



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109450222 B
(45)授权公告日 2020.04.21

(21)申请号 201811245115.1

(22)申请日 2018.10.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109450222 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(73)专利权人 广州金升阳科技有限公司
地址 510663 广东省广州市广州开发区科
学城科学大道科汇发展中心科汇一街
5号

(72)发明人 李钱挺 陈宁 翁斌

(51)Int.Cl.
H02M 1/00(2007.01)

审查员 储维坤

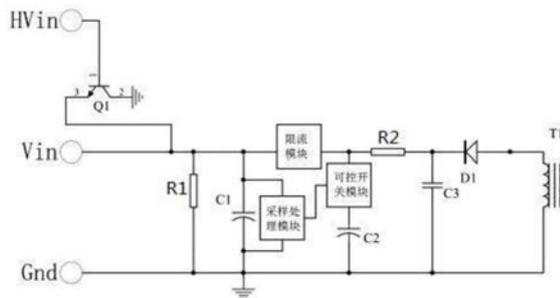
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种开关电源控制IC供能电路

(57)摘要

本发明提供一种开关电源控制IC供能电路，能够在不影响产品启动的情况下增大正常工作时控制IC的供能电路的稳定性；包括恒流高压供电模块、第一供电储能模块、采样处理模块、限流模块、可控开关模块、第二供电储能模块、第一二极管、开关电源变压器，通过控制第一、第二供电储能模块的充放电顺序，持续稳定地对控制IC进行供能，能有效提升开关电源在工作时的稳定性。



1. 一种开关电源控制IC供能电路,包括恒流高压供能模块、第一电阻、第二电阻、第一二极管、第三电容和开关电源变压器;所述恒流高压供能模块为三极管,所述三极管的基极连接高压电源作为所述供能电路的高压输入端,所述三极管的发射极连接所述第一电阻一端和外部控制IC的输入端,所述三极管的集电极和所述第一电阻另一端连接参考地;所述开关电源变压器的辅助绕组一端连接第一二极管阳极,第一二极管阴极连接第二电阻一端和第三电容一端,所述开关电源变压器的辅助绕组另一端和第三电容另一端连接所述参考地;其特征在于:所述供能电路还包括第一供电储能模块、采样处理模块、限流模块、可控开关模块、第二供电储能模块;

所述第一供电储能模块的正极连接所述第一电阻一端和所述限流模块的第一端,所述限流模块的第二端连接所述可控开关模块的第一端和第二电阻另一端,所述采样处理模块的输入端并联在第一供电储能模块的两端,所述采样处理模块的输出端与可控开关模块的控制端连接,所述可控开关模块的第二端与所述第二供电储能模块的正极连接,所述第二供电储能模块的负极和所述第一供电储能模块的负极连接所述参考地;

所述可控开关模块导通后为双向导通;

所述采样处理模块用于采集所述第一供电储能模块两端的电压;所述采样处理模块内置三个阈值电压:导通电压、关断电压、供电电压,所述三个阈值电压与所述第一供电储能模块两端的电压进行比较,分别控制所述可控开关模块的正向导通、正向关断和反向导通。

2. 根据权利要求1所述的开关电源控制IC供能电路,其特征在于:当第一供电储能模块两端的电压值上升到所述导通电压时,所述可控开关模块正向导通;当第一供电储能模块两端的电压值下降到所述关断电压时,所述可控开关模块正向关断;当第一供电储能模块两端的电压值继续下降至所述供电电压时,所述可控开关模块反向导通。

3. 根据权利要求1所述的开关电源控制IC供能电路,其特征在于:所述供能电路还包括第二二极管;所述第二二极管的阳极连接所述可控开关模块的第二端,所述第二二极管的阴极连接所述可控开关模块的第一端。

