(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 204216781 U
(45)授权公告日 2015.03.18

(21)申请号 201420729984.2

(22)申请日 2014.11.29

(73)专利权人 广东易事特电源股份有限公司
地址 523808 广东省东莞市松山湖科技产业园区工业北路 6 号

(72)发明人 陈书生

(74)专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所有限公司 44215
代理人 刘克宽

(51)Int.Cl.
H02M 1/36(2007.01)

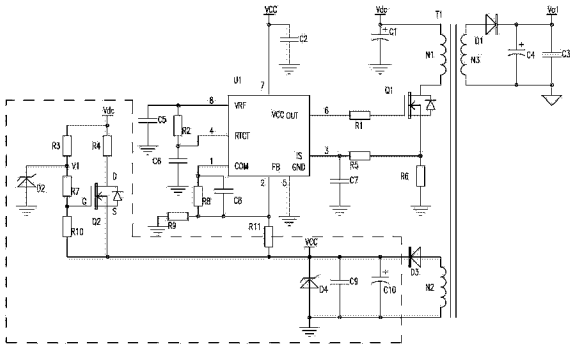
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种开关电源启动电路

(57)摘要

一种开关电源启动电路，涉及启动电路技术领域，其电路包括：开关管 Q2，其第一端经启动电阻 R4 接到直流电源 Vdc，其第二端接控制芯片 U1 的电源端 VCC；给开关管 Q2 的控制端与第二端之间提供启动电压，则开关管 Q2 导通，从而让直流电源 Vdc 为控制芯片 U1 提供启动电源，进而控制芯片 U1 驱动变压器 T1，变压器 T1 的输出绕组 N2 输出，一方面进行所述的持续供电，另一方面使得开关管 Q2 的控制端与第二端之间不足以提供启动电压从而让开关管 Q2 截止，因此，启动电阻 R4 不再消耗电量，本实用新型的启动电路只需要使用一个高压开关管就能实现辅助电源（即开关电源）的启动，降低了系统成本。



CN 204216781 U

1. 一种开关电源启动电路，变压器 T1 由控制芯片 U1 驱动，启动电路输出端接控制芯片 U1 的电源端 VCC 从而为控制芯片 U1 提供启动电源，变压器 T1 输出绕组 N2 接到控制芯片 U1 的电源端 VCC 从而对控制芯片 U1 进行持续供电，其特征是 ：

启动电路包括 ：开关管 Q2，其第一端经启动电阻 R4 接到直流电源 Vdc，其第二端接控制芯片 U1 的电源端 VCC ；

给开关管 Q2 的控制端与第二端之间提供启动电压，则开关管 Q2 导通，从而让直流电源 Vdc 提供所述的启动电源，进而控制芯片 U1 驱动变压器 T1，变压器 T1 的输出绕组 N2 输出，一方面进行所述的持续供电，另一方面使得开关管 Q2 的控制端与第二端之间不足以提供启动电压从而让开关管 Q2 截止。

2. 如权利要求 1 所述的一种开关电源启动电路，其特征在于 ：所述开关管 Q2 为场效应管 Q2，还包括电阻 R3、电阻 R7、电阻 R10 和稳压二极管 D2，所述输入电压 Vdc 经启动所述电阻 R4 接至场效应管 Q2 的漏极，场效应管 Q2 的栅极接电阻 R7 的一端和电阻 R10 的一端，电阻 R7 的另一端接电阻 R3 的一端和二极管 D2 的负极，二极管 D2 的正极接地，电阻 R3 的另一端接输入电压 Vdc，电阻 R10 的另一端和场效应管 Q2 的源极接所述辅助电源的输出电压 VCC，电阻 R3 和电阻 R7 之间的接点的电压为所述电压 V1。

3. 如权利要求 2 所述的一种开关电源启动电路，其特征在于 ：所述辅助电源的输出电压 VCC 比电压 V1 大 2 伏。

4. 如权利要求 2 所述的一种开关电源启动电路，其特征在于 ：还包括有二极管 D4，所述二极管 D4 接于变压器 T1 的绕组 N2 输出电压端 VCC 和地之间。

5. 如权利要求 2 或 4 所述的一种开关电源启动电路，其特征在于 ：还包括电容 C9 和电容 C10，所述电容 C9 和电容 C9 均接于变压器 T1 的绕组 N2 输出电压端 VCC 和地之间。

一种开关电源启动电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及启动电路技术领域，特别是涉及一种开关电源启动电路。

