启动装置,其特征在于,所述开关装置,由 MOSFET 或二极管单独使用,或者由 MOSFET 和二极管串联使用。

一种 LED 驱动电源快速启动装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种 LED 驱动电源启动电路,尤其涉及一种 LED 驱动电源的快速启动电路。

背景技术

[0002] 图 1 是传统的 LED 电源驱动电路的示意图。图中启动电阻 R3 与供电电容 C1 串联后接到驱动控制单元 CU 的 V+ 和供电二极管 D3 的阴极,其中 R3 在启动时给供电电容 C1 充电,当供电电容 C1 上的电压达到其工作电压时,电源系统工作,并通过变压器 T1 的辅助绕组 Nf 和供电二极管 D3 给供电电容 C3 和控制单元 CU 的 V+ 供电。输出采样电阻 R6 与 R5 串联接到控制单元 CU 的 FB 端。采样电阻 R6 的另一端接到供电二极管 D3 的阳极与变压器 T1 辅助绕组的 Nf 一端。功率开关管 Q1 的栅极接到控制单元 CU 的 Vg 端,功率开关管 Q1 的漏极接到变压器 T1 原边绕组 Np 的一端,功率开关管 Q1 的源极接到电感电流采样电阻 Rs1 的一端和控制单元 CU 的 CS 端。变压器 T1 的原边绕组 Np 的另一端与启动电阻 R3 一起接到输入整流器的正端。电感电流采样电阻 Rs1 的另一端、控制单元 CU 的 GND、采样电阻 R5 的另一端、变压器 T1 辅助绕组 Nf 的另一端与一起连接到输入整流桥的地端。变压器 T1 的次级绕组 Ns 经过续流二极管 D1、滤波电容 C4、C5 后给输出提供一恒定的电压或电流。R9 为假负载。

[0003] 由于供电电容 C1 需要给控制单元 CU 内模块和功率开关管 Q1 门极驱动电路供电,通常需要比较大的容值,约 10 μ F 至几十 μ F。这样就会带来一个问题,在启动时,启动电阻 R3 给供电电容 C1 的充电时间比较长(约几秒)。虽然可以通过减小启动电阻来缩短启动时间,但这样会在正常工作时产生较大的损耗。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是解决现有技术中的上述问题,提供一种 LED 驱动电源快速启动的电路,缩短系统的启动时间。

[0005] 为了实现上述实用新型目的,本实用新型提供一种 LED 驱动电源快速启动装置,包括一偏置电路、一供电电路及一控制单元,所述偏置电路包括一启动电阻和一驱动电容,为所述供电电路的功率开关管提供栅极偏置电压;所述供电电路包括一功率开关管、一开关装置和一供电电容,所述供电电容为所述控制单元提供工作电流和电压;所述控制单元在启动过程中开通所述开关装置,使电流经所述功率开关管和所述开关装置,为所述供电电容快速充电实现 LED 驱动电源快速启动。

[0006] 进一步地,所述偏置电路包括一较大阻值的启动电阻和一较小容值的驱动电容,在 LED 驱动电源上电后在所述功率开关管的栅极快速产生偏置电压。

[0007] 所述供电电路的开关装置,在 LED 驱动电源启动过程开通,使电流可以经过所述功率开关管和所述开关装置,为所述供电电容快速充电,使得 LED 驱动电源快速启动。

[0008] 所述控制单元,启动过程中使电流经所述功率开关管和所述开关装置,启动之后

所述开关装置根据所述供电电容电压高低由所述控制单元控制。

[0009] 所述控制单元,根据所述供电电容电压高低控制所述开关装置,正常工作过程中,所述供电电容低于系统阈值,所述开关装置自动打开和关闭,保证所述供电电容电压满足系统正常工作。

[0010] 更进一步地,所述开关装置,由 MOSFET 或二极管单独使用,或者由 MOSFET 和二极管串联组成。

[0011] 本实用新型同时提供一种 LED 驱动电源电路,包括:输入电源、变压器、输出整流二极管,以及如上文所述的 LED 驱动电源快速启动电路,用于快速启动所述 LED 驱动电源。

