



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103607113 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 26

(21) 申请号 201310560549. 1

(22) 申请日 2013. 11. 12

(71) 申请人 青岛歌尔声学科技有限公司
地址 266061 山东省青岛市崂山区秦岭路
18 号国展财富中心 3 号楼 5 楼

(72) 发明人 林大鹏 杜洋 邓雪冰

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所
11323

代理人 权鲜枝 何立春

(51) Int. Cl.

H02M 3/06 (2006. 01)

H02M 3/08 (2006. 01)

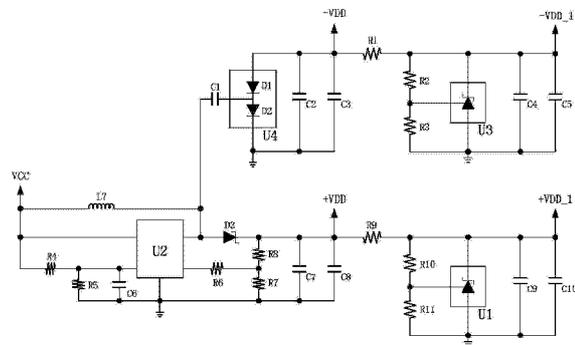
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种正负压产生电路

(57) 摘要

本发明公开了电压转换技术领域中的一种正负压产生电路。本发明包括能量传递电路,用于传递输入电压产生的电能;正压产生电路,用于通过 DC-DC 转换器将所述电能转换为正电压值;负压产生电路,用于将所述电能转换为负电压值。本发明通过 DC-DC 转换器实现现有正负压产生电路中的电压转换集成芯片的功能,大大降低了电子产品的生产成本;本发明的电路结构清晰,原理简单,能够根据电子器件的实际需要对转换后的电压值进行调整;对多种不同电压指标的电子器件都适用;正压产生电路、负压产生电路、正压调节电路或负压调节电路的数量可根据电子器件的数量进行调整,大大提高了本发明的正负压产生电路的应用范围。



1. 一种正负压产生电路,用于将输入电压转化为设定的电压;其特征在于,所述正负压产生电路包括:

能量传递电路,用于传递输入电压产生的电能;

正压产生电路,用于通过 DC-DC 转换器将所述电能转换为正电压值;

负压产生电路,用于将所述电能转换为负电压值。

2. 根据权利要求 1 所述的正负压产生电路,其特征在于,所述能量传递电路包括电感。

3. 根据权利要求 1 所述的正负压产生电路,其特征在于,所述正压产生电路还包括正压转换电路,其中:

所述正压转换电路包括第一稳压管和第一并联电路;所述第一稳压管的阳极和所述能量传递电路连接;所述第一稳压管的阴极和所述第一并联电路的一端连接;所述第一并联电路的另一端接地;

所述第一并联电路包括第一电阻电路、第七电容和第八电容;所述第一电阻电路、第七电容和第八电容并联;

所述第一电阻电路包括第七电阻和第八电阻;所述第七电阻和第八电阻串联。

4. 根据权利要求 3 所述的正负压产生电路,其特征在于,所述正压产生电路还包括反馈电路,其中:

所述反馈电路的一端和所述 DC-DC 转换器的反馈接口连接;所述反馈电路的另一端和所述第七电阻的靠近所述第八电阻的一端连接。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的正负压产生电路,其特征在于,所述正压产生电路还包括驱动电路,其中:

所述驱动电路包括第四电阻和第二并联电路;所述第四电阻的一端接入所述输入电压,所述第四电阻的另一端和所述第二并联电路的一端连接;所述第二并联电路的另一端接地;所述 DC-DC 转换器的控制端口与所述第四电阻的靠近所述第二并联电路的一端连接;

所述第二并联电路包括第五电阻和第六电容;所述第五电阻和第六电容并联。

6. 根据权利要求 5 所述的正负压产生电路,其特征在于,所述负压产生电路包括倍压电路,其中:

所述倍压电路包括第一电容、二极管电路、第二电容和第三电容;所述第二电容和第三电容分别与所述二极管电路并联;

所述二极管电路包括第一二极管和第二二极管;所述第一二极管的阴极和第二二极管的阳极连接;所述第二二极管的阴极接地;所述第一电容的一端和所述能量传递电路连接;所述第一电容的另一端和第一二极管的阴极连接。

7. 根据权利要求 6 所述的正负压产生电路,其特征在于,所述正负压产生电路还包括正压调节电路,用于对所述正电压值进行调整。

8. 根据权利要求 7 所述的正负压产生电路,其特征在于,所述正压调节电路包括第一稳压电路,其中:

所述第一稳压电路包括第九电阻和第三并联电路;所述第九电阻的一端和所述第一稳压管的阴极连接;所述第九电阻的另一端和第三并联电路的一端连接;所述第三并联电路的另一端接地;

所述第三并联电路包括第九电容、第十电容和第一可控硅稳压二极管电路；所述第九电容、第十电容和第一可控硅稳压二极管电路并联；

所述第一可控硅稳压二极管电路包括第一可控硅稳压二极管、第十电阻和第十一电阻；所述第十电阻的两端分别与所述第一可控硅稳压二极管的栅极和阴极连接；所述第十一电阻的两端分别与所述第一可控硅稳压二极管的栅极和阳极连接。

9. 根据权利要求 8 所述的正负压产生电路，其特征在于，所述正负压产生电路还包括负压调节电路，用于对所述负电压值进行调整。

10. 根据权利要求 9 所述的正负压产生电路，其特征在于，所述负压调节电路包括第二稳压电路，其中：

所述第二稳压电路包括第一电阻和第四并联电路；所述第一电阻的一端和所述第三电容的与所述第一二极管的阳极连接的一端连接；所述第一电阻的另一端和第四并联电路连接；所述第四并联电路接地；

