



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212726860 U

(45) 授权公告日 2021.03.16

(21) 申请号 202021701445.X

(22) 申请日 2020.08.16

(73) 专利权人 苏州源特半导体科技有限公司  
地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区  
金鸡湖大道99号苏州纳米城西北区20  
幢524

(72) 发明人 周耀彬

(51) Int.Cl.  
H02M 3/335 (2006.01)

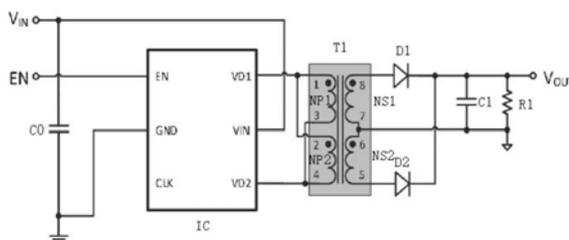
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

基于隔离变压器的电源电路

(57) 摘要

本实用新型提供一种基于隔离变压器的电源电路,包括一个变压器驱动芯片和一个隔离变压器,所述的隔离变压器包括第一原边绕组、第二原边绕组、第一副边绕组和第二副边绕组,第一原边绕组和第二原边绕组并联或串联后连接到变压器驱动芯片;第一副边绕组和第二副边绕组并联、或串联、或相互隔离后通过整流滤波电路后为后级电路供电。本实用新型使用一个变压器驱动芯片搭配一个隔离变压器,根据隔离变压器原边绕组与变压器驱动芯片连接方式的不同,以及变压器副边绕组接线方式的不同,可以产生多种输入输出电压,一个变压器即可解决多种输入输出需求。减少变压器的种类,集中单一品种的数量,从而提高生产效率,降低变压器生产成本和管理成本。



1. 基于隔离变压器的电源电路,其特征在于,包括一个变压器驱动芯片和一个隔离变压器,所述的隔离变压器包括第一原边绕组、第二原边绕组、第一副边绕组和第二副边绕组,第一原边绕组和第二原边绕组并联或串联后连接到变压器驱动芯片;第一副边绕组和第二副边绕组并联、或串联、或相互隔离后通过整流滤波电路后为后级电路供电。

2. 根据权利要求1所述的基于隔离变压器的电源电路,其特征在于,所述的变压器驱动芯片至少包括第一驱动输出引脚、第二驱动输出引脚;所述的第一原边绕组和第二原边绕组并联时,所述的第一原边绕组的同名端和所述的第二原边绕组的同名端连接所述的第一驱动输出引脚,所述的第一原边绕组的异名端和所述的第二原边绕组的异名端连接所述的第二驱动输出引脚。

3. 根据权利要求1所述的基于隔离变压器的电源电路,其特征在于,所述的变压器驱动芯片至少包括第一驱动输出引脚、第二驱动输出引脚;所述的第一原边绕组和第二原边绕组串联时,所述的第一原边绕组的同名端连接所述的第一驱动输出引脚,所述的第二原边绕组的异名端连接所述的第二驱动输出引脚;所述的第一原边绕组的异名端连接所述的第二原边绕组的同名端。

4. 根据权利要求1所述的基于隔离变压器的电源电路,其特征在于,所述的第一副边绕组和第二副边绕组并联时,第一副边绕组的同名端作为隔离变压器的第一输出端,第二副边绕组的异名端作为隔离变压器的第二输出端,第一副边绕组的异名端和第二副边绕组的同名端连接后作为公共端。

5. 根据权利要求1所述的基于隔离变压器的电源电路,其特征在于,所述的第一副边绕组和第二副边绕组串联时,第一副边绕组的同名端作为隔离变压器的第一输出端,第二副边绕组的异名端作为隔离变压器的第二输出端,第一副边绕组的异名端和第二副边绕组的同名端连接。

6. 根据权利要求1所述的基于隔离变压器的电源电路,其特征在于,所述的第一副边绕组和第二副边绕组相互隔离时,第一副边绕组与第二副边绕组互不相连,分别输出两路相互隔离的电压。

