



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204967233 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201520642961. 2

(22) 申请日 2015. 08. 24

(73) 专利权人 浙江正泰电器股份有限公司

地址 325603 浙江省乐清市北白象镇正泰工业园区正泰路 1 号

(72) 发明人 黄志峰 柯益蒙 万新建 周建

(74) 专利代理机构 北京卓言知识产权代理事务所 (普通合伙) 11365

代理人 王弗智 龚清媛

(51) Int. Cl.

H02H 3/32(2006. 01)

H02H 9/04(2006. 01)

G01R 31/327(2006. 01)

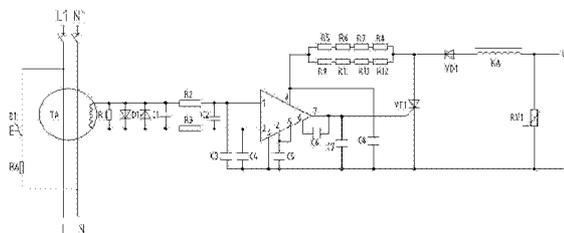
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

低温升安全性剩余电流动作断路器电路

(57) 摘要

低温升安全性剩余电流动作断路器电路,包括电源电路、漏电信号采集控制电路、脱扣电路以及漏电测试电路,所述的漏电信号采集控制电路监测主电路是否出现剩余电流,并且当出现剩余电流时控制驱动所述的脱扣电路执行脱扣动作,所述的电源电路的交流输入侧与主电路连接,电源电路的直流输出侧分别与漏电信号采集控制电路和脱扣电路连接提供直流电压;所述的电源电路包括浪涌吸收电路、半波整流电路和降压电路,浪涌吸收电路的输入端与主电路连接,输出端与半波整流电路连接,半波整流电路输出端分别与脱扣电路连接和降压电路连接,降压电路与漏电信号采集控制电路连接。具有降压电阻温度低、抗浪涌能力强、成本低的有益效果。



1. 一种低温升安全性剩余电流动作断路器电路,包括电源电路、与零序互感器 TA 的二次线圈连接的漏电信号采集控制电路、脱扣电路以及用于产生模拟检测断路器的脱扣动作是否有效的剩余电流的漏电测试电路,所述的漏电信号采集控制电路监测主电路是否出现剩余电流,并且当出现剩余电流时控制驱动所述的脱扣电路执行脱扣动作,其特征在于:

所述的电源电路的交流输入侧与主电路连接,电源电路的直流输出侧分别与漏电信号采集控制电路和脱扣电路连接提供直流电压;所述的电源电路包括浪涌吸收电路、半波整流电路和降压电路,浪涌吸收电路的输入端与主电路连接,输出端与半波整流电路连接,半波整流电路输出端分别与脱扣电路连接和降压电路连接,降压电路与漏电信号采集控制电路连接。

2. 根据权利要求 1 所述的低温升安全性剩余电流动作断路器电路,其特征在于:所述的电源电路的降压电路包括一端接中性线 N 的电容 C8 和由多个贴片电阻组合而成的贴片式电阻模块,所述的贴片式电阻模块的一端与电容 C8 的另一端连接,形成用于控制漏电脱扣保护的直流控制输出节点,该节点与所述的漏电信号采集控制电路连接,上述的贴片式电阻模块的另一端与脱扣电路的连接。

3. 根据权利要求 1 所述的低温升安全性剩余电流动作断路器电路,其特征在于:所述的电源电路的浪涌吸收电路包括压敏电阻 RV1,它并联连接在电源电路的交流输入侧的火线 L 与中性线 N 之间。

4. 根据权利要求 2 所述的低温升安全性剩余电流动作断路器电路,其特征在于:所述的电源电路的半波整流电路包括二极管 VD1,所述的二极管 VD1 的正极与电源电路的交流输入侧的火线 L 连接,该二极管 VD1 的负极与降压电路的贴片式电阻模块的另一端连接,并且与所述的脱扣电路的可控硅 VT1 的阳极并联连接。

