



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207039460 U

(45)授权公告日 2018.02.23

(21)申请号 201720863516.8

(22)申请日 2017.07.17

(73)专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

(72)发明人 陈艳峰 陈柱 张波 丘东元

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 冯炳辉

(51) Int. Cl.

H02M 3/335(2006.01)

H02M 1/14(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

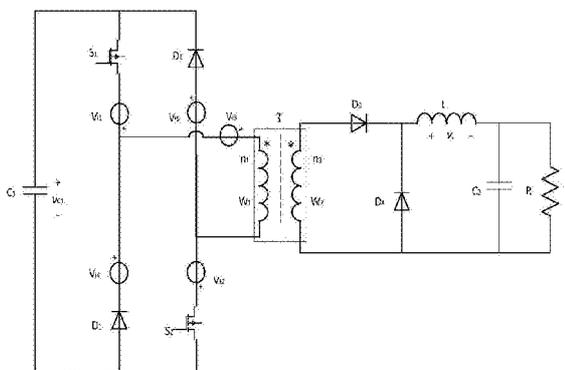
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种双管正激型Z源直流电压变换器

(57)摘要

本实用新型公开了一种双管正激型Z源直流电压变换器,包括第一电压源、第二电压源、第三电压源、第四电压源、第五电压源、第一电容、第二电容、第一开关管、第二开关管、第一二极管、第二二极管、第三二极管、第四二极管、电感、负载和变压器,其中该变压器的第一绕组作为原边,第二绕组作为副边。本实用新型采用双管正激变换器的结构,同时兼有双管正激变换器和Z源变换器的优点,即电路简单、成本低、可靠性高、驱动电路简单等,并且很好地实现了输入和输出侧的电压隔离,有利于设备的电气绝缘,输出侧电压电流纹波小,同时可以在低占空比实现较高的电压增益,实现了多输入。



1. 一种双管正激型Z源直流电压变换器,其特征在于:所述Z源直流电压变换器包括第一电压源(V_{i1})、第二电压源(V_{i2})、第三电压源(V_{i3})、第四电压源(V_{i4})、第五电压源(V_{i5})、第一电容(C_1)、第二电容(C_2)、第一开关管(S_1)、第二开关管(S_2)、第一二极管(D_1)、第二二极管(D_2)、第三二极管(D_3)、第四二极管(D_4)、电感(L)、负载(R)和变压器(T);所述变压器(T)的第一绕组(W_1)作为原边,第二绕组(W_2)作为副边;所述第一电容(C_1)的正极分别与第一开关管(S_1)的漏极和第二二极管(D_2)的阴极连接;所述第一电容(C_1)的负极分别与第二开关管(S_2)的源极和第一二极管(D_1)的阳极连接;所述第一电压源(V_{i1})的负极与第一开关管(S_1)的源极连接,其正极分别与第三电压源(V_{i3})的负极和第四电压源(V_{i4})的正极连接;所述第四电压源(V_{i4})的负极与第一二极管(D_1)的阴极连接;所述第三电压源(V_{i3})的正极与第一绕组(W_1)的同名端连接;所述第五电压源(V_{i5})的正极与第二二极管(D_2)的阳极连接,其负极分别与第二电压源(V_{i2})的负极和第一绕组(W_1)的异名端连接;所述第二绕组(W_2)的同名端和第三二极管(D_3)的阳极连接,其异名端分别与第四二极管(D_4)的阳极、第二电容(C_2)的负极和负载(R)的一端连接;所述第三二极管(D_3)的阴极分别与第四二极管(D_4)的阴极和电感(L)的一端连接;所述电感(L)的另一端分别与第二电容(C_2)的正极和负载(R)的另一端连接;

其中,在单个输入的情况下,所述Z源直流电压变换器只需要一个电源,其他电源短接或输入值为零,即第一电源(V_{i1})、第二电源(V_{i2})、第三电源(V_{i3})、第四电源(V_{i4})和第五电源(V_{i5})中保留任意一个电源作为输入,而其他四个电源短接或输入值为零;同理,在双输入的情况下,所述Z源直流电压变换器只需要两个电源,其他电源短接或输入值为零,即第一电源(V_{i1})、第二电源(V_{i2})、第三电源(V_{i3})、第四电源(V_{i4})和第五电源(V_{i5})中保留任意两个电源作为输入,而其他三个电源短接或输入值为零;同理,在三输入的情况下,所述Z源直流电压变换器只需要三个电源,其他电源短接或输入值为零,即第一电源(V_{i1})、第二电源(V_{i2})、第三电源(V_{i3})、第四电源(V_{i4})和第五电源(V_{i5})中保留任意三个电源作为输入,而其他两个电源短接或输入值为零;同理,在四输入的情况下,所述Z源直流电压变换器只需要四个电源,其他电源短接或输入值为零,即第一电源(V_{i1})、第二电源(V_{i2})、第三电源(V_{i3})、第四电源(V_{i4})和第五电源(V_{i5})中保留任意四个电源作为输入,而其他电源短接或输入值为零;同理,在五输入的情况下,所述Z源直流电压变换器的第一电源(V_{i1})、第二电源(V_{i2})、第三电源(V_{i3})、第四电源(V_{i4})和第五电源(V_{i5})均保留。