7. 根据权利要求4所述的基于隔离变压器的电源电路,其特征在于,所述的第一副边绕组和第二副边绕组并联并且单路输出时,所述的整流滤波电路包括第一二极管、第二二极管、电容和电阻;所述的第一二极管的阳极连接隔离变压器的第一输出端,所述的第二二极管的阳极连接隔离变压器的第二输出端,所述的公共端接地;所述的第一二极管的阴极连接第二二极管的阴极;电容和电阻连接在第一二极管的阴极和地之间;所述的电阻两端的电压为后级电路供电。

8. 根据权利要求4所述的基于隔离变压器的电源电路,其特征在于,所述的第一副边绕组和第二副边绕组并联并且正负输出时,所述的整流滤波电路包括第五二极管、第六二极管、第七二极管、第八二极管、第四电容、第五电容、第四电阻和第五电阻;第五二极管的阳极和第七二极管的阴极连接隔离变压器的第一输出端,第六二极管的阳极和第八二极管的阴极连接隔离变压器的第二输出端;第五二极管的阴极连接第六二极管的阴极并作为输出正;第七二极管的阳极连接第八二极管的阴极并作为输出负;第四电容和第四电阻连接在输出正和公共端之间;第五电容和第五电阻连接在输出负和公共端之间;输出正和公共端两端的电压为后级电路提供正电压,输出负和公共端两端的电压为后级电路提供负电压。

9. 根据权利要求5所述的基于隔离变压器的电源电路,其特征在于,所述的整流滤波电路包括全桥整流电路、电容和电阻;所述的全桥整流电路的正输入端连接隔离变压器的第一输出端,所述的全桥整流电路的负输入端连接隔离变压器的第二输出端,所述的全桥整流电路的负输出端接地;所述的电容和电阻连接在全桥整流电路的正输出端和负输出端之间;所述的电阻两端的电压为后级电路供电。

10. 根据权利要求6所述的基于隔离变压器的电源电路,其特征在于,所述的整流滤波电路包括第三二极管、第四二极管、第二电容、第三电容、第二电阻和第三电阻;第三二极管的阳极连接第一副边绕组的同名端,第三二极管的阴极作为第一路输出正;第二电容和第二电阻分别连接在第一路输出正和第一副边绕组的异名端之间;第四二极管的阳极连接第二副边绕组的同名端,第四二极管的阴极作为第二路输出正;第三电容和第三电阻分别连接在第二路输出正和第二副边绕组的异名端之间;第二电阻两端的电压、第三电阻两端的电压分别为后级电路供电。

## 基于隔离变压器的电源电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电源变换技术领域,特别涉及基于隔离变压器的电源电路。

### 背景技术

[0002] 目前基于隔离变压器的电源电路用的高频电子变压器绝大部分都是定制元件,各个公司因开关频率设计不同,磁芯选择不同,所以电子变压器型号种类繁多。即便同一公司的同一输入、相同功率的电源模块,因为次级输出圈数匝数不同而使得输出电压不同。像这种因为输入输出电压的需求不同的情况,就需要各种各样型号的变压器去实现。使得隔离变压器的型号繁多,生产和管理都需要很大的工作量,比如IQC工作量。因为变压器型号种类繁多,导致生产厂家的生产周期也更长,针对不同型号的变压器做不同的SOP指导书,生产过程中由于型号变更也要不停地转线。单一品种数量不大的情况下,由于不停地切换生产线,造成生产效率低,工时成本高,从而增加了变压器的成本。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种基于隔离变压器的电源电路,可以解决现有技术中因为变压器种类繁多而导致的生产和管理不便的问题。

[0004] 本实用新型的目的是通过以下技术方案实现的:

[0005] 基于隔离变压器的电源电路,包括一个变压器驱动芯片和一个隔离变压器,所述的隔离变压器包括第一原边绕组、第二原边绕组、第一副边绕组和第二副边绕组,第一原边绕组和第二原边绕组并联或串联后连接到变压器驱动芯片;第一副边绕组和第二副边绕组并联、或串联、或相互隔离后通过整流滤波电路后为后级电路供电。

[0006] 进一步的,所述的变压器驱动芯片至少包括第一驱动输出引脚、第二驱动输出引脚;所述的第一原边绕组和第二原边绕组并联时,所述的第一原边绕组的同名端和所述的第二原边绕组的同名端连接所述的第一驱动输出引脚,所述的第一原边绕组的异名端和所述的第二原边绕组的异名端连接所述的第二驱动输出引脚。

