



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204013230 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201420395125. 4

(22) 申请日 2014. 07. 17

(73) 专利权人 河北先控捷联电源设备有限公司

地址 050035 河北省石家庄市湘江道 319 号
天山科技工业园 15 楼

(72) 发明人 陈冀生 王建廷 程亮 仇雷
康海震

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

H02M 3/28 (2006. 01)

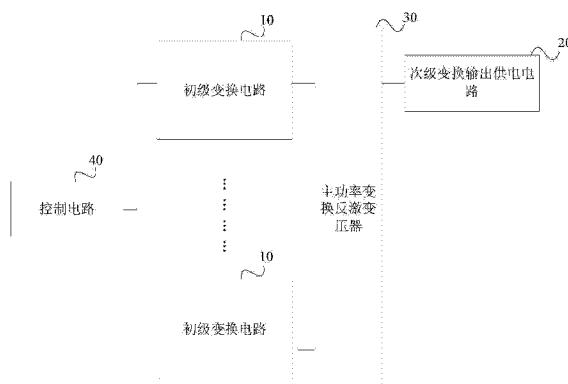
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

辅助电源电路

(57) 摘要

本实用新型提供一种辅助电源电路。本实用新型辅助电源电路，包括：至少两个初级变换电路，各初级变换电路均包括一初级绕组，以及一直流电压源；至少一个次级变换输出供电电路，各次级变换输出供电电路均包括一次级绕组；主功率变换反激变压器，所述主功率变换反激变压器由各初级变换电路中的各初级绕组以及各次级变换输出供电电路中的各次级绕组组成；控制电路，分别与各初级变换电路电连接，用于对各初级变换电路进行开关控制。本实用新型的辅助电源电路简单、所使用的器件数量较少，从而有效的节约了辅助电源电路的成本，并且，本实用新型提供的辅助电源电路的各初级变换电路功率均分，均流效果好。



1. 一种辅助电源电路,其特征在于,包括:

至少两个初级变换电路,各初级变换电路均包括一初级绕组,以及一直流电压源;

至少一个次级变换输出供电电路,各次级变换输出供电电路均包括一次级绕组;

主功率变换反激变压器,所述主功率变换反激变压器由各初级变换电路中的各初级绕组以及各次级变换输出供电电路中的各次级绕组组成;

控制电路,分别与各初级变换电路电连接,用于对各初级变换电路进行开关控制。

2. 根据权利要求 1 所述的电路,其特征在于,各初级绕组的匝数相同或不同,各次级绕组的匝数相同或不同。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的电路,其特征在于,各初级变换电路还包括:

二极管,所述二极管的正极与所述直流电压源的正极连接,所述二极管的负极与所述初级绕组的一端连接;

功率管,所述功率管的第一端子与所述初级绕组的另一端连接;

驱动变压器,所述驱动变压器的一端与所述功率管的第二端子连接,所述驱动变压器的另一端与所述控制电路电连接,用于将所述控制电路与所述功率管隔离;

电流互感器,所述电流互感器的连接在所述功率管的第三端子与所述直流电压源的负极之间,所述电流互感器的输出端与所述控制电路电连接,用于获取所述初级变换电路的采样电流值,并将所述采样电流值输送给所述控制电路;

所述控制电路具体用于根据所述采样电流值对所述功率管进行开关控制。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的电路,其特征在于,各次级变换输出供电电路还包括:

整流二极管,所述整流二极管的正极与所述次级绕组的一端连接;

整流电容,所述整流电容的正极连接在所述整流二极管的负极与所述次级变换输出供电电路的第一输出端之间的第一连接点处;所述整流电容的负极连接在所述次级绕组的另一端与所述次级变换输出供电电路的第二输出端之间的第二连接点处。

5. 根据权利要求 3 所述的电路,其特征在于,所述功率管为三极管,对应的,所述第一端子为集电极,所述第二端子为基极,所述第三端子为发射极;

