



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111624444 A
(43)申请公布日 2020.09.04

(21)申请号 202010505220.5

(22)申请日 2020.06.05

(71)申请人 昆明品启科技有限公司
地址 650033 云南省昆明市五华区学府路
296号昆明理工大学科技园创业大厦B
栋2楼9213号

(72)发明人 刘雪扬 刘子超 张文斌

(74)专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 杜阳阳

(51) Int. Cl.
G01R 31/11(2006.01)
G01R 31/08(2006.01)
G01R 31/52(2020.01)
G01R 31/58(2020.01)

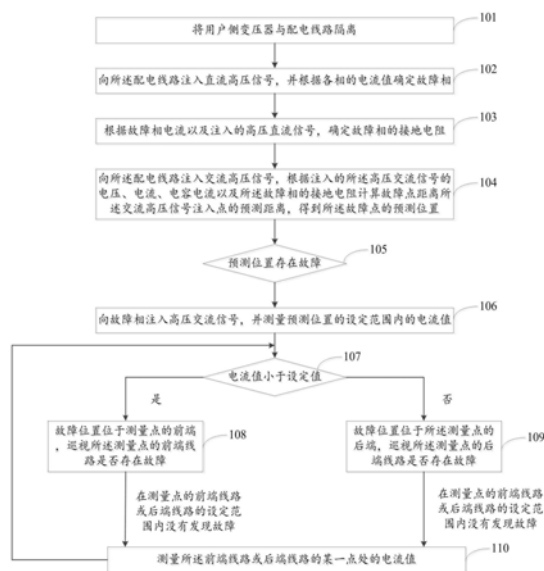
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种配电线路接地故障定位方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种配电线路接地故障定位方法及定位装置。该配电线路接地故障定位方法主要有：适用于无分支或者少分支的交直流信号快速定位方法、交直流信号综合定位方法、交流信号故障定位方法以及脉冲信号故障定位方法。该配电线路接地故障定位装置包括主机和电流巡视仪，其中主机和电流巡视仪均设置有无线传输单元，电流巡视仪可以通过无线传输单元控制主机，实现主机远程操作。本发明提供的配电线路接地故障定位方法及定位装置具有故障定位效率高的优势。



1. 一种配电线路接地故障定位方法,其特征在于,包括:

将用户侧变压器与配电线路隔离;

向所述配电线路注入直流高压信号,并根据各相的电流值确定故障相;

根据故障相电流以及注入的所述高压直流信号,确定所述故障相的接地电阻;

向所述配电线路注入交流高压信号,根据注入的所述高压交流信号的电压、电流、电容电流以及所述故障相的接地电阻计算故障点距离所述交流高压信号注入点的预测距离,得到所述故障点的预测位置;

在所述预测位置进行巡视,判断是否存在故障;

如果所述预测位置不存在故障,则向所述故障相注入高压交流信号,并测量所述预测位置的设定范围内的电流值,并判断电流值是否小于设定值,如果电流值小于所述设定值,则表示故障位置位于测量点的前端,巡视所述测量点的前端线路是否存在故障,如果电流值不小于所述设定值,则表示故障位置位于所述测量点的后端,巡视所述测量点的后端线路是否存在故障,其中,所述前端靠近供电侧,所述后端靠近用户侧;

其中,在巡视所述测量点的前端线路或后端线路是否存在故障时,若在所述测量点的前端线路或后端线路的设定范围内没有发现故障,则测量所述前端线路或后端线路的某一点处的电流值,并跳转至判断电流值是否小于设定值步骤,直至发现故障点。

2. 根据权利要求1所述的配电线路接地故障定位方法,其特征在于,所述方法还包括:

确定故障恢复后,向配电线路注入直流高压,当所述高压信号达配电线路正常运行时的最高电压值时,判断配电线路上的直流高压是否异常,如果异常,则需要对所述配电线路做进一步检查。

3. 一种配电线路接地故障定位方法,其特征在于,包括:

将用户侧变压器与配电线路隔离;

向所述配电线路注入直流高压信号,并根据各相的电流值确定故障相;