5. 根据权利要求 2 所述的低温升安全性剩余电流动作断路器电路,其特征在于:所述的降压电路的贴片式电阻模块由多个贴片电阻串联连接构成。

6. 根据权利要求 2 所述的低温升安全性剩余电流动作断路器电路,其特征在于:所述的降压电路的贴片式电阻模块由多个串联贴片电阻组并联连接构成。

7. 根据权利要求 2 所述的低温升安全性剩余电流动作断路器电路,其特征在于:所述的降压电路的贴片式电阻模块由多个并联贴片电阻组串联连接构成。

8. 根据权利要求 6 所述的低温升安全性剩余电流动作断路器电路,其特征在于:所述的贴片式电阻模块包括由贴片电阻 R5、贴片电阻 R6、贴片电阻 R7 和贴片电阻 R8 串联构成的第一串联贴片电阻组以及由贴片电阻 R9、贴片电阻 R10、贴片电阻 R11 和贴片电阻 R12 串联构成的第二串联贴片电阻组,第一接串联贴片电阻组与第二接串联贴片电阻组并联连接。

9. 根据权利要求 7 所述的低温升安全性剩余电流动作断路器电路,其特征在于:所述的贴片式电阻模块包括由贴片电阻 R5 和贴片电阻 R6 并联构成的第一并联贴片电阻组、由贴片电阻 R7 和贴片电阻 R8 并联构成的第二并联贴片电阻组、由贴片电阻 R9 和贴片电阻 R10 并联构成的第三并联贴片电阻组以及由贴片电阻 R11 和贴片电阻 R12 并联构成的第四并联贴片电阻组,所述的第一并联贴片电阻组、第二并联贴片电阻组、第三并联贴片电阻组和第四并联贴片电阻组依次串联连接。

10. 根据权利要求 1 所述的低温升安全性剩余电流动作断路器电路,其特征在于:所述

的漏电信号采集控制电路包括双向二极管 D1、调试电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3 和电容 C1、电容 C2、电容 C3、电容 C4、电容 C5、电容 C6、电容 C7、控制芯片和零序互感器 TA；调试电阻 R1、双向二极管 D1、电容 C1 依次并联联接在零序互感器 TA 的二次回路引线的两端；电阻 R2 的一端与电容 C1 的一端连接，电阻 R2 的另一端与电容 C2 的一端、电容 C3 的一端和控制芯片的第一管脚并联联接；电阻 R3 的一端与电容 C1 的另一端连接，电阻 R3 的另一端与电容 C2 的另一端连接、电容 C4 的一端和控制芯片的第二管脚并联联接；电容 C3 的另一端与电容 C4 的另一端和控制芯片的第三管脚并联接地；电容 C5 的一端与控制芯片的第四管脚和第五管脚并联联接，电容 C5 的另一端接地；电容 C6 的一端与控制芯片的第六管脚连接，电容 C6 的另一端与控制芯片的第七管脚、电容 C7 的一端和脱扣回路的可控硅 VT1 的 G 极并联联接，电容 C7 的另一端接地；控制芯片的第八管脚与电源电路的直流控制输出节点连接。

低温升安全性剩余电流动作断路器电路

技术领域

[0001] 本实用新型属于低压电器领域,涉及一种带过电流保护的剩余电流动作断路器,具体涉及带过电流保护的剩余电流动作断路器的电路。

背景技术

[0002] 目前此类断路器的电源电路普遍采用全波整流、阻容降压或电阻降压的形式,其中全波整流后的电压较高,且全波整流电路采用四个整流二极管,对电子组件板的成本和小型化等带来诸多不利;而电阻降压电路在工作时温升高,影响电路工作的可靠性和元件使用寿命;阻容降压电路虽然工作时温升低,但成本较高。同时市场上的产品抗雷击浪涌能力较低,普遍不能承受 4KV 浪涌冲击,不能满足用户对产品的可靠性和安全性的基本需求。

实用新型内容

[0003] 为了克服现有技术的缺陷,本实用新型的目的是提供一种降压电阻温度低、抗浪涌能力强、成本低、性能高、元器件少的低温升安全性剩余电流动作断路器电路。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采用了如下技术方案:

[0005] 一种低温升安全性剩余电流动作断路器电路,包括电源电路、与零序互感器 TA 的二次线圈连接的漏电信号采集控制电路、脱扣电路以及用于产生模拟检测断路器的脱扣动作是否有效的剩余电流的漏电测试电路,所述的漏电信号采集控制电路监测主电路是否出现剩余电流,并且当出现剩余电流时控制驱动所述的脱扣电路执行脱扣动作,所述的电源电路的交流输入侧与主电路连接,电源电路的直流输出侧分别与漏电信号采集控制电路和脱扣电路连接提供直流电压;所述的电源电路包括浪涌吸收电路、半波整流电路和降压电路,浪涌吸收电路的输入端与主电路连接,输出端与半波整流电路连接,半波整流电路输出端分别与脱扣电路连接和降压电路连接,降压电路与漏电信号采集控制电路连接。

[0006] 优选的,所述的电源电路的降压电路包括一端接中性线 N 的电容 C8 和由多个贴片电阻组合而成的贴片式电阻模块,所述的贴片式电阻模块的一端与电容 C8 的另一端连接,形成用于控制漏电脱扣保护的直流控制输出节点,该节点与所述的漏电信号采集控制电路连接,上述的贴片式电阻模块的另一端与脱扣电路的连接。

[0007] 优选的,所述的电源电路的浪涌吸收电路包括压敏电阻 RV1,它并联连接在电源电路的交流输入侧的火线 L 与中性线 N 之间。

[0008] 优选的,所述的电源电路的半波整流电路包括二极管 VD1,所述的二极管 VD1 的正极与电源电路的交流输入侧的火线 L 连接,该二极管 VD1 的负极与降压电路的贴片式电阻模块的另一端连接,并且与所述的脱扣电路的可控硅 VT1 的阳极并联连接。

[0009] 优选的,所述的降压电路的贴片式电阻模块由多个贴片电阻串联连接构成。

[0010] 优选的,所述的降压电路的贴片式电阻模块由多个串联贴片电阻组并联连接构成。

[0011] 优选的,所述的降压电路的贴片式电阻模块由多个并联贴片电阻组串联连接构

成。

[0012] 优选的,所述的贴片式电阻模块包括由贴片电阻 R5、贴片电阻 R6、贴片电阻 R7 和贴片电阻 R8 串联构成的第一串联贴片电阻组以及由贴片电阻 R9、贴片电阻 R10、贴片电阻 R11 和贴片电阻 R12 串联构成的第二串联贴片电阻组,第一接串联贴片电阻组与第二接串联贴片电阻组并联连接。

[0013] 优选的,所述的贴片式电阻模块包括由贴片电阻 R5 和贴片电阻 R6 并联构成的第一并联贴片电阻组、由贴片电阻 R7 和贴片电阻 R8 并联构成的第二并联贴片电阻组、由贴片电阻 R9 和贴片电阻 R10 并联构成的第三并联贴片电阻组以及由贴片电阻 R11 和贴片电阻 R12 并联构成的第四并联贴片电阻组,所述的第一并联贴片电阻组、第二并联贴片电阻组、第三并联贴片电阻组和第四并联贴片电阻组依次串联连接。

[0014] 优选的,所述的漏电信号采集控制电路包括双向二极管 D1、调试电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3 和电容 C1、电容 C2、电容 C3、电容 C4、电容 C5、电容 C6、电容 C7、控制芯片和零序互感器 TA;调试电阻 R1、双向二极管 D1、电容 C1 依次并联连接在零序互感器 TA 的二次回路引线的两端;电阻 R2 的一端与电容 C1 的一端连接,电阻 R2 的另一端与电容 C2 的一端、电容 C3 的一端和控制芯片的第一管脚 1 并联连接;电阻 R3 的一端与电容 C1 的另一端连接,电阻 R3 的另一端与电容 C2 的另一端连接、电容 C4 的一端和控制芯片的第二管脚 2 并联连接;电容 C3 的另一端与电容 C4 的另一端和控制芯片的第三管脚 3 并联接地;电容 C5 的一端与控制芯片的第四管脚 4 和第五管脚 5 并联连接,电容 C5 的另一端接地;电容 C6 的一端与控制芯片的第六管脚 6 连接,电容 C6 的另一端与控制芯片的第七管脚 7、电容 C7 的一端和脱扣回路的可控硅 VT1 的 G 极并联连接,电容 C7 的另一端接地;控制芯片的第八管脚 8 与电源电路的直流控制输出节点连接。