[0007] 进一步的,所述的变压器驱动芯片至少包括第一驱动输出引脚、第二驱动输出引脚;所述的第一原边绕组和第二原边绕组串联时,所述的第一原边绕组的同名端连接所述的第一驱动输出引脚,所述的第二原边绕组的异名端连接所述的第二驱动输出引脚;所述的第一原边绕组的异名端连接所述的第二原边绕组的同名端。

[0008] 进一步的,所述的第一副边绕组和第二副边绕组并联时,第一副边绕组的同名端作为隔离变压器的第一输出端,第二副边绕组的异名端作为隔离变压器的第二输出端,第一副边绕组的异名端和第二副边绕组的同名端连接后作为公共端。

[0009] 进一步的,所述的第一副边绕组和第二副边绕组串联时,第一副边绕组的同名端作为隔离变压器的第一输出端,第二副边绕组的异名端作为隔离变压器的第二输出端,第一副边绕组的异名端和第二副边绕组的同名端连接。

[0010] 进一步的,所述的第一副边绕组和第二副边绕组相互隔离时,第一副边绕组与第

二副边绕组互不相连,分别输出两路相互隔离的电压。

[0011] 进一步的,所述的第一副边绕组和第二副边绕组并联并且单路输出时,所述的整流滤波电路包括第一二极管、第二二极管、电容和电阻;所述的第一二极管的阳极连接隔离变压器的第一输出端,所述的第二二极管的阳极连接隔离变压器的第二输出端,所述的公共端接地;所述的第一二极管的阴极连接第二二极管的阴极;电容和电阻连接在第一二极管的阴极和地之间;所述的电阻两端的电压为后级电路供电。

[0012] 进一步的,所述的第一副边绕组和第二副边绕组并联并且正负输出时,所述的整流滤波电路包括第五二极管、第六二极管、第七二极管、第八二极管、第四电容、第五电容、第四电阻和第五电阻;第五二极管的阳极和第七二极管的阴极连接隔离变压器的第一输出端,第六二极管的阳极和第八二极管的阴极连接隔离变压器的第二输出端;第五二极管的阴极连接第六二极管的阴极并作为输出正;第七二极管的阳极连接第八二极管的阴极并作为输出负;第四电容和第四电阻连接在输出正和公共端之间;第五电容和第五电阻连接在输出负和公共端之间;输出正和公共端两端的电压为后级电路提供正电压,输出负和公共端两端的电压为后级电路提供负电压。

[0013] 进一步的,所述的第一副边绕组和第二副边绕组串联时,所述的整流滤波电路包括全桥整流电路、电容和电阻;所述的全桥整流电路的正输入端连接隔离变压器的第一输出端,所述的全桥整流电路的负输入端连接隔离变压器的第二输出端,所述的全桥整流电路的负输出端接地;所述的电容和电阻连接在全桥整流电路的正输出端和负输出端之间;所述的电阻两端的电压为后级电路供电。

[0014] 进一步的,所述的第一副边绕组和第二副边绕组相互隔离时,所述的整流滤波电路包括第三二极管、第四二极管、第二电容、第三电容、第二电阻和第三电阻;第三二极管的阳极连接第一副边绕组的同名端,第三二极管的阴极作为第一路输出正;第二电容和第二电阻分别连接在第一路输出正和第一副边绕组的异名端之间;第四二极管的阳极连接第二副边绕组的同名端,第四二极管的阴极作为第二路输出正;第三电容和第三电阻分别连接在第二路输出正和第二副边绕组的异名端之间;第二电阻两端的电压、第三电阻两端的电压分别为后级电路供电。

[0015] 本实用新型的基于隔离变压器的电源电路,使用一个变压器驱动芯片搭配一个隔离变压器,根据隔离变压器原边绕组与变压器驱动芯片连接方式的不同,以及变压器副边绕组接线方式的不同,可以产生多种输入输出电压,一个变压器即可解决多种输入输出需求。减少变压器的种类,集中单一品种的数量,从而提高生产效率,降低变压器生产成本和管理成本。

## 附图说明

[0016] 图1为本实用新型的原边并联、副边并联的基于隔离变压器的电源电路原理图;

[0017] 图2为本实用新型的原边串联、副边并联的基于隔离变压器的电源电路原理图;

