



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204167871 U

(45) 授权公告日 2015. 02. 18

(21) 申请号 201420627605. 9

(22) 申请日 2014. 10. 28

(73) 专利权人 淄博上力电气有限公司

地址 255000 山东省淄博市张店区共青团西路 146 号

(72) 发明人 蒋国富 钱京贤 蒋辉

(74) 专利代理机构 淄博佳和专利代理事务所
37223

代理人 孙爱华

(51) Int. Cl.

H02H 3/32(2006. 01)

H02H 3/06(2006. 01)

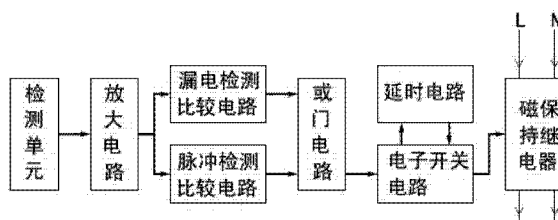
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种剩余电流保护断路器

(57) 摘要

一种剩余电流保护断路器,属于电气保护设备领域。包括检测单元、放大电路、漏电检测比较电路、脉冲检测比较电路、或门电路、延时电路、电子开关电路以及继电器,其特征在于:所述的继电器为磁保持继电器,磁保持继电器的触点串联接入交流电的火线、零线内通过设置磁保持继电器取代现有技术中的普通电磁式继电器,磁保持继电器在每次动作之后可以自动保持其动作后的状态,因此电子开关电路无需对磁保持继电器持续提供电压,避免了持续上电造成的电能损耗,同时避免了元器件发热现象的出现,排除了因发热而出现的安全隐患,同时在一定程度上减慢了元器件的老化。



1. 一种剩余电流保护断路器,包括检测单元、放大电路、漏电检测比较电路、脉冲检测比较电路、或门电路、延时电路、电子开关电路以及继电器,被检测电路接入检测单元的输入端,检测单元的输出端接入放大电路的输入端,放大电路的输出端分别接入漏电检测比较电路和脉冲检测比较电路的输入端,漏电检测比较电路、脉冲检测比较电路的输出端分别接入或门电路的输入端,或门电路的输出端连接电子开关电路,电子开关电路的输出端与继电器的信号输入端相连,同时与延时电路互连,其特征在于:所述的继电器为磁保持继电器,磁保持继电器的触点串联接入交流电的火线、零线内。

2. 根据权利要求1所述的剩余电流保护断路器,其特征在于:所述的漏电检测比较电路为由集成运算放大器U2组成的电压比较电路,其同相输入端接入由电阻R4~R5分压得到的基准电压,上述的放大电路的输出端连接至集成运算放大器U2的反相输入端。

3. 根据权利要求1所述的剩余电流保护断路器,其特征在于:所述的脉冲检测比较电路为由集成运算放大器U3组成的电压比较电路,其同相输入端接入由电阻R7~R8分压得到的基准电压,上述的放大电路的输出端通过电容C3连接至集成运算放大器U3的反相输入端。

4. 根据权利要求1所述的剩余电流保护断路器,其特征在于:所述的电子开关电路包括三极管Q1~Q2、继电器KA1、电阻R10、电阻R12、二极管D4以及电容C4,所述的或门电路的输出端串联一限流电阻后同时并联电容C4的负极、三极管Q1的基极以及电阻R12的一端,电阻R12的另一端以及三极管Q1的发射极接地;电源Vcc同时并联电阻R9~R10、继电器KA1线圈的一端以及继电器KA1的常开触点;电阻R9的另一端同时并联电容C4的正极以及二极管D4的阳极,二极管D4的阴极同时并联继电器KA1的另一端以及三极管Q2的集电极,电阻R10的另一端同时并联三极管Q1的集电极、三极管Q2的基极,三极管Q2的发射极接地、继电器KA1的常闭触点接地;继电器KA1的不动端串联电容C5、继电器KA2的线圈之后接地。

