



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207650278 U

(45)授权公告日 2018.07.24

(21)申请号 201721854236.7

(22)申请日 2017.12.26

(73)专利权人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街86号

专利权人 国网湖北省电力公司检修公司

(72)发明人 付玉婷 田忠 张昕 吴卫

黄家铭 谢祥伟 曹礼南 戴迪

宁晗 方苇

(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限

公司 42104

代理人 潘杰 李满

(51)Int. Cl.

G01R 27/02(2006.01)

G01R 15/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

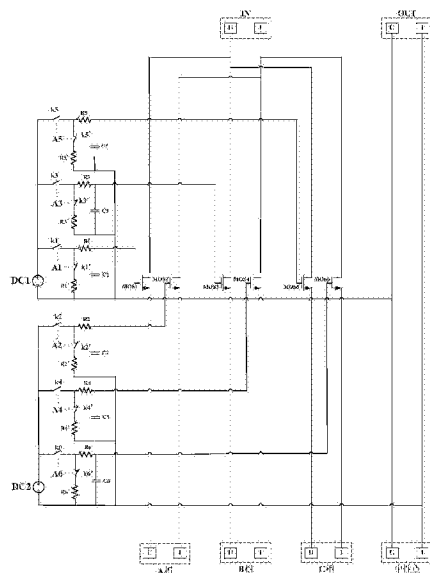
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

变压器直流电阻测试仪专用换相器

(57)摘要

本实用新型涉及一种变压器直流电阻测试仪专用换相器,其特征在于:它包括MOS1管~MOS6管、电阻R1~电阻R6、电阻R1'~电阻R6'、电容C1~电容C6、继电器A1~继电器A6、直流电源DC1和直流电源DC2。本实用新型可一键更换试验接线,并且同时对前测试相绕组进行放电,和对现测试相绕组进行充电。与人工更换试验接线相比,使用专业换相器进行操作,既节约了每次放电和更换试验接线的时



1. 一种变压器直流电阻测试仪专用换相器,其特征在于:它包括MOS1管~MOS6管、电阻R1~电阻R6、电阻R1'~电阻R6'、电容C1~电容C6、继电器A1~继电器A6、直流电源DC1和直流电源DC2,其中,继电器A1的常开触点k1的一端连接直流电源DC1的正极,电阻R1'的一端连接直流电源DC1的负极,电阻R1'的另一端连接继电器A1常闭触点k1'的一端,继电器A1常闭触点k1'的另一端连接继电器A1的常开触点k1的另一端,继电器A1的常开触点k1的另一端连接电阻R1的一端,电阻R1的另一端连接MOS1管的栅极,直流电源DC1的负极连接直流变压器中性线的电压测试接线端子U,电容C1连接在电阻R1的另一端与直流电源DC1的负极之间,MOS1管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电压测试接线端子U,MOS1管的源极连接直流变压器A相线电压测试接线端子U;

继电器A2的常开触点k2的一端连接直流电源DC2的正极,电阻R2'的一端连接直流电源DC2的负极,电阻R2'的另一端连接继电器A2常闭触点k2'的一端,继电器A2常闭触点k2'的另一端连接继电器A2的常开触点k2的另一端,继电器A2的常开触点k2的另一端连接电阻R2的一端,电阻R2的另一端连接MOS2管的栅极,直流电源DC2的负极连接直流变压器中性线的电流测试接线端子I,电容C2连接在电阻R2的另一端与直流电源DC2的负极之间,MOS2管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电流测试接线端子I,MOS2管的源极连接直流变压器A相线电流测试接线端子I;

继电器A3的常开触点k3的一端连接直流电源DC1的正极,电阻R3'的一端连接直流电源DC1的负极,电阻R3'的另一端连接继电器A3常闭触点k3'的一端,继电器A3常闭触点k3'的另一端连接继电器A3的常开触点k3的另一端,继电器A3的常开触点k3的另一端连接电阻R3的一端,电阻R3的另一端连接MOS3管的栅极,电容C3连接在电阻R3的另一端与直流电源DC1的负极之间,MOS3管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电压测试接线端子U,MOS1管的源极连接直流变压器B相线电压测试接线端子U;