所述第四并联电路包括第四电容、第五电容和第二可控硅稳压二极管电路；所述第四电容、第五电容和第二可控硅稳压二极管电路并联；

所述第二可控硅稳压二极管电路包括第二可控硅稳压二极管、第二电阻和第三电阻；所述第二电阻的两端分别与所述第二可控硅稳压二极管的栅极和阴极连接；所述第三电阻的两端分别与所述第二可控硅稳压二极管的栅极和阳极连接。

一种正负压产生电路

技术领域

[0001] 本发明属于电压转换技术领域,尤其涉及一种正负压产生电路。

背景技术

[0002] 目前,电子产品广泛存在于人们的日常生活中,大到汽车家电,小到电脑电话,为人们的生活带来极大的服务和便利。

[0003] 电子产品都有各自的控制电路,随着科技的发展,电子产品中更多的是使用集成的控制电路来实现所需要的特定的功能。且电子产品的功能存在多样化,要实现不同的功能就需要对特定功能的器件进行供电。但通常的电源信号都是相对固定,如电压值为 220 伏、5 伏、12 伏等。而特定功能的器件往往有自己的电源要求,如电子设备中经常用到的正负压。因此,电子产品中都有对电源电压进行转化的元器件,用于满足各个特定器件的电源要求。

[0004] 目前,对电源进行转化主要是通过集成芯片(Integrated Chip, IC)来实现,虽然使用的集成芯片数量较少,但是集成芯片价格普遍较高,这就增加了电子产品的生产成本,进而加重了用户的经济负担,维修不便,不利于电子产品的大范围普及。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种正负压产生电路,以解决现有电子产品存在的生产成本高,维修不便等技术问题。

[0006] 本发明公开了一种正负压产生电路,用于将输入电压转化为设定的电压;所述正负压产生电路包括:

[0007] 能量传递电路,用于传递输入电压产生的电能;

[0008] 正压产生电路,用于通过 DC-DC 转换器将所述电能转换为正电压值;

[0009] 负压产生电路,用于将所述电能转换为负电压值。

[0010] 优选地,所述能量传递电路包括电感。

[0011] 优选地,所述正压产生电路还包括正压转换电路,其中:

[0012] 所述正压转换电路包括第一稳压管和第一并联电路;所述第一稳压管的阳极和所述能量传递电路连接;所述第一稳压管的阴极和所述第一并联电路的一端连接;所述第一并联电路的另一端接地;

[0013] 所述第一并联电路包括第一电阻电路、第七电容和第八电容;所述第一电阻电路、第七电容和第八电容并联;

[0014] 所述第一电阻电路包括第七电阻和第八电阻;所述第七电阻和第八电阻串联。

[0015] 优选地,所述正压产生电路还包括反馈电路,其中:

[0016] 所述反馈电路的一端和所述 DC-DC 转换器的反馈接口连接;所述反馈电路的另一端和所述第七电阻的靠近所述第八电阻的一端连接。

[0017] 优选地,所述正压产生电路还包括驱动电路,其中:

[0018] 所述驱动电路包括第四电阻和第二并联电路；所述第四电阻的一端接入所述输入电压，所述第四电阻的另一端和所述第二并联电路的一端连接；所述第二并联电路的另一端接地；所述 DC-DC 转换器的控制端口与所述第四电阻的靠近所述第二并联电路的一端连接；

[0019] 所述第二并联电路包括第五电阻和第六电容；所述第五电阻和第六电容并联。

[0020] 优选地，所述负压产生电路包括倍压电路，其中：

[0021] 所述倍压电路包括第一电容、二极管电路、第二电容和第三电容；所述第二电容和第三电容分别与所述二极管电路并联；

[0022] 所述二极管电路包括第一二极管和第二二极管；所述第一二极管的阴极和第二二极管的阳极连接；所述第二二极管的阴极接地；所述第一电容的一端和所述能量传递电路连接；所述第一电容的另一端和第一二极管的阴极连接。

[0023] 优选地，所述正负压产生电路还包括正压调节电路，用于对所述正电压值进行调整。

[0024] 优选地，所述正压调节电路包括第一稳压电路，其中：

[0025] 所述第一稳压电路包括第九电阻、第三并联电路；所述第九电阻的一端和所述第一稳压管的阴极连接；所述第九电阻的另一端和第三并联电路的一端连接；所述第三并联电路的另一端接地；

[0026] 所述第三并联电路包括第九电容、第十电容和第一可控硅稳压二极管电路；所述第九电容、第十电容和第一可控硅稳压二极管电路并联；

[0027] 所述第一可控硅稳压二极管电路包括第一可控硅稳压二极管、第十电阻和第十一电阻；所述第十电阻的两端分别与所述第一可控硅稳压二极管的栅极和阴极连接；所述第十一电阻的两端分别与所述第一可控硅稳压二极管的栅极和阳极连接。

[0028] 优选地，所述正负压产生电路还包括负压调节电路，用于对所述负电压值进行调整。

[0029] 优选地，所述负压调节电路包括第二稳压电路，其中：

[0030] 所述第二稳压电路包括第一电阻和第四并联电路；所述第一电阻的一端和所述第三电容的与所述第一二极管的阳极连接的一端连接；所述第一电阻的另一端和第四并联电路连接；所述第四并联电路接地；

[0031] 所述第四并联电路包括第四电容、第五电容和第二可控硅稳压二极管电路；所述第四电容、第五电容和第二可控硅稳压二极管电路并联；

[0032] 所述第二可控硅稳压二极管电路包括第二可控硅稳压二极管、第二电阻和第三电阻；所述第二电阻的两端分别与所述第二可控硅稳压二极管的栅极和阴极连接；所述第三电阻的两端分别与所述第二可控硅稳压二极管的栅极和阳极连接。

