

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202363908 U

(45) 授权公告日 2012. 08. 01

(21) 申请号 201120532706. 4

(22) 申请日 2011. 12. 19

(73) 专利权人 杭州银湖电气设备有限公司

地址 311400 浙江省杭州市富阳东洲工业园
区 8 号路 9 号院

(72) 发明人 雷鹏涛 孙新年 李支海 程柏林
赵强先

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公
司 33109

代理人 尉伟敏

(51) Int. Cl.

H02J 3/18 (2006. 01)

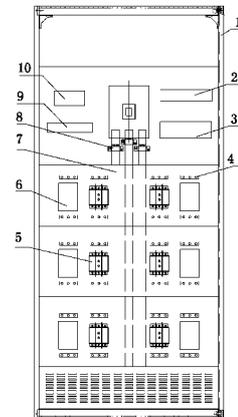
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置,解决了现有的无功补偿装置采用交流接触器或者双向可控硅作为开关元件来控制电容器通断,存在功耗大、温升高、容易产生谐波成分影响设备长期运行的缺陷,包括柜体,柜体内设置有串联的投切开关、熔断器,投切开关采用相互并联的双向可控硅和继电器组成的复合开关,复合开关与熔断器串联组成一组模块化的开关组,柜体内为多层设置,每一层至少固定一组开关组,复合开关与电容器相连,复合开关的控制接口与控制器相连。采用复合开关,投切时的浪涌电流小,无触点粘住之虞,可以较频繁地投、切,因此可以通过增加投切电容器的组数来提高补偿精度。



1. 一种紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置,包括柜体,柜体内设置有串联的投切开关、熔断器,其特征在于投切开关采用相互并联的双向可控硅和继电器组成的复合开关,复合开关与熔断器串联组成一组模块化的开关组,柜体内为多层设置,每一层至少固定一组开关组,复合开关与电容器相连,复合开关的控制接口与控制器相连。

2. 根据权利要求1所述的紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置,其特征在于柜体内部共分为四层,开关组固定到中间的三层,每一层固定四组开关组。

3. 根据权利要求1所述的紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置,其特征在于柜体的面板位置固定有接触器、电流互感器、避雷器,接触器与电流互感器相串,电流互感器与熔断器相串联。

4. 根据权利要求1或2或3所述的紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置,其特征在于投切单相电容器时,紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置采用分补式结构,其中电容器为星形连接。

5. 根据权利要求4所述的紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置,其特征在于每一相包括三个熔断器、三个复合开关,三个熔断器的上端分别与A相、B相和C相连接,下端分别与三个复合开关的双向可控硅的第一电极及三个继电器的一端连接,三个双向可控硅的第二电极分别与三个继电器的另一端和三个电容器的一端相连,三个电容器的另一端都与中性线相连。

6. 根据权利要求1或2或3所述的紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置,其特征在于投切三相电容器时,紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置采用共补式结构,其中电容器为三角形连接。

7. 根据权利要求6所述的紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置,其特征在于每一相包括三个熔断器、三个复合开关,三个熔断器的上端分别与A相、B相和C相连接,下端分别与三个复合开关的双向可控硅的第一电极及三个继电器的一端连接,三个双向可控硅的第二电极分别与三个继电器的另一端相连,三个双向可控硅的第二电极分别与三角形连接的电容器的三端相连。

紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电气设备中的无功补偿装置,尤其是一种保持较高功率因数的紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置。

背景技术

[0002] 无功补偿是电力系统运行的基本要求,为了实现电力系统运行中的无功平衡,必须对各种电力负荷所需的无功进行补偿。无功补偿的方法有调相机补偿、电容器组补偿等多种,其中最为有效和易于实施的是在靠近负荷点的地方进行就地无功补偿。由于无功补偿挂接在电网上是通过自动投入和切除电力电容器来达到补偿效果,因此控制电容器投切的开关元件的性能对整个装置的质量和稳定性起着非常关键的作用。