继电器A4的常开触点k4的一端连接直流电源DC2的正极,电阻R4'的一端连接直流电源DC2的负极,电阻R4'的另一端连接继电器A4常闭触点k4'的一端,继电器A4常闭触点k4'的另一端连接继电器A4的常开触点k4的另一端,继电器A4的常开触点k4的另一端连接电阻R4的一端,电阻R4的另一端连接MOS4管的栅极,电容C4连接在电阻R4的另一端与直流电源DC2的负极之间,MOS4管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电流测试接线端子I,MOS4管的源极连接直流变压器B相线电流测试接线端子I;

继电器A5的常开触点k5的一端连接直流电源DC1的正极,电阻R5'的一端连接直流电源DC1的负极,电阻R5'的另一端连接继电器A5常闭触点k5'的一端,继电器A5常闭触点k5'的另一端连接继电器A5的常开触点k5的另一端,继电器A5的常开触点k5的另一端连接电阻R5的一端,电阻R5的另一端连接MOS5管的栅极,电容C5连接在电阻R5的另一端与直流电源DC1的负极之间,MOS5管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电压测试接线端子U,MOS5管的源极连接直流变压器C相线电压测试接线端子U;

继电器A6的常开触点k6的一端连接直流电源DC2的正极,电阻R6'的一端连接直流电源DC2的负极,电阻R6'的另一端连接继电器A6常闭触点k6'的一端,继电器A6常闭触点k6'的另一端连接继电器A6的常开触点k6的另一端,继电器A6的常开触点k6的另一端连接电阻R6的一端,电阻R6的另一端连接MOS6管的栅极,电容C6连接在电阻R6的另一端与直流电源DC2的负极之间,MOS6管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电流测试接线端子I,

MOS6管的源极连接直流变压器C相线电流测试接线端子I。

2. 根据权利要求1所述的变压器直流电阻测试仪专用换相器,其特征在于:变压器直流电阻测试仪的负极检测口的电压测试接线端U连接直流变压器中性线的电压测试接线端子U,变压器直流电阻测试仪的负极检测口的电流测试接线端I连接直流变压器中性线的电流测试接线端子I。

3. 根据权利要求1所述的变压器直流电阻测试仪专用换相器,其特征在于:所述直流电源DC1与直流电源DC2的电压相同。

4. 根据权利要求1所述的变压器直流电阻测试仪专用换相器,其特征在于:当变压器直流电阻测试仪要检测直流变压器A相线时,控制继电器A1和控制继电器A2通电,控制继电器A3、继电器A4、继电器A5和继电器A6断电。

5. 根据权利要求1所述的变压器直流电阻测试仪专用换相器,其特征在于:当变压器直流电阻测试仪要检测直流变压器B相线时,控制继电器A3和控制继电器A4通电,控制继电器A1、继电器A2、继电器A5和继电器A6断电。

6. 根据权利要求1所述的变压器直流电阻测试仪专用换相器,其特征在于:当变压器直流电阻测试仪要检测直流变压器C相线时,控制继电器A5和控制继电器A6通电,控制继电器A1、继电器A2、继电器A3和继电器A4断电。

变压器直流电阻测试仪专用换相器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及高压电气设备技术领域,具体涉及一种变压器直流电阻测试仪专用换相器。

背景技术

[0002] 在输变电设备状态检修试验规程中,变压器直流电阻试验是国网规定电力变压器试验中必不可少的一项,经过多年对直流电阻测试仪的研究发展,现主要有三相测试仪和单相测试仪两种。前者只用于三相变压器直流电阻测量试验,而后者即可用于单相变压器直流电阻测试,也可用于三相变压器直流电阻测试,且体积较小便于携带,因此在电气试验中得到了更广泛的应用。

[0003] 但如果将单相测试仪用于三相变压器直流电阻测量试验,试验人员只能逐次对A、B、C相绕组进行测量。每次换相,先要把前测试相绕组放电,然后更换试验接线,再对现测试相绕组进行充电。由于110kV及以上电压等级三相变压器的高压侧绕组都至少有17级分接开关档位,试验人员如使用单相测试仪进行三相变压器高压侧直流电阻测量,换相工作不仅十分繁琐,还浪费了大量时间。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种变压器直流电阻测试仪专用换相器,该换相器可一键更换试验接线,并且同时对前测试相绕组进行放电,和对现测试相绕组进行充电。与人工更换试验接线相比,使用专业换相器进行操作,既节约了每次放电和更换试验接线的的时间,还降低了试验人员的工作量。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型公开的一种变压器直流电阻测试仪专用换相器,其特征在于:它包括MOS1管~MOS6管、电阻R1~电阻R6、电阻R1'~电阻R6'、电容C1~电容C6、继电器A1~继电器A6、直流电源DC1和直流电源DC2,其中,继电器A1的常开触点k1的一端连接直流电源DC1的正极,电阻R1'的一端连接直流电源DC1的负极,电阻R1'的另一端连接继电器A1常闭触点k1'的一端,继电器A1常闭触点k1'的另一端连接继电器A1的常开触点k1的另一端,继电器A1的常开触点k1的另一端连接电阻R1的一端,电阻R1的另一端连接MOS1管的栅极,直流电源DC1的负极连接直流变压器中性线的电压测试接线端子U,电容C1连接在电阻R1的另一端与直流电源DC1的负极之间,MOS1管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电压测试接线端子U,MOS1管的源极连接直流变压器A相线电压测试接线端子U;