以配电线路的信号注入点作为线路的起点,执行二分法步骤,所述二分法步骤包括:在线路的中间点测量所述故障相的电流值,并判断测量点处的电流值是否为零,如果所述测量点处的电流值为零,则表示故障点位于所述测量点的前端线路,巡视所述测量点的前端线路是否存在故障,如果测量点处的电流值不为零,则表示故障点位于所述测量点的后端线路,巡视所述测量点的后端线路是否存在故障,其中,所述前端靠近供电侧,所述后端靠近用户侧;其中,在巡视所述测量点的前端线路或后端线路是否存在故障时,若在所述测量点的前端线路或后端线路的设定范围内没有发现故障,则在所述测量点的前端线路或后端线路循环执行所述二分法步骤,直至发现故障点或确定故障点在配电线路的分支线路上;

在确定故障点在配电线路的分支线路上后,向所述配电线路注入高压交流信号,在所述分支线路上执行二分法步骤,直至发现故障点。

4. 根据权利要求3所述的配电线路接地故障定位方法,其特征在于,所述方法还包括:

确定故障恢复后,向配电线路注入直流高压,当所述高压信号达配电线路正常运行时的最高电压值时,判断配电线路上的直流高压是否异常,如果异常,则需要对所述配电线路做进一步检查。

5. 一种配电线路接地故障定位方法,其特征在于,包括:

将用户侧变压器与配电线路隔离;

向所述配电线路的中间点注入高压交流信号；
测量注入点两侧的电流值；
判断两侧的电流值的差值是否小于设定值；
如果是，则所述线路无故障；

如果否，则表示故障位于电流值较大的一侧，巡视在设定范围内电流值较大的一侧是否存在故障，如果在设定范围内电流值较大的一侧不存在故障，则在电流值较大的一侧确定任一点，并测量该点两侧的电流值，跳转至所述判断两侧的电流值的差值是否小于设定值步骤，直至发现故障点。

6. 根据权利要求5所述的配电线路接地故障定位方法，其特征在于，所述注入点为配电线路的中点，所述在电流值较大的一侧确定的任一点为电流值较大的一侧的线路的中点。

7. 根据权利要求5所述的配电线路接地故障定位方法，其特征在于，所述方法还包括：
确定故障恢复后，向配电线路注入直流高压，当所述高压信号达配电线路正常运行时的最高电压值时，判断配电线路上的直流高压是否异常，如果异常，则需要对所述配电线路做进一步检查。

8. 一种配电线路接地故障定位方法，其特征在于，包括：
向所述配电线路注入高压脉冲信号；
检测脉冲回波回传的时间，通过时间差计算故障点预测位置；
在所述故障点预测位置进行巡视，如果在所述故障点预测位置的设定范围内没有发现故障，则采用权利要求5所述的配电线路接地故障定位方法对故障点进行定位。

9. 一种配电线路接地故障定位装置，其特征在于，包括：
主机，包括：蓄电池、电压信号转换器、CPU、电流检测单元、电压检测单元、显示单元、报警单元以及无线传输单元；其中，所述电压信号转换器，分别与所述蓄电池以及所述CPU电连接，用于根据所述CPU的控制对蓄电池的输出进行转换；所述CPU通过所述电流检测单元和所述电压检测单元检测主机输出的电压值和电流值，并输出到显示单元进行显示；所述报警单元，与所述CPU电连接，用于在电流值或电压值超过阈值时，报警提示；所述无线传输单元与所述CPU电连接；

电流巡视仪，包括检测端和接收端，所述检测端测试配电线路的交流电流或者直流电流，并通过无线模块将电流数据传输给所述接收端，所述接收端通过无线传输单元对所述主机进行远程控制。

10. 根据权利要求9所述的配电线路接地故障定位装置，其特征在于，所述电压信号转换器包括AC-AC转换器、AC-DC转换器中的至少一种以及DC-AC转换器，其中，所述DC-AC转换器用于将蓄电池输出的直流电转换为交流电，所述AC-AC转换器用于对所述DC-AC转换器的输出进行升压；所述AC-DC转换器用于将DC-AC转换器的输出转换为高压直流；

或所述电压信号转换器包括所述DC-AC转换器、所述AC-DC转换器和脉冲单元，所述脉冲单元用于将所述AC-DC转换器的输出转换为脉冲信号。

一种配电线路接地故障定位方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电力配电系统线路检测技术领域,特别是涉及一种配电线路接地故障定位方法及装置。