[0012] 与现有技术相比较,本实用新型可以采用阻值相对较大的启动电阻和容值相对较小的驱动电容。由于启动电阻较大,所以其损耗很小;同时由于驱动电容容值较小,生产的时间常数就比较小,通常启动时间在几百毫秒左右。这样就实现了在不损失效率的情况下,快速的给控制单元 CU 提供工作电压,使系统快速启动。与此同时,馈流二极管 D1 会在功率开关管 Q1 关断期间给驱动电容 C1 供电,并为功率开关管 Q1 的栅极提供驱动电压,以降低启动电阻 R3 上的静态电流,提高效率。

附图说明

[0013] 关于本实用新型的优点与精神可以通过以下的实用新型详述及所附图式得到进一步的了解。

[0014] 图 1 是传统的 LED 驱动电源示意图;

[0015] 图 2 是本实用新型所示出的 LED 驱动电源实现快速启动的实施电路。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图详细说明本实用新型的具体实施例。

[0017] 传统的 LED 驱动电源由于供电电容 C1 的容值比较大,就会导致产生较长的启动时间或较大的损耗。本实用新型期望提供一种 LED 驱动电源快速启动的电路,缩短系统的启动时间。为了实现上述实用新型目的,本实用新型提供一种 LED 驱动电源快速启动电路,包括一偏置电路、一供电电路及一控制单元,该偏置电路包括一启动电阻和一驱动电容,为该供电电路的功率开关管提供栅极偏置电压;该供电电路包括一功率开关管、一开关装置和一供电电容,该供电电容为该控制单元提供工作电流和电压;该控制单元根据该供电电容电压高低控制该开关装置,使电流经该功率开关管和该开关装置,为该供电电容快速充电实现 LED 驱动电源快速启动。

[0018] 以下将结合图 2 详细说明本实用新型。图 2 是本实用新型所示出的 LED 驱动电源实现快速启动的实施电路。本实用新型采用源极驱动,通过功率开关管 Q1、供电开关 S1 给供电电容 C3 充电的供电方式,从而实现了偏置电路和控制单元 CU 供电电路分开。这样偏置电路就可以使用阻值较大的启动电阻 R3 和容值相对较小的驱动电容 C1。从而实现了启动时间短、损耗小的目的。当系统正常工作后,变压器 T1 的辅助绕组 Nf 通过供电二极管 D3 给供电电容 C3 和控制单元 CU 的 V+ 供电。当输入电压过零时间较长导致 V+ 电压过低,如 LED 照明切相调光时,控制单元 CU 会通过 V+ 端去检测供电电容 C3 上的电压与其内部设定的基准做比较,如果电压小于其内部的基准时,控制单元 CU 就会通过 KS1 端开通控制单元

CU 内部的供电开关 S1,在 S2 关断阶段给供电电容 C3 和控制单元 CU 的 V+ 供电。

[0019] 如图 2 中所示,该 LED 驱动电源快速启动电路包括启动电阻 R3、驱动电容 C1、馈流二极管 D1、供电开关 S1、继电器二极管 D2、源极驱动开关管 S2、控制单元 CU、功率开关管 Q1 以及供电电容 C3。

[0020] 该启动电阻 R3 和驱动电容 C1 串联,连接到馈流二极管 D1 的阴极、功率开关管 Q1 的栅极以及控制单元 CU 的 ST 端,馈流二极管 D1 的阳极连接到控制单元 CU 内部供电开关 S1 的一端、源级驱动开关管 S2 的漏极和功率开关管 Q1 的源极。S1 的控制端接至控制单元 CU 的 KS1 端,S1 的另一端连接继电器二极管 D2 的阳极,D2 的阴极连接到控制单元 CU 的供电端 V+、供电电容 C3 的正极以及供电二极管 D3 的阴极。D3 的阳极连接到变压器 T1 的辅助绕组 Nf 的一端和采样电阻 R6,同时 R6 与 R5 串联,连接控制单元 CU 的 FB 端。源级驱动开关管 S2 的源极连接到电感采样电阻 Rs1 和控制单元 CU 的 CS 端。功率开关管 Q1 的漏极连接变压器 T1 的初级绕组 Np。驱动电容 C1、供电电容 C3、电感电流采样电阻 Rs1、输出采样电阻 R5 的另一端以及控制单元 CU 的 GND 端一起连接到整流二极管 DB1 的地端。变压器 T1 的次级绕组 Ns 经过续流二极管 D4、滤波电容 C4、C5 后给输出提供一恒定的电压或电流。R9 为假负载。