[0018] 图3为本实用新型的原边并联、副边串联的基于隔离变压器的电源电路原理图;

[0019] 图4为本实用新型的原边串联、副边串联的基于隔离变压器的电源电路原理图;

[0020] 图5为本实用新型的原边串联、副边相互隔离的基于隔离变压器的电源电路原理图;

[0021] 图6为本实用新型的原边并联、副边相互隔离的基于隔离变压器的电源电路原理图；

[0022] 图7为本实用新型的原边串联、副边并联正负输出的基于隔离变压器的电源电路原理图；

[0023] 图8为本实用新型的原边并联、副边并联正负输出的基于隔离变压器的电源电路原理图。

### 具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本公开实施例进行详细描述。

[0025] 以下通过特定的具体实例说明本公开的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本公开的其他优点与功效。显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。本公开还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用，本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用，在没有背离本公开的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是，在不冲突的情况下，以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

[0026] 实施例一

[0027] 本实用新型的基于隔离变压器的电源电路，其原理图如图1至图8所示。包括一个变压器驱动芯片IC和一个上述的隔离变压器T1。隔离变压器的原边绕组与变压器驱动芯片IC连接。变压器驱动芯片IC设有电源输入引脚VIN、第一驱动输出引脚VD1、第二驱动输出引脚VD2、接地引脚GND。电源输入引脚VIN连接输入电压 $V_{IN}$ ，接地引脚GND接地，第一驱动输出引脚VD1和第二驱动输出引脚VD2为隔离变压器提供驱动电压。隔离变压器包括第一原边绕组NP1、第二原边绕组NP2、第一副边绕组NS1、第二副边绕组NS2。第一原边绕组NP1和第二原边绕组NP2并联或串联后连接到变压器驱动芯片。第一副边绕组NS1和第二副边绕组NS2 并联、或串联、或相互隔离后通过整流滤波电路后为后级电路供电。

[0028] 隔离变压器的第一原边绕组NP1和第二原边绕组NP2并联时，如图1所示，第一原边绕组的同名端和第二原边绕组的同名端连接变压器驱动芯片的第一驱动输出引脚VD1，第一原边绕组的异名端和第二原边绕组的异名端连接变压器驱动芯片的第二驱动输出引脚VD2。隔离变压器的第一原边绕组NP1和第二原边绕组NP2串联时，如图2所示，第一原边绕组的同名端连接变压器驱动芯片的第一驱动输出引脚VD1，第二原边绕组的异名端连接变压器驱动芯片的第二驱动输出引脚VD2。第一原边绕组的异名端连接第二原边绕组的同名端。原边绕组在串联的情况下，其输入电压是并联结构的两倍。

[0029] 隔离变压器的第一副边绕组NS1和第二副边绕组NS2并联时，如图1、图2、图7和图8所示。图1和图2所示为单路输出的情况，其中第一副边绕组NS1的同名端作为隔离变压器的第一输出端，第二副边绕组NS2的异名端作为隔离变压器的第二输出端，第一副边绕组NS1的异名端和第二副边绕组NS2的同名端连接后作为公共端。

[0030] 当第一副边绕组NS1和第二副边绕组NS2并联单路输出时，整流滤波电路包括二极管D1、二极管D2、电容C1和电阻R1。二极管D1的阳极连接隔离变压器的第一输出端，二极管D2 的阳极连接隔离变压器的第二输出端，公共端接地。二极管D1的阴极连接二极管D2的阴

极。电容C1和电阻R1连接在二极管D1的阴极和地之间。电阻R1两端的电压为后级电路供电。

[0031] 如图7和图8所示,当第一副边绕组NS1和第二副边绕组NS2并联正负输出时,整流滤波电路包括二极管D5、二极管D6、二极管D7、二极管D8、电容C4、电容C5、电阻R4和电阻R5。二极管D5的阳极和二极管D7的阴极连接隔离变压器的第一输出端,二极管D6的阳极和二极管D8的阴极连接隔离变压器的第二输出端。二极管D5的阴极连接二极管D6的阴极并作为输出正。二极管D7的阳极连接二极管D8的阴极并作为输出负。电容C4和电阻R4连接在输出正和公共端之间。电容C5和电阻R5连接在输出负和公共端之间。输出正和公共端两端的电压为后级电路提供正电压,输出负和公共端两端的电压为后级电路提供负电压。