背景技术

[0002] 配电线路分支较多,网络结构复杂,线路故障率较高。其中单相接地故障是较常见的故障之一,当系统发生单相接地时,非故障相对地电压升高,容易引发各种过电压,导致间歇性电弧,危及系统绝缘,严重时甚至会发展成两相短路故障。由于造成单相接地故障的原因较多,且线路较长难以判断故障地点。目前大部分都采用人工巡线的方法来查找故障,整条线路巡检完需要花费大量的时间,导致停电时间较长,特别是在偏远地区交通不便,巡视很短的线路就需要走几个小时的路,造成人力物力的浪费。

[0003] 因此开发一套单相接地故障查找方法和故障定位装置成为一个急需解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种效率高的配电线路接地故障定位方法及装置。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0006] 一种配电线路接地故障定位方法,包括:

[0007] 将用户侧变压器与配电线路隔离;

[0008] 向所述配电线路注入直流高压信号,并根据各相的电流值确定故障相;

[0009] 根据故障相电流以及注入的所述高压直流信号,确定所述故障相的接地电阻;

[0010] 向所述配电线路注入交流高压信号,根据注入的所述高压交流信号的电压、电流、电容电流以及所述故障相的接地电阻计算故障点距离所述交流高压信号注入点的预测距离,得到所述故障点的预测位置;

[0011] 在所述预测位置进行巡视,判断是否存在故障;

[0012] 如果所述预测位置不存在故障,则向所述故障相注入高压交流信号,并测量所述预测位置的设定范围内的电流值,并判断电流值是否小于设定值,如果电流值小于所述设定值,则表示故障位置位于测量点的前端,巡视所述测量点的前端线路是否存在故障,如果电流值不小于所述设定值,则表示故障位置位于所述测量点的后端,巡视所述测量点的后端线路是否存在故障,其中,所述前端靠近供电侧,所述后端靠近用户侧;

[0013] 其中,在巡视所述测量点的前端线路或后端线路是否存在故障时,若在所述测量点的前端线路或后端线路的设定范围内没有发现故障,则测量所述前端线路或后端线路的某一点处的电流值,并跳转至判断电流值是否小于设定值步骤,直至发现故障点。

[0014] 可选的,所述方法还包括:

[0015] 确定故障恢复后,向配电线路注入直流高压,当所述高压信号达配电线路正常运行时的最高电压值时,判断配电线路上的直流高压是否异常,如果异常,则需要对所述配电线路做进一步检查。

- [0016] 本发明还提供了一种配电线路接地故障定位方法,包括:
- [0017] 将用户侧变压器与配电线路隔离;
- [0018] 向所述配电线路注入直流高压信号,并根据各相的电流值确定故障相;
- [0019] 以配电线路的信号注入点作为线路的起点,执行二分法步骤,所述二分法步骤包括:在线路的中间点测量所述故障相的电流值,并判断测量点处的电流值是否为零,如果所述测量点处的电流值为零,则表示故障点位于所述测量点的前端线路,巡视所述测量点的前端线路是否存在故障,如果测量点处的电流值不为零,则表示故障点位于所述测量点的后端线路,巡视所述测量点的后端线路是否存在故障,其中,所述前端靠近供电侧,所述后端靠近用户侧;其中,在巡视所述测量点的前端线路或后端线路是否存在故障时,若在所述测量点的前端线路或后端线路的设定范围内没有发现故障,则在所述测量点的前端线路或后端线路循环执行所述二分法步骤,直至发现故障点或确定故障点在配电线路的分支线路上;
- [0020] 在确定故障点在配电线路的分支线路上后,向所述配电线路注入高压交流信号,在所述分支线路上执行二分法步骤,直至发现故障点。
- [0021] 可选的,所述方法还包括:
- [0022] 确定故障恢复后,向配电线路注入直流高压,当所述高压信号达配电线路正常运行时的最高电压值时,判断配电线路上的直流高压是否异常,如果异常,则需要对所述配电线路做进一步检查。
- [0023] 本发明还提供了一种配电线路接地故障定位方法,包括:
- [0024] 将用户侧变压器与配电线路隔离;
- [0025] 向所述配电线路的中间点注入高压交流信号;
- [0026] 测量注入点两侧的电流值;
- [0027] 判断两侧的电流值的差值是否小于设定值;
- [0028] 如果是,则所述线路无故障;
- [0029] 如果不是,则表示故障位于电流值较大的一侧,巡视在设定范围内电流值较大的一侧是否存在故障,如果在设定范围内电流值较大的一侧不存在故障,则在电流值较大的一侧确定任一点,并测量该点两侧的电流值,跳转至所述判断两侧的电流值的差值是否小于设定值步骤,直至发现故障点。
- [0030] 可选的,所述注入点为配电线路的中点,所述在电流值较大的一侧确定的任一点为电流值较大的一侧的线路的中点。
- [0031] 可选的,所述方法还包括:
- [0032] 确定故障恢复后,向配电线路注入直流高压,当所述高压信号达配电线路正常运行时的最高电压值时,判断配电线路上的直流高压是否异常,如果异常,则需要对所述配电线路做进一步检查。
- [0033] 本发明还提供了一种配电线路接地故障定位方法,包括:
- [0034] 向所述配电线路注入高压脉冲信号;
- [0035] 检测脉冲回波回传的时间,通过时间差计算故障点预测位置;
- [0036] 在所述故障点预测位置进行巡视,如果在所述故障点预测位置的设定范围内没有发现故障,则采用权利要求5所述的配电线路接地故障定位方法对故障点进行定位。