[0021] 启动电阻 R3,该启动电阻为控制单元 CU 提供一启动电流。其中启动电阻 R3 的一端连接到整流桥的 Vbulk 端和变压器 T1 初级绕组的一端。另一端连接到驱动电容 C1 的一端、功率开关管 Q1 的栅极、馈流二极管 D1 的阴极以及控制单元 CU 的 ST 端。

[0022] 驱动电容 C1,该驱动电容为功率开关管 Q1 提供驱动电压及控制单元 CU 的启动电压。其一端连接启动电阻 R3,功率开关管 Q1 的栅极、馈流二极管 D1 的阴极和控制单元 CU 的 ST 端。驱动电容 C1 的另一端连接到地端。

[0023] 功率开关管 Q1,该功率开关管会在供电电容 C3 上的电压小于控制单元 CU 所设定的值时,通过供电开关 S1 给供电电容 C3 供电。其栅极连接到驱动电容 C1 和启动电阻的一端,漏极连接到变压器 T1 初级绕组的一端,源极连接到馈流二极管 D1 的阳极、源级驱动开关管 S2 的漏极以及供电开关 S1 的一端。

[0024] 驱动电容 C1,该驱动电容为功率开关管 Q1 提供驱动电压。其一端连接启动电阻 R3,功率开关管 Q1 的栅极、馈流二极管 D1 的阴极和控制单元 CU 的 ST 端,另一端连接到地端。

[0025] 馈流二极管 D1,该馈流二极管在功率开关管 Q1 关断期间给驱动电容 C1 供电。其阴极连接到驱动电容 C1 的一端,功率开关管 Q1 的栅极和控制单元 CU 的 ST 端。阳极连接到功率开关管 Q1 的源极,供电开关 S1 的一端和源级驱动开关管的漏极。

[0026] 供电开关 S1,该供电开关在供电电容 C3 上的电压小于控制单元 CU 所设定的值时开通,并与功率开关管 Q1 给供电电容 C3 供电。其一端连接到馈流二极管 D1 的阳极、源级驱动开关管 S2 的漏端和功率开关管 Q1 的源极。另一端连接供到继电器二极管 D2 的阳极。其控制端连接控制单元 CU 的 KS1。

[0027] 继电器二极管 D2,该继电器二极管主要是用来防止当源级驱动开关管 S2 开通时供电电容 C3 上的电压被 S2 放掉。其阳极接到供电开关 S1 的一端,其阴极接到供电电容 C3 的正和控制单元 CU 的 V+ 端。供电开关 S1 和继电器二极管 D2 连接顺序可以互换。

[0028] 供电电容 C3,该供电电容为控制单元 CU 提供所需的电压。其正极连接控制单元

CU 的 V+ 和供电二极管 D3 的阴极, 负极接地端。

[0029] 源极驱动开关管 S2, 该源极驱动开关管在系统正常工作时受控制单元 CU 的控制, 驱动功率开关管 Q1 的导通与关断, 从而达到控制变压器 T1 初级绕组中的电流, 使输出电压或电流处于恒定的状态。同样当供电电容 C3 上的电压小于控制单元 CU 所设定的值时, 供电开关 S1 开通, 源极驱动开关管 S2 工作在开关状态。在 S2 关断阶段, 就可以通过功率开关管 Q1, 供电开关 S1 和继电器二极管 D2 给供电电容 C3 和控制单元 CU 的 V+ 供电。其漏极连接到其续流二极管 D1 的阳极、供电开关 S1 的一端和功率开关管 Q1 的源极。源极连接电感电流采样电阻 Rs1 和控制单元 CU 的 CS 端。栅极连接到控制单元 CU 的 KS2 端。

[0030] 控制单元 CU, 该控制单元 CU 负责整个电源系统的逻辑和控制功能。在系统启动时, 该控制单元 CU 在 V+ 端检测到供电电容 C3 上的电压小于其内部设置的基准时, 通过 KS1 端给供电开关 S1 发出开通信号, 从而实现能量从功率开关管 Q1、供电开关 S1 和继电器二极管 D2 给供电电容 C3 和控制单元 CU 的 V+ 端供电。在控制单元 CU 启动完成后, 该控制单元 CU 的 ST 端会把驱动电容 C1 上的电压恒定在一个固定的值, 如 15V; 通过 KS1 端给供电开关 S1 发出关断信号, 快速启动电路关断。

