

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101499654 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 06

(21) 申请号 200810232104. X

(22) 申请日 2008. 10. 23

(73) 专利权人 天水华天微电子股份有限公司
地址 741000 甘肃省天水市秦州区双桥路
14 号

(72) 发明人 郭诚实

(74) 专利代理机构 兰州振华专利代理有限责任
公司 62102

代理人 张真

(51) Int. Cl.

H02H 9/04 (2006. 01)

H02M 1/32 (2007. 01)

H02M 3/28 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4513341 , 1985. 04. 23, 全文 .

CN 1161589 A, 1997. 10. 08, 全文 .

CN 101079546 A, 2006. 05. 26, 全文 .

CN 101106127 A, 2008. 01. 16, 全文 .

审查员 庄惠敏

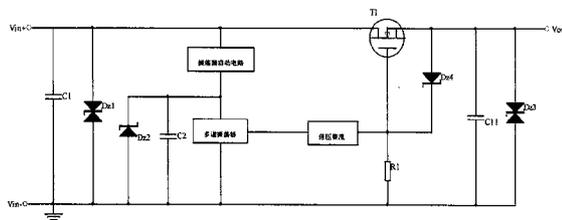
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌抑制器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于低压 DC 电源与 DC/DC 功率变换器之间, 具有能够抑制瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌功能的电子线路, 尤其是涉及一种瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌抑制器。包括有低压 DC 电源、DC/AC 变换器、给 DC/AC 变换器供电的启动电路和倍压整流电路, 其特点是还包括有: 所述的低压 DC 电源与输入瞬时电压尖峰抑制电路相连, 输入瞬时电压尖峰抑制电路与 DC/AC 变换器、给 DC/AC 变换器的启动电路、倍压整流电路相连, 倍压整流电路与场效应管相连, 浪涌抑制二极管 Dz3 一端连接到输出端 Vout+, 浪涌抑制二极管 Dz3 另一端接低压 DC 源的负极 Vin-, 其可被集成为独立完整的既能抑制瞬时电压尖峰, 又能抑制瞬时电压浪涌, 同时又能高效传导电流, 应用在 DC/DC 电源模块输入级或其它须要被保护的系统的电子线路。



1. 一种瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌抑制器,包括有低压 DC 电源、DC/AC 变换器、给 DC/AC 变换器供电的启动电路和倍压整流电路,其特征是还包括有:所述的低压 DC 电源的正极 V_{in+} 与电容器 C1 的一端相连,电容器 C1 的另一端连接到低压 DC 源的负极 V_{in-} ,浪涌抑制二极管 Dz1 的一端连接到低压 DC 源的正极 V_{in+} ,另一端连接到低压 DC 源的负极 V_{in-} ,DC/AC 变换器一端通过给 DC/AC 变换器的启动电路与低压 DC 源的正极 V_{in+} 相连,DC/AC 变换器另一端连接到低压 DC 源的负极 V_{in-} ,DC/AC 变换器的输出端与倍压整流电路的输入端相连,倍压整流电路的输出端分别与场效应管 (FET) T1 栅极、电阻器 R1 一端和稳压管 Dz4 的负极相连,电阻器 R1 的另一端接低压 DC 源的负极 V_{in-} ,稳压管 Dz4 的正极连接到场效应管 (FET) 源极,场效应管 (FET) 漏极与低压 DC 源的正极 V_{in+} 相连,电容器 C11 的一端连接到输出端 V_{out+} ,电容器 C11 的另一端接低压 DC 源的负极 V_{in-} ,浪涌抑制二极管 Dz3 一端连接到输出端 V_{out+} ,浪涌抑制二极管 Dz3 另一端接低压 DC 源的负极 V_{in-} ;所述的低压 DC 源的负极 V_{in-} 接地。

2. 如权利要求 1 所述的瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌抑制器,其特征在于:所述的电容器 C11 和浪涌抑制二极管 Dz3 与输出端 V_{out+} 相连端接场效应管 (FET) T1 源极。

3. 如权利要求 1 所述的瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌抑制器,其特征在于:所述的给 DC/AC 变换器供电的启动电路包括有电阻 R2 和并联在电阻 R2 两端的恒流源,电阻 R2 的一端接低压 DC 电源的正极 V_{in+} ,电阻 R2 的另一端通过稳压电路接 DC/AC 变换器输入端。