[0015] 本实用新型的有益效果包括:由于浪涌吸收电路、半波整流电路和降压电路构成的电源电路的结构,以及降压电路采用贴片式电阻模块的结构,并通过与漏电信号采集控制电路、脱扣电路、漏电测试电路的合理结合,能够大幅度降低降压电路的降压负担和电路的温升,可有效缩小电路的体积和简化优化电路的结构,扩展并提高了承受浪涌冲击的能力,在合理降低生产成本的同时有效提升产品的可靠性、安全性的等级。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型的低温升安全性剩余电流动作断路器电路的结构框图。

[0017] 图 2 是本实用新型的低温升安全性剩余电流动作断路器电路的降压电路的贴片式电阻模块的第一种实施方式的第一实施例的电路结构示意图。

[0018] 图 3 是本实用新型的低温升安全性剩余电流动作断路器电路的降压电路的贴片式电阻模块的第一种实施方式的第二实施例的电路结构示意图。

[0019] 图 4 是本实用新型的低温升安全性剩余电流动作断路器电路的降压电路的贴片式电阻模块的第二种实施方式的电路结构示意图。

[0020] 图 5 是本实用新型的低温升安全性剩余电流动作断路器电路的降压电路的贴片式电阻模块的第三种实施方式的电路结构示意图。

具体实施方式

[0021] 以下结合附图 1 至 5 给出的实施例,进一步说明本实用新型的低温升安全性剩余电流动作断路器电路的具体实施方式。

[0022] 参见图 1 的结构框图,本实用新型的低温升安全性剩余电流动作断路器包括漏电信号采集控制电路、脱扣电路、漏电测试电路以及电源电路,断路器的漏电信号采集控制电路用于监测图 5 所示的主电路(L-L1, N-N1)是否出现剩余电流,并且在出现剩余电流时控制脱扣电路驱动执行器件(脱扣线圈 KA)执行脱扣动作;漏电测试电路用于产生模拟剩余电流,以检测剩余电流动作断路器的脱扣动作是否有效。本实用新型的特点是电源电路包括浪涌吸收电路、半波整流电路和降压电路,浪涌吸收电路的输入端与主电路连接,输出端与半波整流电路连接,半波整流电路输出端分别与脱扣电路连接和降压电路连接,降压电路与漏电信号采集控制电路连接,电源电路不仅向漏电信号采集控制电路、脱扣电路提供直流电源,还具有由浪涌吸收电路实现的浪涌保护功能。所述的电源电路从主电路 L-L1, N-N1 取交流电,即:电源电路的交流输入侧的火线 L 接输入主电路的火线相 L-L1,电源电路的交流输入侧的中性线 N 接输入主电路的中性线相(N-N1),电源电路的直流输出侧的正极用于向漏电信号采集控制电路、脱扣电路提供直流电压,电源电路的直流输出侧的地极(也是剩余动作断路器电源电路的公共接地极)接中性线 N。

[0023] 本实用新型的半波整流电路包括二极管 VD1,二极管 VD1 的正极与电源电路的交流输入侧的火线 L 连接,二极管 VD1 的负极与贴片式电阻组的一端、脱扣电路的可控硅 VT1 的阳极并联连接。采用二极管 VD1 的半波整流电路的优点在于结构简单,并且直流输出电压低(约是交流输入电压的 0.45 倍),因此可大大降低降压电路的降压负担,为降压电路采用贴片式电阻模块提供了实现可能,特别是本实用新型的半波整流电路采用二极管 VD1 和降压电路采用贴片式电阻模块的结构组合,不仅能有效降低温升,而且对电路的小型化十分有利,能有效提升产品的可靠性、安全性的等级。