或,所述功率管为 MOS 管,对应的,所述第一端子为漏极,所述第二端子为栅极,所述第三端子为源极。

辅助电源电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电力技术,尤其涉及一种辅助电源电路。

背景技术

[0002] 辅助电源将设备的输入直流电压经过高频变换将其转换为信号控制电路需要的输出电压,例如将高电压直流电经过辅助电源可以输出 5V、12V、3.3V 等一系列高质量的直流电,提供给设备内部的信号控制电路供电使用。在各种电力电子设备中,辅助电源电路作为必不可少的一部分,得到极为广泛的使用。例如,在不间断电源 (Uninterruptible Power Supply,简称 UPS) 中,也需要辅助电源电路为其内部提供直流电源,以保证 UPS 中各信号控制电路的正常工作。

[0003] 应用于 UPS 中的三电平逆变器电路中的辅助电源,由于三电平逆变电路的输入电压为正负双电源供电,如 : $\pm 380\text{VDC}$ 。为保证母线电压 $\pm 380\text{VDC}$ 平衡,传统的辅助电源通常采用两路独立控制的单端反激变换电路,即输入 $+380\text{VDC}$ 使用一路独立控制的单端反激变换电路,输入 -380VDC 使用一路独立控制的单端反激变换电路,整流后的输出并联在一起给信号控制电路供电。

[0004] 但是采用上述辅助电源,其辅助电源电路复杂,器件多,成本较高。并且由于采用两路独立控制的单端反激变换电路,输出端需要对两路独立控制的单端反激变换电路各自的输出进行并联,由此会导致该辅助电源均流效果差。

实用新型内容

[0005] 本实用新型提供一种辅助电源电路,以解决现有技术中辅助电源电路的电路复杂、成本较高的问题。

[0006] 本实用新型提供一种辅助电源电路,包括 :

[0007] 至少两个初级变换电路,各初级变换电路均包括一初级绕组,以及一直流电压源;

[0008] 至少一个次级变换输出供电电路,各次级变换输出供电电路均包括一次级绕组;

[0009] 主功率变换反激变压器,所述主功率变换反激变压器由各初级变换电路中的各初级绕组以及各次级变换输出供电电路中的各次级绕组组成;

[0010] 控制电路,分别与各初级变换电路电连接,用于对各初级变换电路进行开关控制。

[0011] 进一步地,各初级绕组的匝数相同或不同,各次级绕组的匝数相同或不同。

[0012] 进一步地,各初级变换电路还包括:

[0013] 二极管,所述二极管的正极与所述直流电压源的正极连接,所述二极管的负极与所述初级绕组的一端连接;

[0014] 功率管,所述功率管的第一端子与所述初级绕组的另一端连接;

[0015] 驱动变压器,所述驱动变压器的一端与所述功率管的第二端子连接,所述驱动变压器的另一端与所述控制电路电连接,用于将所述控制电路与所述功率管隔离;

[0016] 电流互感器，所述电流互感器的连接在所述功率管的第三端子与所述直流电压源的负极之间，所述电流互感器的输出端与所述控制电路电连接，用于获取所述初级变换电路的采样电流值，并将所述采样电流值输送给所述控制电路；

[0017] 所述控制电路具体用于根据所述采样电流值对所述功率管进行开关控制。

[0018] 进一步地，各次级变换输出供电电路还可以包括：

[0019] 整流二极管，所述整流二极管的正极与所述次级绕组的一端连接；

[0020] 整流电容，所述整流电容的正极连接在所述整流二极管的负极与所述次级变换输出供电电路的第一输出端之间的第一连接点处；所述整流电容的负极连接在所述次级绕组的另一端与所述次级变换输出供电电路的第二输出端之间的第二连接点处。

[0021] 进一步地，所述功率管为三极管，对应的，所述第一端子为集电极，所述第二端子为基极，所述第三端子为发射极；或，所述功率管为MOS管，对应的，所述第一端子为漏极，所述第二端子为栅极，所述第三端子为源极。

[0022] 本实用新型辅助电源电路，通过至少两个初级变换电路将不同的输入直流电压源，经过一个主功率变换反激变压器，一个次级变换输出供电电路输出提供给设备内部的信号控制电路供电的直流电，在对各初级变换电路进行开关控制过程中，使用一个控制电路完成对各初级变换电路控制，本实用新型提供的辅助电源电路简单、所使用的器件数量较少，从而有效的节约了辅助电源电路的成本，并且，本实用新型提供的辅助电源电路的各初级变换电路功率均分，均流效果好。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本实用新型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实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1为本实用新型辅助电源电路实施例一的结构示意图；