2. 根据权利要求1所述的一种双管正激型Z源直流电压变换器,其特征在于:所述第一电压源(V_{i1})和第一开关管(S_1)依次串联构成一个支路,在同一个支路内,第一电压源(V_{i1})和第一开关管(S_1)的位置能够交换,但依据电流的流向必须是第一电压源(V_{i1})的正极串联第一开关管(S_1)的漏极,或第一开关管(S_1)的源极串联第一电压源(V_{i1})的负极;

所述第二电压源(V_{i2})和第二开关管(S_2)依次串联构成一个支路,在同一个支路内,第二电压源(V_{i2})和第二开关管(S_2)的位置能够交换,但依据电流的流向必须是第二电压源(V_{i2})的正极串联第二开关管(S_2)的漏极,或第二开关管(S_2)的源极串联第二电压源(V_{i2})的负极;

所述第三电压源(V_{i3})和第一绕组(W_1)依次串联构成一个支路,在同一个支路内,第三电压源(V_{i3})和第一绕组(W_1)的位置能够交换,但依据电流的流向必须是第三电压源(V_{i3})的正极串联第一绕组(W_1)的同名端,或第一绕组(W_1)的异名端串联第三电压源(V_{i3})的负极;

所述第四电压源 (V_{i4}) 和第一二极管 (D_1) 依次串联构成一个支路, 在同一个支路内, 第四电压源 (V_{i4}) 和第一二极管 (D_1) 的位置能够交换, 但依据电流的流向必须是第四电压源 (V_{i4}) 的正极串联第一二极管 (D_1) 的阳极, 或第一二极管 (D_1) 的阴极串联第四电压源 (V_{i4}) 的负极;

所述第五电压源 (V_{i5}) 和第二二极管 (D_2) 依次串联构成一个支路, 在同一个支路内, 第五电压源 (V_{i5}) 和第二二极管 (D_2) 的位置能够交换, 但依据电流的流向必须是第五电压源 (V_{i5}) 的正极串联第二二极管 (D_2) 的阳极, 或第二二极管 (D_2) 的阴极串联第五电压源 (V_{i5}) 的负极。

3. 根据权利要求1所述的一种双管正激型Z源直流电压变换器, 其特征在于: 所述变压器 (T) 为多绕组变压器, 其多个副边绕组作为输出绕组, 以实现多路负载输出。

一种双管正激型Z源直流电压变换器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力电子变换器的技术领域,尤其是指一种双管正激型Z源直流电压变换器。

背景技术

[0002] 高效直流电能变换技术是现代电力电子技术的关键研究领域之一,而基本的直流变换器拓扑作为骨架,更是从根本上支撑起了直流电能变换技术。

[0003] 双管正激变换器作为一种中小功率的开关电源,由于具有电路结构简单,控制方式方便,输入和输出电气隔离等特点,在对安全和绝缘要求高的隔离型场合具有很大的应用。然而,双管正激变换器属于Buck变换器的衍生拓扑,为了保证磁芯复位和防止励磁电感饱和,其实际运行的占空比小于0.5,进一步降低了输出电压的增益。

[0004] 近些年来提出的Z源变换器、准Z源变换器和基于变压器的Z源变换器尽管能够均能在占空比小于0.5时实现输出电压增益的大幅上升,但是均不能实现输入和输出的电气隔离,严重限制了Z源系列拓扑的应用场合。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足与缺点,提供了一种双管正激型Z源直流电压变换器,适用于需要高增益和隔离型的电力电子电路。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型所提供的技术方案为:一种双管正激型Z源直流电压变换器,包括第一电压源、第二电压源、第三电压源、第四电压源、第五电压源、第一电容、第二电容、第一开关管、第二开关管、第一二极管、第二二极管、第三二极管、第四二极管、电感、负载和变压器;所述变压器的第一绕组作为变压器的原边,第二绕组作为变压器的副边;所述第一电容的正极分别与第一开关管的漏极和第二二极管的阴极连接;所述第一电容的负极分别与第二开关管的源极和第一二极管的阳极连接;所述第一电压源的负极与第一开关管的源极连接,其正极分别与第三电压源的负极和第四电压源的正极连接;所述第四电压源的负极与第一二极管的阴极连接;所述第三电压源的正极与第一绕组的同名端连接;所述第五电压源的正极与第二二极管的阳极连接,其负极分别与第二电压源的负极和第一绕组的异名端连接;所述第二绕组的同名端和第三二极管的阳极连接,其异名端分别与第四二极管的阳极、第二电容的负极和负载的一端连接;所述第三二极管的阴极分别与第四二极管的阴极和电感的一端连接;所述电感的另一端分别与第二电容的正极和负载的另一端连接。