[0037] 本发明还提供了一种配电线路接地故障定位装置,包括:

[0038] 主机,包括:蓄电池、电压信号转换器、CPU、电流检测单元、电压检测单元、显示单元、报警单元以及无线传输单元;其中,所述电压信号转换器,分别与所述蓄电池以及所述CPU电连接,用于根据所述CPU的控制对蓄电池的输出进行转换;所述CPU通过所述电流检测单元和所述电压检测单元检测主机输出的电压值和电流值,并输出到显示单元进行显示;所述报警单元,与所述CPU电连接,用于在电流值或电压值超过阈值时,报警提示;所述无线传输单元与所述CPU电连接;

[0039] 电流巡视仪,包括检测端和接收端,所述检测端测试配电线路的交流电流或者直流电流,并通过无线模块将电流数据传输给所述接收端,所述接收端通过无线传输单元对所述主机进行远程控制。

[0040] 可选的,所述电压信号转换器包括AC-AC转换器、AC-DC转换器中的至少一种以及DC-AC转换器,其中,所述DC-AC转换器用于将蓄电池输出的直流电转换为交流电,所述AC-AC转换器用于对所述DC-AC转换器的输出进行升压;所述AC-DC转换器用于将DC-AC转换器的输出转换为高压直流;

[0041] 或所述电压信号转换器包括所述DC-AC转换器、所述AC-DC转换器和脉冲单元,所述脉冲单元用于将所述AC-DC转换器的输出转换为脉冲信号。

[0042] 根据本发明提供的具体实施例,本发明公开了以下技术效果:本发明提供的配电线路接地故障定位方法及装置,提供了故障点位置的预测方法,缩小了测试范围,使故障定位更快速。

附图说明

[0043] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,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,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,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。

[0044] 图1为本发明实施例1提供的配电线路接地故障定位方法流程图;

[0045] 图2为本发明实施例2提供的配电线路接地故障定位方法流程图;

[0046] 图3为本发明实施例3提供的配电线路接地故障定位方法流程图;

[0047] 图4为本发明实施例4提供的配电线路接地故障定位方法流程图;

[0048] 图5为本发明实施例5提供的配电线路接地故障定位装置主机的结构示意图。

具体实施方式

[0049] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0050] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0051] 本发明提供的配电线路接地故障定位方法适用于无分支或者分支较少(比如少于

5个)的线路。

[0052] 实施例1

[0053] 图1为本发明实施例1提供的配电线路接地故障定位方法流程图,如图1所示,本实施例提供的配电线路接地故障定位方法包括以下步骤:

[0054] 步骤101:将用户侧变压器与配电线路隔离;

[0055] 步骤102:向所述配电线路注入直流高压信号,并根据各相的电流值确定故障相;

[0056] 步骤103:根据故障相电流以及注入的所述高压直流信号,确定所述故障相的接地电阻;

[0057] 步骤104:向所述配电线路注入交流高压信号,根据注入的所述高压交流信号的电压、电流、电容电流以及所述故障相的接地电阻计算故障点距离所述交流高压信号注入点的预测距离,得到所述故障点的预测位置;