4. 根据权利要求3所述的开关电源控制IC供能电路,其特征在于:所述可控开关模块导通后为单向导通,所述可控开关模块的第一端为输入端,可控开关模块的第二端为输出端;所述采样处理模块用于采集所述第一供电储能模块两端的电压;所述采样处理模块内置两个阈值电压:导通电压、关断电压,所述两个阈值电压与所述第一供电储能模块两端的电压值进行比较,分别控制所述可控开关模块的导通和关断。

5. 根据权利要求4所述的开关电源控制IC供能电路,其特征在于:当第一供电储能模块两端的电压值上升到所述导通电压时,所述可控开关模块导通;当第一供电储能模块两端的电压值下降到所述关断电压时,所述可控开关模块关断。

6. 根据权利要求1至5中任意一项所述的开关电源控制IC供能电路,其特征在于:所述第一供电储能模块和所述第二供电储能模块均为电容器,所述第一供电储能模块为第一电容,所述第一供电储能模块的正极为第一电容的正极,所述第一供电储能模块的负极为第一储能电容的负极;所述第二供电储能模块为第二电容,所述第二供电储能模块的正极为第二电容的正极,所述第二供电储能模块的负极为第二电容的负极。

7. 根据权利要求6所述的开关电源控制IC供能电路,其特征在于:所述限流模块为电阻器。

一种开关电源控制IC供能电路

技术领域

[0001] 本发明涉及开关电源领域,具体的,涉及开关电源中的控制IC的供能电路。

背景技术

[0002] 开关电源是通过控制开关管的开通与关断的时间比率,再由储能元件输出并维持稳定输出电压的一种电源,开关电源以其小型、轻量和高效率的特点广泛运用于几乎所有的电子设备中,高效率的开关电源不仅安全可靠同时更加节能环保,大受市场以及顾客的喜爱。

[0003] 变压器是较大功率的开关电源所采用的最常用储能传输方法,通过变压器中的辅助绕组作为开关电源控制IC的供电来源,这也是较大功率的开关电源中控制IC最常用的供电方式。但产品启动时变压器是不会传输能量的,此时多数的开关电源都会由恒流高压启动芯片从输入端取电进行第一次供电,充能给开关电源中为控制IC供电的储能电容。考虑到开关电源的稳定性、安全性,在开关电源工作时控制IC供电的储能电容最好能有较大容值、能储存较大的能量。现有的恒流高压启动芯片由于技术、成本、安全性的原因无法对较大容量的控制IC供电的储能电容进行可靠的充电,限制了开关电源的发展,现急需一种能在开关电源正常工作中使用较大容值的控制IC供电的储能电容,同时能使用现有的恒流高压启动芯片对其储能电容进行充电的控制IC供能电路。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的问题,本发明提供一种开关电源控制IC供能电路,在初次启动开关电源时,为控制IC供电的储能电容的容值不提升,在开关电源正常工作过程中,为控制IC供电的储能电容的容值提升,使储能电容可以为控制IC提供更久的能量,同时增加控制IC供能电路中恒流高压启动芯片的能量利用率。

[0005] 本发明能分别通过以下技术方案来实现的:

[0006] 一种开关电源控制IC供能电路,包括恒流高压供能模块、第一电阻、第二电阻、第一二极管、第三电容和开关电源变压器;所述恒流高压供能模块为三极管,所述三极管的基极连接高压电源作为所述供能电路的高压输入端,所述三极管的发射极连接所述第一电阻一端和外部控制IC的输入端,所述三极管的集电极和所述第一电阻另一端连接参考地;所述开关电源变压器的辅助绕组一端连接第一二极管阳极,第一二极管阴极连接第二电阻一端和第三电容一端,所述开关电源变压器的辅助绕组另一端和第三电容另一端连接所述参考地;所述供能电路还包括第一供电储能模块、采样处理模块、限流模块、可控开关模块、第二供电储能模块;

[0007] 所述第一供电储能模块的正极连接所述第一电阻一端和所述限流模块的第一端,所述限流模块的第二端连接所述可控开关模块的第一端和第二电阻另一端,所述采样处理模块的输入端并联在第一供电储能模块的两端,所述采样处理模块的输出端与可控开关模块的控制端连接,所述可控开关模块的第二端与所述第二供电储能模块的正极连接,