[0025] 图2为本实用新型辅助电源电路实施例二的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 图1为本实用新型辅助电源电路实施例一的结构示意图，如图1所示，本实施例的辅助电源电路可以包括：至少两个初级变换电路10、至少一个次级变换输出供电电路20、一个主功率变换反激变压器30和一个控制电路40。

[0028] 其中，初级变换电路10包括一个初级绕组，以及一个直流电压源。各个初级变换电路10中的直流电压源不同，各直流电压源的电压值可以相同也可以不同。初级变换电路的个数由输入直流电压源的个数决定，例如初级变换电路的个数可以为2个、3个、4个等。

次级变换输出供电电路 20 包括一个次级绕组。主功率变换反激变压器 30 由各初级变换电路 10 中的各初级绕组和各次级变换输出供电电路 20 中的各次级绕组组成。控制电路 40 分别与各初级变换电路 10 电连接,用于对各初级变换电路 10 进行开关控制。

[0029] 本实施例提供的辅助电源电路通过至少两个初级变换电路将不同的输入直流电压源,经过一个主功率变换反激变压器,一个次级变换输出供电电路输出提供给设备内部的信号控制电路供电的直流电,在对各初级变换电路进行开关控制过程中,使用一个控制电路完成对各初级变换电路控制,本实施例提供的辅助电源电路简单、所使用的器件数量较少,从而有效的节约了辅助电源电路的成本,并且,本实施例提供的辅助电源电路的各初级变换电路功率均分,均流效果好。

[0030] 需要说明的是,本实用新型各实施例所提供的辅助电源电路具体可以应用于多路直流电压源输入共用的辅助电源电路,例如,使用三电平逆变器电路的输入电压作为直流电压源输入时,由于三电平逆变器是双电源供电,所以此时,本实用新型的辅助电源电路可以设置两个初级变换电路;又如,在使用 UPS 中升压电路(boost 电路) 的输入电压和输出电压作为直流电压源的输入时,本实用新型的辅助电源电路可以设置四个初级变换电路。初级变换电路的个数可以根据需求进行灵活设置。

[0031] 图 2 为本实用新型辅助电源电路实施例二的结构示意图,如图 2 所示,在图 1 所示实施例一的辅助电源电路的结构的基础上,初级变换电路 10 还可以包括:二极管、功率管、驱动变压器和电流互感器,图 2 所示的辅助电源电路是在图 1 所示实施例一的基础上以 3 个初级变换电路作举例说明,第一初级变换电路包括:直流电压源 E1、二极管 D3、初级绕组 T1A、功率管 Q1、电流互感器 TC1 以及驱动变压器 TV1,第二初级变换电路包括:直流电压源 E2、二极管 D4、初级绕组 T1B、功率管 Q2、电流互感器 TC2 以及驱动变压器 TV2,第三初级变换电路包括:直流电压源 E3、二极管 D5、初级绕组 T1C、功率管 Q3、初级绕组 T1C、功率管 Q3、电流互感器 TC3 以及驱动变压器 TV3,其中第一初级变换电路、第二初级变换电路和第三初级变换电路共用一个控制电路,对各初级变换电路进行开关控制,第一初级变换电路中的初级绕组 T1A、第二初级变换电路中的初级绕组 T1B 以及第三初级变换电路中的初级绕组 T1C 由一个主功率反激变压器 30 提供。其中,初级绕组 T1A、初级绕组 T1B 以及初级绕组 T1C 的匝数可以相同也可以不同,可以根据实际需求灵活设置。