5. 根据权利要求1所述的剩余电流保护断路器,其特征在于:所述的交流电为包括火线L和零线N的两相交流电。

6. 根据权利要求1所述的剩余电流保护断路器,其特征在于:所述的交流电为包括A相、B相、C相三相火线以及零点N的三相四线制交流电。

一种剩余电流保护断路器

技术领域

[0001] 一种剩余电流保护断路器,属于电气保护设备领域。

背景技术

[0002] 剩余电流保护断路器,用于在正常工作条件下接通,承载和分断电流以及在规定条件下,当剩余电流达到一个规定值时使触头断开的机械开关电器,是一种有效防止人身触电、电气火灾及电气设备损坏的电气设备。如图4所示,在现有技术的剩余电流保护断路器中,检测单元用于检测电路内的剩余电流信号,并将检测到的剩余电流信号送入放电路内进行信号的放大,放大电路将放大后的信号分别送入漏电检测比较电路和脉冲检测比较电路中,当漏电检测比较电路或脉冲检测比较电路检测到的信号大小大于预设定的阈值时,相对应的电压比较电路输出高电平信号,当漏电检测比较电路和/或脉冲检测比较电路输出高电平信号时,或门电路输出高电平信号,该高电平信号送入电子开关电路,电子开关电路将电压信号加载到继电器的线圈上,继电器动作,将接入的交流电断开,起到保护作用;同时电子开关电路将电压信号送入延时电路,当达到预设定的时间后,延时电路动作,通过电子开关电路切断加载在继电器线圈两端的电压,继电器复位,将交流电接通。

[0003] 在现有技术中,用于切断、接通交流电的继电器一般采用常规的电磁继电器,在剩余电流保护断路器,采用电磁继电器存在有如下弊端:1、在电子开关电路驱动继电器动作之后,必须在继电器线圈的两端持续的加载电压,因此会消耗较多的电能。2、由于需要在继电器线圈的两端持续加载电压,因此会产生较大的热量,在使用时特别是在气温较高的环境中使用时存在一定的安全隐患,同时容易加快元器件的老化;3、继电器在动作时,随着触电的吸合和断开,会存在有一定的噪声。

发明内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是:克服现有技术的不足,提供一种在继电器动作后,无需持续上电即可保持继电器状态,减少了能耗同时降低了安全隐患的剩余电流保护断路器。

[0005] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:该剩余电流保护断路器,包括检测单元、放大电路、漏电检测比较电路、脉冲检测比较电路、或门电路、延时电路、电子开关电路以及继电器,被检测电路接入检测单元的输入端,检测单元的输出端接入放大电路的输入端,放大电路的输出端分别接入漏电检测比较电路和脉冲检测比较电路的输入端,漏电检测比较电路、脉冲检测比较电路的输出端分别接入或门电路的输入端,或门电路的输出端连接电子开关电路,电子开关电路的输出端与继电器的信号输入端相连,同时与延时电路互连,其特征在于:所述的继电器为磁保持继电器,磁保持继电器的触点串联接入交流电的火线、零线内。

[0006] 优选的,所述的漏电检测比较电路为由集成运算放大器U2组成的电压比较电路,其同相输入端接入由电阻R4~R5分压得到的基准电压,上述的放大电路的输出端连接至集

成运算放大器 U2 的反相输入端。

[0007] 优选的,所述的脉冲检测比较电路为由集成运算放大器 U3 组成的电压比较电路,其同相输入端接入由电阻 R7~R8 分压得到的基准电压,上述的放大电路的输出端通过电容 C3 连接至集成运算放大器 U3 的反相输入端。

[0008] 优选的,所述的电子开关电路包括三极管 Q1~Q2、继电器 KA1、电阻 R10、电阻 R12、二极管 D4 以及电容 C4,所述的或门电路的输出端串联一限流电阻后同时并联电容 C4 的负极、三极管 Q1 的基极以及电阻 R12 的一端,电阻 R12 的另一端以及三极管 Q1 的发射极接地;电源 Vcc 同时并联电阻 R9~R10、继电器 KA1 线圈的一端以及继电器 KA1 的常开触点;电阻 R9 的另一端同时并联电容 C4 的正极以及二极管 D4 的阳极,二极管 D4 的阴极同时并联继电器 KA1 的另一端以及三极管 Q2 的集电极,电阻 R10 的另一端同时并联三极管 Q1 的集电极、三极管 Q2 的基极,三极管 Q2 的发射极接地、继电器 KA1 的常闭触点接地;继电器 KA1 的不动端串联电容 C5、继电器 KA2 的线圈之后接地。