[0033] 综上所述，本发明通过 DC-DC 转换器实现现有正负压产生电路中的电压转换集成电路的功能，在保证电子产品的正常使用的前提下，大大降低了电子产品的生产成本；

[0034] 本发明的电路结构清晰，原理简单，能够根据电子器件的实际需要对转换后的电压值进行调整；对多种不同电压指标的电子器件都适用；

[0035] 本发明的正压产生电路、负压产生电路、正压调节电路或负压调节电路的数量可根据电子器件的数量进行调整，大大提高了本发明的正负压产生电路的应用范围；

[0036] 本发明的正负压产生电路中的每个器件都可以单独维修或替换,节约了生产成本,降低了维修难度。

附图说明

- [0037] 图 1 是实施例 1 的正负压产生电路的原理图;
- [0038] 图 2 是实施例 1 的正负压产生电路的电路示意图;
- [0039] 图 3 是实施例 2 的正负压产生电路的原理图;
- [0040] 图 4 是实施例 2 的正负压产生电路的电路示意图;
- [0041] 图 5 是实施例 3 的正负压产生电路的原理图;
- [0042] 图 6 是实施例 3 的正负压产生电路的电路示意图;
- [0043] 图 7 是实施例 4 的正负压产生电路的原理图;
- [0044] 图 8 是实施例 4 的正负压产生电路的电路示意图。
- [0045] 图 9 是实施例 4 的正负压产生电路的实际电路图。

具体实施方式

[0046] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0047] 为了解决现有电子产品存在的生产成本高,维修不便等问题,本发明提供了一种正负压产生电路。

[0048] 实施例 1

[0049] 参见图 1 和图 2,本实施例提供了一种正负压产生电路,用于将输入电压 VCC_{+5V} 转化为设定的电压;应用于如电视、电脑、手机等其他电子器件中。所述正负压产生电路包括:

- [0050] 能量传递电路,用于传递输入电压产生的电能;
- [0051] 正压产生电路,用于通过 DC-DC 转换器将所述电能转换为正电压值;
- [0052] 负压产生电路,用于将所述电能转换为负电压值。

[0053] 本发明采用了 DC-DC 转换器 U2,较之现有的电压转换集成芯片,在保证电子产品正常使用的前提下,大大降低了电子产品的生产成本;本发明的电路结构清晰,能够根据电子器件的实际需要对转换后的电压值进行适时的调整;尤其是,本发明能够适用于多种不同电压指标的电子器件,实用性高。

[0054] 为了便于电压的转换,需要通过能量传递电路储存输入电压的电能。能量传递电路可通过多种电路或器件实现。本实施例的所述能量传递电路包括电感 L7,以进一步简化正负压产生电路和进一步控制成本。能量传递电路储存能量是通过对 DC-DC 转换器 U2 的接口控制,使得能量传递电路按一定频率切断和导通,从而在能量传递电路上储存电能。

[0055] 正压产生电路用于产生正压。正压产生后通常不是电子器件需要的电压值。所以,正压产生电路还包括正压转换电路。本实施例的所述正压转换电路包括第一稳压管 D3 和第一并联电路;所述第一稳压管 D3 的阳极和所述能量传递电路连接;所述第一稳压管 D3

的阴极和所述第一并联电路的一端连接；所述第一并联电路的另一端接地；所述第一并联电路包括第一电阻电路、第七电容 C7 和第八电容 C8；所述第一电阻电路、第七电容 C7 和第八电容 C8 并联；所述第一电阻电路包括第七电阻 R7 和第八电阻 R8；所述第七电阻 R7 和第八电阻 R8 串联。

[0056] 正压转换电路的第一稳压管 D3 可以保证在正压转换电路产生的正压值大于输入电压时也不会损坏其他器件；第七电容 C7 和第八电容 C8 一方面起到输出设定正电压的作用，另一方面还能剔除电压中的高频干扰。

[0057] 正压转换电路可以一定程度上将能量传递电路产生的电能转换为设定的正电压，用于电子器件的使用。

[0058] 为了控制能量传递电路和正压转换电路输出的正电压值，所述正压产生电路还包括反馈电路，通过反馈电路对正压转换电路产生的正电压值进行控制。所述反馈电路的一端和所述 DC-DC 转换器 U2 的反馈接口连接；所述反馈电路的另一端和所述第七电阻的靠近所述第八电阻的一端连接。本实施例的反馈电路通过一个电阻实现。通过对第七电阻 R7、第八电阻 R8 和第六电阻 R6（反馈电路）的阻值进行设置，可以通过第六电阻 R6 来反应正压转换电路的输出正压值是否和设定的输出正压值相同，若不同且超过一个误差，则 DC-DC 转换器 U2 可以通过控制能量传递电路的断开和接通频率来控制正压转换电路的输出正压值。

[0059] 本实施例通过 DC-DC 转换器 U2 对正压转换电路的输出正压值进行控制。为了使得 DC-DC 转换器 U2 正常工作，需要对应 DC-DC 转换器的驱动电路来驱动 DC-DC 转换器 U2。本实施例的所述驱动电路包括第四电阻 R4 和第二并联电路；所述第四电阻 R4 的一端接入所述输入电压，所述第四电阻 R4 的另一端和所述第二并联电路的一端连接；所述第二并联电路的另一端接地；所述 DC-DC 转换器 U2 的控制端口与所述第四电阻 R4 的靠近所述第二并联电路的一端连接；所述第二并联电路包括第五电阻 R5 和第六电容 C6；所述第五电阻 R5 和第六电容 C6 并联。

[0060] 驱动电路直接和输入电压连接。所以，只要有输入电压，驱动电路就会驱动 DC-DC 转换器 U2 工作，DC-DC 转换器 U2 工作过程中无需对驱动电路进行调整。