[0032] 第一初级变换电路中各器件之间的连接关系具体为,直流电压源 E1 的正极与二极管 D3 的正极连接,二极管 D3 的负极与初级绕组 T1A 的端点 a 连接,功率管 Q1 的第一端子与初级绕组 T1A 的端点 b 连接,功率管 Q1 的第二端子与驱动变压器 TV1 的一端连接,驱动变压器 TV1 的另一端与控制电路电连接,用于将控制电路 40 与功率管 Q1 进行隔离,从而当辅助电源电路发生故障时防止高电压损坏控制电路 40,电流互感器 TC1 连接在功率管 Q1 的第三端子与直流电压源 E1 的负极之间,电流互感器 TC1 的输出端与控制电路 40 电连接,用于获取第一初级变换电路的采样电流值 I1,并将该采样电流值 I1 输送给控制电路 40,控制电路 40 的输出端与驱动变压器连接,用于根据采样电流值对功率管 Q1 进行开关控制。其中,功率管 Q1、Q2 和 Q3 可以为三极管,对应的第一端子为集电极,第二端子为基极,第三端子为发射极。功率管 Q1、Q2 和 Q3 也可以为 MOS 管,对应的第一端子为漏极,第二端子为栅极,第三端子为源极。

[0033] 各初级变换电路中各器件之间的连接关系,这里以第一初级变换电路作举例说

明,图 2 所示的辅助电源电路的第二初级变换电路和第三初级变换电路中各器件之间的连接关系与第一初级变换电路相同,此处不再赘述,需要说明的是,第二初级变换电路中的电流互感器 TC2 获取的采样电流值为 I2,第三初级变换电路中的电流互感器 TC3 获取的采样电流值为 I3,第一初级变换电路、第二初级变换电路以及第三初级变换电路共用一个控制电路 40,控制电路 40 获取各初级变换电路的采样电流值,即将采样电流值 I1、I2 和 I3 作为输入,产生相应控制信息通过各驱动变压器输送给各初级变换电路中的各功率管,对各功率管进行开关控制。

[0034] 次级变换输出供电电路的个数可以根据需求灵活设置,即当需要给一个信号控制电路供电时,则可以设置一个次级变换输出供电电路,需要给多个信号控制电路供电时,则可以设置多个次级变换输出供电电路。

[0035] 次级变换输出供电电路 A 包括一个次级绕组 T1D、一个整流二极管 D1 和一个整流电容 C1,其中,整流二极管 D1 的正极与次级绕组 T1D 的一端端点 c 连接,整流电容 C1 的正极连接在整流二极管 D1 的负极与第一输出端 e 之间的第一连接点处,整流电容 C1 的负极连接在次级绕组 T1D 的另一端端点 d 与第二输出端 f 之间的第二连接点处。

[0036] 需要说明的是主功率反激变压器 30 中第一初级变换电路中的初级绕组 T1A 的端点 b 和次级变换输出供电电路 A 中的次级绕组 T1D 的端点 c 为同名端。

[0037] 进一步地,如果还需要一路输出供电,则可以设置如图 2 中次级变换输出供电电路 B,该次级变换输出供电电路 B 中所包含的器件及各器件之间的连接关系均与次级变换输出供电电路 A 相同,需要说明的是,次级变换输出供电电路 B 中的次级绕组 T1E 的匝数可以与 T1D 的匝数相同,也可以不同,可以根据供电需求灵活设置。

[0038] 本实施例提供的辅助电源电路通过三个初级变换电路将不同的输入直流电压源,经过一个主功率变换反激变压器,两个次级变换输出供电电路输出提供给设备内部的信号控制电路供电的直流电,在对各初级变换电路中的各功率管进行开关控制过程中,使用一个控制电路完成对各初级变换电路控制,并且使用驱动变压器将控制电路与各功率管进行隔离,本实施例提供的辅助电源电路简单、所使用的器件数量较少,从而有效的节约了辅助电源电路的成本,并且,由于多路输入直流电压源使用一个主功率变换反激变压器,所以辅助电源电路各初级变换电路功率均分,均流效果好,驱动变压器的使用可以有效起到隔离作用,防止控制电路的损坏。