[0007] 其中,在单个输入的情况下,所述Z源直流电压变换器只需要一个电源,其他电源短接或输入值为零,即第一电源、第二电源、第三电源、第四电源和第五电源中保留任意一个电源作为输入,而其他四个电源短接或输入值为零;同理,在双输入的情况下,所述Z源直流电压变换器只需要两个电源,其他电源短接或输入值为零,即第一电源、第二电源、第三电源、第四电源和第五电源中保留任意两个电源作为输入,而其他三个电源短接或输入值

为零;同理,在三输入的情况下,所述Z源直流电压变换器只需要三个电源,其他电源短接或输入值为零,即第一电源、第二电源、第三电源、第四电源和第五电源中保留任意三个电源作为输入,而其他两个电源短接或输入值为零;同理,在四输入的情况下,所述Z源直流电压变换器只需要四个电源,其他电源短接或输入值为零,即第一电源、第二电源、第三电源、第四电源和第五电源中保留任意四个电源作为输入,而其他电源短接或输入值为零;同理,在五输入的情况下,所述Z源直流电压变换器的第一电源、第二电源、第三电源、第四电源和第五电源均保留。

[0008] 所述第一电压源和第一开关管依次串联构成一个支路,在同一个支路内,第一电压源和第一开关管的位置能够交换,但依据电流的流向必须是第一电压源的正极串联第一开关管的漏极,或第一开关管的源极串联第一电压源的负极。

[0009] 所述第二电压源和第二开关管依次串联构成一个支路,在同一个支路内,第二电压源和第二开关管的位置能够交换,但依据电流的流向必须是第二电压源的正极串联第二开关管的漏极,或第二开关管的源极串联第二电压源的负极。

[0010] 所述第三电压源和第一绕组依次串联构成一个支路,在同一个支路内,第三电压源和第一绕组的位置能够交换,但依据电流的流向必须是第三电压源的正极串联第一绕组的同名端,或第一绕组的异名端串联第三电压源的负极。

[0011] 所述第四电压源和第一二极管依次串联构成一个支路,在同一个支路内,第四电压源和第一二极管的位置能够交换,但依据电流的流向必须是第四电压源的正极串联第一二极管的阳极,或第一二极管的阴极串联第四电压源的负极。

[0012] 所述第五电压源和第二二极管依次串联构成一个支路,在同一个支路内,第五电压源和第二二极管的位置能够交换,但依据电流的流向必须是第五电压源的正极串联第二二极管的阳极,或第二二极管的阴极串联第五电压源的负极。

[0013] 所述变压器可以使用多绕组变压器,其多个副边绕组作为输出绕组,以实现多路负载输出。

[0014] 本实用新型与现有技术相比,具有如下优点与有益效果:

[0015] 1、本实用新型采用双管正激变换器的结构,同时兼有双管正激变换器和Z源变换器的优点,具体为电路简单、成本低、可靠性高、驱动电路简单等。

[0016] 2、实现了输入和输出侧的电压隔离,有利于设备的电气绝缘,同时输出侧电压电流纹波小。

[0017] 3、可以在低占空比实现较高的电压增益,实现了多输入。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型所述双管正激型Z源直流电压变换器的电路图。

[0019] 图2a、图2b分别是本实用新型所述的双管正激型Z源直流电压变换器在第一开关管 S_1 和第二开关管 S_2 导通和关断中两个主要阶段的等效电路图。图中实线表示变换器中有电流流过的部分,虚线表示变换器中无电流流过的部分。

[0020] 图3是本实用新型电路的仿真主要工作波形图。

具体实施方式

[0021] 下面结合具体实施例对本实用新型作进一步说明。

[0022] 参见图1所示,本实施例所提供的双管正激型Z源直流电压变换器,包括第一电压源 V_{i1} 、第二电压源 V_{i2} 、第三电压源 V_{i3} 、第四电压源 V_{i4} 、第五电压源 V_{i5} 、第一电容 C_1 、第二电容 C_2 、第一开关管 S_1 、第二开关管 S_2 、第一二极管 D_1 、第二二极管 D_2 、第三二极管 D_3 、第四二极管 D_4 、电感 L 、负载 R 和变压器 T ;所述变压器 T 的第一绕组 W_1 作为变压器 T 的原边,第二绕组 W_2 作为变压器 T 的副边;所述第一电容 C_1 的正极分别与第一开关管 S_1 的漏极和第二二极管 D_2 的阴极连接;所述第一电容 C_1 的负极分别与第二开关管 S_2 的源极和第一二极管 D_1 的阳极连接;所述第一电压源 V_{i1} 的负极与第一开关管 S_1 的源极连接,其正极分别与第三电压源 V_{i3} 的负极和第四电压源 V_{i4} 的正极连接;所述第四电压源 V_{i4} 的负极与第一二极管 D_1 的阴极连接;所述第三电压源 V_{i3} 的正极与第一绕组 W_1 的同名端连接;所述第五电压源 V_{i5} 的正极与第二二极管 D_2 的阳极连接,其负极分别与第二电压源 V_{i2} 的负极和第一绕组 W_1 的异名端连接;所述第二绕组 W_2 的同名端和第三二极管 D_3 的阳极连接,其异名端分别与第四二极管 D_4 的阳极、第二电容 C_2 的负极和负载 R 的一端连接;所述第三二极管 D_3 的阴极分别与第四二极管 D_4 的阴极和电感 L 的一端连接;所述电感 L 的另一端分别与第二电容 C_2 的正极和负载 R 的另一端连接。