背景技术

[0002] 光伏逆变器辅助电源通常从逆变器母线电容取电，而光伏逆变器的输入电压范围一般很宽，对于三相光伏逆变器，输入电压范围一般为 200V~1000V。对辅助电源而言，要保证在逆变正常工作前启动，其输入电压范围比光伏逆变器的输入电压范围还要宽，通常为 180V~1100V。

[0003] 对开关电源而言，通常要设置一个启动电阻，在电源未正常工作前，输入通过启动电阻为控制芯片供电，当电源正常工作后，通过辅助绕组为控制芯片供电，启动电阻不再起作用，但输入继续加到启动电阻上，仍会有电流流过启动电阻，将产生损耗，特别是在光伏应用领域，由于输入电压范围宽，为保证电压在低电压时能正常启动，启动电阻通常要取得足够小，这样启动电阻才能获得足够的启动电流而正常启动，当在高输入电压时，由于启动电阻较小，启动电阻的功耗将会很大。

[0004] 专利号为 ZL97109700.3 的中国专利公开了低耗功率的电源供应器，其思路是在电源正常工作时通过使 Q2 导通来关闭 Q1，而 Q2 在启动时处于断开状态，Q1 和 Q2 均通过电阻连接到输入，在关断时，Q1 和 Q2 均要承受输入电压，因此其耐药均要大于输入电压，Q1 和 Q2 均要采用高压开关管。

[0005] 专利号为 201120460928.X 的中国专利公开了一种开关电源控制芯片的启动电路，所示，其思路与上述专利类似，电源启动时，Q1 处于闭合状态，Q2 处于断开状态，电源正常工作后 Q2 处于闭合状态，而 Q1 处于断开状态，启动电阻不再消耗能量，其缺点也和上述专利类似，Q1 直接连接到输入端，Q2 通过 R2 连接到输入端，在 Q1 和 Q2 处于断开状态时，均要承受输入电压，均需要采用高压开关管，成本较高。

[0006] 专利号为 201220376824.5 的中国专利公开了高压输入开关电源启动电路，其电路包括 MOS 管所在的支路，MOS 管与限流电阻、启动电阻第一稳压二极管构成回路；第一稳压二极管还与第四二极管、第二稳压二极管、三极管构成支路。三极管的基极与第三稳压二极管第四电阻、第三电阻相连，第三电阻的另一端与第四二极管的负极相连，第三电阻两端并联有第五二极管，第五二极管的负极与第四电阻相连。第二稳压二极管两端并联有第一电容。在该电路的启动过程中通过 MOS 管和电阻为控制电路提供启动电流，当电路启动完成后，通过三极管开通来使 MOS 关断，使启动电阻上不再有功率损耗，实现了启动后电路的零功率损耗，其也是需要使用 MOS 管和三极管两个高压管来实现，成本较高，电路也比较复杂。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的在于避免现有技术中的不足之处而提供一种开关电源启动电路，该开关电源启动电路只用一个高压开关管就可以实现对控制芯片的启动，且使得启动

电阻在辅助电源启动后不再消耗电量，可使用小阻值的启动电阻，保证辅助电源在低输入电压时也可以可靠的启动。

[0008] 本实用新型的目的通过以下技术方案实现：

[0009] 提供一种开关电源启动电路，变压器 T1 由控制芯片 U1 驱动，启动电路输出端接控制芯片 U1 的电源端 VCC 从而为控制芯片 U1 提供启动电源，变压器 T1 输出绕组 N2 接到控制芯片 U1 的电源端 VCC 从而对控制芯片 U1 进行持续供电，其特征是：

[0010] 启动电路包括：开关管 Q2，其第一端经启动电阻 R4 接到直流电源 Vdc，其第二端接控制芯片 U1 的电源端 VCC；

[0011] 给开关管 Q2 的控制端与第二端之间提供启动电压，则开关管 Q2 导通，从而让直流电源 Vdc 提供所述的启动电源，进而控制芯片 U1 驱动变压器 T1，变压器 T1 的输出绕组 N2 输出，一方面进行所述的持续供电，另一方面使得开关管 Q2 的控制端与第二端之间不足以提供启动电压从而让开关管 Q2 截止。

[0012] 具体的，所述开关管 Q2 为场效应管 Q2，还包括电阻 R3、电阻 R7、电阻 R10 和稳压二极管 D2，所述输入电压 Vdc 经启动所述电阻 R4 接至场效应管 Q2 的漏极，场效应管 Q2 的栅极接电阻 R7 的一端和电阻 R10 的一端，电阻 R7 的另一端接电阻 R3 的一端和二极管 D2 的负极，二极管 D2 的正极接地，电阻 R3 的另一端接输入电压 Vdc，电阻 R10 的另一端和场效应管 Q2 的源极接所述辅助电源的输出电压 VCC，电阻 R3 和电阻 R7 之间的接点的电压为所述电压 V1。