[0032] 隔离变压器的第一副边绕组NS1和第二副边绕组NS2串联时,如图3和图4所示。第一副边绕组NS1的同名端作为隔离变压器的第一输出端,第二副边绕组NS2的异名端作为隔离变压器的第二输出端,第一副边绕组NS1的异名端和第二副边绕组NS2的同名端连接。

[0033] 当第一副边绕组NS1和第二副边绕组NS2串联时,整流滤波电路包括全桥整流电路D、电容C1和电阻R1。全桥整流电路D的正输入端连接隔离变压器的第一输出端,全桥整流电路D的负输入端连接隔离变压器的第二输出端,全桥整流电路D的负输出端接地,电容C1和电阻R1连接在全桥整流电路D的正输出端和负输出端之间。电阻R1两端的电压为后级电路供电。

[0034] 隔离变压器的第一副边绕组NS1和第二副边绕组NS2相互隔离时,如图5和图6所示,第一副边绕组NS1与第二副边绕组NS2互不相连,分别输出两路相互隔离的电压。

[0035] 当隔离变压器的第一副边绕组NS1和第二副边绕组NS2相互隔离时,整流滤波电路包括二极管D3、二极管D4、电容C2、电容C3、电阻R2和电阻R3。二极管D3的阳极连接第一副边绕组NS1的同名端,二极管D3的阴极作为第一路输出正;电容C2和电阻R2分别连接在第一路输出正和第一副边绕组NS1的异名端之间。二极管D4的阳极连接第二副边绕组NS2的同名端,二极管D4的阴极作为第二路输出正;电容C3和电阻R3分别连接在第二路输出正和第二副边绕组NS2的异名端之间。电阻R2两端的电压、电阻R3两端的电压分别为后级电路供电。

[0036] 本实用新型的基于隔离变压器的电源电路工作原理为:输入电压 $V_{IN}$ 通过变压器驱动芯片 IC设有电源输入引脚为变压器驱动芯片供电,变压器驱动芯片通过第一驱动输出引脚VD1、第二驱动输出引脚VD2输出驱动电压驱动隔离变压器原边绕组。原边绕组的电压经隔离变压器耦合到副边,根据不同的变压器匝比实现输入输出电压变换的同时实现能量的隔离传输。

[0037] 当变压器副边两个绕组并联并且单路输出时,正半周期内,电流经过二极管D1、电阻R1后流向地。电流流过电阻R1时产生上正下负的电压,电阻R1两端的电压即为后端的供电电压。负半周期时,电流经过二极管D2、电阻R1后流向地。电流流过电阻R1时产生下正上负的电压,电阻R1两端的电压即为后端的供电电压。电容C1的作用是滤波。

[0038] 当变压器副边两个绕组并联并且正负输出时,正半周期内,电流经二极管D5、电阻R4、电阻R5、二极管D8后流回副边绕组。负半周期内,电流经二极管D6、电阻R4、电阻R5、二极管D7后流回副边绕组。电阻R4两端的电压为正电压,电阻R5两端的电压为负电压。

[0039] 当变压器副边两个绕组串联时,正半周期内,电流从全桥整流电路D的正输入端流入,从正输出端流出后经电阻R1流回负输出端。电流流过电阻R1时产生上正下负的电压,电阻R1两端的电压即为后端的供电电压。负半周期内,电流从全桥整流电路D的负输入端流

入,从正输出端流出后经电阻R1流回负输出端。电流流过电阻R1时产生下负上正的电压,电阻 R1两端的电压即为后端的供电电压。

[0040] 以上仅为说明本实用新型的实施方式,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,凡在本实用新型的精神和原则之内,不经过创造性劳动所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