4. 如权利要求 3 所述的瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌抑制器,其特征在于:所述的稳压电路包括有并接的稳压二极管 Dz2 和钽电容 C2,稳压二极管 Dz2 的负极和钽电容 C2 的正极接 DC/AC 变换器 V_{cc} 端,稳压二极管 Dz2 的正极和钽电容 C2 的负极接地。

瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌抑制器

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种用于低压 DC 电源与 DC/DC 功率变换器之间，具有能够抑制瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌功能的电子线路，尤其是涉及一种瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌抑制器。

背景技术：

[0002] 在一个系统中通常包括低压 DC 电源和子系统，而低压 DC 电源不可能为其系统中众多的子系统提供子系统需要的多种工作电压。一般都需要由开关式 DC/DC 功率变换器为子系统供电。开关式 DC/DC 功率变换器通常包括逆变器，输入输出隔离变压器，和在隔离变压器次级侧的整流器。该逆变器通常包括主功率开关，如场效应管 (FET)，其将 DC 输入电压变换为 AC 电压，然后，输入输出隔离变压器将 AC 电压转换为其它值，并且整流器在功率变换器的输出产生所需的 DC 电压。以达到为子系统供电的目的。但是低压 DC 电源里不可避免的存在有瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌，并且它的出现是随机的和不可预知的。由于有瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌的存在，体现在功率变换器上，就会使主功率开关和隔离变压器次级侧的更高峰值电压额定值的电压应力增大，会对功率变换器的设计造成困难，尽管它可以采用更高峰值电压额定值的功率开关和整流开关，这对于二到三伏输出稳定状态输出电压的功率变换器尚可，但对于更高稳定状态输出电压（例如 24 伏或 36 伏）的功率变换器而言这个问题就显的非常严重，这是因为更高峰值电压额定值的主功率开关体积更大导通电阻也更高，更高峰值电压额定值的整流开关它的导通压降也大。采用这种方法的结果就是功率变换器的效率降低，功率变换器本身会变的很热，使得功率变换器的工作性能更差而且成本更高。因此，采用更高峰值电压额定值的主功率开关和更高峰值电压额定值的整流开关的方法是不切实际的。而瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌对电子设备的危害极大。

发明内容：

[0003] 本发明的目的在于避免现有技术的不足而提供的一种瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌抑制器，其将瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌抑制在一个可以接受的范围内，用于安装在需要保护的各式各样的装备中（如低压 DC 源的输出与 DC/DC 功率变换器输入之间）。从而解决了现有技术中存在的问题。

[0004] 为实现上述目的，本发明采取的技术方案为：所述的瞬时电压尖峰浪涌抑制器，瞬时电压尖峰浪涌抑制器，包括有低压 DC 电源、DC/AC 变换器、给 DC/AC 变换器供电的启动电路和倍压整流电路，其特点是还包括有：所述的低压 DC 电源的正极 V_{in+} 与电容器 C1 的一端相连，电容器 C1 的另一端连接到低压 DC 源的负极 V_{in-} ，浪涌抑制二极管 Dz1 的一端连接到低压 DC 源的正极 V_{in+} ，另一端连接到低压 DC 源的负极 V_{in-} ，DC/AC 变换器一端通过给 DC/AC 变换器的启动电路与低压 DC 源的正极 V_{in+} 相连，DC/AC 变换器另一端连接到低压 DC 源的负极 V_{in-} ，DC/AC 变换器的输出端与倍压整流电路的输入端相连，倍压整流电路的输

出端分别与场效应管 (FET) T1 栅极、电阻器 R1 一端和稳压管 Dz2 的负极相连,电阻器 R1 的另一端接低压 DC 源的负极 V_{in-} ,稳压管 Dz2 的正极连接到场效应管 (FET) T1 源极,场效应管 (FET) T1 漏极与低压 DC 源的正极 V_{in+} 相连,电容器 C11 的一端连接到输出端 V_{out+} ,电容器 C11 的另一端接低压 DC 源的负极 V_{in-} ,浪涌抑制二极管 Dz3 一端连接到输出端 V_{out+} ,浪涌抑制二极管 Dz3 另一端接低压 DC 源的负极 V_{in-} ,主要作用是抑制由负载电路产生的尖峰浪涌电压。

