



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104880626 B

(45)授权公告日 2017. 11. 21

(21)申请号 201510240829.3

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.05.13

G01R 31/00(2006.01)

G01R 31/327(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104880626 A

审查员 冉祎

(43)申请公布日 2015.09.02

(73)专利权人 国家电网公司

地址 100045 北京市西城区西长安街86号

专利权人 国网浙江省电力公司湖州供电公司

国网浙江德清县供电公司

(72)发明人 吴宇红 姚建华 徐淦荣 章建森

方百荣 朱腾海 纪涛

(74)专利代理机构 杭州华鼎知识产权代理事务

所(普通合伙) 33217

代理人 秦晓刚

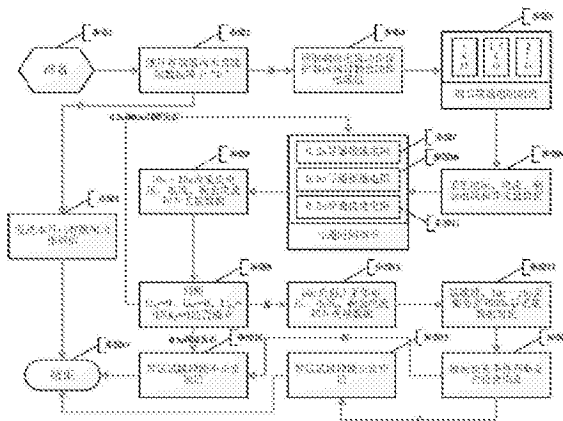
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种剩余电流动作保护器动作特性自动检测方法

(57)摘要

本发明公开了一种剩余电流动作保护器动作特性自动检测方法,包括如下步骤:首先,进行剩余电流动作保护器动作特性检测准备;其次,调节接地电阻进行检测;然后,检测并收集剩余电流动作保护器动作特性检测数据;最后,对剩余电流动作保护器动作特性的检测前数据、检测中数据及检测后数据进行对比与判断。本发明提升了剩余电流动作保护器动作特性检测的正确率。



1. 一种剩余电流动作保护器动作特性自动检测方法,其特征在于包括如下步骤:

首先,进行剩余电流动作保护器动作特性检测准备,具体为统计剩余电流动作保护器存储的本月跳闸记录,如果存储有跳闸记录则发送“本月已有跳闸动作记录”的信息并结束本次剩余电流动作保护器动作特性检测准备,如果没有跳闸记录,则进入下一个步骤;

其次,调节接地电阻进行检测,具体为读取剩余电流动作保护器内预设的“剩余动作电流值”数据,根据“剩余动作电流值”数据的范围,自动调节相应的接地电阻,并将检测电路对应接于A相或者B相或者C相;

然后,检测并收集剩余电流动作保护器动作特性检测数据,具体包括检测前数据、检测中数据以及检测后数据,其中的剩余电流动作保护器动作特性检测数据包括 U_a 、 U_b 、 U_c 、 I_a 、 I_b 、 I_c 、剩余电流 $I_{\Delta n}$ 和开关量KGL的数据;

最后,对剩余电流动作保护器动作特性的检测前数据、检测中数据及检测后数据进行对比与判断,如果符合 $U_{a1}>0$ 、 $U_{a2}=0$ 、 $U_{a3}>0$ 、 $U_{b1}>0$ 、 $U_{b2}=0$ 、 $U_{b3}>0$ 、 $U_{c1}>0$ 、 $U_{c2}=0$ 、 $U_{c3}>0$ 、 $I_{a1}>0$ 、 $I_{a2}=0$ 、 $I_{a3}>0$ 、 $I_{b1}>0$ 、 $I_{b2}=0$ 、 $I_{b3}>0$ 、 $I_{c1}>0$ 、 $I_{c2}=0$ 、 $I_{c3}>0$ 、 $I_{\Delta n1}>0$ 、 $I_{\Delta n2}=0$ 、 $I_{\Delta n3}>0$ 、 $KGL_1=1$ 、 $KGL_2=0$ 和 $KGL_3=1$ 条件,则发送“剩余电流动作保护器动作特性检测正常”信息,并结束本次动作特性检测准备,如果不符合,发送“剩余电流动作保护器动作特性检测不正常,需要现场核查”信息,并结束本次动作特性检测准备。