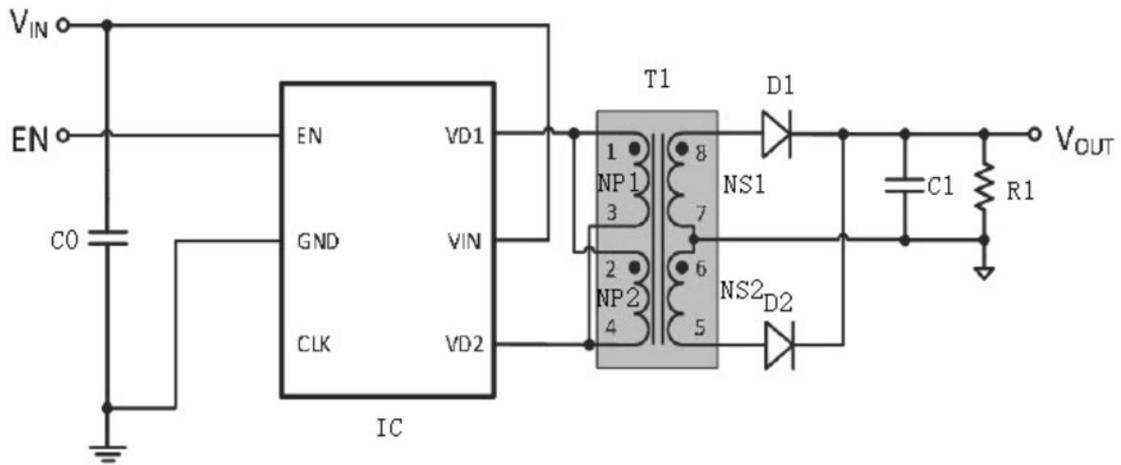


图1

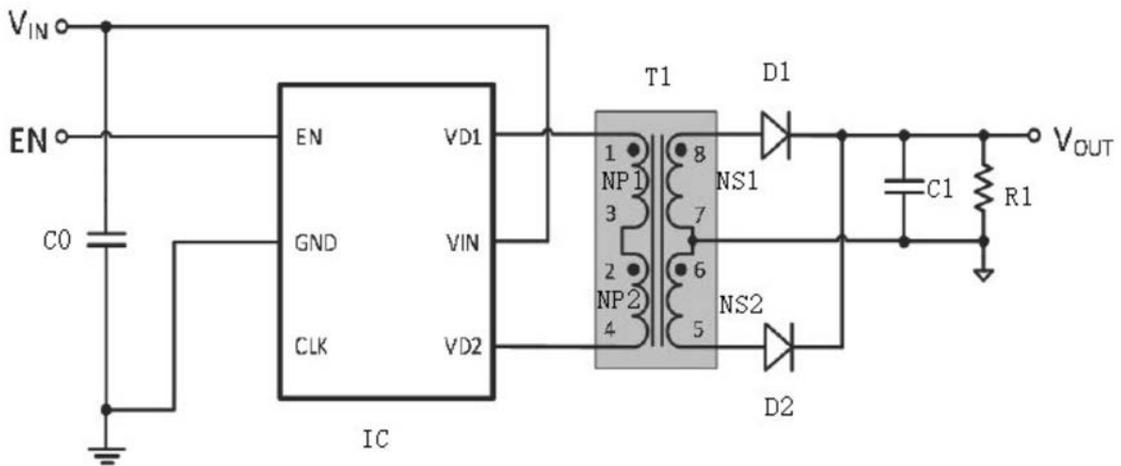


图2

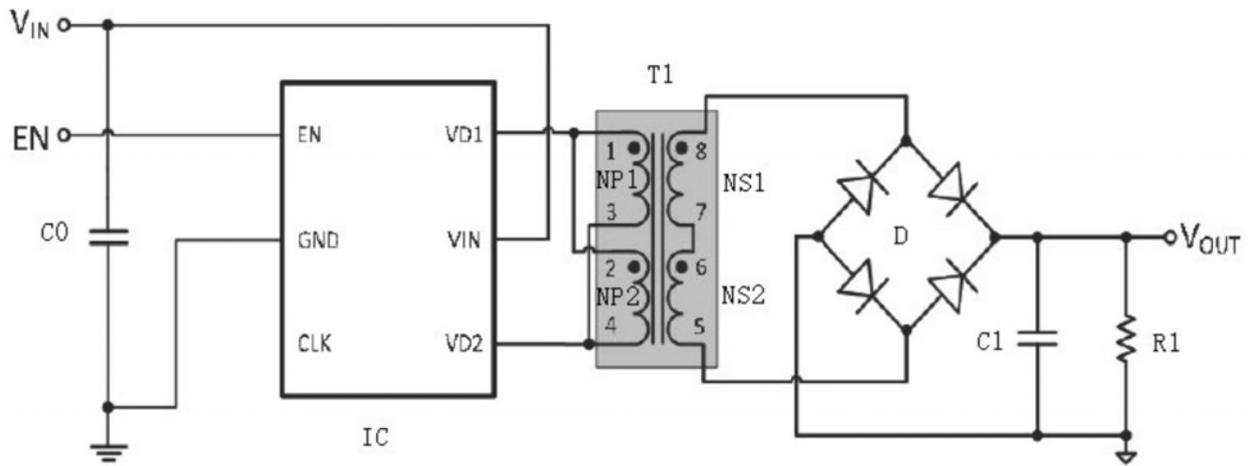