[0006] 继电器A2的常开触点k2的一端连接直流电源DC2的正极,电阻R2'的一端连接直流电源DC2的负极,电阻R2'的另一端连接继电器A2常闭触点k2'的一端,继电器A2常闭触点k2'的另一端连接继电器A2的常开触点k2的另一端,继电器A2的常开触点k2的另一端连接电阻R2的一端,电阻R2的另一端连接MOS2管的栅极,直流电源DC2的负极连接直流变压器中性线的电流测试接线端子I,电容C2连接在电阻R2的另一端与直流电源DC2的负极之间,

MOS2管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电流测试接线端子I，MOS2管的源极连接直流变压器A相线电流测试接线端子I；

[0007] 继电器A3的常开触点k3的一端连接直流电源DC1的正极，电阻R3'的一端连接直流电源DC1的负极，电阻R3'的另一端连接继电器A3常闭触点k3'的一端，继电器A3常闭触点k3'的另一端连接继电器A3的常开触点k3的另一端，继电器A3的常开触点k3的另一端连接电阻R3的一端，电阻R3的另一端连接MOS3管的栅极，电容C3连接在电阻R3的另一端与直流电源DC1的负极之间，MOS3管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电压测试接线端子U，MOS1管的源极连接直流变压器B相线电压测试接线端子U；

[0008] 继电器A4的常开触点k4的一端连接直流电源DC2的正极，电阻R4'的一端连接直流电源DC2的负极，电阻R4'的另一端连接继电器A4常闭触点k4'的一端，继电器A4常闭触点k4'的另一端连接继电器A4的常开触点k4的另一端，继电器A4的常开触点k4的另一端连接电阻R4的一端，电阻R4的另一端连接MOS4管的栅极，电容C4连接在电阻R4的另一端与直流电源DC2的负极之间，MOS4管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电流测试接线端子I，MOS4管的源极连接直流变压器B相线电流测试接线端子I；

[0009] 继电器A5的常开触点k5的一端连接直流电源DC1的正极，电阻R5'的一端连接直流电源DC1的负极，电阻R5'的另一端连接继电器A5常闭触点k5'的一端，继电器A5常闭触点k5'的另一端连接继电器A5的常开触点k5的另一端，继电器A5的常开触点k5的另一端连接电阻R5的一端，电阻R5的另一端连接MOS5管的栅极，电容C5连接在电阻R5的另一端与直流电源DC1的负极之间，MOS5管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电压测试接线端子U，MOS5管的源极连接直流变压器C相线电压测试接线端子U；

[0010] 继电器A6的常开触点k6的一端连接直流电源DC2的正极，电阻R6'的一端连接直流电源DC2的负极，电阻R6'的另一端连接继电器A6常闭触点k6'的一端，继电器A6常闭触点k6'的另一端连接继电器A6的常开触点k6的另一端，继电器A6的常开触点k6的另一端连接电阻R6的一端，电阻R6的另一端连接MOS6管的栅极，电容C6连接在电阻R6的另一端与直流电源DC2的负极之间，MOS6管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电流测试接线端子I，MOS6管的源极连接直流变压器C相线电流测试接线端子I。

[0011] 本实用新型可一键更换试验接线，并且同时对前测试相绕组进行放电，和对现测试相绕组进行充电。与人工更换试验接线相比，使用专业换相器进行操作，既节约了每次放电和更换试验接线的�时间，还降低了试验人员的工作量。

[0012] 本实用新型采用MOS管作为测量主回路的软开关，主要有三个优点：一、MOS管导通电阻相对于变压器直流电阻小得多，对于测量结果基本没有影响；二、处于饱和区的MOS管相当于一个可变电阻，被断开绕组可以通过MOS管快速放电，不会产生过电压；三、切换电路时，前测试相回路断开与现测试相回路导通可同时进行，节约时间。