[0061] 为了适应电子产品的需要，本实施例还包括负压产生电路，所述负压产生电路包括倍压电路。本实施例的所述倍压电路包括

[0062] 第一电容 C1、二极管电路 U4、第二电容 C2 和第三电容 C3；所述第二电容 C2 和第三电容 C3 分别与所述二极管电路并联；

[0063] 所述二极管电路 U4 包括第一二极管 D1 和第二二极管 D2；所述第一二极管 D1 的阴极和第二二极管 D2 的阳极连接；所述第二二极管 D2 的阴极接地；所述第一电容 C1 的一端和所述能量传递电路连接；所述第一电容 C1 的另一端和第一二极管 D1 的阴极连接。

[0064] 本实施例的一个实际的正负压产生电路的结构图如图 2 所示，其中，VCC 为输入电压；+VDD 为正压转换电路的输出电压值；-VDD 为负压转换电路的输出电压值。

[0065] 实施例 2

[0066] 参见图 3 和图 4，本实施例和实施例 1 属于同一发明构思。除了实施例 1 所述的正负压产生电路的组成部分外，本实施例还提供了正压调节电路，用于对所述正电压值进行调整。由于正压调节电路不含能量储存器件，所以，正压调节电路在没有外加能量源的前提

下,只能将正压转换电路的输出正压值往小调整。

[0067] 本实施例的所述正压调节电路包括第一稳压电路。所述第一稳压电路包括第九电阻 R9、第三并联电路;所述第九电阻 R9 的一端和所述第一稳压管 D3 的阴极连接;所述第九电阻 R9 的另一端和第三并联电路的一端连接;所述第三并联电路的另一端接地;

[0068] 所述第三并联电路包括第九电容 C9、第十电容 C10 和第一可控硅稳压二极管电路;所述第九电容 C9、第十电容 C10 和第一可控硅稳压二极管电路并联;

[0069] 所述第一可控硅稳压二极管电路包括第一可控硅稳压二极管 U1、第十电阻 R10 和第十一电阻 R11;所述第十电阻 R10 的两端分别与所述第一可控硅稳压二极管 U1 的栅极和阴极连接;所述第十一电阻 R11 的两端分别与所述第一可控硅稳压二极管 U1 的栅极和阳极连接。

[0070] 第九电阻 R9 用于将正压转换电路的输出正压值调整到正压调节电路的设定电压值。但只有第九电阻 R9 并不能保证得到的正压调节电路的设定电压值的准确性和稳定,且随着电子器件的用电电压的减低,电子器件对电压的精度和稳定性有了跟高的要求。所以,还需要对第九电阻 R9 转换后的电压进一步调整。

[0071] 调整的方法通过第九电容 C9 和第十电容 C10 对电压进一步滤波,使其更加稳定。通过第十电阻 R10 和第十一电阻 R11 对第一可控硅稳压二极管 U1 进行控制,使得第一可控硅稳压二极管 U1 的两端的电压值为电子器件需要的电压值。

[0072] 正压调节电路的数量可根据电子器件的数量进行调整,通常两者的数量相同。正压调节电路的输出电压值随电子器件的工作电压而定。本实施例的一个实际的正负压产生电路的结构图如图 4 所示,其中,+VDD_1 为正压调节电路的输出电压值。

[0073] 实施例 3

[0074] 参见图 5 和图 6,本实施例和实施例 1 属于同一发明构思。除了实施例 1 所述的正负压产生电路的组成部分外,本实施例还提供了负压调节电路,用于对所述负电压值进行调整。由于负压调节电路不含能量储存器件,所以,负压调节电路在没有外加能量源的前提下,只能将负压转换电路的输出电压值的绝对值往小调整。

[0075] 所述负压调节电路包括第二稳压电路。所述第二稳压电路包括第一电阻 R1 和第四并联电路;所述第一电阻 R1 的一端和所述第三电容 C3 的与所述第一二极管 D1 的阳极连接的一端连接;所述第一电阻 R1 的另一端和第四并联电路连接;所述第四并联电路接地;

[0076] 所述第四并联电路包括第四电容 C4、第五电容 C5 和第二可控硅稳压二极管电路;所述第四电容 C4、第五电容 C5 和第二可控硅稳压二极管电路并联;所述第二可控硅稳压二极管电路包括第二可控硅稳压二极管 U3、第二电阻 R2 和第三电阻 R3;所述第二电阻 R2 的两端分别与所述第二可控硅稳压二极管 U3 的栅极和阴极连接;所述第三电阻 R3 的两端分别与所述第二可控硅稳压二极管 U3 的栅极和阳极连接。

[0077] 第一电阻 R1 用于将倍压电路的输出负压值调整到负压调节电路的设定电压值。但只有第一电阻 R1 并不能保证得到的负压调节电路的设定电压值的准确性和稳定,且随着电子器件的用电电压的减低,电子器件对电压的精度和稳定性有了跟高的要求。所以,还需要对第一电阻转换后的电压进一步调整。

[0078] 调整的方法通过第四电容 C4 和第五电容 C5 对电压进一步滤波,使其更加稳定。通过第二电阻 R2 和第三电阻 R3 对第二可控硅稳压二极管 U3 进行控制,使得第二可控硅稳压

二极管 U3 的两端的电压值为电子器件需要的电压值。

[0079] 负压调节电路的数量可根据电子器件的数量进行调整。本实施例的一个实际的正负压产生电路的结构图如图 6 所示,其中, $-VDD_1$ 为负压调节电路的输出电压值。