[0005] 其中倍压整流电路将 DC/AC 变换器输出的交流 AC 电压整流成直流 DC 电压为场效应管 (FET) T1 栅极提供需要的栅极电压,用以保证栅极电压与输出电压的差值能使场效应管 (FET) T1 始终处于导通状态。并使场效应管 (FET) T1 源极电压 (即抑制器电路输出电压 V_{out}) 小于或等于 (V_2-4) 伏,从而保证使场效应管源极输出电压也就是尖峰浪涌电压抑制器电路输出电压在正常范围内。

[0006] 场效应管 (FET) 源极输出电路由场效应管 (FET) T1,稳压二极管 Dz2 和电阻器 R1 构成场效应管 (FET) 源极输出电路,场效应管 (FET) T1 相当于一个开关用来输出电流,稳压二极管 Dz2 使场效应管 (FET) T1 栅源极间电压值在一个安全范围。保护场效应管 (FET) 不受损害,由于场效应管 (FET) 是电压控制器件,所以要由 R1 为场效应管 (FET) T1 栅极提供一个电流回路。

[0007] 所述的电容器 C1 与浪涌抑制二极管 Dz1 并联,所述的低压 DC 源的负极 V_{in-} 接地。构成中输入瞬时电压尖峰抑制电路,其主要作用是抑制输入瞬时电压尖峰。

[0008] 电容器 C11 和浪涌抑制二极管 Dz3 与输出端 V_{out+} 相连端接场效应管 (FET) T1 的源极。

[0009] 所述的给 DC/AC 变换器供电的启动电路包括有电阻 R2 和并联在电阻 R2 两端的恒流源,电阻 R2 的一端接低压 DC 电源的正极 V_{in+} ,电阻 R2 的另一端通过稳压电路接 DC/AC 变换器输入端。所述的稳压电路包括有并接的稳压二极管 Dz2 和钽电容 C2,稳压二极管 Dz2 的负极和钽电容 C2 的正极接 DC/AC 变换器 V_{cc} 端,稳压二极管 Dz2 的正极和钽电容 C2 的负极接地。其为 DC/AC 变换器提供一个稳定的电压和恒定的电流,用以保证 DC/AC 变换器输出的 AC 电压幅度恒定。

[0010] 本发明的有益效果是:所述的瞬时电压尖峰浪涌抑制器,其可被集成为独立完整的既能抑制瞬时电压尖峰,又能抑制瞬时电压浪涌,同时又能高效传导电流,容易设计在 DC/DC 电源模块输入级或其它须要被保护的系统的电子线路。

[0011] 附图说明:

[0012] 图 1 是本发明的电路原理图;

[0013] 图 2 是本发明图 1 中的 DC/AC 变换器供电的启动电路原理图;

[0014] 图 3 是本发明图 1 中的 DC/AC 变换器原理图;

[0015] 图 4 是本发明图 1 中的倍压整流电路原理图。

[0016] 具体实施方式:

[0017] 以下结合附图所示之最佳实施例作进一步详述。

[0018] 实施例,见图 1,所述的瞬时电压尖峰与瞬时电压浪涌抑制器,包括有低压 DC 电源、DC/AC 变换器,给 DC/AC 变换器供电的启动电路和倍压整流电路,其特点是还包括有:所述的低压 DC 电源的正极 V_{in+} 与电容器 C1 的一端相连,电容器 C1 的另一端连接到低压 DC

源的负极 V_{in-} ，浪涌抑制二极管 Dz1 的一端连接到低压 DC 源的正极 V_{in+} ，另一端连接到低压 DC 源的负极 V_{in-} ，DC/AC 变换器一端通过给 DC/AC 变换器的启动电路与低压 DC 源的正极 V_{in+} 相连，DC/AC 变换器另一端连接到低压 DC 源的负极 V_{in-} ，DC/AC 变换器的输出端与倍压整流电路的输入端相连，倍压整流电路的输出端分别与场效应管 (FET) T1 栅极、电阻器 R1 一端和稳压管 Dz2 的负极相连，电阻器 R1 的另一端接低压 DC 源的负极 V_{in-} ，稳压管 Dz2 的正极连接到场效应管 (FET) T1 源极，场效应管 (FET) T1 漏极与低压 DC 源的正极 V_{in+} 相连，电容器 C11 的一端连接到输出端 V_{out+} ，电容器 C11 的另一端接低压 DC 源的负极 V_{in-} ，浪涌抑制二极管 Dz3 一端连接到输出端 V_{out+} ，浪涌抑制二极管 Dz3 另一端接低压 DC 源的负极 V_{in-} ，主要作用是抑制由负载电路产生的尖峰浪涌电压。