[0003] 目前国内的无功补偿产品的控制器普遍都是交流接触器或双向可控硅作为开关元件来控制电容器通断,都不可避免地存在着功耗大、温升高、产生被称作“电污染”的谐波成分等影响设备长期安全运行的问题,整个装置的寿命和可靠性不能得到有效保障,甚至会影响整个电网的正常运行。传统电容器投切开关存在的问题有:以可控硅和大功率固态继电器作为无触点开关虽然具有响应速度快、涌流较小的优点,但存在功耗大的缺点,在投切大电流电容器时,发热严重,需加散热器,甚至强制致冷,这样既增加了补偿装置体积,也增加了成本;用于投切电容器的专用交流接触器,由于它的主回路中接入了限流电阻,从而起到限制涌流的作用,这与用不饱和聚酯树脂浇注成型的干式限流电抗器相比,成本虽然降低,耗电量减少,但仍有较大的涌流,对电网和电容器冲击较大。

[0004] 传统的低压无功补偿装置大多为固定式结构,分散安装,即设计成型后内部元器件的装置便已固定,空间利用率低,导致扩大用电规模后增容困难,其改变容量的灵活性差,增加成本,浪费资源。

[0005] 低压电网处于电网的最末端,因此补偿低压无功负荷是电网补偿的关键。搞好低压补偿,不但可以减轻上一级电网补偿的压力,而且可以提高用户配电变压器的利用率,改善用户功率因数和电压质量,并有效降低电能损失。低压补偿对用户及供电部门都有利。

发明内容

[0006] 本实用新型解决了现有的无功补偿装置采用交流接触器或者双向可控硅作为开关元件来控制电容器通断,存在功耗大、温升高、容易产生谐波成分影响设备长期运行的缺陷,提供一种紧凑型复合开关投切低压无功补偿装置,投切时浪涌电流小,因此功耗也小,无触点粘住之虞,可频繁投切,通过增加电容器组数以提高补偿精度,保证设备长期安全、可靠运行。

[0007] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:一种紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置,包括柜体,柜体内设置有串联的投切开关、熔断器,投切开关采用相互并联的双向可控硅和继电器组成的复合开关,复合开关与熔断器串联组成一组模块化的开关组,柜体内为多层设置,每一层至少固定一组开关组,复合开关与电容器相连,复合开关

的控制接口与控制器相连。双向可控硅与继电器并联组成模块化的开关组, 组装和拆卸比较方便; 开关组在投切时浪涌电流小, 复合开关在接通和断开的瞬间具有双向可控硅过零投切的优点, 而在正常接通期间又具有接触无功耗的优点, 并可频繁投切, 通过控制器精确控制投切, 可使功率因数保持在 0.96-0.99 之间, 不仅能提高可靠性, 还能提高电能质量; 合闸时, 双向可控硅过零导通后, 继电器才吸合导通; 分闸时, 继电器先断开, 双向可控硅电流过零自然断开, 实现无功补偿容量的自动调节; 可以通过增加电容器组数来提高补偿精度, 并保证设备长期安全运行。

[0008] 作为优选, 柜体内部共分为四层, 开关组固定到中间的三层, 每一层固定四组开关组。柜体采用分层结构, 每一层配设模块化的开关组, 结构紧凑, 可在不改变柜体结构的前提下实现补偿容量的调整, 组装与拆卸灵活, 维修和维护都比较方便, 三层共设置 12 组开关组。

[0009] 作为优选, 柜体的面板位置固定有接触器、电流互感器、避雷器, 接触器与电流互感器相串, 电流互感器与熔断器相串联。接触器控制整个补偿装置的投入使用, 投入后切除前的工作状态由接触器控制, 保证了补偿装置整体的性能最优, 电流互感器和避雷器起到保护作用, 尤其是在户外工作的时候, 保护整个补偿装置正常使用, 也保护柜体内部的各部件的安全。

[0010] 作为优选, 投切单相电容器时, 紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置采用分补式结构, 其中电容器为星形连接。这种方式主要是在三相不平衡时使用。

[0011] 作为优选, 每一相包括三个熔断器、三个复合开关, 三个熔断器的上端分别与 A 相、B 相和 C 相连接, 下端分别与三个复合开关的双向可控硅的第一电极及三个继电器的一端连接, 三个双向可控硅的第二电极分别与三个继电器的另一端和三个电容器的一端相连, 三个电容器的另一端都与中性线相连。

[0012] 作为优选, 投切三相电容器时, 紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置采用共补式结构, 其中电容器为三角形连接。这种方式主要是在三相平衡时使用。