附图说明

[0013] 图1是本实用新型的结构框图。

具体实施方式

[0014] 以下结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步的详细说明：

[0015] 本实用新型的一种变压器直流电阻测试仪专用换相器,如图1所示,它包括MOS1管~MOS6管、电阻R1~电阻R6、电阻R1'~电阻R6'、电容C1~电容C6、继电器A1~继电器A6、直流电源DC1和直流电源DC2,其中,继电器A1的常开触点k1的一端连接直流电源DC1的正极,电阻R1'的一端连接直流电源DC1的负极,电阻R1的另一端连接继电器A1常闭触点k1'的一端,继电器A1常闭触点k1'的另一端连接继电器A1的常开触点k1的另一端,继电器A1的常开触点k1的另一端连接电阻R1的一端,电阻R1的另一端连接MOS1管的栅极,直流电源DC1的负极连接直流变压器中性线的电压测试接线端子U,电容C1连接在电阻R1的另一端与直流电源DC1的负极之间,MOS1管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口IN的电压测试接线端子U,MOS1管的源极连接直流变压器A相线电压测试接线端子U;

[0016] 继电器A2的常开触点k2的一端连接直流电源DC2的正极,电阻R2'的一端连接直流电源DC2的负极,电阻R2'的另一端连接继电器A2常闭触点k2'的一端,继电器A2常闭触点k2'的另一端连接继电器A2的常开触点k2的另一端,继电器A2的常开触点k2的另一端连接电阻R2的一端,电阻R2的另一端连接MOS2管的栅极,直流电源DC2的负极连接直流变压器中性线的电流测试接线端子I,电容C2连接在电阻R2的另一端与直流电源DC2的负极之间,MOS2管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电流测试接线端子I,MOS2管的源极连接直流变压器A相线电流测试接线端子I;

[0017] 继电器A3的常开触点k3的一端连接直流电源DC1的正极,电阻R3'的一端连接直流电源DC1的负极,电阻R3'的另一端连接继电器A3常闭触点k3'的一端,继电器A3常闭触点k3'的另一端连接继电器A3的常开触点k3的另一端,继电器A3的常开触点k3的另一端连接电阻R3的一端,电阻R3的另一端连接MOS3管的栅极,电容C3连接在电阻R3的另一端与直流电源DC1的负极之间,MOS3管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电压测试接线端子U,MOS1管的源极连接直流变压器B相线电压测试接线端子U;

[0018] 继电器A4的常开触点k4的一端连接直流电源DC2的正极,电阻R4'的一端连接直流电源DC2的负极,电阻R4'的另一端连接继电器A4常闭触点k4'的一端,继电器A4常闭触点k4'的另一端连接继电器A4的常开触点k4的另一端,继电器A4的常开触点k4的另一端连接电阻R4的一端,电阻R4的另一端连接MOS4管的栅极,电容C4连接在电阻R4的另一端与直流电源DC2的负极之间,MOS4管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电流测试接线端子I,MOS4管的源极连接直流变压器B相线电流测试接线端子I;

[0019] 继电器A5的常开触点k5的一端连接直流电源DC1的正极,电阻R5'的一端连接直流电源DC1的负极,电阻R5'的另一端连接继电器A5常闭触点k5'的一端,继电器A5常闭触点k5'的另一端连接继电器A5的常开触点k5的另一端,继电器A5的常开触点k5的另一端连接电阻R5的一端,电阻R5的另一端连接MOS5管的栅极,电容C5连接在电阻R5的另一端与直流电源DC1的负极之间,MOS5管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电压测试接线端子U,MOS5管的源极连接直流变压器C相线电压测试接线端子U;

[0020] 继电器A6的常开触点k6的一端连接直流电源DC2的正极,电阻R6'的一端连接直流电源DC2的负极,电阻R6'的另一端连接继电器A6常闭触点k6'的一端,继电器A6常闭触点k6'的另一端连接继电器A6的常开触点k6的另一端,继电器A6的常开触点k6的另一端连接电阻R6的一端,电阻R6的另一端连接MOS6管的栅极,电容C6连接在电阻R6的另一端与直流电源DC2的负极之间,MOS6管的漏极连接变压器直流电阻测试仪正极检测口的电流测试接