2. 根据权利要求1所述的一种剩余电流动作保护器动作特性自动检测方法,其特征在于:读取的“剩余动作电流值”数据为50~75mA时,自动调节接地电阻为1k Ω 档,检测电路接于A相;“剩余动作电流值”数据为100~150mA时,自动调节接地电阻为1.5k Ω 档,检测电路接于B相;“剩余动作电流值”数据为200~300mA时,自动调节接地电阻为2k Ω 档,检测电路接于C相。

3. 根据权利要求2所述的一种剩余电流动作保护器动作特性自动检测方法,其特征在于:如果“剩余动作电流值”数据大于300mA时,首先将剩余电流动作保护器的剩余动作电流值调整到300mA,然后再调节相应接地电阻进行检测。

4. 根据权利要求1所述的一种剩余电流动作保护器动作特性自动检测方法,其特征在于:在对剩余电流动作保护器动作特性检测中数据进行检测收集时,根据预设动作特性检测定时时间,按检测电路相序将继电器线圈以0.2s通电时间经接电电阻至接地体进行模拟剩余电流超预设“剩余动作电流值”的80%检测,等待10~20s后发送数据收集指令,采集相关数据。

5. 根据权利要求4所述的一种剩余电流动作保护器动作特性自动检测方法,其特征在于:根据收集的数据,判断 $U_{a2}=0$ 、 $U_{b2}=0$ 、 $U_{c2}=0$ 和 $KGL_2=0$ 的条件是否符合,不符合则增加继电器线圈导通时间返回重新检测,符合则进行剩余电流动作保护器动作特性检测后数据的检测和收集。

6. 根据权利要求5所述的一种剩余电流动作保护器动作特性自动检测方法,其特征在于:在对剩余电流动作保护器动作特性检测中数据进行多次循环检测收集后,如果仍不符合,最后按检测电路相序将继电器线圈以0.5s通电时间经接电电阻至接地体进行模拟剩余电流超预设“剩余动作电流值”的80%检测,然后收集数据并进行判断,判断 $U_{a2}=0$ 、 $U_{b2}=0$ 、 $U_{c2}=0$ 和 $KGL_2=0$ 条件是否符合,不符合发送“剩余电流动作保护器动作特性检测不正常,需要现场核查”短信,并结束本次动作特性检测准备,符合则进行剩余电流动作保护器动作特性检

测后数据检测收集。

一种剩余电流动作保护器动作特性自动检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力技术,尤其涉及剩余电流动作保护器动作特性检测方法。

背景技术

[0002] 农村低压电网分级装设剩余电流动作保护器是减少或防止发生人身触电伤亡事故的有效措施之一,也是防止由漏电引起电气火灾和电气设备损坏的技术措施。多年来,剩余电流动作保护器推广应用已遍及全国各地,从家庭、企业和供电企业都在使用,特别是供电企业近年来所安装的智能型剩余电流动作保护器,为供电企业在运行维护工作中减轻了较多的压力。

[0003] 农网剩余电流动作保护器的动作特性检测是供电企业配电设备运行维护的重点工作,该装置动作灵敏度是直接防止人身触电伤亡事故最有效的防御技术措施,以往检测靠手工现场作业,即增加供电所工作量又存在作业安全风险。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题就是提供一种剩余电流动作保护器动作特性自动检测方法,利用定时触发自动完成剩余电流动作保护器动作特性检测,可以显著提升供电企业工作效率,降低作业安全风险,提高装置动作特性检测的精确度。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:一种剩余电流动作保护器动作特性自动检测方法,包括如下步骤:

[0006] 首先,进行剩余电流动作保护器动作特性检测准备,具体为统计剩余电流动作保护器存储的本月跳闸记录,如果存储有跳闸记录则发送“本月已有跳闸动作记录”的信息并结束本次剩余电流动作保护器动作特性检测准备,如果没有跳闸记录,则进入下一个步骤;

[0007] 其次,调节接地电阻进行检测,具体为读取剩余电流动作保护器内预设的“剩余动作电流值”数据,根据“剩余动作电流值”数据的范围,自动调节相应的接地电阻,并将检测电路对应接于A相或者B相或者C相;