[0019] 其中倍压整流电路将 DC/AC 变换器输出的交流 AC 电压整流成直流 DC 电压为场效应管 (FET) T1 栅极提供需要的栅极电压，用以保证栅极电压与输出电压的差值能使场效应管 (FET) T1 始终处于导通状态。并使场效应管 (FET) T1 源极电压（即抑制器电路输出电压 V_{out} ）小于或等于 (V_2-4) 伏，从而保证使场效应管 (FET) T1 源极输出电压也就是尖峰浪涌电压抑制器电路输出电压在正常范围内。

[0020] 场效应管 (FET) 源极输出电路由场效应管 (FET) T1，稳压二极管 Dz2 和电阻器 R1 构成场效应管 (FET) 源极输出电路，场效应管 (FET) T1 相当于一个开关用来输出电流，稳压二极管 Dz2 使场效应管 (FET) T1 栅源极间电压值在一个安全范围。保护场效应管 (FET) T1 不受损害，由于场效应管 (FET) T1 是电压控制器件，所以要由 R1 为场效应管 (FET) T1 栅极提供一个电流回路。

[0021] 所述的电容器 C1 与浪涌抑制二极管 Dz1 并联，所述的低压 DC 源的负极 V_{in-} 接地。构成中输入瞬时电压尖峰抑制电路，其主要作用是抑制输入瞬时电压尖峰。电容器 C11 和浪涌抑制二极管 Dz3 并联后一端与输出端 V_{out+} 和场效应管源极相连，另一端接地。

[0022] 见图 2，所述的给 DC/AC 变换器供电的启动电路包括有电阻 R2 和并联在电阻 R2 两端的恒流源，电阻 R2 的一端接低压 DC 电源的正极 V_{in+} ，电阻 R2 的另一端通过稳压电路接 DC/AC 变换器 V_{cc} 端。所述的稳压电路包括有并接的稳压二极管 Dz2 和钽电容 C2，稳压二极管 Dz2 的负极和钽电容 C2 的正极接 DC/AC 变换器的 V_{cc} 端，稳压二极管 Dz2 的正极和钽电容 C2 的负极接地。其为 DC/AC 变换器提供一个稳定的电压和恒定的电流，用以保证 DC/AC 变换器输出的 AC 电压幅度恒定。

[0023] 见图 3，所述的 DC/AC 变换器包括振荡电路 IC1 及外围电路，其中外围电路包括有电容 C3、电容 C4、电阻 R4 和电阻 R5。

[0024] 见图 4，所述的倍压整流电路包括有二极管 D1、二极管 D2、二极管 D3、二极管 D4、二极管 D5、二极管 D6、二极管 D7、电容 C5、电容 C6、电容 C7、电容 C8、电容 C9 和电容 C10。