[0080] 实施例 4

[0081] 参见图 7 和图 8,本实施例为实施例 1、实施例 2 和实施例 3 综合后的情况,既包括实施例 1 的技术方案,又包括一定数量的实施例 2 和实施例 3 的技术方案。图 9 为本发明包含一个正压产生电路、一个负压产生电路、一个正压调节电路和一个负压调节电路的实际电路图。由图 9 可知,输入电压 VCC 为 +5V (VCC_+5V),正压产生电路的输出电压为 +7.5V (VDD_7V5);负压产生电路的输出电压未定、正压调节电路的输出电压为 +5V (VDD_+5V);负压调节电路的输出电压为 -5V ($VDD_ -5V$)。

[0082] 对于含有多个正压产生电路、负压产生电路、正压调节电路或负压调节电路的情况可以以此类推。

[0083] 第四电阻 R4 和第五电阻 R5 为分压电阻,通过这两个分压电阻将 VCC_+5V 高电平引入到 DC-DC 的使能端(enable,图中未示出)使能 DC-DC,使之开始工作。第八电容 C8 为滤波电容,用于防止干扰引入,造成 DC-DC 的使能端误动作。U2 为 DC-DC,工作是 U2 中的 mos 管不断开关,即开关输出(sw,图中未示出)端不断开关。当 sw 开时,电流通过电感 L7 从 sw 端进入 U2。此时电源给电感 L7 充电,当 sw 关闭时,电感 L7 产生感应电动势通过第一稳压管 D3 整流后,再通过第七电容 C7 和第八电容 C8 滤波后产生稳定的 7.5v 电压。电感 L7 为储能元件,第七电阻 R7 和第八电阻 R8 为反馈电阻,当 VDD_7V5 电压高于或低于 +7.5v 时,会通过第七电阻 R7 和第八电阻 R8 反馈到 U2 来调整 sw 的占空比来调整 VDD_7V5 的电压。第一电容 C1 为耦合电容,上面提到的 sw 端不断开关,第一电容 C1 就是将 sw 端的电平耦合到 U4。U4 以及第一电容 C1 构成倍压电路,通过 U4 和第一电容 C1 在第一电阻 R1 处产生负电压,电压值大约 -7v,第一电阻 R1 和第九电阻 R9 为限流电阻;第二电阻 R2 和第三电阻 R3 为反馈电阻,将 $VDD_ -5v$ 电压反馈到 U3 来调整 $VDD_ -5v$ 的电压。第十电阻 R10 和第十一电阻 R11 为反馈电阻,将 VDD_+5v 电压反馈到 U1 来调整 VDD_+5v 的电压;第四电容 C4、第五电容 C5、第九电容 C9 和第十电容 C10 为滤波电容。

[0084] 本发明的正压产生电路、负压产生电路、正压调节电路或负压调节电路的数量可根据电子器件的数量进行调整,以提高本发明的正负压产生电路的应用范围;本发明的正负压产生电路中的每个器件都可以单独维修或替换,节约了生产成本,降低了维修难度。本发明针对现有状况,利用常见的 DC-DC 转换器 U2 实现正负压,而无需价格昂贵的集成 IC,提高了市场竞争力。