[0023] 其中,在单个输入的情况下,所述Z源直流电压变换器只需要一个电源,其他电源短接或输入值为零,即第一电源 V_{i1} 、第二电源 V_{i2} 、第三电源 V_{i3} 、第四电源 V_{i4} 和第五电源 V_{i5} 中保留任意一个电源作为输入,而其他四个电源短接或输入值为零;同理,在双输入的情况下,所述Z源直流电压变换器只需要两个电源,其他电源短接或输入值为零,即第一电源 V_{i1} 、第二电源 V_{i2} 、第三电源 V_{i3} 、第四电源 V_{i4} 和第五电源 V_{i5} 中保留任意两个电源作为输入,而其他三个电源短接或输入值为零;同理,在三输入的情况下,所述Z源直流电压变换器只需要三个电源,其他电源短接或输入值为零,即第一电源 V_{i1} 、第二电源 V_{i2} 、第三电源 V_{i3} 、第四电源 V_{i4} 和第五电源 V_{i5} 中保留任意三个电源作为输入,而其他两个电源短接或输入值为零;同理,在四输入的情况下,所述Z源直流电压变换器只需要四个电源,其他电源短接或输入值为零,即第一电源 V_{i1} 、第二电源 V_{i2} 、第三电源 V_{i3} 、第四电源 V_{i4} 和第五电源 V_{i5} 中保留任意四个电源作为输入,而其他电源短接或输入值为零;同理,在五输入的情况下,所述Z源直流电压变换器的第一电源 V_{i1} 、第二电源 V_{i2} 、第三电源 V_{i3} 、第四电源 V_{i4} 和第五电源 V_{i5} 均保留。

[0024] 所述第一电压源 V_{i1} 和第一开关管 S_1 依次串联构成一个支路,在同一个支路内,第一电压源 V_{i1} 和第一开关管 S_1 的位置能够交换,但依据电流的流向必须是第一电压源 V_{i1} 的正极串联第一开关管 S_1 的漏极,或第一开关管 S_1 的源极串联第一电压源 V_{i1} 的负极。

[0025] 所述第二电压源 V_{i2} 和第二开关管 S_2 依次串联构成一个支路,在同一个支路内,第二电压源 V_{i2} 和第二开关管 S_2 的位置能够交换,但依据电流的流向必须是第二电压源 V_{i2} 的正极串联第二开关管 S_2 的漏极,或第二开关管 S_2 的源极串联第二电压源 V_{i2} 的负极。

[0026] 所述第三电压源 V_{i3} 和第一绕组 W_1 依次串联构成一个支路,在同一个支路内,第三电压源 V_{i3} 和第一绕组 W_1 的位置能够交换,但依据电流的流向必须是第三电压源 V_{i3} 的正极串联第一绕组 W_1 的同名端,或第一绕组 W_1 的异名端串联第三电压源 V_{i3} 的负极。

[0027] 所述第四电压源 V_{i4} 和第一二极管 D_1 依次串联构成一个支路,在同一个支路内,第四电压源 V_{i4} 和第一二极管 D_1 的位置能够交换,但依据电流的流向必须是第四电压源 V_{i4} 的正极串联第一二极管 D_1 的阳极,或第一二极管 D_1 的阴极串联第四电压源 V_{i4} 的负极。

[0028] 所述第五电压源 V_{i5} 和第二二极管 D_2 依次串联构成一个支路,在同一个支路内,第

五电压源 V_{i5} 和第二二极管 D_2 的位置能够交换,但依据电流的流向必须是第五电压源 V_{i5} 的正极串联第二二极管 D_2 的阳极,或第二二极管 D_2 的阴极串联第五电压源 V_{i5} 的负极。

[0029] 此外,所述变压器T可以使用多绕组变压器,其多个副边绕组作为输出绕组,以实现多路负载输出。

[0030] 在第一开关管 S_1 和第二开关管 S_2 导通时,第一电压源 V_{i1} 、第二电压源 V_{i2} 、第三电压源 V_{i3} 和第一电容 C_1 为第一绕组 W_1 供电;第二绕组 W_2 通过第三二极管 D_3 对电感 L 充电,同时对第二电容 C_2 充电,为负载 R 供电。第一开关管 S_1 和第二开关管 S_2 关断时,第一二极管 D_1 和第二二极管 D_2 导通,第三电压源 V_{i3} 、第四电压源 V_{i4} 、第五电压源 V_{i5} 和第一绕组 W_1 通过第一二极管 D_1 和第二二极管 D_2 对第一电容 C_1 充电;第三二极管 D_3 承受反压关断,电感 L 通过第四二极管 D_4 续流,为第二电容 C_2 和负载 R 供电。本实用新型可以实现输入和输出侧的电气隔离,具有较大的输出电压增益。

