



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108445360 A

(43)申请公布日 2018.08.24

(21)申请号 201810271300.1

(22)申请日 2018.03.29

(71)申请人 云南电网有限责任公司电力科学研究院

地址 650217 云南省昆明市经济技术开发区云大西路105号

(72)发明人 刘红文 王科

(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) 11363

代理人 逯长明 许伟群

(51)Int.Cl.

G01R 31/12(2006.01)

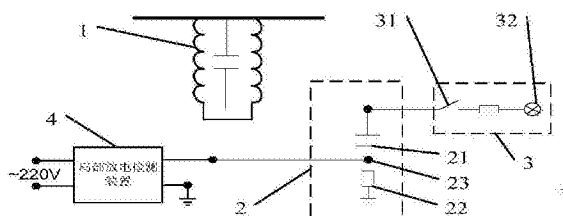
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种开关柜局部放电定位设备及方法

(57)摘要

本申请提供了一种开关柜局部放电定位设备及方法,其中,定位设备包括陶瓷电容芯绝缘子、局放信号提取装置、带电指示装置以及局放检测装置;本申请主要包括局放定相和定位,首先测试开关柜的A相、B相及C相的局放信号,其中局放信号最强者为局放相,然后测试局放相所属开关柜及该开关柜相邻的两个开关柜的局放信号,若局放相所属开关柜的局放信号最强,则该开关柜的局放相为局放位置,若中间开关柜不满足局放信号最强,则重复测试其他相邻的三个开关柜,直至找到局放信号最强为止;这样,本申请提供的开关柜局部放电定位设备定位抗干扰能力强、灵敏度高。



1. 一种开关柜局部放电定位设备,其特征在于,所述定位设备包括,陶瓷电容芯绝缘子(1)、局放信号提取装置(2)、带电指示装置(3)以及局放检测装置(4),其中:

所述带电指示装置(3)包括带电指示电路;

所述局放信号提取装置(2)包括依次串联的供能电容(21)和信号提取电阻(22),在所述供能电容(21)和所述信号提取电阻(22)之间设有局放检测点(23);

所述陶瓷电容芯绝缘子(1)内设有耦合电容器;

所述陶瓷电容芯绝缘子(1)串联于所述带电指示装置(3)的接地线上;

所述局放信号提取装置(2)与所述带电指示装置(3)并联;

所述局放检测装置(4)的一端与所述局放检测点(23)电连接,另一端接地。

2. 根据权利要求1所述的开关柜局部放电定位设备,其特征在于,所述带电指示电路包括依次串联的开关(31)和带电指示灯(32)。

3. 根据权利要求1所述的开关柜局部放电定位设备,其特征在于,所述耦合电容器的电容为 $100\text{pF}\sim 1000\text{pF}$ ,所述供能电容(21)的电容为 $6\text{nF}\sim 200\text{nF}$ ;

所述信号提取电阻(22)的电阻值为 $0.005\Omega\sim 1.5\text{k}\Omega$ 。

4. 根据权利要求1所述的开关柜局部放电定位设备,其特征在于,所述耦合电容器在工作电压下无局部放电;

所述耦合电容器的局部放电起始电压应大于系统额定电压的两倍,所述耦合电容器的介质损耗因数小于 $1\%$ ,所述耦合电容器的电容量随温度变化小于 $20\%$ 。

5. 根据权利要求1所述的开关柜局部放电定位设备,其特征在于,开关柜的A相、B相及C相电源线上均设有所述陶瓷电容芯绝缘子(1)、所述局放信号提取装置(2)和所述带电指示装置(3)。

6. 一种开关柜局部放电定位方法,利用权利要求1-5任一所述的开关柜局部放电定位设备,其特征在于,所述定位方法包括:

根据第一开关柜的A相、B相及C相的局放信号强弱确定局放相;

将局放检测装置依次电连接于所述第一开关柜、与所述第一开关柜相邻的第二开关柜和第三开关柜的局放相电源线上的局放检测点;