[0008] 然后,检测并收集剩余电流动作保护器动作特性检测数据,具体包括检测前数据、检测中数据以及检测后数据,其中的剩余电流动作保护器动作特性检测数据包括 U_a 、 U_b 、 U_c 、 I_a 、 I_b 、 I_c 、剩余电流 $I_{\Delta n}$ 和开关量KGL的数据;

[0009] 最后,对剩余电流动作保护器动作特性的检测前数据、检测中数据及检测后数据进行对比与判断,如果符合 $U_{a1}>0$ 、 $U_{a2}=0$ 、 $U_{a3}>0$ 、 $U_{b1}>0$ 、 $U_{b2}=0$ 、 $U_{b3}>0$ 、 $U_{c1}>0$ 、 $U_{c2}=0$ 、 $U_{c3}>0$ 、 $I_{a1}>0$ 、 $I_{a2}=0$ 、 $I_{a3}>0$ 、 $I_{b1}>0$ 、 $I_{b2}=0$ 、 $I_{b3}>0$ 、 $I_{c1}>0$ 、 $I_{c2}=0$ 、 $I_{c3}>0$ 、 $I_{\Delta n1}>0$ 、 $I_{\Delta n2}=0$ 、 $I_{\Delta n3}>0$ 、 $KGL_1=1$ 、 $KGL_2=0$ 和 $KGL_3=1$ 条件,则发送“剩余电流动作保护器动作特性检测正常”信息,并结束本次动作特性检测准备,如果不符合,发送“剩余电流动作保护器动作特性检测不正常,需要现场核查”信息,并结束本次动作特性检测准备。

[0010] 优选的,读取的“剩余动作电流值”数据为50~75mA,自动调节接地电阻为1k Ω 档,检测电路接于A相;剩余动作电流值”数据为100~150mA时,自动调节接地电阻为1.5k Ω 档,

检测电路接于B相;剩余动作电流值”数据为200~300mA时,自动调节接地电阻为2k Ω 档,检测电路接于C相。

[0011] 优选的,如果“剩余动作电流值”数据大于300mA时,首先将剩余电流动作保护器的剩余动作电流值调整到300mA,然后再调节相应接地电阻进行检测。

[0012] 优选的,在对剩余电流动作保护器动作特性检测中数据进行检测收集时,根据预设动作特性检测定时时间,按检测电路相序将继电器线圈以0.2s通电时间经接电电阻至接地体进行模拟剩余电流超预设“剩余动作电流值”的80%检测,等待10~20s后发送数据收集指令,采集相关数据。

[0013] 优选的,根据收集的数据,判断 $U_{a2}=0$ 、 $U_{b2}=0$ 、 $U_{c2}=0$ 和 $KGL_2=0$ 的条件是否符合,不符合则增加继电器线圈导通时间返回重新检测,符合则进行剩余电流动作保护器动作特性检测后数据的检测和收集。

[0014] 优选的,在对剩余电流动作保护器动作特性检测中数据进行多次循环检测收集后,如果仍不符合,最后按检测电路相序将继电器线圈以0.5s通电时间经接电电阻至接地体进行模拟剩余电流超预设“剩余动作电流值”的80%检测,然后收集数据并进行判断,判断 $U_{a2}=0$ 、 $U_{b2}=0$ 、 $U_{c2}=0$ 和 $KGL_2=0$ 条件是否符合,不符合发送“剩余电流动作保护器动作特性检测不正常,需要现场核查”短信,并结束本次动作特性检测准备,符合则进行剩余电流动作保护器动作特性检测后数据检测收集。

[0015] 本发明的应用做到了自动完成剩余电流动作保护器动作特性检测,同时还利用用电低谷时段进行检测,实现了多供电,避免了短暂停电的客户抱怨,也提升了剩余电流动作保护器动作特性检测的正确率,起到切实减轻基层工作量的效果。

[0016] (1) 提高运行维护质量。利用公变用电负荷特性定制剩余电流动作保护器动作特性检测时间,可以避免当月的频繁动作影响客户正常生产生活用电,并实现了每月定期定时成规律的检测,解决以往随意性的作业所带来客户不满。

[0017] (2) 提高剩余电流动作保护器运行可靠性。利用试验装置的统计、对比和研判等功能,进一步提高了剩余电流动作保护器动作前后的电路板、机构动作健康率判断,检测结果比人工更加到位,即解决了以往目测不能发现的内部故障,也保障了剩余电流动作保护器正常投运。