[0039] 以图 2 所示的结构为基础,下面对辅助电源电路的工作原理进行简要说明:不同的输入直流电压源(E1、E2、E3)分别接入不同的初级变换电路,即各初级变换电路中均包括一个输入直流电压源,各输入直流电压源的电压值可以相同也可以不同,初级变换电路中的初级绕组 T1A、T1B、T1C,和次级变换输出供电电路中的次级绕组 T1D、T1E,均由一个主功率变换反激变压器 T1 提供,各初级变换电路中的功率管(Q1、Q2、Q3)导通时,主功率变换反激变压器 T1 存储能量,各初级变换电路中的功率管(Q1、Q2、Q3)关断时,主功率变换反激变压器 T1 传递能量,次级变换输出供电电路的二极管 D1 和 D2 完成整流过程,从次级变换输出供电电路输出需要的高质量直流电压,可以通过设置主功率变换反激变压器 T1 的次级绕组 T1D 和 T1E 的匝数实现输出需要大小的直流电压。在辅助电源电路工作过程中,各初级变换电路中的电路互感器用于获取各初级变换电路中的采样电流值,并将获取的采样电流值作为控制电路的输入,控制电路根据各采样电流值对功率管进行开关控制,进而保

护各功率管，在控制电路与功率管之间还连接有驱动变压器，用于进行高低压隔离防止高电压损坏控制电路。由于各初级变换电路之间会出现互感现象，为防止各初级变换电路之间环流，使用二极管 D3、D4、D5 防止出现环流现象。