若所述第一开关柜的局放信号最强,则第一开关柜的局放相为局放位置。

7. 根据权利要求6所述的开关柜局部放电定位方法,其特征在于,所述根据第一开关柜的A相、B相及C相的局放信号强弱判断局放相,包括:

将局放检测装置依次电连接于开关柜的A相、B相及C相电源线上的局放检测点,获取开关柜的A相、B相及C相电源线上的局放信号;

根据所述局放信号判断局放相,所述A相、B相及C相中局放信号最强者即为局放相。

8. 根据权利要求7所述的开关柜局部放电定位方法,其特征在于,所述获取开关柜的A相、B相及C相电源线上的局放信号,包括:

陶瓷电容芯绝缘子将局放信号耦合至局放信号提取装置;

所述局放信号提取装置内的信号提取电阻将局放信号转换为电压脉冲信号;

局放检测装置接收并分析所述电压脉冲信号。

## 一种开关柜局部放电定位设备及方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及局部放电带电检测技术领域,尤其涉及一种开关柜局部放电定位设备及方法。

### 背景技术

[0002] 开关柜是一种电气设备,其主要作用是在电力系统运行过程中,进行开合、控制和保护用电设备;开关柜在运行过程中绝缘介质老化后将发生局部放电(简称为局放),在局部放电作用下,绝缘特性将逐级劣化导致电力事故,严重威胁着电力系统的安全运行及供电质量和可靠性。

[0003] 如何有效发现开关柜的局部放电,及时检测出潜在的开关柜故障,是电力运行单位日益关心的问题。目前应用于开关柜局部放电检测及定位技术主要有检测开关柜内气体成分、超声测量和暂态地电波测量。

[0004] 其中,第一,检测开关柜内气体成分的方法,是通过监测开关柜内缺陷产生局部放电分解出的臭氧、一氧化碳等组分来检测及定位局部放电,但是,由于开关柜空间较大且不是封闭腔体,导致每个开关柜都需要安装传感器,才能进行局部放电的检测及定位,且检测灵敏度较低,不能发现微弱的放电;第二,超声检测方法是通过检测局部放电信号产生的超声波信号,判断局部放电强度和进行定位,但是,超声检测通常是听到了异常声响,才进行局放超声信号检测及定位,定位容易受现场运行噪声的干扰;第三,暂态地电波是基于局部放电产生的电流行波往往集中在金属柜体的内表面,而不会直接穿透金属柜体,小部分通过金属壳体的接缝处或气体绝缘开关的衬垫传播出去,同时产生一个瞬时对地电压,通过开关柜的金属壳体外表面而传到地下去,但是比较适合介质内部的放电,且这种在传感器金属极板上感应高频电流的方法,极易受到外部干扰信号的影响。

### 发明内容

[0005] 本申请提供了一种开关柜局部放电定位设备及方法,以解决现有开关柜局部放电定位中抗干扰能力弱、灵敏度低的技术问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本申请实施例公开了如下技术方案:

[0007] 本申请提供的一种开关柜局部放电定位设备,所述定位设备包括,陶瓷电容芯绝缘子、局放信号提取装置、带电指示装置以及局放检测装置,其中:

[0008] 所述带电指示装置包括带电指示电路;所述局放信号提取装置包括依次串联的供能电容和信号提取电阻,在所述供能电容和所述信号提取电阻之间设有局放检测点;所述陶瓷电容芯绝缘子内设有耦合电容器;所述陶瓷电容芯绝缘子串联于所述带电指示装置的接地线上;所述局放信号提取装置与所述带电指示装置并联;所述局放检测装置的一端与所述局放检测点电连接,另一端接地。

[0009] 优选地,所述带电指示电路包括依次串联的开关和带电指示灯。

[0010] 优选地,所述耦合电容器的电容为100pF~1000pF,所述供能电容的电容为6nF~

200nF;所述信号提取电阻的电阻值为 $0.005\Omega\sim 1.5k\Omega$ 。

[0011] 优选地,所述耦合电容器在工作电压下无局部放电;所述耦合电容器的局部放电起始电压应大于系统额定电压的两倍,介质损耗因数小于1%,电容量随温度变化小于20%。