[0031] 参见图2a、图2b所示,给出了第一开关管 S_1 和第二开关管 S_2 导通和关断中两个主要阶段的等效电路图。结合图2a、图2b,本实施例上述双管正激型Z源直流电压变换器的工作过程如下:

[0032] 阶段1,如图2a:第一开关管 S_1 和第二开关管 S_2 导通,此时第一二极管 D_1 、第二二极管 D_2 和第四二极管 D_4 均承受反压截止,第三二极管 D_3 导通;电路中形成2个回路,分别是:第一电压源 V_{i1} 、第二电压源 V_{i2} 、第三电压源 V_{i3} 和第一电容 C_1 通过第一开关管 S_1 和第二开关管 S_2 为第一绕组 W_1 供电,变压器励磁电感 L_m 的励磁电流线性上升,相应的励磁电感储能增加;第二绕组 W_2 通过第三二极管 D_3 对电感 L 充电,同时对第二电容 C_2 充电,为负载 R 供电。

[0033] 阶段2,如图2b:第一开关管 S_1 和第二开关管 S_2 关断,此时第一二极管 D_1 、第二二极管 D_2 和第四二极管 D_4 导通,第三二极管 D_3 承受反压截止;电路中形成2个回路,分别是:第三电压源 V_{i3} 、第四电压源 V_{i4} 、第五电压源 V_{i5} 和第一绕组 W_1 通过第一二极管 D_1 和第二二极管 D_2 对第一电容 C_1 充电;电感 L 通过第四二极管 D_4 续流,同时为第二电容 C_2 和负载 R 供电。

[0034] 综上情况,一个开关周期内,第一开关管 S_1 和第二开关管 S_2 的开关信号同步,且占空比均为 d ,设变压器的励磁电感 L_m 、电感 L 和第一电容 C_1 的电压分别为 v_{Lm} 、 v_L 、 v_{C1} ,设第一绕组、第二绕组的匝数分别为 n_1 、 n_2 ,设输出电压为 V_o ,得出以下电压增益的推导过程。

[0035] 开关管 S 导通期间,对应阶段1所述的工作情形,因此有如下公式:

$$[0036] \quad v_{Lm} = v_{C1} + V_{i1} + V_{i2} + V_{i3} \quad (1)$$

$$[0037] \quad v_L = \frac{n_2}{n_1} (v_{C1} + V_{i1} + V_{i2} + V_{i3}) - V_o \quad (2)$$

[0038] 开关管 S 关断期间,对应阶段2所述的工作情形,因此有如下公式:

$$[0039] \quad v_{Lm} = V_{i3} + V_{i4} + V_{i5} - v_{C1} \quad (3)$$

$$[0040] \quad v_L = -V_o \quad (4)$$

[0041] 由以上分析,根据电感的伏秒特性,有:

[0042] 对于励磁电感 L_m :

$$[0043] \quad (v_{C1} + V_{i1} + V_{i2} + V_{i3})d + (V_{i3} + V_{i4} + V_{i5} - v_{C1})(1-d) = 0 \quad (5)$$

[0044] 对于电感 L :

$$[0045] \quad \left[\frac{n_2}{n_1} (v_{C1} + V_{i1} + V_{i2} + V_{i3}) - V_o \right] d - V_o (1-d) = 0 \quad (6)$$

[0046] 由式子(5)可得到第一电容 C_1 电压表达式为:

$$[0047] \quad v_{C1} = \frac{d}{1-2d} V_{i1} + \frac{d}{1-2d} V_{i2} + \frac{1}{1-2d} V_{i3} + \frac{1-d}{1-2d} V_{i4} + \frac{1-d}{1-2d} V_{i5} \quad (7)$$

[0048] 由式子(6)可得到输出电压的表达式为:

$$[0049] \quad V_o = \frac{n_2}{n_1} \frac{d(2-2d)}{1-2d} V_{i3} + \frac{n_2}{n_1} \frac{d(1-d)}{1-2d} (V_{i1} + V_{i2} + V_{i4} + V_{i5}) \quad (8)$$

[0050] 由式子(8)可知,本实施例上述双管正激型Z源直流电压变换器的电源位置会影响输出的电压增益,其中第三电源 V_{i3} 的电压增益为 $\frac{n_2}{n_1} \frac{d(2-2d)}{1-2d}$, 而第一电源 V_{i1} 、第二电源

V_{i2} 、第四电源 V_{i4} 和第五电源 V_{i5} 的电压增益均为 $\frac{n_2}{n_1} \frac{d(1-d)}{1-2d}$, 而传统的双管正激变换器的电