[0013] 具体的，所述辅助电源的输出电压 VCC 比电压 V1 大 2 伏。

[0014] 具体的，还包括有二极管 D4，所述二极管 D4 接于变压器 T1 的绕组 N2 输出电压端 VCC 和地之间。

[0015] 具体的，还包括电容 C9 和电容 C10，所述电容 C9 和电容 C9 均接于变压器 T1 的绕组 N2 输出电压端 VCC 和地之间。

[0016] 本实用新型的有益效果：本实用新型中，变压器 T1 由控制芯片 U1 驱动，启动电路输出端接控制芯片 U1 的电源端 VCC 从而为控制芯片 U1 提供启动电源，变压器 T1 输出绕组 N2 接到控制芯片 U1 的电源端 VCC 从而对控制芯片 U1 进行持续供电，其特征是：启动电路包括：开关管 Q2，其第一端经启动电阻 R4 接到直流电源 Vdc，其第二端接控制芯片 U1 的电源端 VCC；给开关管 Q2 的控制端与第二端之间提供启动电压，则开关管 Q2 导通，从而让直流电源 Vdc 提供所述的启动电源，进而控制芯片 U1 驱动变压器 T1，变压器 T1 的输出绕组 N2 输出，一方面进行所述的持续供电，另一方面使得开关管 Q2 的控制端与第二端之间不足以提供启动电压从而让开关管 Q2 截止，因此，启动电阻 R4 不再消耗电量。本实用新型的启动电路只需要使用一个高压开关管就能实现辅助电源（即开关电源）的启动，降低了系统成本。由于可以在控制芯片 U1 启动后将启动电阻 R4 关闭，启动电阻 R4 只是在启动过程中消耗能量。这样就可以采用阻值较低的电阻作为启动电阻，这样可以保证辅助电源在低输入电压时也可以可靠的启动。

[0017] 本实用新型在高输入电压时，输入电压通过启动电阻 R4 为电容 C9、C10 提供的充电电流大，控制芯片 U1 能以更快的速度启动，启动时间变短，能够将开关管 Q2 更迅速的断开，避免启动电阻 R4 因损耗过大而烧毁。

附图说明

[0018] 利用附图对实用新型作进一步说明，但附图中的实施例不构成对本实用新型的任何限制，对于本领域的普通技术人员，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据以下附图获得其它的附图。

[0019] 图 1 是开关电源的电路图，其中虚线框内的部分是本实用新型一种开关电源启动电路的电路图。

具体实施方式

[0020] 结合以下实施例对本实用新型作进一步描述。

[0021] 本实施例的一种开关电源启动电路，如图 1 所示，开关电源包括控制芯片 U1 和变压器 T1，控制芯片 U1 驱动变压器 T1 输出电压，控制芯片 U1 启动后，变压器 T1 的绕组 N2 为控制芯片 U1 供电，本实施例中，启动电路包括启动电阻 R4、场效应管 Q2、电阻 R3、电阻 R7、电阻 R10 和稳压二极管 D2，输入电压 Vdc 经启动电阻 R4 接至场效应管 Q2 的漏极，场效应管 Q2 的栅极接电阻 R7 的一端和电阻 R10 的一端，电阻 R7 的另一端接电阻 R3 的一端和二极管 D2 的负极，二极管 D2 的正极接地，电阻 R3 的另一端接输入电压 Vdc，电阻 R10 的另一端和场效应管 Q2 的源极接所述辅助电源的输出电压 VCC，电阻 R3 和电阻 R7 之间的接点的电压为电压 V1。

[0022] 优选的，所述辅助电源的输出电压 VCC 比电压 V1 大 2 伏。

[0023] 本实施例的工作原理如下 ：

[0024] 电阻 R3 为场效应管 Q2 的开启电阻，其阻值远大于电阻 R4，设电阻 R3 与稳压二极管 D2、电阻 R7 的三者的接点的电压为 V1，输入电压 Vdc 通过电阻 R3 加载到 V1，V1 的电压被稳压管 D2 钳位，场效应管 Q2 的源极，即第 3 脚连接到变压器 T1 的绕组 N2 输出电压端 VCC。在启动时，辅助电源的输出电压 VCC 为 0V，场效应管 Q2 的 GS 端电压(即导通电压)为 V1-VCC，大于场效应管 Q2 的开启电压，场效应管 Q2 处于导通状态，输入电压 Vdc 通过启动电阻 R4、场效应管 Q2 连接到变压器 T1 的绕组 N2 输出电压端 VCC，为控制芯片 U1 提供启动电压，二极管 D4 为稳压管，接于辅助电源的输出电压 VCC 和地之间，可防止辅助电源的输出电压 VCC 过高。