[0024] 本实用新型的另一个有益的特点是电源电路的降压电路采用了贴片式电阻模块,所述的降压电路包括电容 C8 和由如 R5 至 R12 的多个贴片电阻组合而成的贴片式电阻模块,贴片式电阻模块的一端与电容 C8 的一端连接,形成用于控制漏电脱扣保护的直流控制输出节点,该节点与漏电信号采集控制电路的控制芯片的第八管脚 8 连接,贴片式电阻模块的另一端与半波整流电路的二极管 VD1 的负极和脱扣电路的可控硅 VT1 的阳极并联连接,电容 C8 的另一端接地。贴片式电阻模块的具体结构可有多种方式。图 2、3 所示均为降压电路的贴片式电阻模块采用的第一种实施方式,它们分别代表两个不同连接模式。图 2 中脱扣电路的脱扣线圈 KA 的一端与浪涌吸收电路的压敏电阻 RV1 的一端和电源电路的交流输入侧的火线 L 并联连接,脱扣线圈 KA 的另一端与半波整流电路的二极管 VD1 的正极连接。而图 3 中脱扣线圈 KA 的一端与浪涌吸收电路的压敏电阻 RV1 的另一端和电源电路的交流输入侧的中性线 N 并联连接,脱扣线圈 KA 的另一端与脱扣电路的可控硅 VT1 的 K 极连接。而图 4、5 所示为贴片式电阻模块的第二、三种实施方式。采用多个贴片电阻组合而成的贴片式电阻模块的优点在于:可成倍降低每个贴片电阻的电压和温升;特别是以串并联(如图 2 所示的先串联后再并联)或并串联(如图 5 所示的先并联后再串联)的方式组合的电阻模块,还能避免因其中一个电阻失效造成产品不动作,从而提高了产品的可靠性与安全性。

[0025] 具体地说,第一种方式如图 2 和图 3 的实施例所示:所述的降压电路的贴片式电阻

模块由多个串联贴片电阻组并联连接构成,所述的降压电路的贴片式电阻模块由 2 个串联贴片电阻组并联连接构成,其中第一串联贴片电阻组由贴片电阻 R5、贴片电阻 R6、贴片电阻 R7 和贴片电阻 R8 串联构成,第二串联贴片电阻组由贴片电阻 R9、贴片电阻 R10、贴片电阻 R11 和贴片电阻 R12 串联构成。第二种方式如图 4 所示:所述的降压电路的贴片式电阻模块由多个贴片电阻串联连接构成,这些贴片电阻包括贴片电阻 R5、贴片电阻 R6,贴片电阻 R7、贴片电阻 R8、贴片电阻 R9、贴片电阻 R10、贴片电阻 R11 和贴片电阻 R12。第三种方式如图 5 所示:所述的降压电路的贴片式电阻模块由多个并联贴片电阻组串联连接构成,其中第一并联贴片电阻组由贴片电阻 R5 和电阻 R6 贴片并联构成,第二并联贴片电阻组由贴片电阻 R7 和贴片电阻 R8 并联构成,第三并联贴片电阻组由贴片电阻 R9 和贴片电阻 R10 并联构成,第四并联贴片电阻组由贴片电阻 R11 和贴片电阻 R12 并联构成。贴片式电阻模块的三种具体结构优选方式可归纳如下:所述的降压电路的贴片式电阻模块由多个贴片电阻串联连接构成;或者,所述的降压电路的贴片式电阻模块由多个串联贴片电阻组并联连接构成;或者,所述的降压电路的贴片式电阻模块由多个并联贴片电阻组串联连接构成。

[0026] 本实用新型的再一个有益的特点是采用了浪涌吸收电路,即:所述的浪涌吸收电路包括压敏电阻 RV1,它并联连接在电源电路的交流输入侧的火线 L 与中性线 N 之间,即:压敏电阻 RV1 的一端与火线 L 连接,压敏电阻 RV1 的另一端与中性线 N。由于火线 L、中性线 N 分别与主电路的火线相 (L-L1)、中性线相 (N-N1) 连接,因此压敏电阻 RV1 的浪涌吸收功能不仅能保护低温升安全性剩余电流动作断路器电路,而且还能有效保护断路器下游的电路。由于采用了浪涌吸收电路以及与之相配套的贴片式电阻模块,大大增强了承受浪涌冲击的能力,能承受现有普通产品不能承受的 4KV 的浪涌电压。