[0012] 优选地,开关柜的A相、B相及C相电源线上均设有所述陶瓷电容芯绝缘子、所述局放信号提取装置和所述带电指示装置。

[0013] 本申请还提供了一种开关柜局部放电定位方法,利用上述开关柜局部放电检测设备,所述检测方法包括:

[0014] 根据第一开关柜的A相、B相及C相的局放信号强弱确定局放相;

[0015] 将局放检测装置依次电连接于所述第一开关柜、与所述第一开关柜相邻的第二开关柜和第三开关柜的局放相电源线上的局放检测点;

[0016] 若所述第一开关柜的局放信号最强,则第一开关柜的局放相为局放位置。

[0017] 优选地,所述根据第一开关柜的A相、B相及C相的局放信号强弱判断局放相,包括:

[0018] 将局放检测装置依次电连接于开关柜的A相、B相及C相电源线上的局放检测点,获取开关柜的A相、B相及C相电源线上的局放信号;

[0019] 根据所述局放信号判断局放相,所述A相、B相及C相中局放信号最强者即为局放相。

[0020] 优选地,所述获取开关柜的A相、B相及C相电源线上的局放信号,包括:

[0021] 陶瓷电容芯绝缘子将局放信号耦合至局放信号提取装置;

[0022] 所述局放信号提取装置内的信号提取电阻将局放信号转换为电压脉冲信号;

[0023] 局放检测装置接收并分析所述电压脉冲信号。

[0024] 本申请的有益效果为:

[0025] 本申请提供了一种开关柜局部放电定位设备及方法,其中,定位设备包括陶瓷电容芯绝缘子、局放信号提取装置、带电指示装置以及局放检测装置;所述带电指示装置包括带电指示电路;所述局放信号提取装置包括依次串联的储能电容和信号提取电阻,在所述储能电容和所述信号提取电阻之间设有局放检测点;所述陶瓷电容芯绝缘子内设有耦合电容器;所述陶瓷电容芯绝缘子串联于所述带电指示装置的接地线上;所述局放信号提取装置与所述带电指示装置并联;所述局放检测装置的一端与所述局放检测点电连接,另一端接地。在定位过程中,陶瓷电容芯绝缘子将局放信号耦合至局放信号提取装置,局放信号提取装置内的信号提取电阻将局放信号转换为电压脉冲信号,局放检测装置接收并分析电压脉冲信号,根据电压脉冲信号即可获取局放信号,本申请主要包括局放定相和定位,首先测试开关柜的A相、B相及C相的局放信号,其中局放信号最强相为局放相,然后测试局放相所属开关柜及该开关柜相邻的两个开关柜的局放信号,若局放相所属开关柜的局放信号最强,则该开关柜的局放相为局放位置,若局放相所属开关柜不满足局放信号最强,则重复测试其他相邻的三个开关柜,直至找到局放信号最强为止;这样,本申请提供的开关柜局部放电定位设备不会遗漏微弱的放电信号,且不收其他异常声响的干扰,综上所述本申请提供的开关柜局部放电定位设备定位抗干扰能力强、灵敏度高。

[0026] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本申请。

## 附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本申请的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图1为本发明实施例提供的开关柜局部放电定位设备的基本结构示意图;

[0029] 附图标记说明:1、陶瓷电容芯绝缘子;2、局放信号提取装置;21、供能电容;22、信号提取电阻;23、局放检测点;3、带电指示装置;31、开关;32、带电指示灯;4、局放检测装置。

[0030] 图2为本发明实施例提供的开关柜局部放电定位设备的使用状态图;

[0031] 图3为本发明实施例提供的开关柜局部放电定位方法的流程示意图;

[0032] 图4为本发明实施例提供的开关柜局部放电定位方法的定相过程示意图;

[0033] 图5为本发明实施例提供的开关柜局部放电定位方法的定位过程示意图。

## 具体实施方式

[0034] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的范围。

[0035] 开关柜在运行过程中绝缘介质老化后将发生局部放电,局部放电会造成开关柜绝缘特性的裂化,需及时发现及精准定位开关柜的局部放电,以避免潜在的开关柜故障。

[0036] 本申请提供了一种开关柜局部放电定位设备,如图1,图1为本发明实施例提供的开关柜局部放电定位设备的基本结构示意图;定位设备包括,陶瓷电容芯绝缘子1、局放信号提取装置2、带电指示装置3以及局放检测装置4,其中:

[0037] 陶瓷电容芯绝缘子1内设有耦合电容器,且陶瓷电容芯绝缘子串联于所述带电指示装置的接地线上;耦合电容器的电容值为 $100\text{pF}\sim 1000\text{pF}$ ,其具备耦合功能,即可以实现局放信号的采集和传递,因此,传统的陶瓷电容芯绝缘子并不具备耦合功能,而本申请实施例中的陶瓷电容芯绝缘子具备耦合功能;另外,耦合电容器在工作电压下无局部放电;耦合电容器的局部放电起始电压应大于系统额定电压的两倍,介质损耗因数小于 $1\%$ ,电容量随温度变化小于 $20\%$ 。

[0038] 局放信号提取装置2包括依次串联的供能电容21和信号提取电阻22,在供能电容21和信号提取电阻22之间设有局放检测点23,且局放信号提取装置2与带电指示装置3并联;其中,陶瓷电容芯绝缘子1将局放信号传递至局放信号提取装置2,局放信号提取装置2中的信号提取电阻22可以将局放信号转化为电压脉冲信号,本实施例中,信号提取电阻22的电阻值为 $0.005\Omega\sim 1.5\text{k}\Omega$ ;供能电容21的电容为 $6\text{nF}\sim 200\text{nF}$ ,其可以为带电指示灯32提供能量,保证带电指示灯32的正常工作;则本申请实施例中的局放信号提取装置2兼具供能和局放信号提取的功能。

[0039] 带电指示装置3包括带电指示电路,带电指示电路包括依次串联的开关31和带电指示灯32;通过开关31可以控制带电指示电路的断开或闭合,在检测及定位局部放电时,需

要断开带电指示电路,以避免带电指示电路对局放信号采集的干扰;另外,局放信号的检测和定位需要系统处于带电状态,因此本申请根据带电指示灯32等亮或灭来判断系统是否处于带电状态,当带电指示灯32亮时,说明此时整个系统处于带电状态,可以进行局放信号的检测及定位;局放信号的检测所需要的时间很短暂,大约为2-3s,因此即使断开带电指示电路,由于时间短暂依然不会对带电指示灯32亮或熄灭造成影响;另外,其中的带电指示电路可能会对局放信号造成一定地干扰,为了避免对局放信号的干扰,在检测局放信号时需要断开带电指示电路,以提高本申请的开关柜的局放定位设备的灵敏度。

[0040] 局放检测装置4在工作时一端与局放检测点23电连接,另一端接地,在本申请实施例中,局放检测装置4上设有显示屏,局放信号提取装置2在将局放信号转化为电压脉冲信号后,局放检测装置4接收并分析电压脉冲信号,最终以数值的形式呈现于局放检测装置4的显示屏上,技术人员可以根据最终的数值检测及定位局放信号,在实际检测及定位过程中,局放检测装置4具有检测端子,将局放检测装置4的检测端子连接至局放检测点23处进行局放信号的检测。

[0041] 图2为本发明实施例提供的开关柜局部放电定位设备的使用状态图;从图中可以看出开关柜的A相、B相及C相电源线上均设有陶瓷电容芯绝缘子1、局放信号提取装置2和带电指示装置3;在本申请实施例中,局放信号的定位主要包括定相和定位,其中定相主要是确定局部放电相,开关柜的A相、B相及C相电源线上均设有陶瓷电容芯绝缘子1、局放信号提取装置2和带电指示装置3,这样利用局放检测装置4即可分别测试A相、B相及C相,根据放电信号的强弱即可确定放电相。

[0042] 本申请实施例还提供了一种开关柜局部放电定位方法,图3为本发明实施例提供的开关柜局部放电定位方法的流程示意图;定位方法主要包括两个流程:定相和定位。

[0043] 其中,局放信号定相的方法主要包括:

[0044] S01:根据第一开关柜的A相、B相及C相的局放信号强弱确定局放相。

[0045] 分别断开开关柜A相、B相及C相的带电指示电路,避免带电指示电路对局放信号测试结果的干扰;

[0046] 测试第一开关柜的A相、B相及C相的局放信号强弱确定局放相,其中A相、B相及C相中局放信号最强的即为放电相;确定方法具体参考图4,图4为本发明实施例提供的开关柜局部放电定位方法的定相过程示意图;从图中可以看出,具体地定相过程包括:

[0047] 将局放检测装置依次电连接于开关柜的A相、B相及C相电源线上的局放检测点,具体地是将局放检测装置的端子与局放检测点相连,此时陶瓷电容芯绝缘子将局放信号耦合至局放信号提取装置;所述局放信号提取装置内的信号提取电阻将局放信号转换为电压脉冲信号;局放检测装置接收并分析所述电压脉冲信号,局放检测装置4接收并分析电压脉冲信号,最终以数值的形式呈现于局放检测装置4的显示屏上,技术人员根据所述局放信号的强弱判断局放相,A相、B相及C相中局放信号最强者即为局放相。

[0048] 其中,局放信号定位的方法主要包括:

[0049] 图5为本发明实施例提供的开关柜局部放电定位方法的定位过程示意图。从图中可以看出,具体地定位过程包括:

[0050] S02:将局放检测装置依次电连接于所述第一开关柜、与第一开关柜相邻的第二开关柜和第三开关柜的局放相电源线上的局放检测点。

[0051] 分别闭合开关柜A相、B相及C相的带电指示电路,实际测试局放信号需要的时间较短短暂,从断开开关柜A相、B相及C相的带电指示电路到闭合开关柜A相、B相及C相的带电指示电路过程中,不会影响带电指示电路的工作状态。

[0052] 断开第一开关柜、与第一开关柜相邻的第二开关柜和第三开关柜的局放相的带电指示电路,避免电指示电路对局放信号测试结果的干扰;

[0053] S03:若所述第一开关柜的局放信号最强,则第一开关柜的局放相为局放位置。

[0054] 具体地是将局放检测装置的端子与局放检测点相连接,本申请实施例以相邻的三个开关柜为一组测试对象,在实际定位过程中,如果第一开关柜的局放信号最强,则第一开关柜的局放相为局放位置;如果第一开关柜不满足局放信号最强,则重复测试其他相邻的三个开关柜,直至找到局放信号最强为止。比如,在上述定相过程中确定A相为放电相,则在定位过程中,分别测试第一开关柜、第二开关柜及第三开关柜的A相的局放信号,我们可以假定第一开关柜的A相的局放信号最强,此时第一开关柜的A相即为具体的局放位置,若最终的测试结果不满足第一开关柜的A相的局放信号最强,则继续测试与第二开关柜左右相邻的两个开关柜,重复上述定位过程,直至找到局放信号最强的开关柜为止,此开关柜的A相即为具体的局放位置,同理若第一开关柜的B相、C相为局放相,具体的定位过程如同第一开关柜的A相为局放相的定位方法。

[0055] 综上,本申请主要包括局放定相和定位,首先测试开关柜的A相、B相及C相的局放信号,其中局放信号最强者为局放相,然后测试局放相所属开关柜及该开关柜相邻的两个开关柜的局放信号,若局放相所属开关柜的局放信号最强,则该开关柜的局放相为局放位置,若局放相所属开关柜不满足局放信号最强,则重复测试其他相邻的三个开关柜,直至找到局放信号最强为止;这样,本申请提供的开关柜局部放电定位设备不会遗漏微弱的放电信号,且不收其他异常声响的干扰,综上所述本申请提供的开关柜局部放电定位设备定位抗干扰能力强、灵敏度高。

[0056] 由于以上实施方式均是在其他方式之上引用结合进行说明,不同实施例之间均具有相同的部分,本说明书中各个实施例之间相同、相似的部分互相参见即可。在此不再详细阐述。