[0018] (3) 降低基层工作压力。试验装置每月定时触发进行检测,实现了设备管理员利用手机短信查阅了解检测结果,缓解了基层的工作压力,也实现了远程监管剩余电流动作保护器运行状态。

附图说明

[0019] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步描述:

[0020] 图1是本发明远程自动接地动作试验装置原理框图;

[0021] 图2是本发明远程自动接地动作试验装置接地模块接线图;

[0022] 图3是本发明远程自动接地动作试验装置接线图;

[0023] 图4是剩余电流动作保护器动作特性自动检测流程图。

具体实施方式

[0024] 如图1至图3所示,试验装置包括液晶显示器、数据存储模块、CPU处理器、GSM模块、键盘输入模块、电源模块、数据采集模块、接地模块及两组切换开关和现场试跳按钮键组成,具体功能如下:

[0025] (1) 数据存储模块。主要负责试验装置执行完成动作特性检测任务后的数据存储。

[0026] (2) CPU处理器。执行采集剩余电流动作保护器运行数据指令发送,接地电阻值自动调节,通(断)与接地电阻连接的继电器线圈时间自动调节,定时动作特性检测阈值的设定,GSM短信触发,动作特性检测数据对比与判断等功能。

[0027] (3) 电源模块。工作电源接入及锂电池自动充电,该模块遇停电时,试验装置还可以通过锂电池供电。

[0028] (4) 数据采集模块。由485端口及两路动作特性检测电源接入组成,485端口负责与剩余电流动作保护器进行数据交换,采集剩余电流动作保护器推送的电压、电流、剩余电流、开关量和跳闸记录数据。两路动作特性检测电源则从低压出线熔断器上柱引线接入。

[0029] (5) 接地模块。根据两路动作特性检测电源接入经继电器常开触头与 $1\text{k}\Omega \sim 2\text{k}\Omega$ 电阻和接地体相连。

[0030] (6) 键盘输入模块。试验装置数据存储模块内的数据查询,动作特性检测定时阈值设定,GSM手机号码设定,剩余电流动作保护器类型设定等。

[0031] (7) 液晶显示器。试跳检测过程数据轮显及数据存储模块内数据显示。

[0032] (8) 切换开关。可以根据远程/现场开关进行试验装置自动与手动动作特性检测模式的切换。

[0033] (9) 现场试跳。将远程/现场开关设置为现场时,按现场试跳按钮进行试跳检测。

[0034] (10) GSM模块。负责手机短信发送,远程接收设置参数调整和编辑短信进行数据查询。

[0035] 结合如图4所示的剩余电流动作保护器动作特性自动检测流程图,对剩余电流动作保护器动作特性自动检测方法的具体步骤做出说明。

[0036] 首先,进行剩余电流动作保护器动作特性检测准备,具体为统计剩余电流动作保护器存储的本月跳闸记录,如果存储有跳闸记录则发送“本月已有跳闸动作记录”的信息并结束本次剩余电流动作保护器动作特性检测准备,如果没有跳闸记录,则进入下一个步骤;

[0037] 其次,调节接地电阻进行检测,具体为读取剩余电流动作保护器内预设的“剩余动作电流值”数据,根据“剩余动作电流值”数据的范围,自动调节相应的接地电阻,并将检测电路对应接于A相或者B相或者C相;

[0038] 然后,检测并收集剩余电流动作保护器动作特性检测数据,具体包括检测前数据、检测中数据以及检测后数据,其中的剩余电流动作保护器动作特性检测数据包括 U_a 、 U_b 、 U_c 、 I_a 、 I_b 、 I_c 、剩余电流 $I_{\Delta n}$ 和开关量KGL的数据;