[0085] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均包含在本发明的保护范围内。

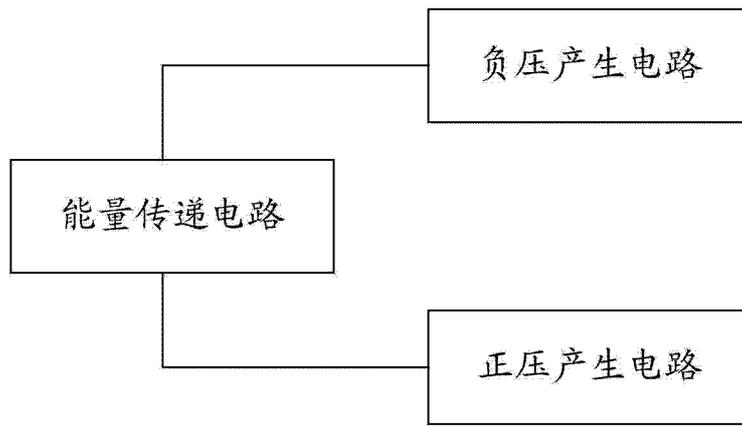


图 1

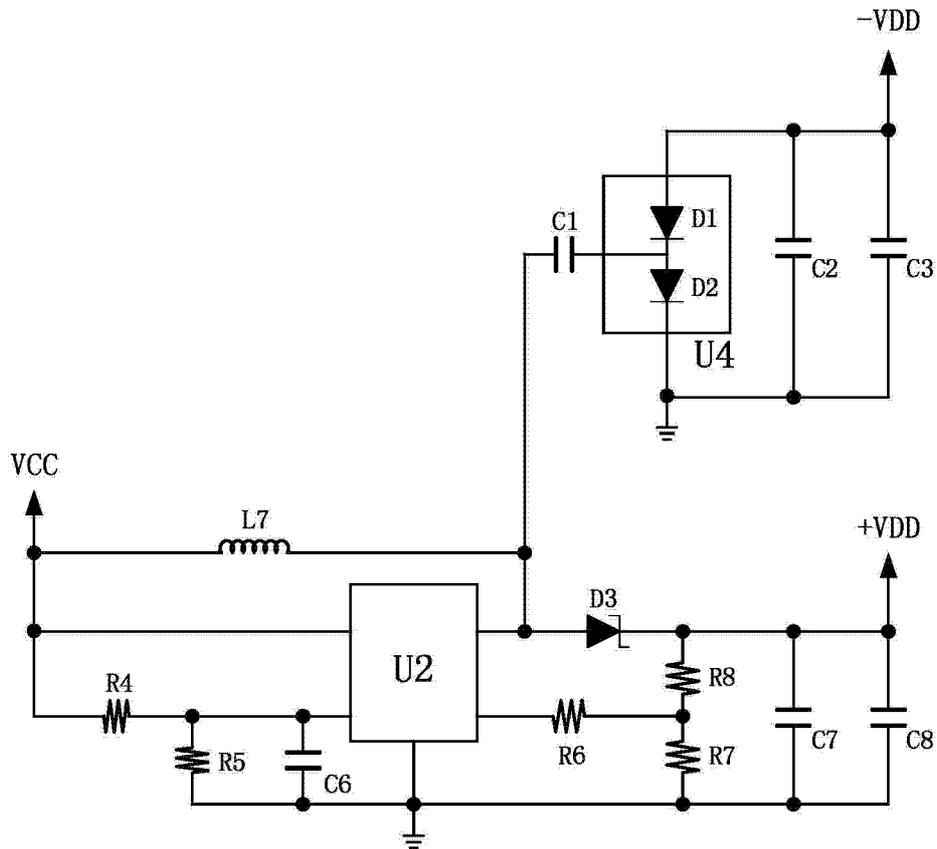