线端子I, MOS6管的源极连接直流变压器C相线电流测试接线端子I。

[0021] 上述技术方案中, 变压器直流电阻测试仪的负极检测口OUT的电压测试接线端U连接直流变压器中性线的电压测试接线端子U, 变压器直流电阻测试仪的负极检测口OUT的电流测试接线端I连接直流变压器中性线的电流测试接线端子I。

[0022] 为了避免对单相测试仪内双臂电桥造成影响, 电压MOS1管、MOS3管、MOS5管与电流MOS2管、MOS4管、MOS6管触发电路分别使用直流电源DC1和DC2。

[0023] 上述技术方案中, 所述直流电源DC1与直流电源DC2的电压相同, 直流电源DC1与直流电源DC2一个向电压回路提供电源, 另一个向电流回路提供电源, 两者相互隔离防止电压测量回路和电流测量回路出现短接。

[0024] 上述技术方案中, 当变压器直流电阻测试仪要检测直流变压器A相线时, 控制继电器A1和控制继电器A2通电, 控制继电器A3、继电器A4、继电器A5和继电器A6断电。

[0025] 上述技术方案中, 当变压器直流电阻测试仪要检测直流变压器B相线时, 控制继电器A3和控制继电器A4通电, 控制继电器A1、继电器A2、继电器A5和继电器A6断电。

[0026] 上述技术方案中, 当变压器直流电阻测试仪要检测直流变压器C相线时, 控制继电器A5和控制继电器A6通电, 控制继电器A1、继电器A2、继电器A3和继电器A4断电。

[0027] 上述技术方案中, C1充电的时间常数与R1有关, C2充电的时间常数与R2有关, 决定MOS1和MOS2管的导通速度; C1放电的时间常数与 $(R1+R1')$ 有关, C2放电的时间常数与 $(R2+R2')$ 有关, 决定MOS1管和MOS2管的关断速度。因此, 当R1较小, R1'较大($R1 \cdot C1 = 1$; $(R1+R1') \cdot C1 = 5$ 时), R2较小, R2'较大($R2 \cdot C2 = 1$; $(R2+R2') \cdot C2 = 5$ 时)既可以使MOS1和MOS2管可以迅速导通, 又可以增加MOS1和MOS2管关断时处于饱和区的时间。其它各项对应的换相部分具有相同的结构和原理。

[0028] 本实用新型中变压器直流电阻测试仪正极检测口IN和变压器直流电阻测试仪的负极检测口OUT通过本实用新型的换相器接入直流变压器A相、直流变压器B相、直流变压器C相和直流变压器中性线。

[0029] 一种利用上述换相器的换相方法, 它包括如下步骤:

[0030] 步骤1: 通过变压器直流电阻测试仪检测直流变压器A相线, 控制继电器A1和控制继电器A2通电, 控制继电器A3、继电器A4、继电器A5和继电器A6断电; 此时继电器A1和继电器A2带电, MOS1管和MOS2管触发信号电路中继电器A1的常开触点k1和继电器A2的常开触点k2闭合, 直流电源DC1通过电阻R1给电容C1充电, 直流电源DC2通过电阻R2给电容C2充电, MOS1管和MOS2管对应的直流变压器A相电压和电流测量主回路导通; 当直流变压器A相控制回路断开, 电容C1通过电阻R1和电阻R1'开始放电, 电容C2通过电阻R2和电阻R2'开始放电, 直流变压器A相电压和电流测量主回路关闭;

[0031] 步骤2: 通过变压器直流电阻测试仪检测直流变压器B相线, 控制继电器A3和控制继电器A4通电, 控制继电器A1、继电器A2、继电器A5和继电器A6断电; 此时继电器A3和继电器A4带电, MOS3管和MOS4管触发信号电路中继电器A3的常开触点k3和继电器A4的常开触点k4闭合, 直流电源DC1通过电阻R3给电容C3充电, 直流电源DC2通过电阻R4给电容C4充电, MOS3管和MOS4管对应的直流变压器B相电压和电流测量主回路导通; 当直流变压器B相控制回路断开, 电容C3通过电阻R3和电阻R3'开始放电, 电容C4通过电阻R4和电阻R4'开始放电, 直流变压器B相电压和电流测量主回路关闭;