图3

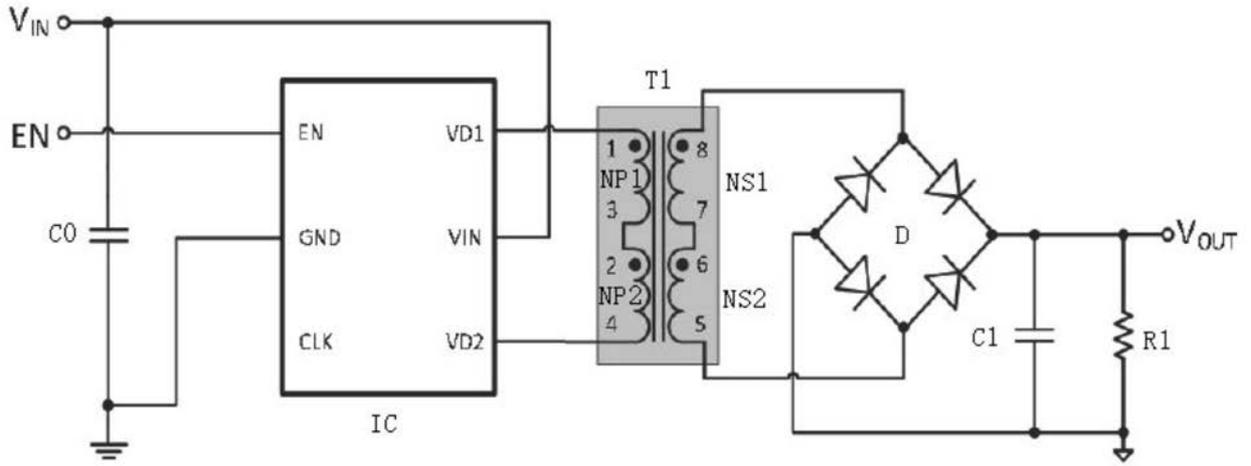


图4

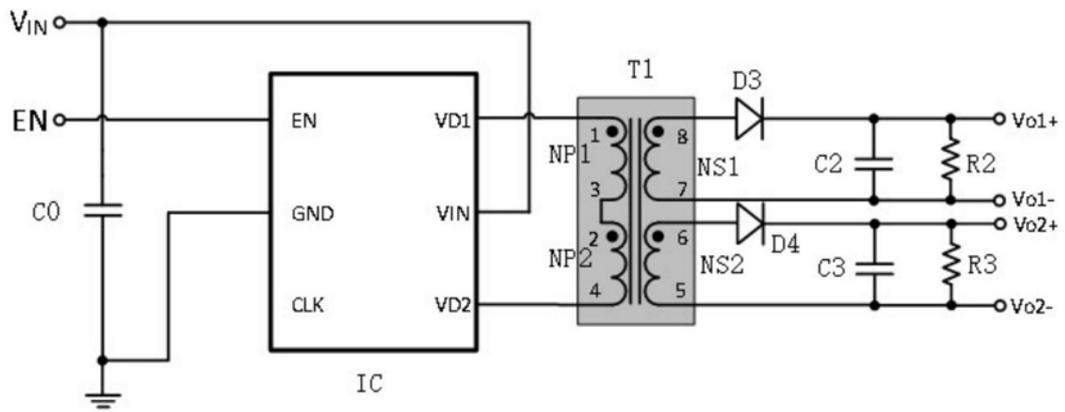


图5