图 2

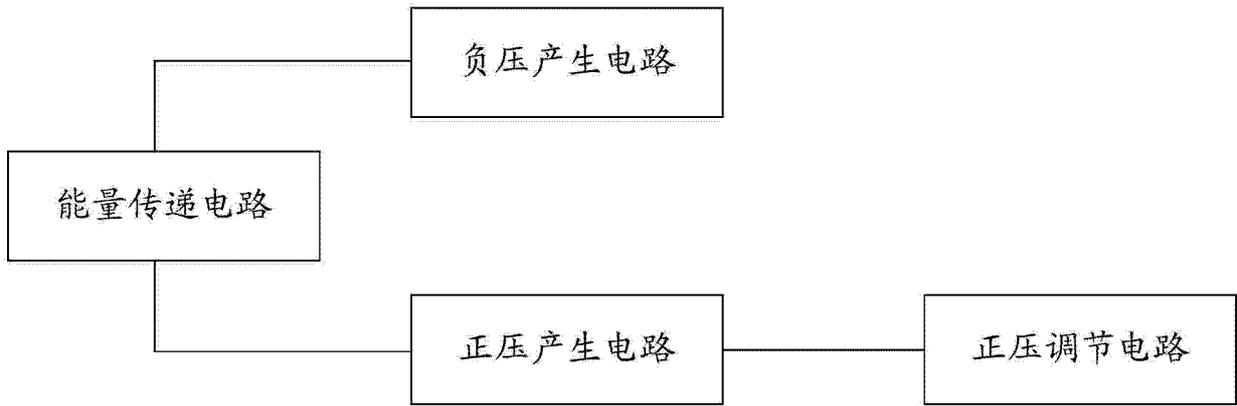


图 3

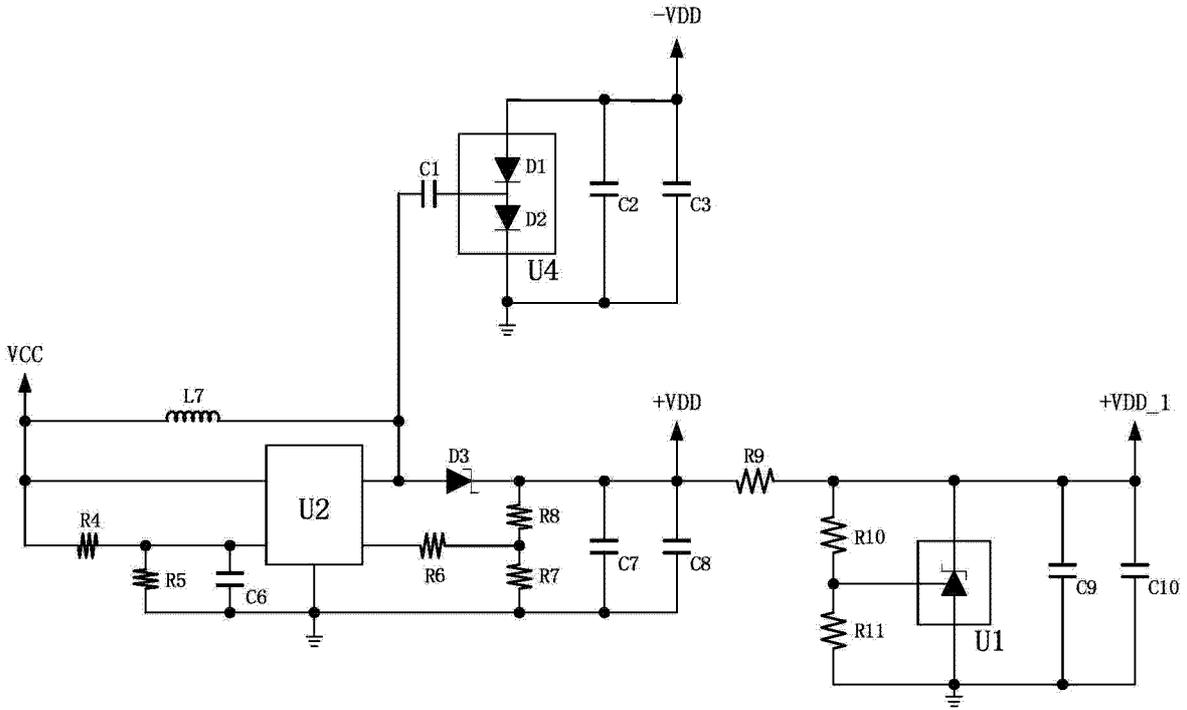


图 4

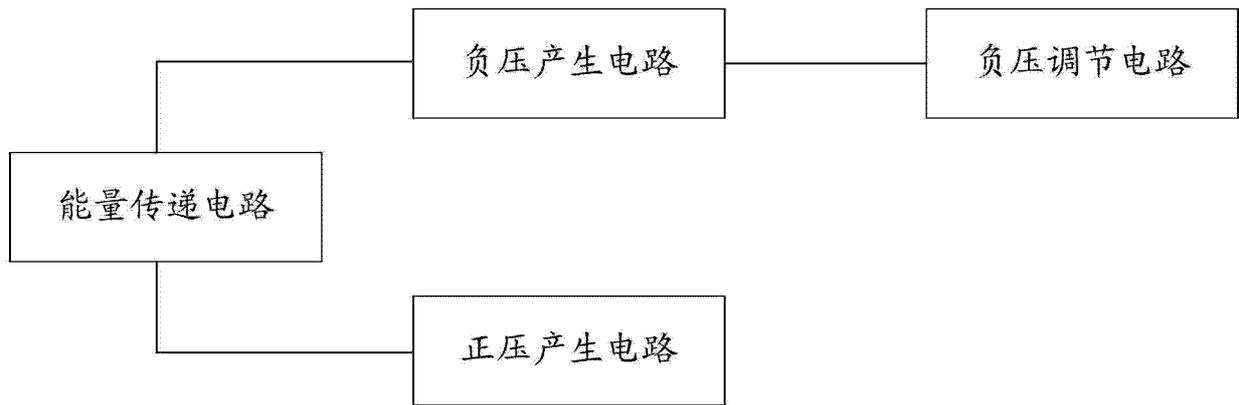


图 5

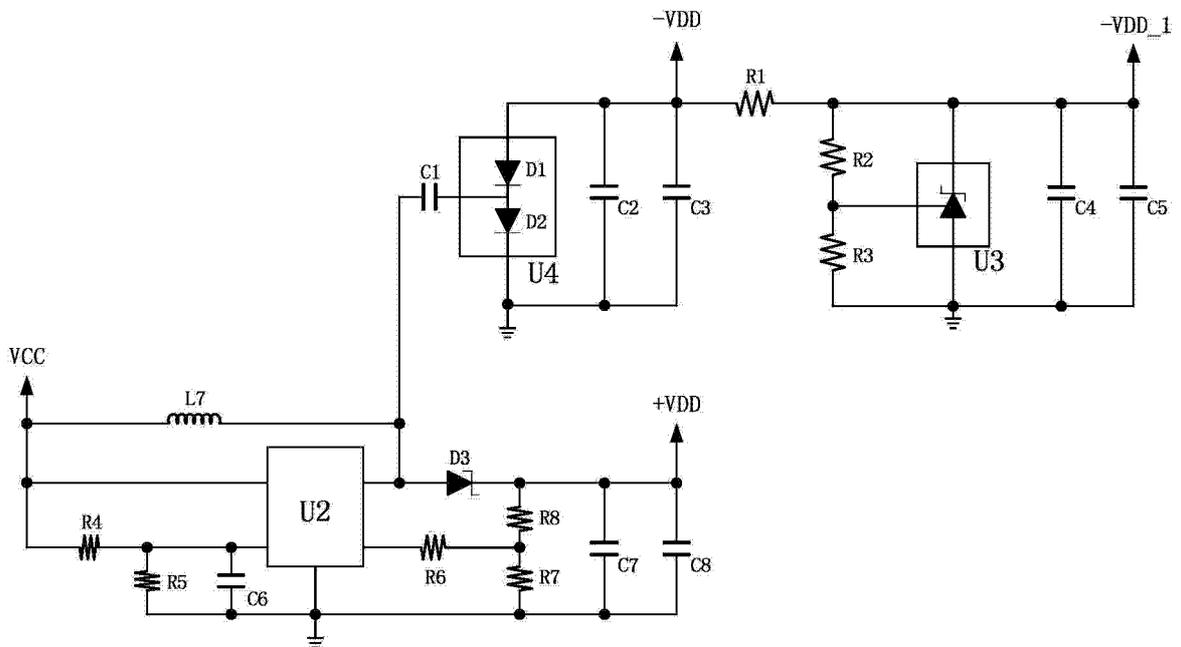