[0039] 最后,对剩余电流动作保护器动作特性的检测前数据、检测中数据及检测后数据进行对比与判断,如果符合 $U_{a1} > 0$ 、 $U_{a2} = 0$ 、 $U_{a3} > 0$ 、 $U_{b1} > 0$ 、 $U_{b2} = 0$ 、 $U_{b3} > 0$ 、 $U_{c1} > 0$ 、 $U_{c2} = 0$ 、 $U_{c3} > 0$ 、 $I_{a1} > 0$ 、 $I_{a2} = 0$ 、 $I_{a3} > 0$ 、 $I_{b1} > 0$ 、 $I_{b2} = 0$ 、 $I_{b3} > 0$ 、 $I_{c1} > 0$ 、 $I_{c2} = 0$ 、 $I_{c3} > 0$ 、 $I_{\Delta n1} > 0$ 、 $I_{\Delta n2} = 0$ 、 $I_{\Delta n3} > 0$ 、 $KGL_1 = 1$ 、 $KGL_2 = 0$ 和 $KGL_3 = 1$ 条件,则发送“剩余电流动作保护器动作特性检测正常”信息,并结束本次动作特性检测准备,如果不符合,发送“剩余电流动作保护器动作特性检测不正常,需要现场核查”信息,并结束本次动作特性检测准备。

[0040] 进一步的,具体为:

[0041] 步骤1:根据CPU处理器内设置的定时时间,启动剩余电流动作保护器动作特性检测准备,消除CPU处理器缓存数据,进入剩余电流动作保护器动作特性检测流程。

[0042] 步骤2:CPU处理器利用485端口通讯统计剩余电流动作保护器存储器中本月跳闸记录,根据动作特性检测准备日向前推移29日进行统计,结果为大于等于“1”时,进入步骤3,否则进入步骤4。

[0043] 步骤3:触发GSM模块发送“本月已有跳闸动作记录”短信,并进入步骤17环节结束本次剩余电流动作保护器动作特性检测准备。

[0044] 步骤4:通过485端口读取剩余电流动作保护器内预设的“剩余动作电流值”数据。

[0045] 步骤5:读取“剩余动作电流值”数据为50~75mA,试验装置自动调节接地电阻为1k Ω 档,检测电路接于A相;100~150mA时,调节接地电阻为1.5k Ω 档,检测电路接于B相;200~300mA时,调节至2k Ω 档,检测电路接于C相。如果大于300mA时,试验装置首先发送指令,将剩余电流动作保护器的剩余动作电流值调整到300mA,然后再调节相应接地电阻上进行检测。

[0046] 步骤6:发送剩余电流动作保护器动作特性检测前数据收集指令,采集 U_a 、 U_b 、 U_c 、 I_a 、 I_b 、 I_c 、剩余电流 $I_{\Delta n}$ 和开关量KGL的数据存于CPU处理器缓存中,并按 U_{a1} 、 U_{b1} 、 U_{c1} 、 I_{a1} 、 I_{b1} 、 I_{c1} 、 $I_{\Delta n1}$ 和KGL₁格式存储。

[0047] 步骤7:根据CPU处理器预设动作特性检测定时时间,按检测电路相序将继电器线圈以0.2s通电时间经接电电阻至接地体进行模拟剩余电流超预设“剩余动作电流值”的80%检测。

[0048] 步骤8:等待10~20s后发送数据收集指令,采集 U_a 、 U_b 、 U_c 、 I_a 、 I_b 、 I_c 、剩余电流 $I_{\Delta n}$ 和开关量KGL的数据存于CPU处理器缓存中,并按 U_{a2} 、 U_{b2} 、 U_{c2} 、 I_{a2} 、 I_{b2} 、 I_{c2} 、 $I_{\Delta n2}$ 和KGL₂格式存储,0.3s和0.5s循环采集则采用替换CPU处理器缓存中的数据。

[0049] 步骤9:判断 $U_{a2}=0$ 、 $U_{b2}=0$ 、 $U_{c2}=0$ 和KGL₂=0条件是否符合,不符合按0.3s和0.5s导通时间依次返回步骤10或步骤11,符合则进入步骤12。

[0050] 步骤10:按检测电路相序将继电器线圈以0.3s通电时间经接电电阻至接地体进行模拟剩余电流超预设“剩余动作电流值”的80%检测,然后再进入步骤8和步骤9数据收集和判断判环节,不符合进入步骤11,符合条件进入步骤12。

[0051] 步骤11:按检测电路相序将继电器线圈以0.5s通电时间经接电电阻至接地体进行模拟剩余电流超预设“剩余动作电流值”的80%检测,然后根据步骤8和步骤9数据收集和判断判还不符合,不符合条件进行步骤16,符合则进入步骤12。