所述第二供电储能模块的负极和所述第一供电储能模块的负极连接所述参考地；

[0008] 所述可控开关模块导通后为双向导通；

[0009] 所述采样处理模块用于采集所述第一供电储能模块两端的电压；所述采样处理模块内置三个阈值电压：导通电压、关断电压、供电电压，所述三个阈值电压与所述第一供电储能模块两端的电压进行比较，分别控制所述可控开关模块的正向导通、正向关断和反向导通。

[0010] 优选的，当第一供电储能模块两端的电压值上升到所述导通电压时，所述可控开关模块正向导通；当第一供电储能模块两端的电压值下降到所述关断电压时，所述可控开关模块正向关断；当第一供电储能模块两端的电压值继续下降至所述供电电压时，所述可控开关模块反向导通。

[0011] 优选的，所述供电电路还包括第二二极管；所述第二二极管的阳极连接所述可控开关模块的第二端，所述第二二极管的阴极连接所述可控开关模块的第一端。

[0012] 优选的，所述可控开关模块导通后为单向导通，所述可控开关模块的第一端为输入端，可控开关模块的第二端为输出端。

[0013] 优选的，所述采样处理模块用于采集所述第一供电储能模块两端的电压；所述采样处理模块内置两个阈值电压：导通电压、关断电压，所述两个阈值电压与所述第一供电储能模块两端的电压值进行比较，分别控制所述可控开关模块的导通和关断。

[0014] 优选的，当第一供电储能模块两端的电压值上升到所述导通电压时，所述可控开关模块导通；当第一供电储能模块两端的电压值下降到所述关断电压时，所述可控开关模块关断。

[0015] 优选的，其特征在于：所述第一供电储能模块和所述第二供电储能模块均为电容器，所述第一供电储能模块为第一电容，所述第一供电储能模块的正极为第一电容的正极，所述第一供电储能模块的负极为第一储能电容的负极；所述第二供电储能模块为第二电容，所述第二供电储能模块的正极为第二电容的正极，所述第二供电储能模块的负极为第二电容的负极。

[0016] 优选的，所述限流模块为电阻器。

[0017] 与现有技术相比，本发明的有益效果如下：

[0018] 1、减小对于恒流高压启动芯片的高需求；

[0019] 2、开关电源工作时拥有更大的控制IC供电储能电容，能提升开关电源的稳定性；

[0020] 3、相比于原本储能电容容值较大的开关电源，能提升开关电源的安全性；

[0021] 4、提升开关电源启动速度；

[0022] 5、增加短路、过压等异常状态时开关电源的重启间隔时间，提高开关电源的可靠性。

附图说明

[0023] 图1为本发明第一实施例电路原理图；

[0024] 图2为本发明第二实施例电路原理图。

具体实施方式

[0025] 第一实施例

[0026] 图1为本发明第一实施例原理图,本发明第一实施例的一种开关电源控制IC供能电路,包括恒流高压供能模块、第一电容C1、采样处理模块、限流模块、可控开关模块、第二电容C2、第一二极管D1、第一电阻R1、第二电阻R2、第三电容C3和开关电源变压器T1;

[0027] 其连接关系为:所述恒流高压供能模块为三极管,所述三极管Q1的基极连接高压电源作为所述供能电路的高压输入端,所述三极管Q1的发射极与所述电阻R1一端、所述电容C1的正极、所述限流模块的第一端和外部控制IC的输入端连接,所述限流模块的第二端与所述可控开关模块的第一端、电阻R2一端连接,所述采样处理模块的输入端并联在电容C1的两端,所述采样处理模块的输出端与可控开关模块的控制端连接,所述可控开关模块的第二端与所述电容C2的正极连接,所述电阻R2另一端与电容C3一端、二极管D1的阴极连接,所述二极管D1的阳极与所述变压器T1的辅助绕组的第一端连接,所述变压器T1的辅助绕组的第二端与所述电容C1的负极、所述电容C2的负极、电容C3的负极连接、电阻R1的另一端、三极管Q1的集电极连接开关电源控制IC供能电路的参考地;