图 6

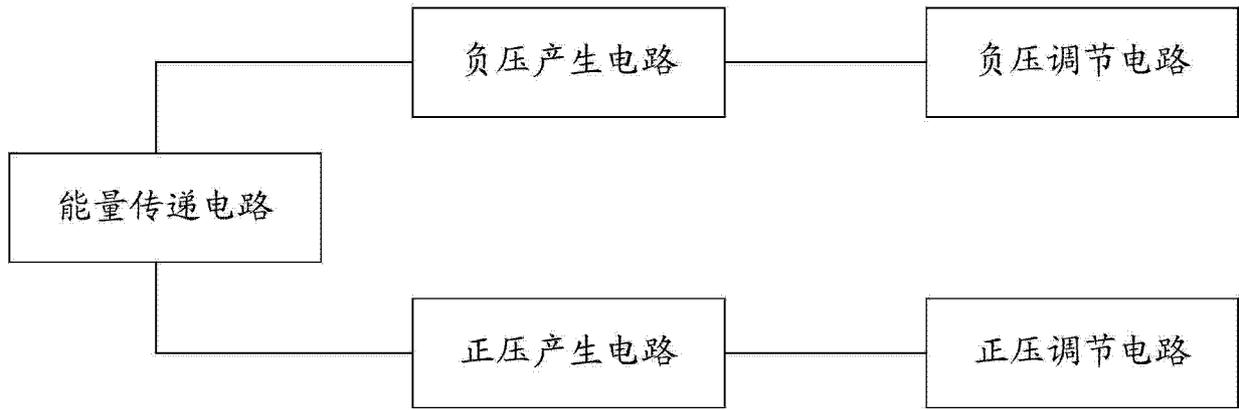


图 7

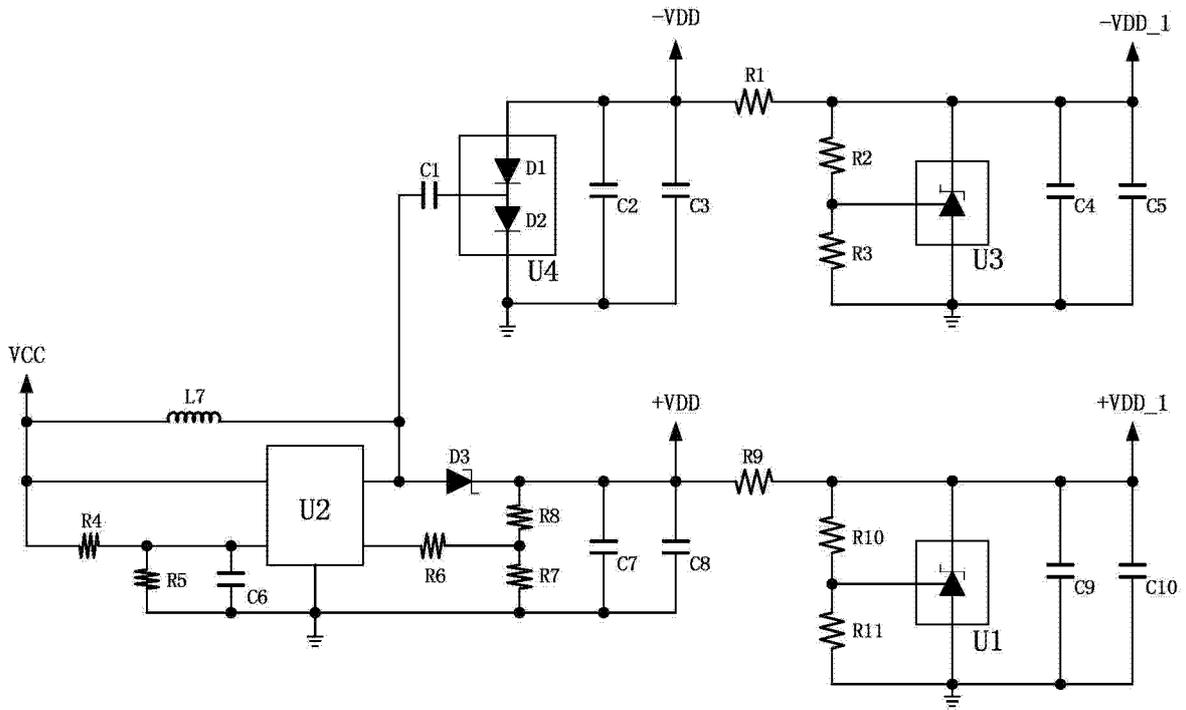


图 8

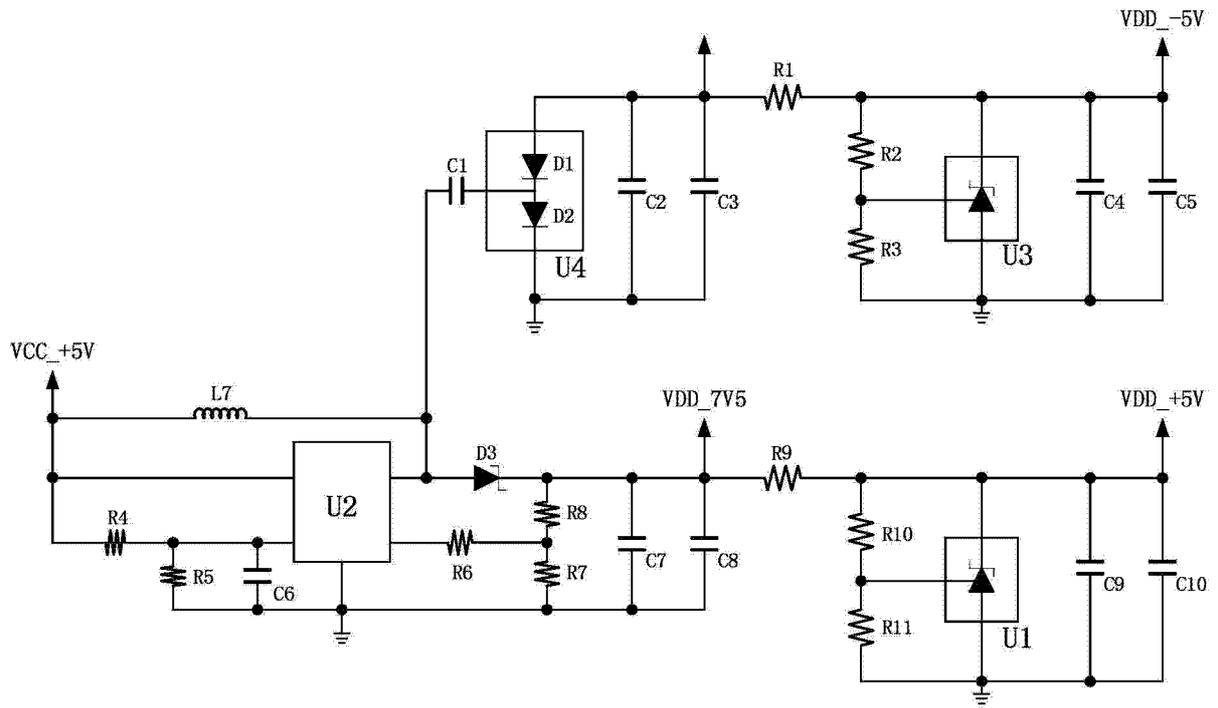


图 9