[0027] 断路器的漏电信号采集控制电路包括双向二极管 D1、调试电阻 R1、电阻 R2、电阻 R3 和电容 C1、电容 C2、电容 C3、电容 C4、电容 C5、电容 C6、电容 C7、控制芯片和零序互感器 TA;调试电阻 R1、双向二极管 D1、电容 C1 依次并联连接在零序互感器 TA 的二次电路引线的两端;电阻 R2 的一端与电容 C1 的一端连接,电阻 R2 的另一端与电容 C2 的一端、电容 C3 的一端和控制芯片的第一管脚 1 并联连接;电阻 R3 的一端与电容 C1 的另一端连接,电阻 R3 的另一端与电容 C2 的另一端连接、电容 C4 的一端和控制芯片的第二管脚 2 并联连接;电容 C3 的另一端与电容 C4 的另一端和控制芯片的第三管脚 3 并连接地;电容 C5 的一端与控制芯片的第四管脚 4 和第五管脚 5 并联连接,电容 C5 的另一端接地;电容 C6 的一端与控制芯片的第六管脚 6 连接,电容 C6 的另一端与控制芯片的第七管脚 7、电容 C7 的一端和脱扣电路的可控硅 VT1 的 G 极(控制极)并联连接,电容 C7 的另一端接地,控制芯片的第八管脚 8 与电源电路的直流控制输出节点(即由降压电路的贴片式电阻模块的一端与电容 C8 的一端连接形成用于控制漏电脱扣保护的直流控制输出节点)连接。所述的控制芯片采用市场上的电子器件。

[0028] 断路器的脱扣电路包括脱扣线圈 KA、二极管 VD1 和可控硅 VT1;可控硅 VT1 的 G 极(控制极)接控制芯片的第七脚 7,可控硅 VT1 的 A 极(阳极)和可控硅 VT1 的 K 极(阴极)分别与电源电路的交流输入侧的火线 L 和交流输入侧的中性线 N 连接形成通/断控制电路,脱扣线圈 KA 串联连接在所述的通/断控制电路中。所述的通/断控制电路在可控硅 VT1 的 G 极控制下具有导通和关断两个状态;在主电路 (L-L1,N-N1) 正常情况下,漏电信号采集控制电路控制可控硅 VT1 关断(使通/断控制电路处于关断状态),串联连接在通/

断控制电路中的脱扣线圈 KA 内的电流不能激励脱扣线圈产生脱扣动作；当主电路 (L-L1, N-N1) 出现剩余电流 (漏电电流) 时, 漏电信号采集控制电路控制可控硅 VT1 导通 (触发通 / 断控制电路导通), 串联连接在通 / 断控制电路中的脱扣线圈 KA 内的电流的增大, 以致激励脱扣线圈产生脱扣动作。脱扣电路的具体结构可有多种方式。一种优选的方式如图 2 所示, 所述的脱扣电路的脱扣线圈 KA 的一端与浪涌吸收电路的压敏电阻 RV1 的一端和电源电路的交流输入侧的火线 L 并联连接, 脱扣线圈 KA 的另一端与半波整流电路的二极管 VD1 的正极连接。另一种优选的方式如图 3 所示, 所述的脱扣线圈 KA 的一端与浪涌吸收电路的压敏电阻 RV1 的另一端和电源电路的交流输入侧的中性线 N 并联连接, 脱扣线圈 KA 的另一端与脱扣电路的可控硅 VT1 的 K 极 (阴极) 连接。总结图 2 和图 3 给出的第一实施例和第二实施例, 可以将脱扣电路的具体结构归纳为: 所述的脱扣电路的脱扣线圈 KA 的一端与浪涌吸收电路的压敏电阻 RV1 的一端和电源电路的交流输入侧的火线 L 并联连接, 脱扣线圈 KA 的另一端与半波整流电路的二极管 VD1 的正极连接; 或者, 脱扣线圈 KA 的一端与浪涌吸收电路的压敏电阻 RV1 的另一端和电源电路的交流输入侧的中性线 N 并联连接, 脱扣线圈 KA 的另一端与脱扣电路的可控硅 VT1 的阴极连接。