[0028] 所述限流模块为电阻器,能够限制电容C1和电容C2之间的能量传输速率;

[0029] 所述可控开关模块导通后为双向导通,决定电容C2是否进行充电或放电;

[0030] 所述电阻R2能有效抑制电流从电容C3流向电容C2的速率,增加电路的可靠性;

[0031] 所述电容C3在电路中作为滤波电容的存在,能有效滤除经过二极管D1整流后的从变压器T1的辅助绕组传过来的干扰信号,防止可控开关模块由于干扰信号而出现异常的状况。

[0032] 本发明第一实施例的工作原理为:

[0033] 初次启动时:恒流高压供电模块从开关电源控制IC供能电路的高压输入端HV_{in}取电,转换为恒定电流对电容C1充电(并联在电容C1两端的采样处理模块对电容C1两端的电压进行采样读取并处理,采样处理模块内置3个阈值,分别为导通电压、关断电压、供电电压),电容C1接收恒流高压供能模块传输来的能量,并且其两端的电压缓慢上升,当达到控制IC的开启电压(控制IC自带的电压阈值,其值需低于导通电压)后对控制IC进行供电,同时继续接受恒流高压供能模块传输来的能量,其电压继续上升,此时有两种情况:①当电容C1两端的电压上升到导通电压时,采样处理模块控制可控开关模块导通,恒流高压供能模块、电容C1共同通过限流模块对电容C2充电,电容C1两端电压逐渐下降,当下降到关断电压时采样处理模块控制可控开关模块关断,此时根据恒流高压供能模块启动能力不同,有两种情况:a.如果其启动能力较强,恒流高压供能模块继续供能,电容C1两端电压会继续上升,再次达到导通电压后重复之前的步骤;b.如果其启动能力较弱,电容C1两端电压会继续下降,直到达到供电电压,此时采样处理模块会控制可控开关模块导通,电容C2会通过限流模块对电容C1供能。②当电容C1两端电压不能上升到导通电压时,可控开关模块将不会导通,开关电源控制IC供能电路将只会有电容C1充当储能模块。

[0034] 正常工作后:恒流高压供能模块已停止工作,二极管D1接收从变压器T1的辅助绕组上传递过来的能量并经过限流模块对电容C1进行充能,电容C1充能后其两端电压上升,当达到导通电压后,采样处理模块控制可控开关模块导通,变压器T1的辅助绕组通过二极管D1对电容C2充电,电容C2两端电压上升,当电容C1两端电压下降到关断电压时,采样处理

模块控制可控开关模块关断,电容C1两端电压继续上升,以此往复,直到开关电源变压器辅助绕组停止供电,则电容C1两端电压下降,当其电压下降到供电电压时,电容C2提供能量给电容C1,使电容C1能提供更久的能量,如此能提升开关电源供电变化负载的能力(动态负载、容性负载切换等)、异常状态的保护时间(短路、过压等)、工作时的稳定性(各种工作状态时控制IC电压一致性高)。

[0035] 第二实施例

[0036] 图2为本发明第二实施例原理图,主要区别在于:本实施例的所述可控开关模块导通后为单向导通,并增加第二二极管D2;其连接关系为:所述可控开关模块的第一端为输入端,所述可控开关模块的第二端为输出端,所述二极管D2的阳极与所述可控开关模块的第二端连接,所述二极管D2的阴极与所述可控开关模块的第一端连接。

[0037] 相比于第一实施例,第二实施例增加了一个二极管用于自动供电,采样处理模块的阈值由3个变为2个,删除了“供电电压”这一个阈值,即当电容C2两端的电压大于电容C1两端的电压时,电容C2便会自动给电容C1充电,其他所有工作过程和实施例一完全一样,在此不再赘述。