[0025] 正常启动后，变压器 T1 的绕组 N2 为控制芯片 U1 供电，特别地，在设计辅助电源(即开关电源)时，保证在辅助电源正常工作时，变压器 T1 的绕组 N2 的输出电压 VCC 的电压高于 V1 的电压，优选地高于 2V，由于场效应管 Q2 的 GS 端电压为 V1-VCC，当 VCC 高于 V1 时，场效应管 Q2 的 GS 端处于反向偏置状态，Q2 处于截止状态，启动电阻 R4 不再消耗电量。

[0026] 电容 C9 和电容 C9 均接于变压器 T1 的绕组 N2 输出电压端 VCC 和地之间，在高输入电压时，输入电压 Vdc 通过启动电阻 R4 为电容 C9、C10 提供的充电电流大，控制芯片 U1 能以更快的速度启动，由于启动时间变短，能够将场效应管 Q2 更迅速的断开，可避免启动电阻 R4 因损耗过大而烧毁。

[0027] 本实施例的启动电路只需要使用一个高压开关管就能实现辅助电源(即开关电源)的启动，降低了系统成本。由于可以在控制芯片 U1 启动后将启动电阻 R4 关闭，启动电阻 R4 只是在启动过程中消耗能量。这样就可以采用阻值较低的电阻作为启动电阻，这样可以保证辅助电源在低输入电压时也可以可靠的启动。

[0028] 最后应当说明的是，以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对本实用新型保护范围的限制，尽管参照较佳实施例对本实用新型作了详细地说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本实用新型技术方案的实质和范围。

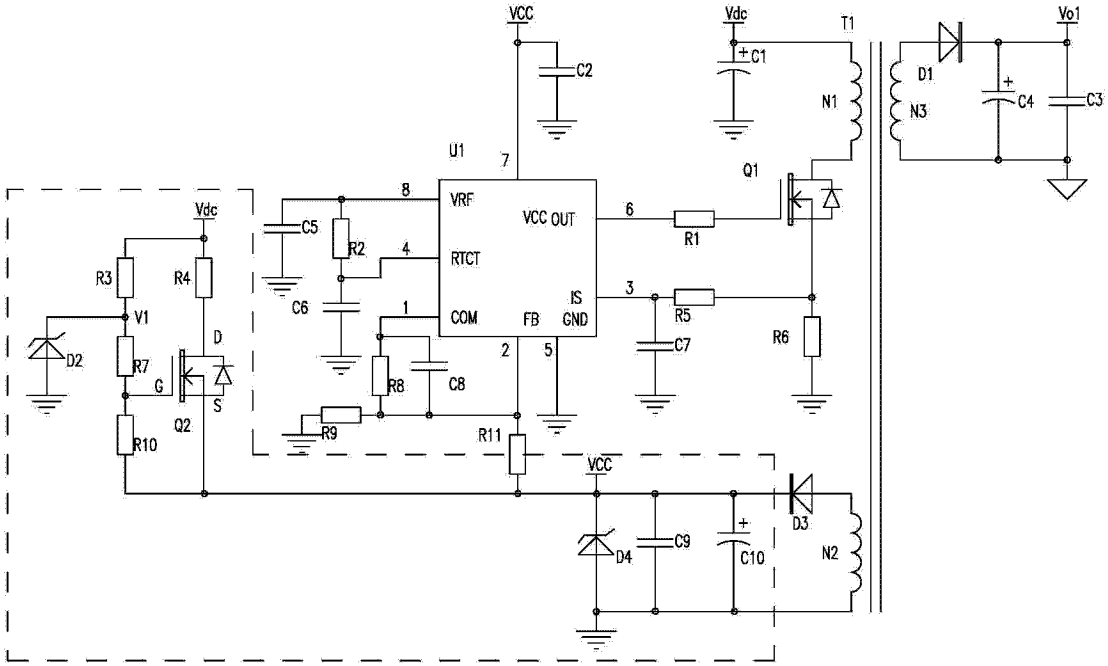

VCC
C2
U1
7
8
VRF
VCC OUT
6
R1
Vdc
C1
T1
N1
Q1
D1
N3
C4
C3
Vo1
C5
R2
4
RTCT
C6
1
COM
FB
IS
GND
3
R5
C7
R6
2
5
R8
C8
R9
R11
Vdc
R3
R4
V1
D2
R7
G
D
S
Q2
R10
VCC
D3
D4
C9
C10
N2

图 1