[0032] 步骤3:通过变压器直流电阻测试仪检测直流变压器C相线,控制继电器A5和控制继电器A6通电,控制继电器A1、继电器A2、继电器A3和继电器A4断电;此时继电器A5和继电器A6带电,MOS5管和MOS6管触发信号电路中继电器A5的常开触点k5和继电器A6的常开触点k6闭合,直流电源DC1通过电阻R5给电容C5充电,直流电源DC2通过电阻R6给电容C6充电,MOS5管和MOS6管对应的直流变压器C相电压和电流测量主回路导通;当直流变压器C相控制回路断开,电容C5通过电阻R5和电阻R5'开始放电,电容C6通过电阻R6和电阻R6'开始放电,直流变压器C相电压和电流测量主回路关闭。

[0033] 本说明书未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

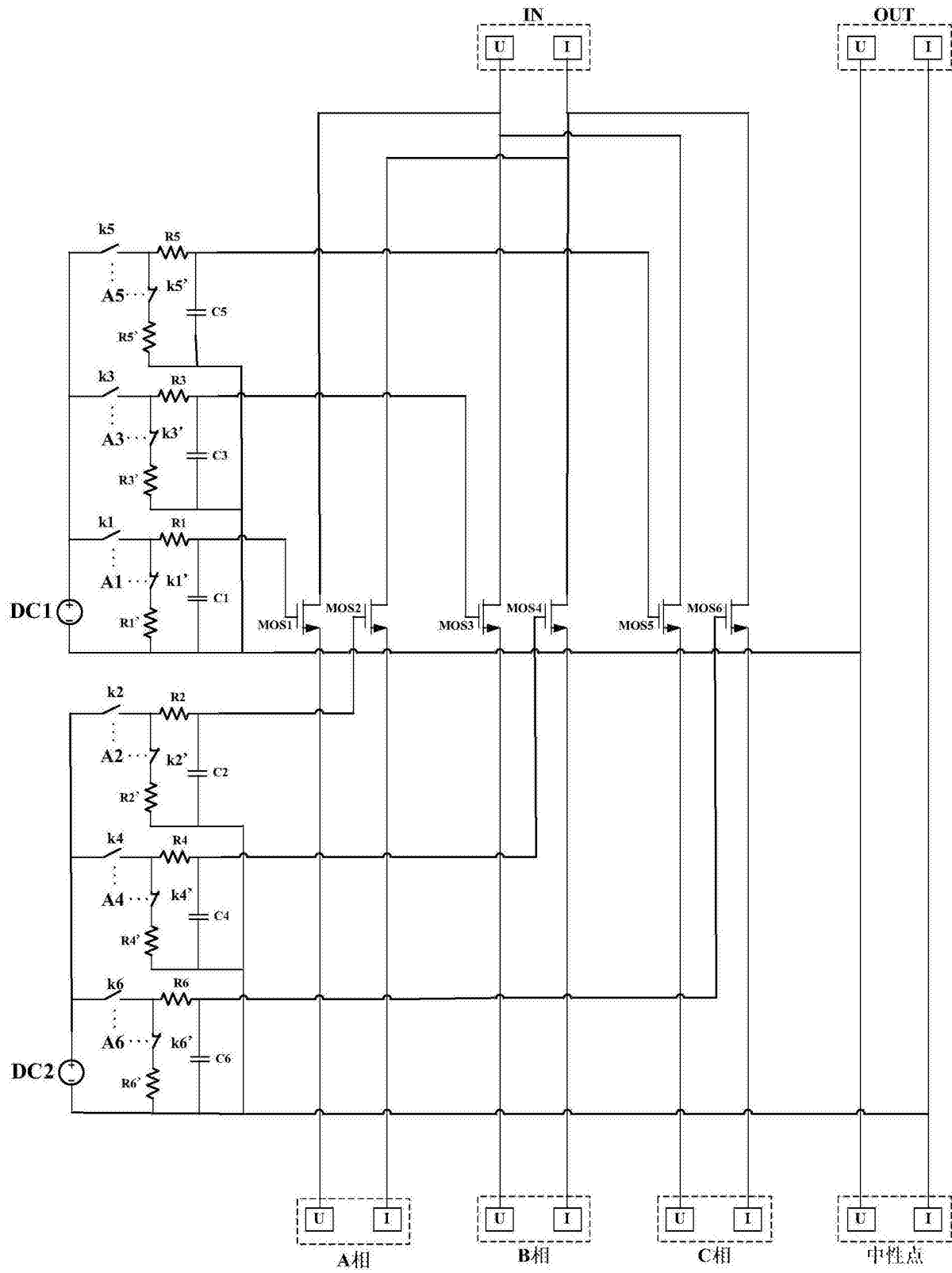


图1