[0052] 步骤12:60s后再次发送数据收集指令,采集 U_a 、 U_b 、 U_c 、 I_a 、 I_b 、 I_c 、剩余电流 $I_{\Delta n2}$ 和开关量KGL的数据存于CPU处理器缓存中,并按 U_{a3} 、 U_{b3} 、 U_{c3} 、 I_{a3} 、 I_{b3} 、 I_{c3} 、 $I_{\Delta n3}$ 和KGL₃格式存储。

[0053] 步骤13:根据CPU处理器缓存中检测前、检测中(10~20s采集数据)及检测后(60s后的采集的数据)进行对比与判断。

[0054] 步骤14:如果符合 $U_{a1}>0$ 、 $U_{a2}=0$ 、 $U_{a3}>0$ 、 $U_{b1}>0$ 、 $U_{b2}=0$ 、 $U_{b3}>0$ 、 $U_{c1}>0$ 、 $U_{c2}=0$ 、 $U_{c3}>0$ 、 $I_{a1}>0$ 、 $I_{a2}=0$ 、 $I_{a3}>0$ 、 $I_{b1}>0$ 、 $I_{b2}=0$ 、 $I_{b3}>0$ 、 $I_{c1}>0$ 、 $I_{c2}=0$ 、 $I_{c3}>0$ 、 $I_{\Delta n1}>0$ 、 $I_{\Delta n2}=0$ 、 $I_{\Delta n3}>0$ 、KGL₁=1、KGL₂=0和KGL₃=1条件则进入步骤15,不符合进入步骤16。