压增益为 $\frac{n_2}{n_1} d$ 。在占空比 $d < 0.5$ 的情况下,本实用新型能实现较大的电压增益,且远远超过传统的双管正激变换器。

[0051] 在输入的电压源 $V_{i1}=1V$ 、 $V_{i2}=2V$ 、 $V_{i3}=3V$ 、 $V_{i4}=4V$ 、 $V_{i5}=5V$,占空比 $d=0.4$,变压器的匝数比为 $n_1:n_2=1:4$ 的情况下,由式子(7)和(8)得到的第一电容电压的理论分析结果为 $v_{C1}=48V$,输出电压的理论分析结果为 $V_o=86.4V$ 。参见图3所示,图中对应参数下的仿真波形,可以看出第一电容电压的仿真结果也接近48V,输出电压的仿真结果也接近86.4V,从而有效验证了理论分析的正确性。可见,本实用新型采用双管正激变换器的结构,同时兼有双管正激变换器和Z源变换器的优点,即电路简单、成本低、可靠性高、驱动电路简单等,并且很好地实现了输入和输出侧的电压隔离,有利于设备的电气绝缘,输出侧电压电流纹波小,同时可以在低占空比实现较高的电压增益,实现了多输入,值得推广。

[0052] 以上所述实施例只为本实用新型之较佳实施例,并非以此限制本实用新型的实施范围,故凡依本实用新型之形状、原理所作的变化,均应涵盖在本实用新型的保护范围内。