[0029] 断路器的测试电路包括常开测试开关 S1、电阻 R4, 常开测试开关 S1 和电阻 R4 串联形成电路, 该电路穿过零序互感器 TA 后并联连接在主电路的火线相 (L-L1) 与中性线相 (N-N1) 之间。当人为按动测试开关 S1 使测试电路导通时, 测试电路中流过的电流能起到模拟剩余电流的作用, 使零序互感器 TA 的二次电路中会感应出剩余电流信号, 该信号能触发脱扣线圈 KA 产生脱扣动作, 从而检测断路器的脱扣保护是否正常。

[0030] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明, 不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本实用新型构思的前提下, 还可以做出若干简单推演或替换, 都应当视为属于本实用新型的保护范围。

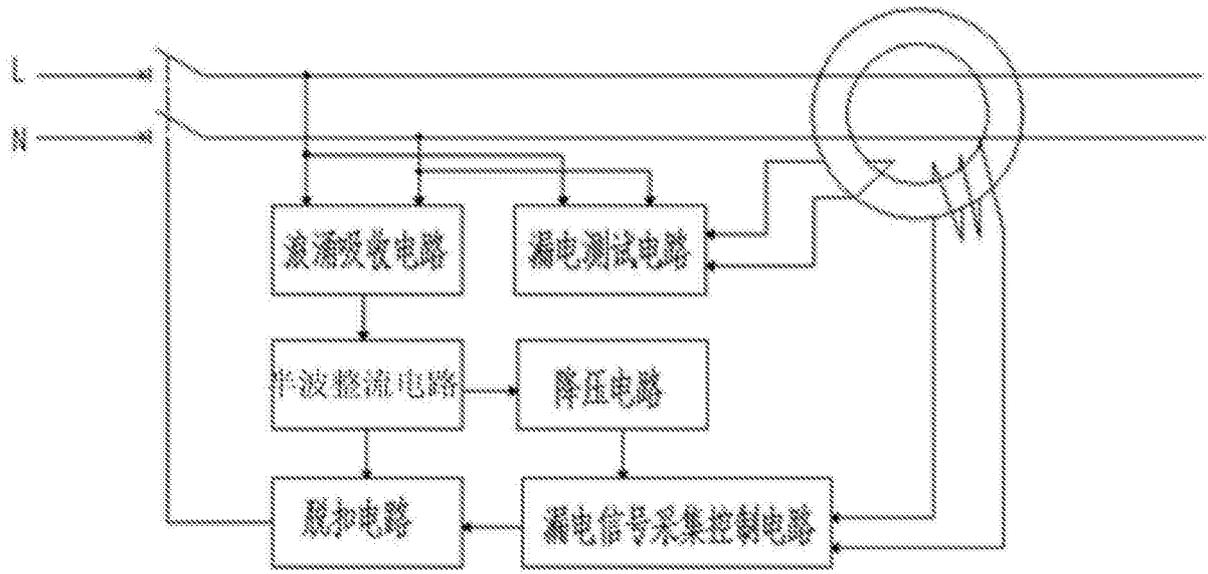


图 1

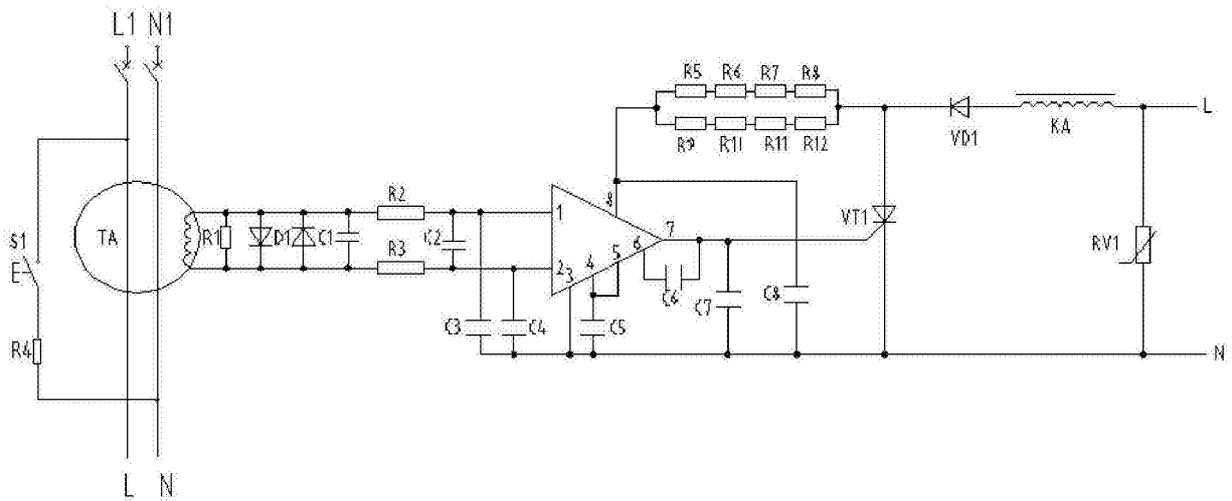


图 2

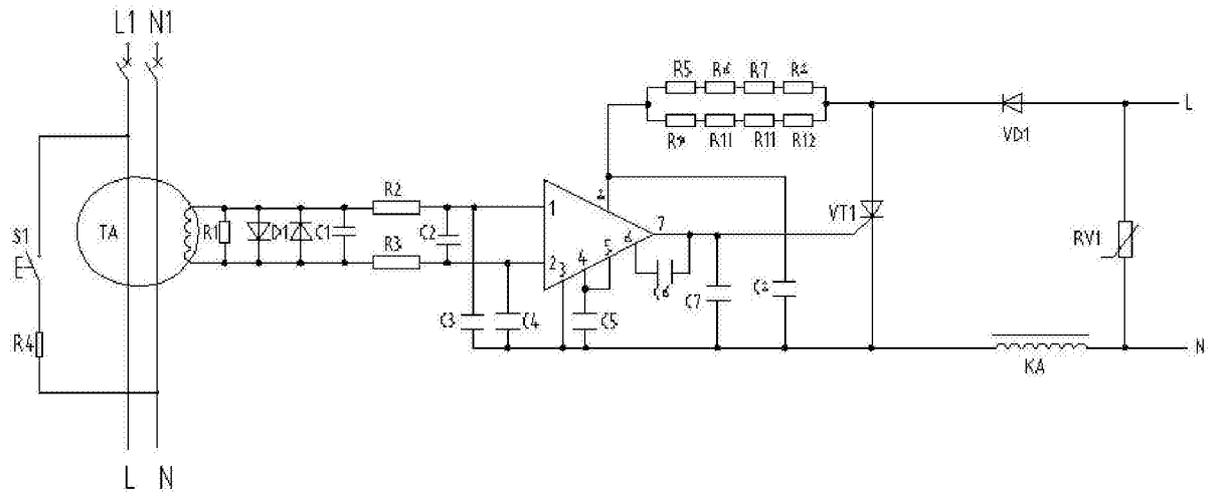


图 3

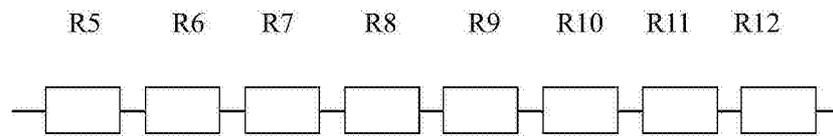


图 4

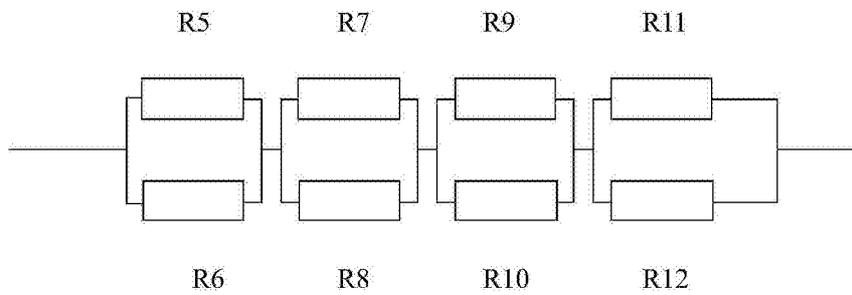


图 5