[0013] 作为优选, 每一相包括三个熔断器、三个复合开关, 三个熔断器的上端分别与 A 相、B 相和 C 相连接, 下端分别与三个复合开关的双向可控硅的第一电极及三个继电器的一端连接, 三个双向可控硅的第二电极分别与三个继电器的另一端相连, 三个双向可控硅的第二电极分别与三角形连接的电容器的三端相连。

[0014] 本实用新型的有益效果是: 采用复合开关, 投切时的浪涌电流小, 无触点粘住之虞, 可以较频繁地投、切, 因此可以通过增加投切电容器的组数来提高补偿精度; 使用复合开关, 不仅提高了可靠性, 还提高了电能质量, 柜体采用分层结构, 内置模块化的开关组, 结构比较紧凑, 可在不改变柜体结构的前提下, 实现补偿容量的调整, 组装和拆卸都比较灵活。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型一种柜体结构示意图;

[0016] 图 2 是本实用新型一种系统接线图;

[0017] 图 3 是本实用新型一种分补式接线示意图;

[0018] 图 4 是本实用新型一种共补式接线示意图;

[0019] 图中:1、柜体,2、端子排,3、微断,4、穿电缆孔,5、熔断器,6、复合开关,7、母排,8、电流互感器,9、避雷器,10、接触器。

具体实施方式

[0020] 下面通过具体实施例,并结合附图,对本实用新型的技术方案作进一步具体的说明。

[0021] 实施例:一种紧凑型复合开关投切低压动态无功补偿装置(参见附图1),包括柜体1,柜体内部分成四层,上层位置固定有端子排2、微断3、接触器10和避雷器9,柜体的上层固定有闸。柜体的中间为三层,每一层分为左侧和右侧,左侧和右侧各固定有开关组,开关组上设置有穿电缆孔4。开关组为模块化结构,每一开关组包括串联的熔断器5和复合开关6,三个熔断器和一个复合开关组成一个开关组。闸通过母排7连接熔断器,母排上串联电流互感器8,避雷器并联在母排上。闸通过接触器连接三相电源。

[0022] 复合开关包括双向可控硅和继电器(参见附图2),双向可控硅的第一电极与继电器的一端相连,双向可控硅的第二电极与继电器的另一端相连。复合开关的控制控制接口与控制器相连,控制器具有12个控制输出口,一个控制器连接12个复合开关。每一复合开关具有三个双向可控硅和三个继电器,每一复合开关通过三个熔断器连接三相电源。复合开关的第二级连接有电容器。

[0023] 投切单相电容器时(参见附图3),采用分补式结构,以其中一个复合开关为例。包括三个熔断器分别为RS1-1、RS1-2、RS1-3,三个双向可控硅K1-1、K1-2、K1-3,三个继电器KM1-1、KM1-2、KM1-3,三个电容器C1-1、C1-2、C1-3。三个熔断器的上端分别与A相、B相和C相相连,熔断器的下端分别与三个双向可控硅的第一电极和三个继电器的一端相连接,三个双向可控硅的第二电极分别与三个继电器的另一端和三个电容器的一端相连,三个电容器的另一端都与中性线相连,三个电容器组成星形连接。

[0024] 投切三相电容器时(参见附图4),采用共补式结构,以其中一个复合开关为例。包括三个熔断器分别为RS1-1、RS1-2、RS1-3,三个双向可控硅K1-1、K1-2、K1-3,三个继电器KM1-1、KM1-2、KM1-3,三个电容器C1-1、C1-2、C1-3。三个熔断器的上端分别与A相、B相和C相相连,熔断器的下端分别与三个双向可控硅的第一电极和三个继电器的一端相连接,三个双向可控硅的第二电极分别与三个继电器的另一端相连,其中双向可控硅K1-1的第二电极还与电容器C1-1和电容器C1-3的一端相连,电容器C1-1的另一端分别与双向可控硅K1-2的第二电极和电容器C1-2的一端相连,电容器C1-2的另一端与双向可控硅K1-3的第二电极和电容器C1-3的另一端相连。