[0038] 第二实施例较第一实施例控制结构简单成本更低,但对于初次启动过程的控制能力较差。

[0039] 以上仅是本发明的优选实施方式,应当指出的是,上述优选实施方式不应视为对本发明的限制,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明的精神和范围内,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围,这里不再用实例赘述,本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

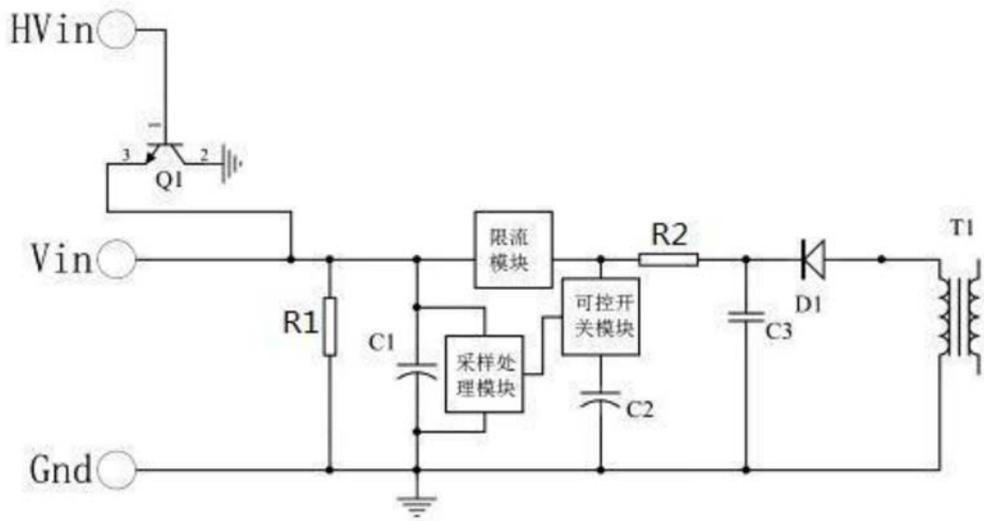


图1

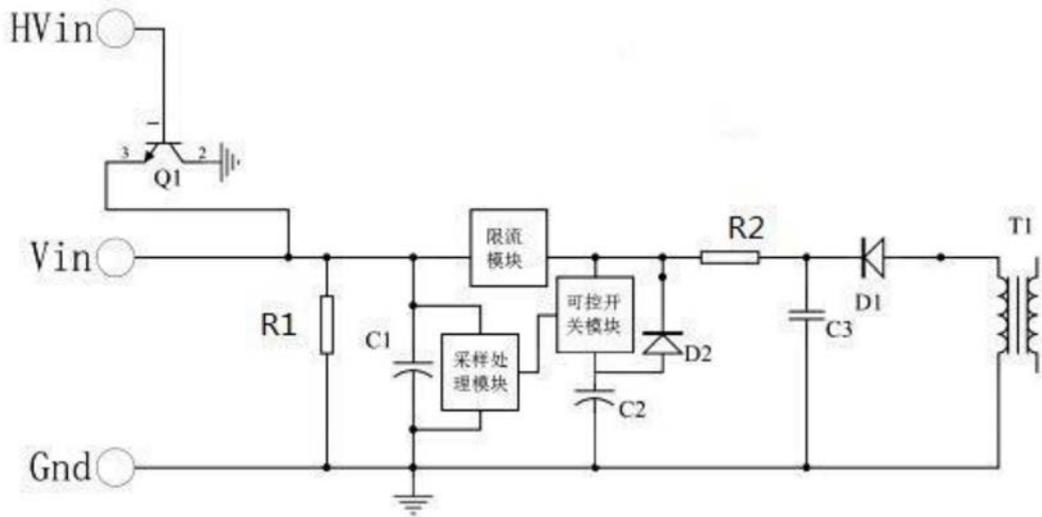


图2