[0009] 优选的,所述的交流电为包括火线 L 和零线 N 的两相交流电。

[0010] 优选的,所述的交流电为包括 A 相、B 相、C 相三相火线以及零点 N 的三相四线制交流电。

[0011] 与现有技术相比,本实用新型所具有的有益效果是:

[0012] 1、通过设置磁保持继电器取代现有技术中的普通电磁式继电器,磁保持继电器在每次动作之后可以自动保持其动作后的状态,因此电子开关电路无需对磁保持继电器持续提供电压,避免了持续上电造成的电能损耗。

[0013] 2、由于无需对磁保持继电器持续提供电压,同时避免了元器件发热,避免了因发热而出现的安全隐患,同时在一定程度上减慢了元器件的老化。

[0014] 3、由于磁保持并非是传统的电磁式继电器,因此在动作时声音较小,避免了噪音的出现。

[0015] 4、同时由于磁保持继电器自身体积的优势,可以使本剩余电流保护断路器的体积小于传统的剩余电流保护断路器的体积,应用范围更广。

附图说明

[0016] 图 1 为本剩余电流保护断路器电路原理方框图。

[0017] 图 2 为本剩余电流保护断路器电路原理图。

[0018] 图 3 为本剩余电流保护断路器实施例 2 电路原理方框图。

[0019] 图 4 为现有技术剩余电流保护断路器原理方框图。

具体实施方式

[0020] 图 1~2 是本实用新型的最佳实施例,下面结合附图 1~4 对本实用新型做进一步说明。

[0021] 如图 1 所示,一种剩余电流保护断路器,包括检测单元、放大电路、漏电检测比较电路、脉冲检测比较电路、或门电路、延时电路、电子开关电路以及磁保持继电器。在现有技术中,检测单元采用零序互感器实现,被检测电路接入检测单元的输入端,检测单元的输出端接入放大电路的输入端,放大电路的输出端分别接入漏电检测比较电路和脉冲检测比较

电路的输入端,漏电检测比较电路和脉冲检测比较电路的输出端同时接入或门电路的输入端,或门电路的输出端连接电子开关电路,电子开关电路的输出端与磁保持继电器的信号输入端相连,同时与延时电路互连。磁保持继电器的两组常开触点分别串联接入交流电的火线和零线。

[0022] 检测单元用于检测电路内的剩余电流信号,并将检测到的剩余电流信号送入放电电路内进行信号的放大,放大电路将放大后的信号分别送入漏电检测比较电路和脉冲检测比较电路中。当漏电检测比较电路或 / 和脉冲检测比较电路检测到的信号大小大于预设定的阈值时,或门电路的输出端输出高电平信号。由或门电路输出的高电平信号送入电子开关电路。电子开关电路接收到或门电路输出的高电平信号之后,向磁保持继电器发出一驱动信号,磁保持继电器接收到该驱动信号之后动作,并实现状态的自保持,因此电子开关电路无需对磁保持继电器持续提供电压。磁保持继电器动作之后,其内的常闭触点断开,将交流电的火线和零线同时切断,起到保护作用。电子开关电路在接收到或门电路输出的高电平信号之后,同时触发延时电路,当达到预设定的时间后,延时电路动作,电子开关电路向磁保持继电器再次发出驱动信号,磁保持继电器动作,并实现状态的自保持,将交流电的火线和零线再次接通。

[0023] 如图 2 所示,上述的检测单元采用零序互感器实现(图中未画出),零序互感器的输出端一端通过电阻 R1 连接至集成运算放大器 U1 的同相输入端,另一端接入集成运算放大器 U1 的反相输入端。电阻 R1~R2 以及集成运算放大器 U1 形成上述的放大单元。当线路中出现漏电电流时,集成运算放大器 U1 将该信号放大后经其输出端输出。经集成运算放大器 U1 输出端输出地信号首先经过由二极管 D1 和电容 C1 组成的整流电路,经过整流电路整流之后分别送至集成运算放大器 U2~U3 的反相输入端。在集成运算放大器 U2 的同相输入端输入由电阻 R4~R5 分压得到的基准电压,在集成运算放大器 U3 的同相输入端输入由电阻 R7~R8 分压得到的基准电压。集成运算放大器 U2 组成上述的漏电检测比较电路,集成运算放大器 U3 组成上述的脉冲检测比较电路。在集成运算放大器 U2~U3 的输出端分别串联接有二极管 D2~D3,二极管 D2~D3 为上述的或门电路,二极管 D2~D3 的阴极同时串联限流电阻 R11 后接入上述的电子开关电路。