[0025] 采用复合开关作为投切器件,保证投切开关在电压过零时投切,投切时刻由双向可控硅控制,投入后切除前的工作状态由接触器控制。使用到交流380V无功补偿电容器的通断控制,合闸时,双向可控硅过零导通后,继电器才吸合导通;分闸时,继电器先断开,双向可控硅电流过零自然断开。

[0026] 以上所述的实施例只是本实用新型的一种较佳方案,并非对本实用新型作任何形式上的限制,在不超出权利要求所记载的技术方案的前提下还有其它的变体及改型。

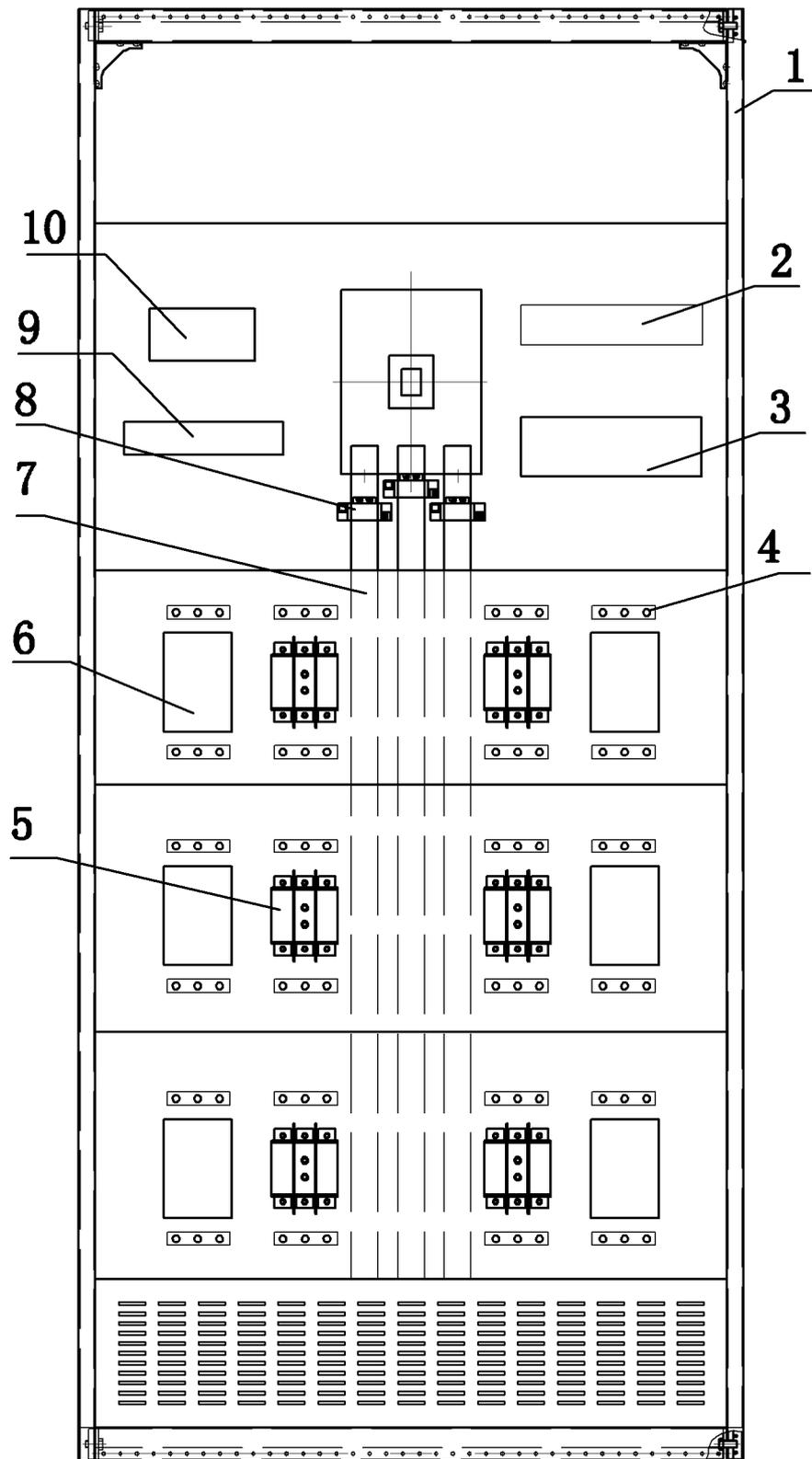


图 1