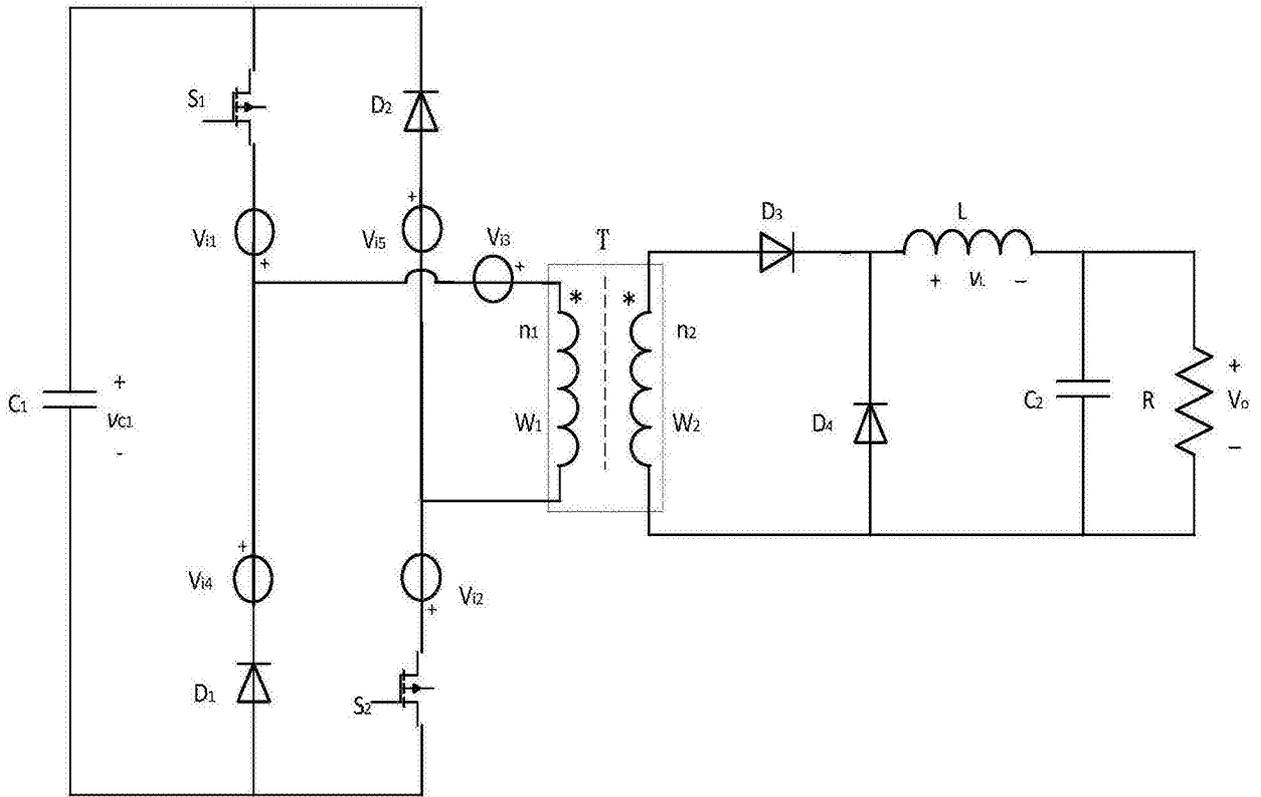


图1

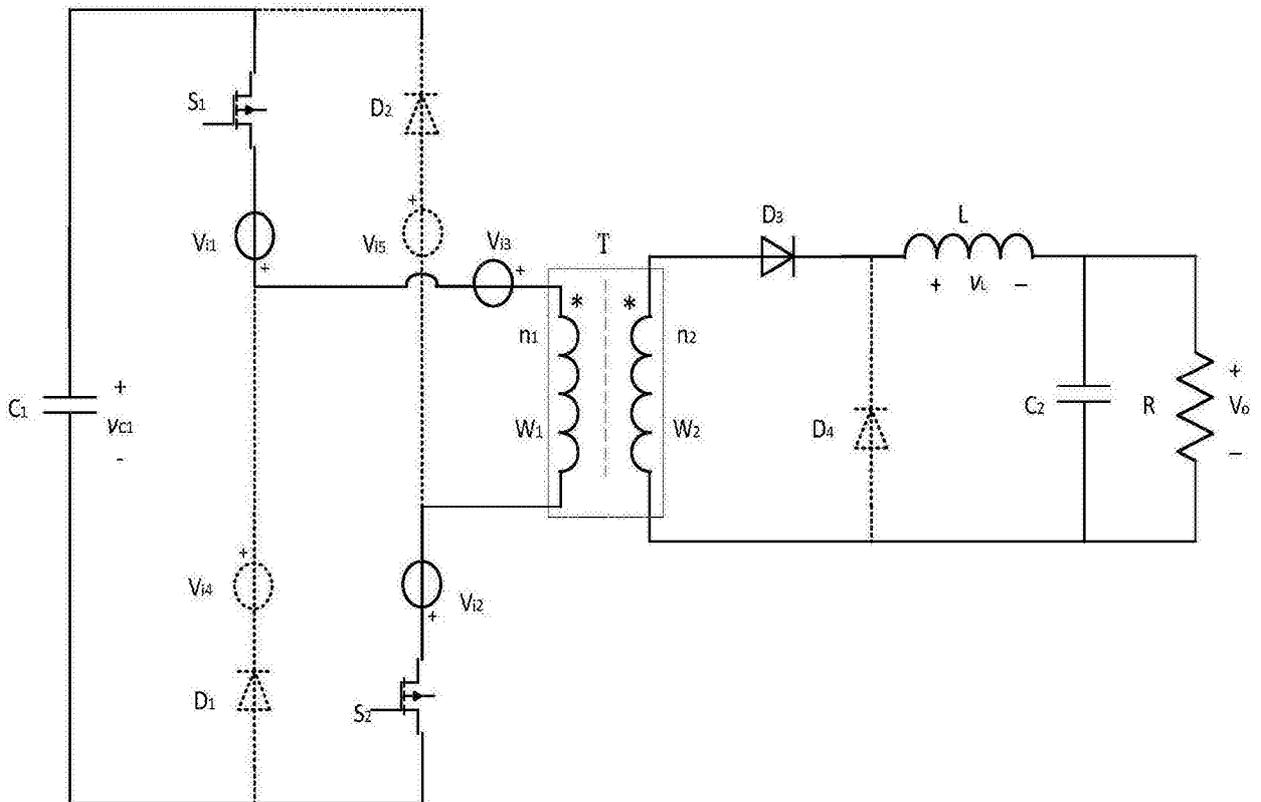


图2a