[0024] 电子开关电路由三极管 Q1~Q2、继电器 KA1、电阻 R10、电阻 R12、二极管 D4 以及电容 C4 组成。二极管 D2~D3 的阴极同时串联限流电阻 R11 后同时并联电容 C4 的负极、三极管 Q1 的基极以及电阻 R12 的一端,电阻 R12 的另一端以及三极管 Q1 的发射极接地。电源 Vcc 同时并联电阻 R9~R10、继电器 KA1 线圈的一端以及继电器 KA1 的常开触点。电阻 R9 的另一端同时并联电容 C4 的正极以及二极管 D4 的阳极,二极管 D4 的阴极同时并联继电器 KA1 的另一端以及三极管 Q2 的集电极,电阻 R10 的另一端同时并联三极管 Q1 的集电极、三极管 Q2 的基极,三极管 Q2 的发射极接地、继电器 KA1 的常闭触点接地。继电器 KA1 的不动端串联电容 C5、继电器 KA2 的线圈之后接地,继电器 KA2 即为上述的磁保持继电器的线圈,交流电的火线和零线分别接在继电器 KA2 的两组常开触点两端。

[0025] 具体工作过程及工作原理如下:

[0026] 当电路上电之后,继电器 KA1 的线圈上电,其内的常开触点动作后闭合,呈现如图 2 中的状态,继电器 KA1 的常开触点接通后,继电器 KA2 的常开触点闭合将交流电接通,同时为电容 C5 充电。电源 Vcc 同时通过电阻 R9 为电容 C4 充电,电阻 R9 和电容 C4 组成上述的

延时电路。在线路无漏电电流时,集成运算放大器 U2~U3 的输出端无信号输出,此时三极管 Q1 处于截止状态,三极管 Q2 处于饱和状态,其集电极处为低电压,继电器 KA1 的状态不变。

[0027] 当线路中出现漏电电流时,漏电电流经集成运算放大器 U1 放大后分别送至集成运算放大器 U2 的反相输入端,同时经电容 C3 送至集成运算放大器 U3 的反相输入端。当漏电电流是脉冲电信号时,脉冲电信号经电容 C3 加载到集成运算放大器 U3 的输入端,当脉冲信号大于集成运算放大器 U3 正相输入端的基准电压时,集成运算放大器 U3 的状态反转,其输出端通过二极管 D3 和电阻 R11 将信号加载到三极管 Q1 的基极;当漏电信号为脉冲形式时,集成运算放大器 U2 不动作,当漏电信号为缓慢上升时且大于集成运算放大器 U2 同相输入端的基准电压时,集成运算放大器 U2 的状态反转,其输出端通过二极管 D2 和电阻 R11 将信号加载到三极管 Q1 的基极,当漏电信号为缓慢上升时,集成运算放大器 U3 不动作。

[0028] 当三极管 Q1 的基极接收到信号之后,三极管 Q1 导通,三极管 Q2 的集电极处变为高电位,继电器 KA1 的线圈掉电动作,此时电容 C5 向继电器 KA2 的线圈发出信号,继电器 KA2 动作并保持,将交流电切断。三极管 Q1 导通之后,由电阻 R9 和电容 C4 组成的延时电路开始工作,当达到预设定的时间时,三极管 Q1 的状态再次变为截止状态,此时电路恢复至最初上电时的工作状态,继电器 KA1~KA2 再次动作,将交流接通。

[0029] 由于磁保持继电器在每次动作之后可以自动保持其动作后的状态,因此电子开关电路无需对磁保持继电器持续提供电压,避免了持续上电造成的电能损耗,同时避免了元器件发热现象的出现,排除了因发热因发热而出现的安全隐患,同时在一定程度上减慢了元器件的老化。由于磁保持并非是传统的电磁式继电器,因此在动作时声音较小,避免了噪音的出现。同时由于磁保持继电器自身体积的优势,可以使本剩余电流保护断路器的体积小于传统的剩余电流保护断路器的体积,应用范围更广。