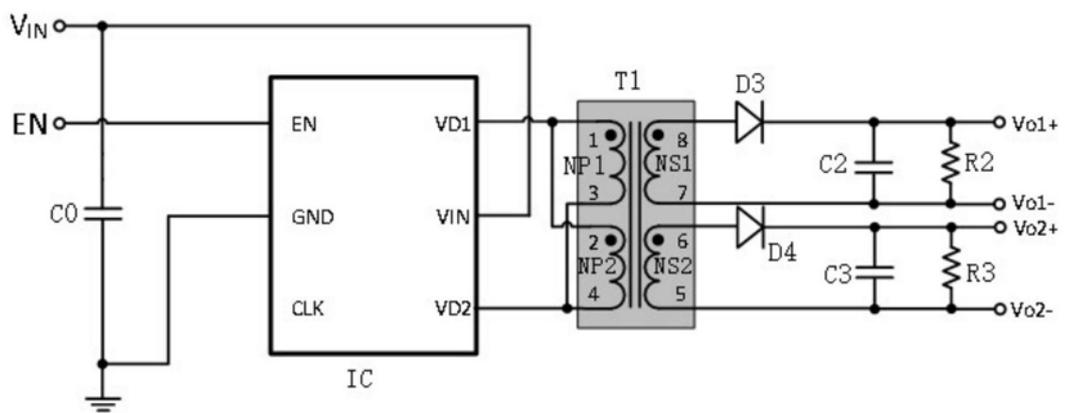


图6

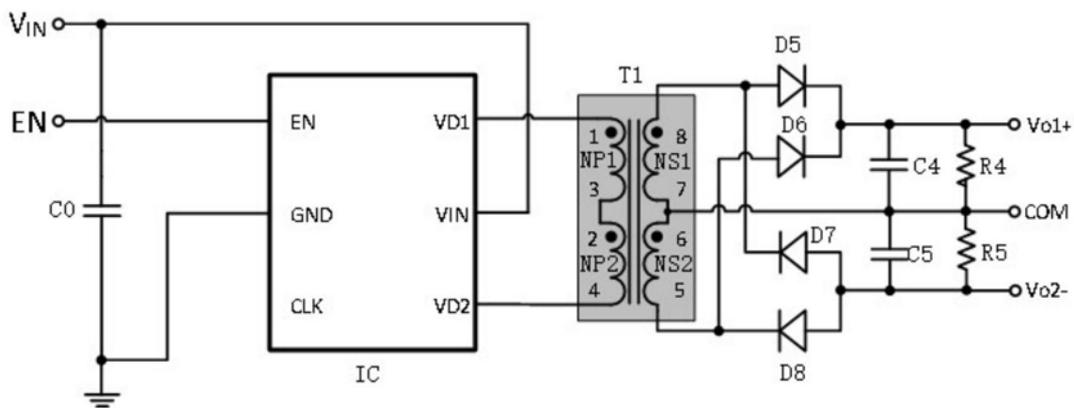


图7

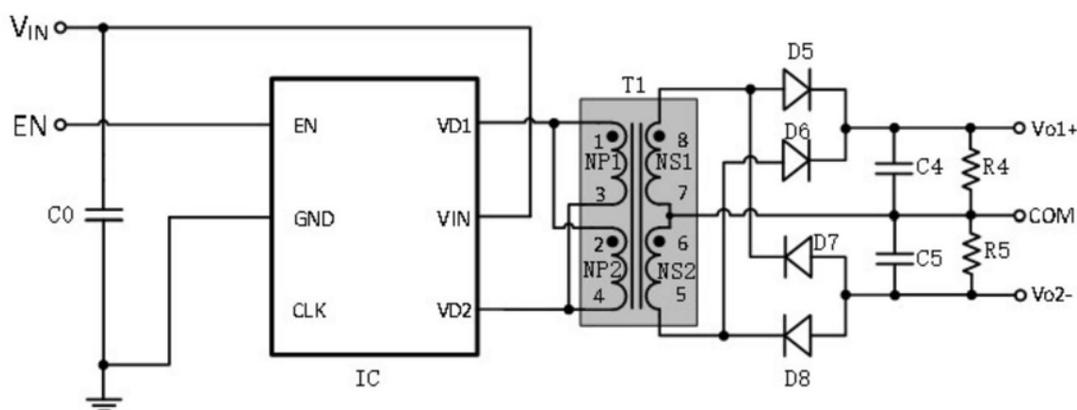


图8