[0040] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

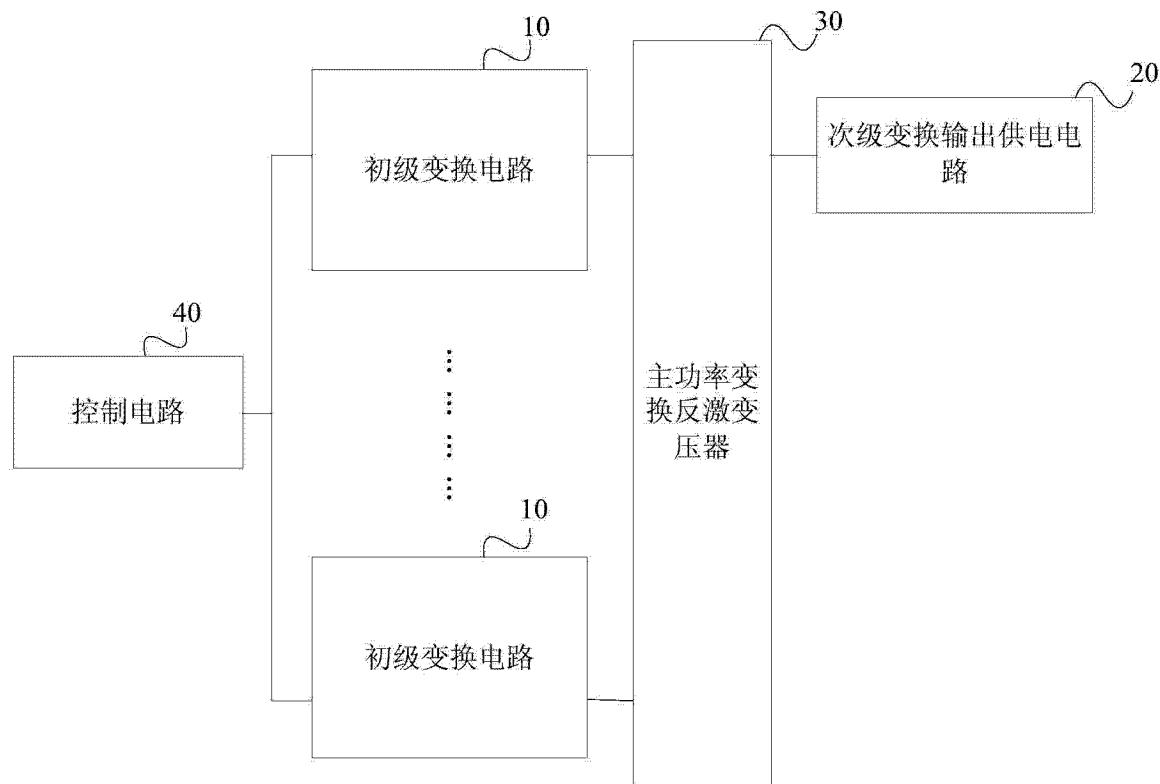


图 1

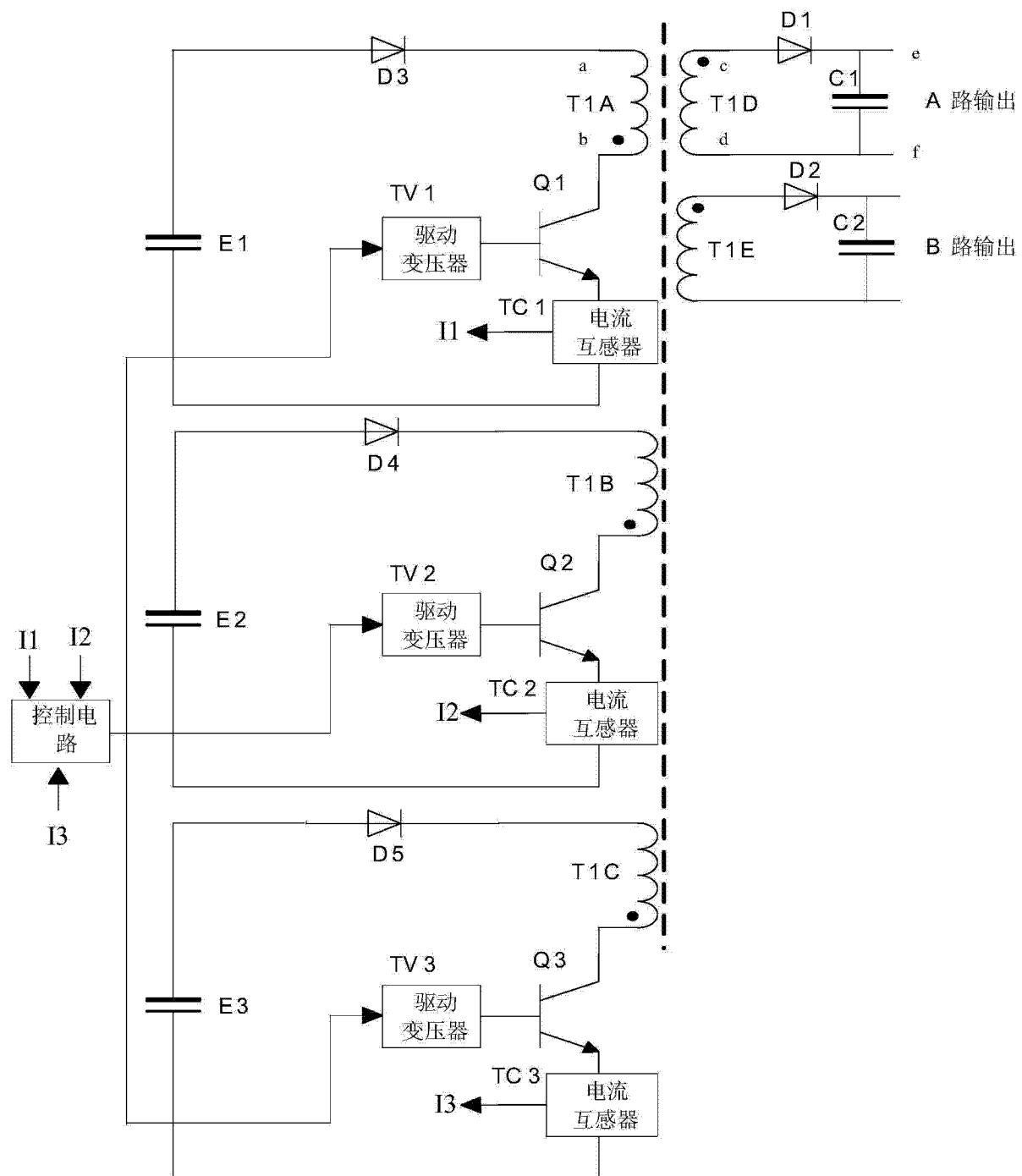


图 2