[0031] 该控制单元 CU 在 V+ 端检测到供电电容 C3 上的电压小于其内部设置的基准时, 就会通过 KS1 端给供电开关 S1 发出开通信号, 从而实现能量从功率开关管 Q1、供电开关 S1 和继电器二极管 D2 给供电电容 C3 和控制单元 CU 的 V+ 端供电。

[0032] 本实用新型所提供的 LED 驱动电源快速启动电路, 采用阻值相对较大的启动电阻 R3 和容值相对较小的驱动电容 C1。由于启动电阻 R3 较大, 所以其损耗就很小; 同时由于驱动电容 C1 容值较小, 由 $R3 \cdot C1$ 生产的时间常数 —— 即启动时间 —— 就比较小, 通常会设计在几百毫秒左右。这样就实现了在不降低效率的情况下, 快速给控制单元 CU 提供工作电压, 使系统快速启动。采用源极驱动, 并从功率开关管 Q1 的源极经由续流二极管 D1 给驱动电容 C1 供电, 为功率开关管 Q1 的栅极提供驱动电压, 以降低启动电阻 R3 上的静态电流, 提高效率。采用供电开关 S1 和控制单元 CU, 控制单元 CU 通过 V+ 端检测供电电容 C3 上的电压, 当电压小于控制单元 CU 内部设定的值时, 控制单元 CU 从 KS1 端给供电开关 S1 发出开通信号, 从而实现能量从功率开关管 Q1、供电开关 S1 给供电电容 C3 和控制单元 CU 的 V+ 端供电。该续流二极管、供电开关、继电器二极管、源极驱动开关管均位于该控制单元 CU 内部, 该供电开关和继电器二极管的位置可互换。

[0033] 在另一实施方式中, 本实用新型也可以省略供电开关 S1, 直接由继电器二极管 D2 给供电电容 C3 的供电电路。此种供电电路仅影响 V+ 端电压的工作范围, 损失部分系统效率和系统重启的灵活性。

[0034] 在另一实施方式中, 本实用新型也可以省略继电器二极管 D2, 直接由供电开关 S1 给供电电容 C3 的供电电路。

[0035] 本实用新型同时提供一种 LED 驱动电源电路, 包括: 输入电源、变压器、输出整流二极管, 以及如上文所述的 LED 驱动电源快速启动电路, 用于快速启动 LED 驱动电源。

[0036] 本说明书中所述的只是本实用新型的较佳具体实施例, 以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对本实用新型的限制。凡本领域技术人员依本实用新型的构思通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案, 皆应在本实用新型的范围之内。