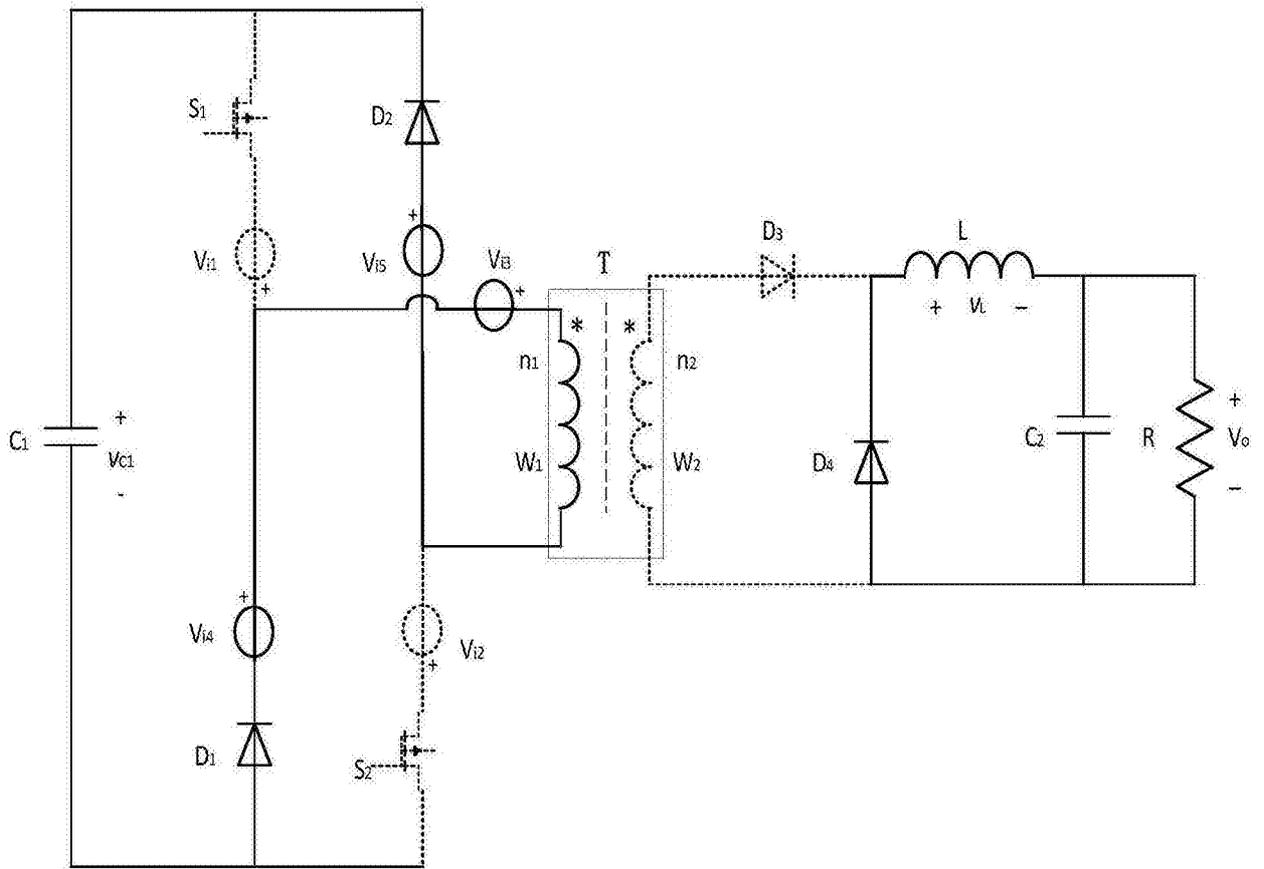


图2b

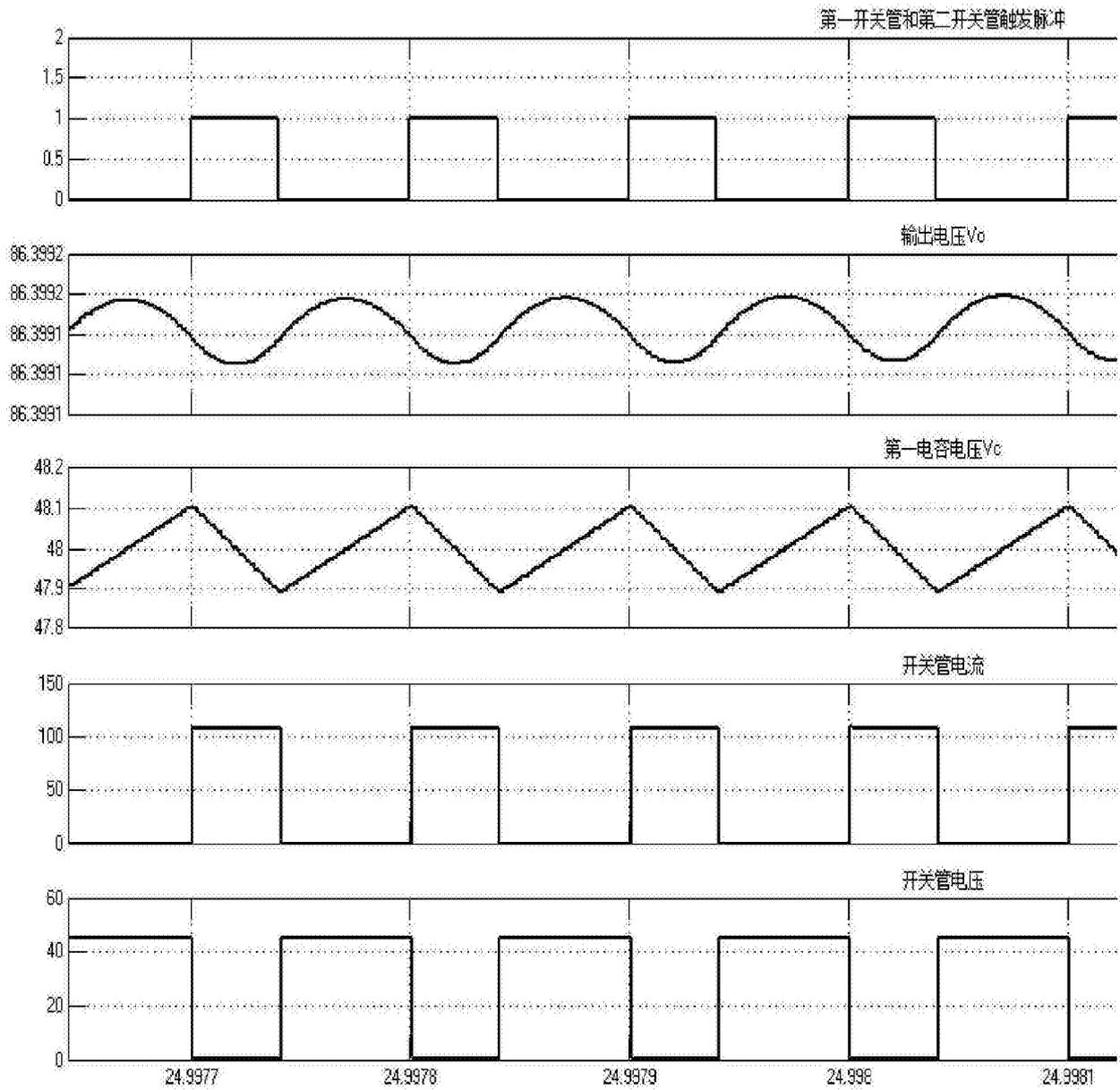


图3