[0055] 步骤15:触发GSM模块发送“剩余电流动作保护器动作特性检测正常”短信,并进入

步骤17结束本次动作特性检测准备。

[0056] 步骤16:触发GSM模块发送“剩余电流动作保护器动作特性检测不正常,需要现场核查”短信,并进入步骤17结束本次动作特性检测准备。

[0057] 步骤17:将CPU处理器缓存内的数据转存于数据存储器中,并清除缓存数据。

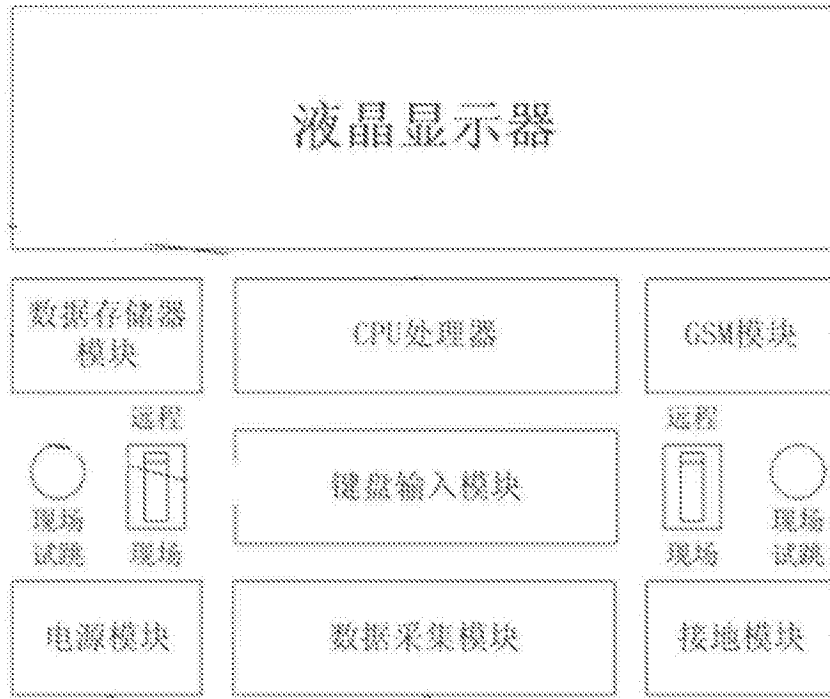


图1

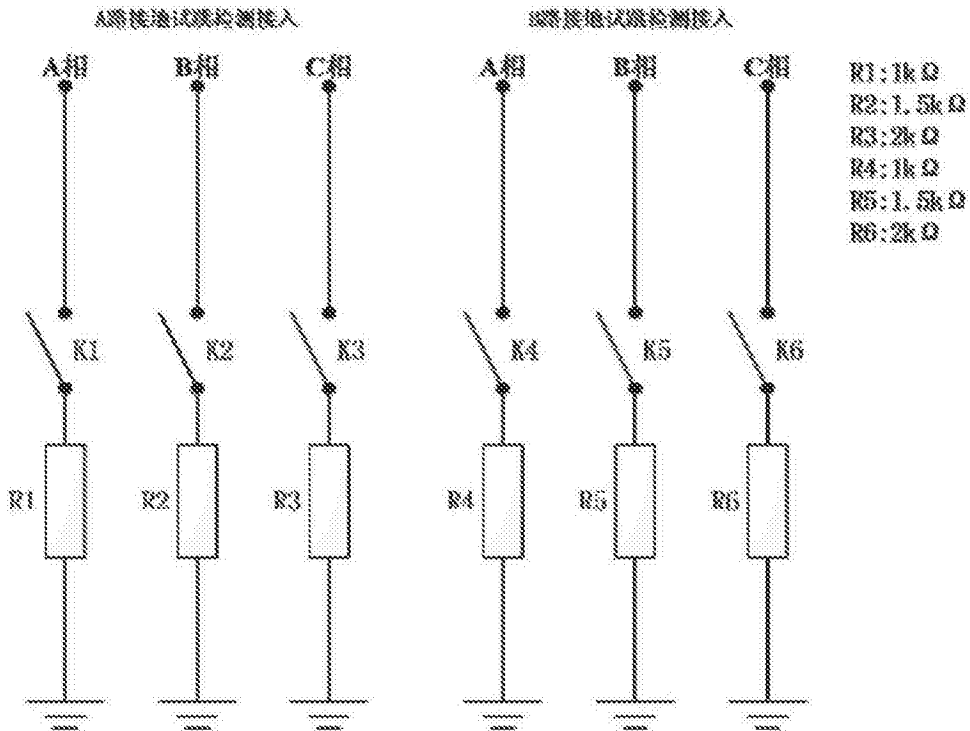


图2

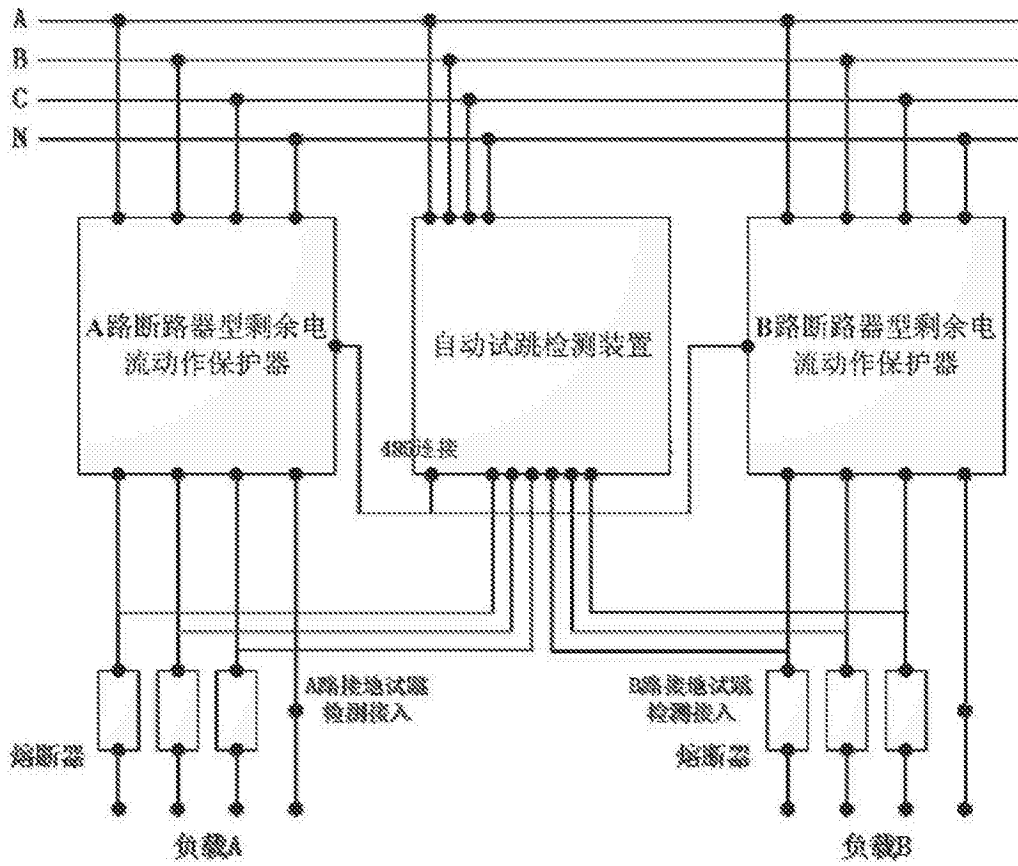


图3

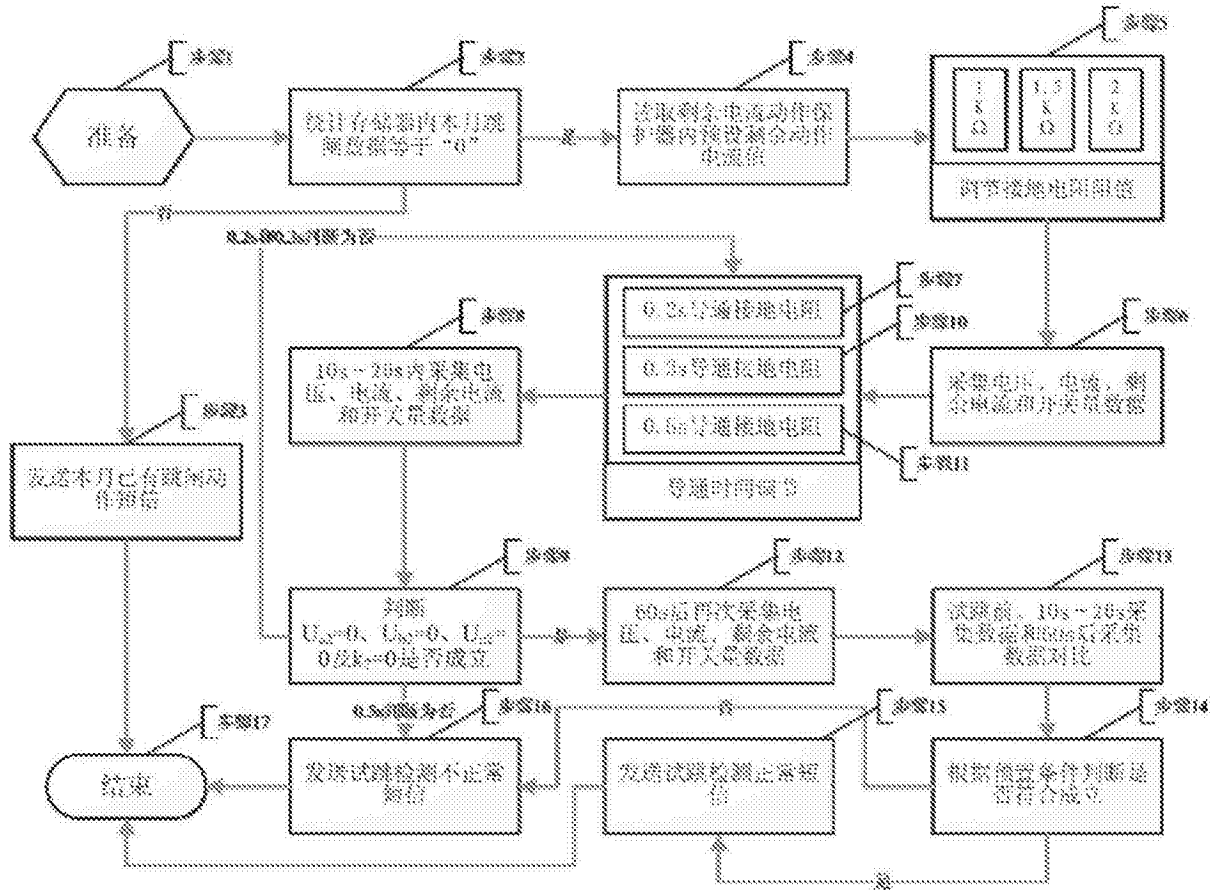


图4