[0030] 实施例 2:

[0031] 实施例 2 与实施例 1 的区别在于:实施例 2 所示的剩余电流保护断路器适用于三相四线式交流电。如图 3 所示,在实施例 2 中使用了磁保持继电器四组常闭触点,四组常闭触点分别串连接入交流电的 A 相、B 相、C 相以及零点 N 中,当磁保持继电器动作时,同时将 A 相、B 相、C 相以及零点 N 切断,其工作过程与工作原理与实施例 1 相同。

[0032] 在本剩余电流保护断路器中,集成运算放大器可采用常见任意型号的集成运放芯片实现,如:LM324, LM258 等;或门电路也可根据需要采用市售任意型号的或门芯片实现;电子开关电路也可以采用由 555 定时器组成的单稳态触发器实现。磁保持继电器也可采用市售常见型号的磁保持继电器实现,如宏发 HFE7 系列。

[0033] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非是对本实用新型作其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本实用新型技术方案内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型,仍属于本实用新型技术方案的保护范围。

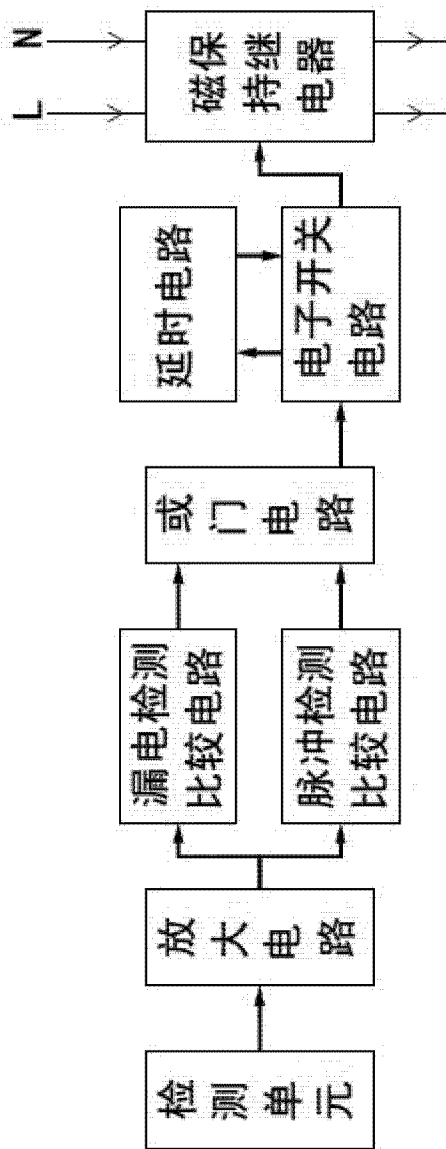


图 1

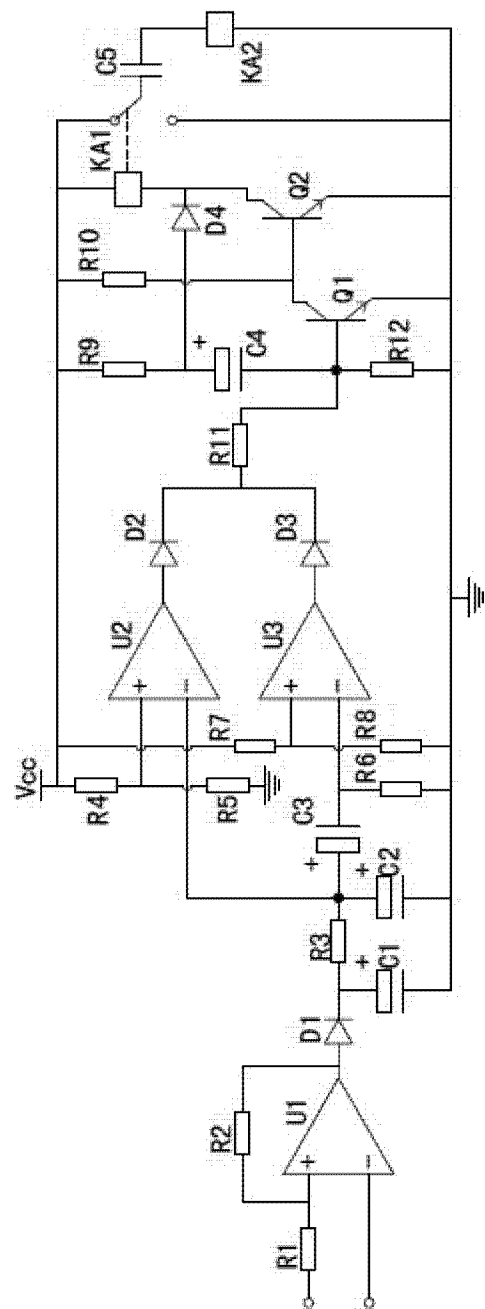


图 2

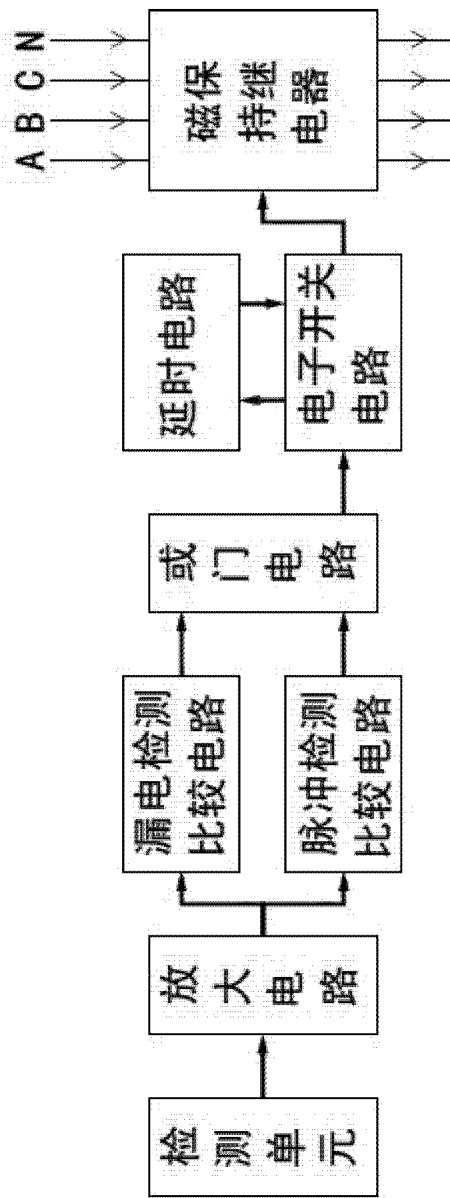


图 3

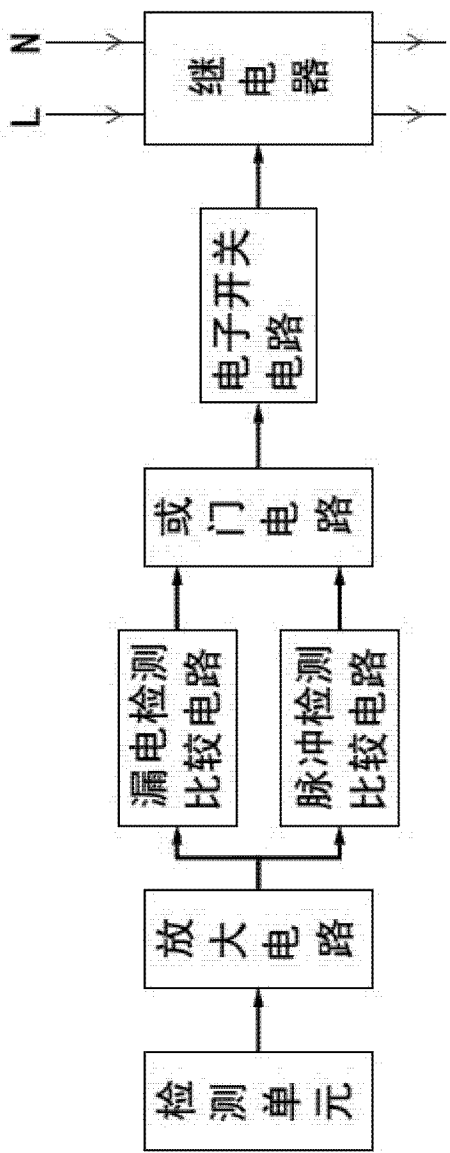


图 4