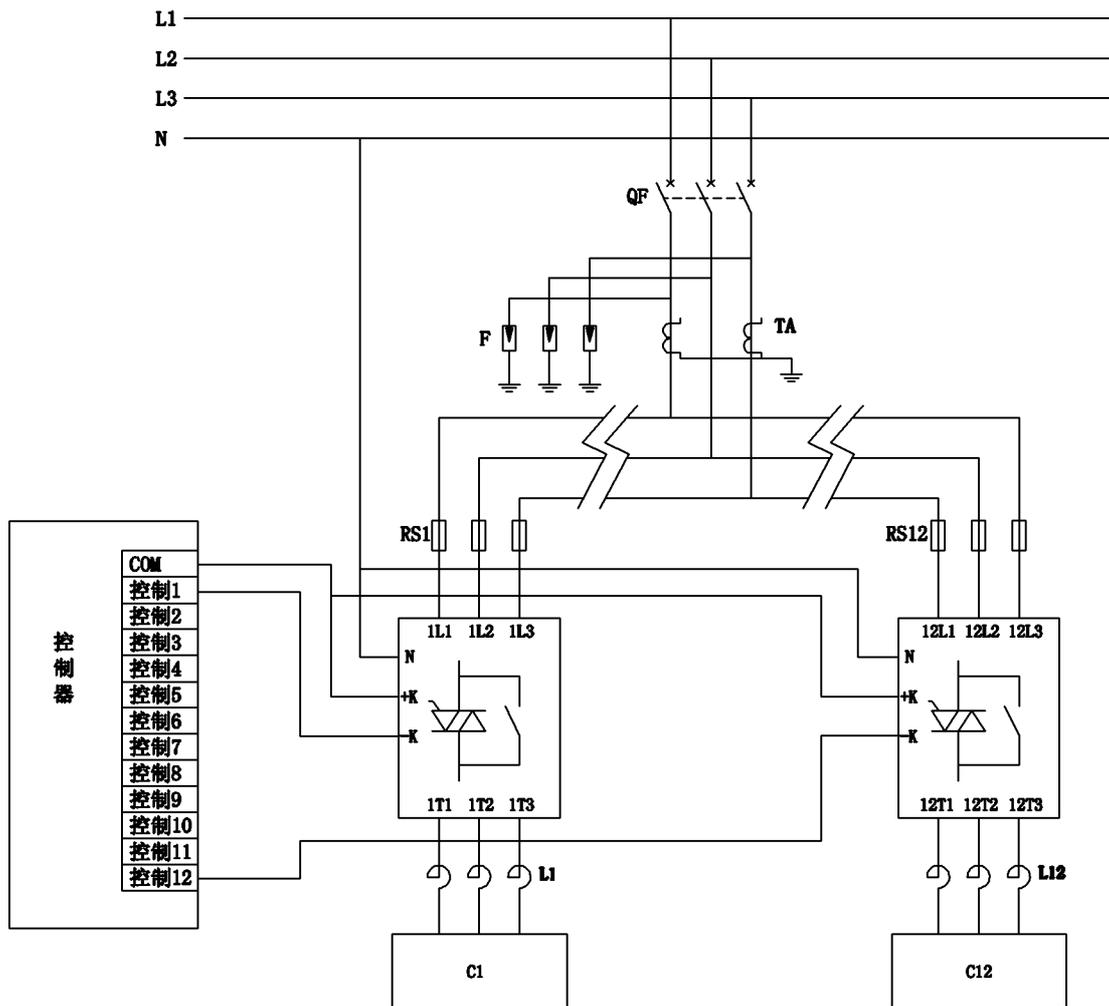


图 2

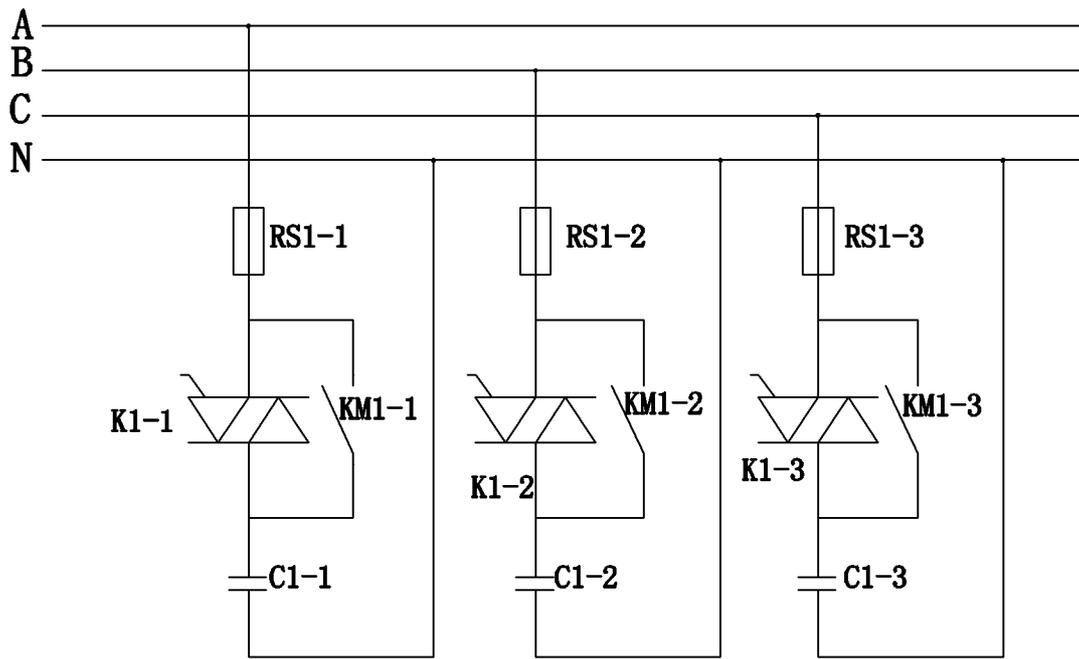


图 3

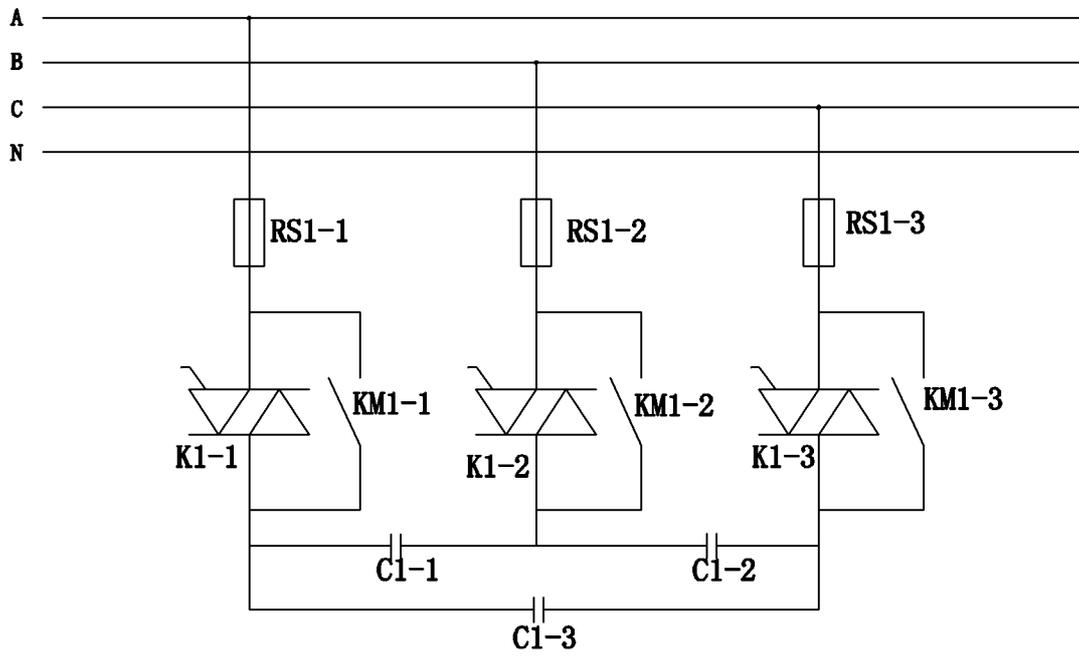


图 4