[0057] 需要说明的是,在本说明书中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的电路结构、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种电路结构、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,有语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的电路结构、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0058] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里发明的公开后,将容易想到本申请的其他实施方案。本申请旨在涵盖本发明的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本申请的真正范围和精神由权利要求的内容指出。

[0059] 以上所述的本申请实施方式并不构成对本申请保护范围的限定。

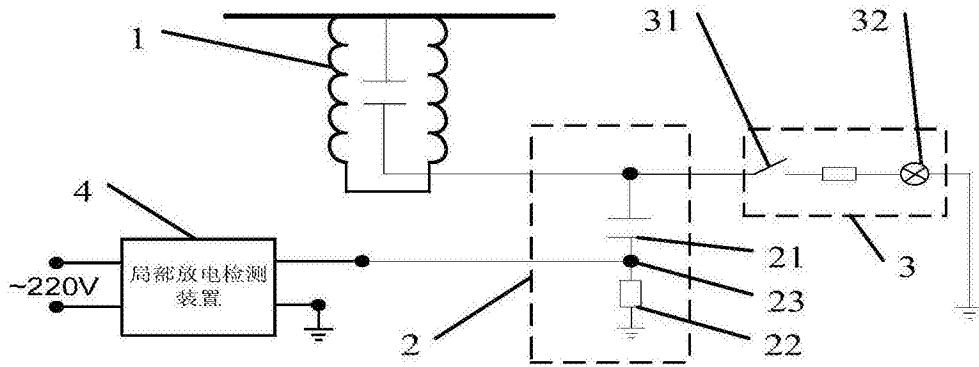


图1

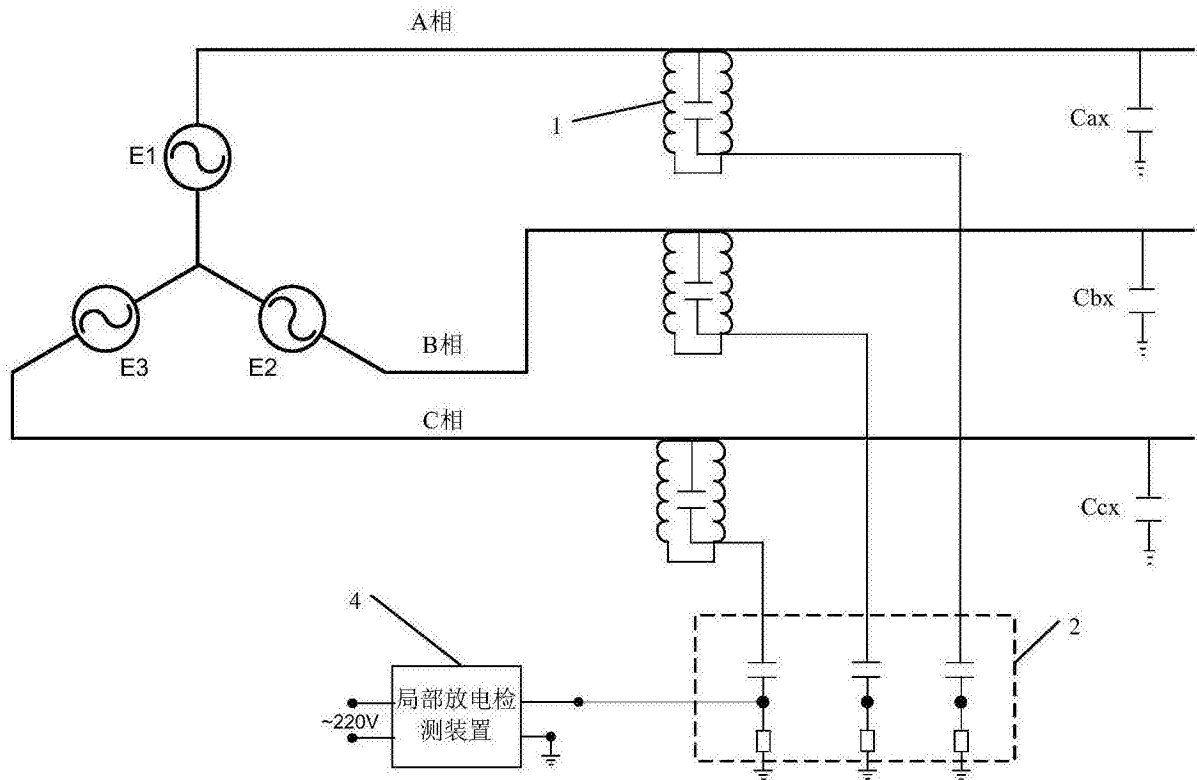


图2



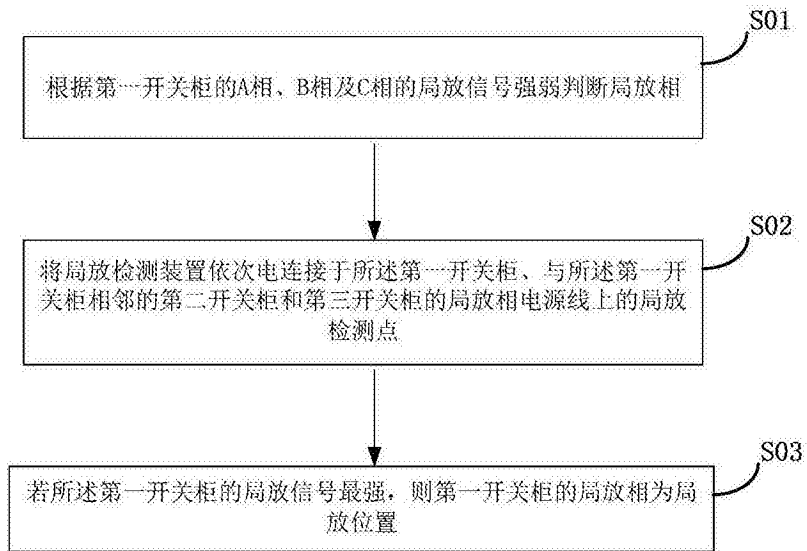


图3

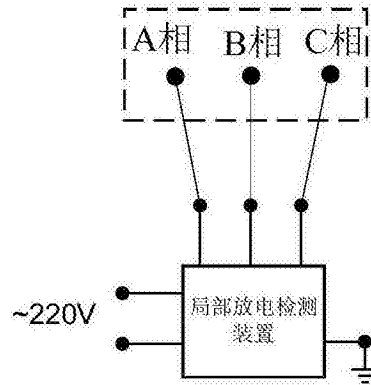


图4

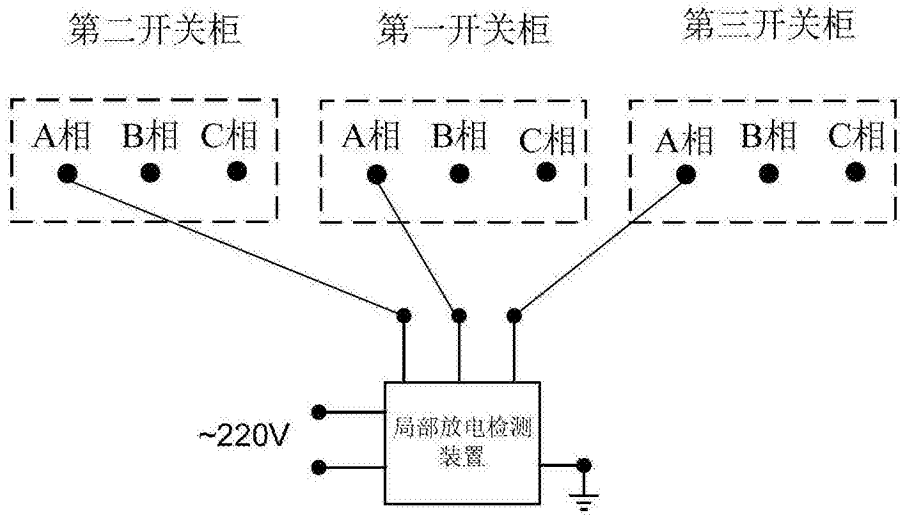


图5