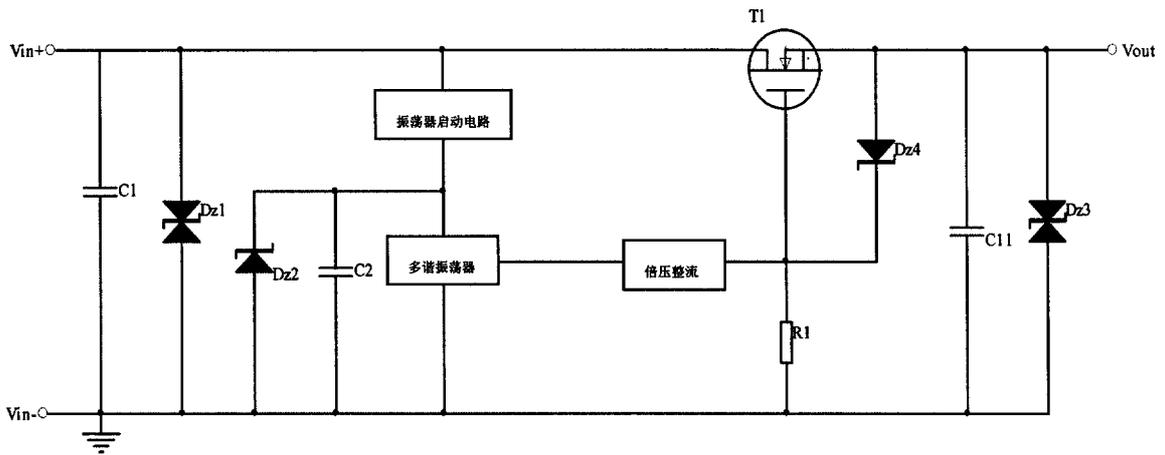


图 1

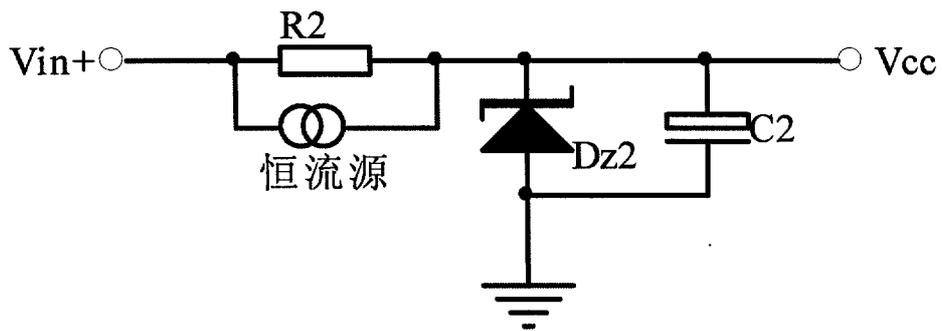


图 2

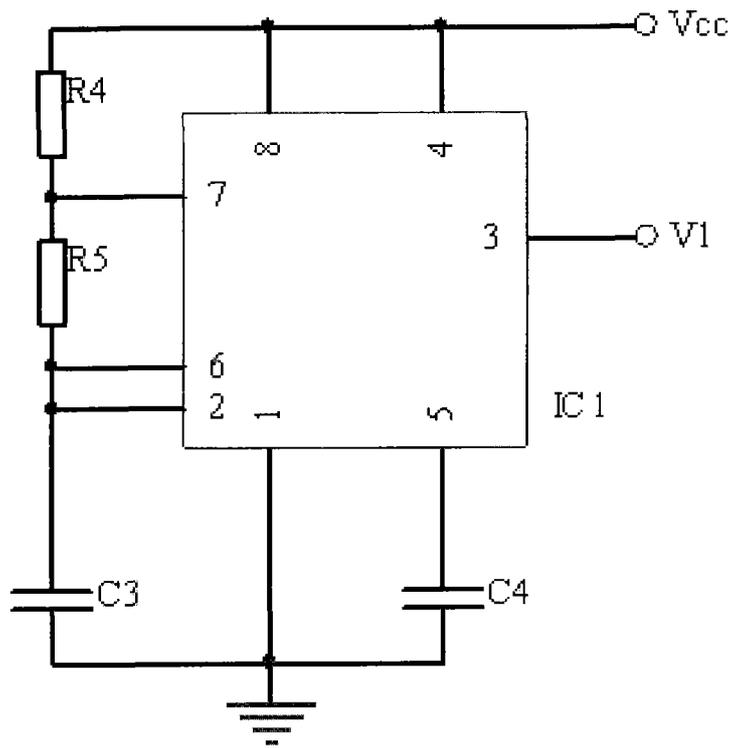


图 3

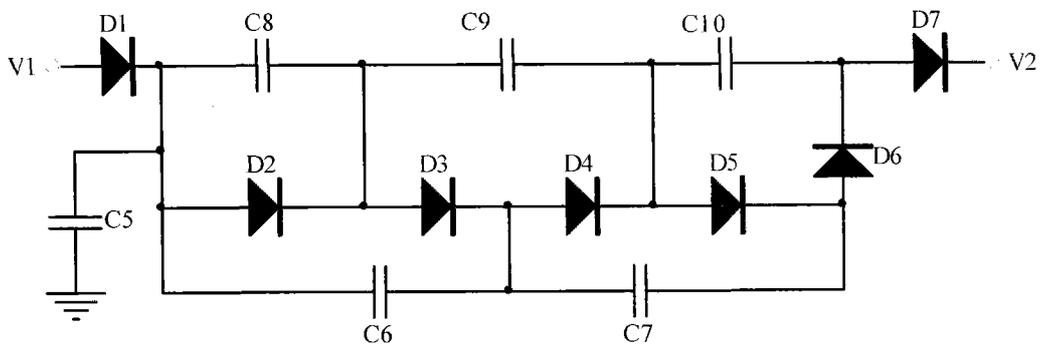


图 4