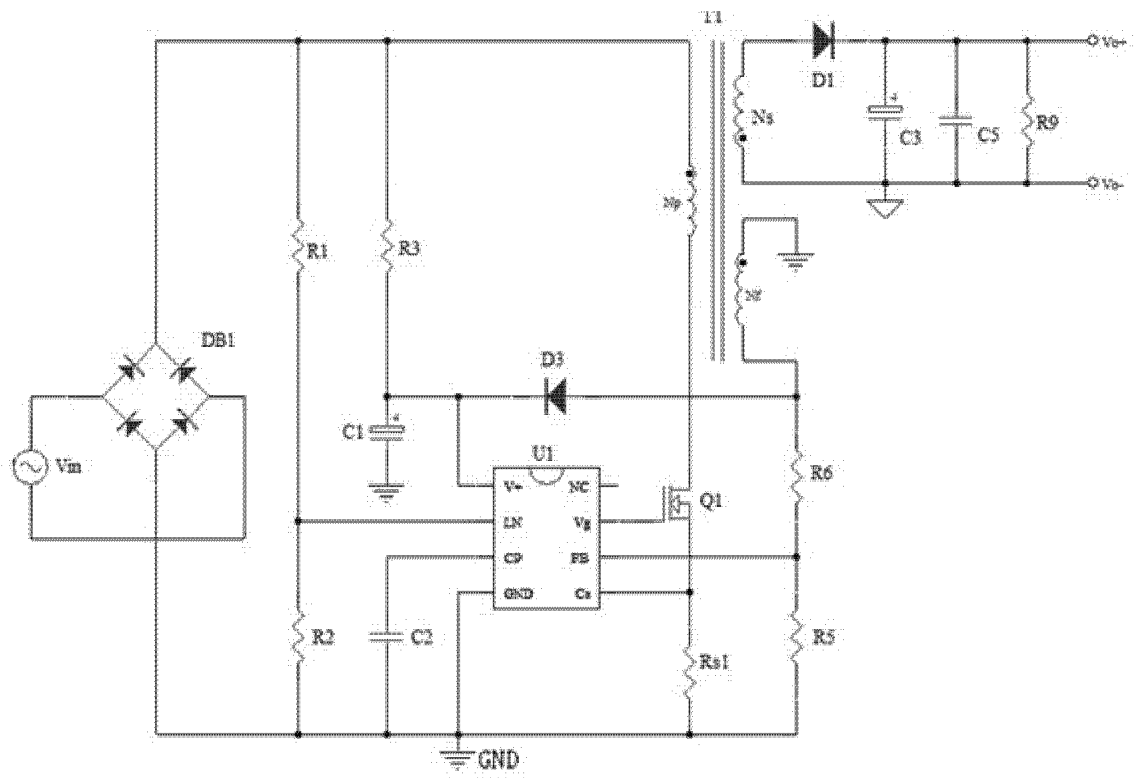


图 1

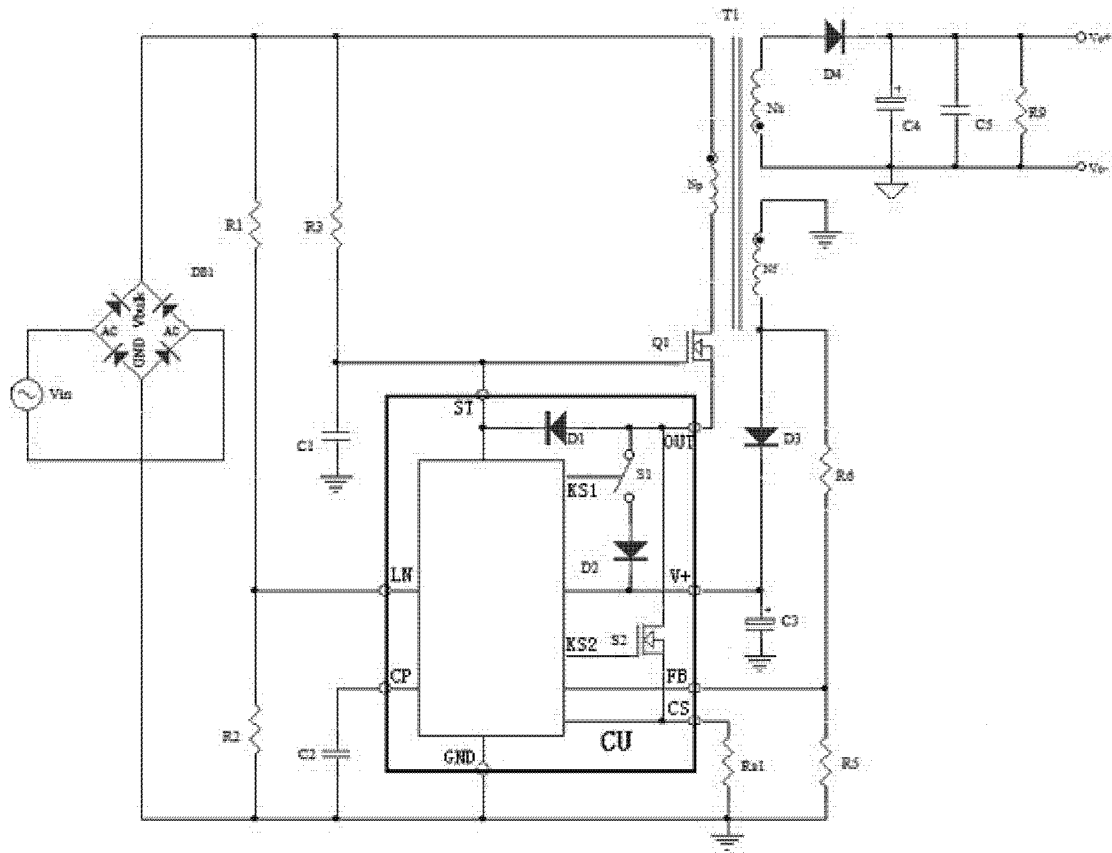


图 2