[0058] 步骤105:在所述预测位置进行巡视,判断是否存在故障;

[0059] 步骤106:如果所述预测位置不存在故障,则向所述故障相注入高压交流信号,并测量所述预测位置的设定范围内的电流值;

[0060] 步骤107:判断电流值是否小于设定值,其中,设定值由本领域技术人员根据实际情况自行设定;

[0061] 步骤108:如果电流值小于所述设定值,则表示故障位置位于测量点的前端,巡视所述测量点的前端线路是否存在故障;

[0062] 步骤109:如果电流值不小于所述设定值,则表示故障位置位于所述测量点的后端,巡视所述测量点的后端线路是否存在故障,其中,所述前端靠近供电侧,所述后端靠近用户侧;

[0063] 步骤110:在巡视所述测量点的前端线路或后端线路是否存在故障时,若在所述测量点的前端线路或后端线路的设定范围内没有发现故障(为测量点附近的设定范围,设定范围由工作人员具体设定),则测量所述前端线路或后端线路的某一点处的电流值,并跳转至步骤107,直至发现故障点后停止跳转。

[0064] 具体可以如下:

[0065] S1:配电线路停电后,断开用户侧变压器的隔离开关,使用户侧变压器与配电线路隔离开。

[0066] S2:在变电站出口处向配电线路注入直流高压信号,确定电流异常相位故障相,由于直流电避免了配电线路分布参数的影响,因此可以通过下式估算接地电阻值:

[0067] $R=U/I$

[0068] 其中,R为故障相接地电阻,单位k Ω ;U为注入故障相电压,单位V;I为注入电流,单位mA。

[0069] S3:在变电站出口处向配电线路注入交流高压信号,通过下式估算故障点到信号注入点的距离,

[0070]
$$x = \frac{I - \frac{U}{R}}{I_{\text{电容}}}$$

[0071] 其中,x为故障点到信号注入点的距离,单位km;I为注入电流,单位A;U为注入电

压,单位kV,R为接地电阻,单位 $k\Omega$; $I_{\text{电容}}$ 为1kV电压下每公里无故障相的电容电流,单位A/($\text{km} \cdot \text{kV}$)。

[0072] 若计算得到的x值也可能存在支线上,则需要测量支线线路中三相的电流值是否大小相同,相同则说明故障点在主干线,三相电流的其中一相异常则说明故障相在支线上。

[0073] S4:工作人员到达距离注入点x处进行巡视,若发现故障,故障查找结束,未发现故障则进入步骤S5。

[0074] S5:在变电站出口处向故障相注入交流高压信号,在距离注入点x附近用电流巡视仪检测电流值。若电流值较大,说明故障点在后端,需要继续测试后端线路的电流值,若电流值为零或者很小,说明故障点在前端,则测试前端线路的电流值,依次测试故障点附近的电流值,不断缩小范围,最终确定故障点。

[0075] S6:确定故障恢复后,用主机向配电线路注入直流高压,若线路能够承受正常运行时的最高电压值,则说明配电线路可以正常投运。若主机的输出电流达到上限100mA,直流高压还远小于正常运行时的最高电压值,则线路需要做进一步检查。

[0076] 实施例2

[0077] 图2为本发明实施例2提供的配电线路接地故障定位方法流程图,如图2所示,本实施例提供的配电线路接地故障定位方法包括以下步骤:

[0078] 步骤201:将用户侧变压器与配电线路隔离;

[0079] 步骤202:向所述配电线路注入直流高压信号,并根据各相的电流值确定故障相;

[0080] 步骤203:以配电线路的信号注入点作为线路的起点,执行二分法步骤,所述二分法步骤包括:在线路的中间点测量所述故障相的电流值,并判断测量点处的电流值是否为零,如果所述测量点处的电流值为零,则表示故障点位于所述测量点的前端线路,巡视所述测量点的前端线路是否存在故障,如果测量点处的电流值不为零,则表示故障点位于所述测量点的后端线路,巡视所述测量点的后端线路是否存在故障,其中,所述前端靠近供电侧,所述后端靠近用户侧。其中,在巡视所述测量点的前端线路或后端线路是否存在故障时,若在所述测量点的前端线路或后端线路的设定范围内没有发现故障,则在所述测量点的前端线路或后端线路循环执行所述二分法步骤203,直至发现故障点或确定故障点在配电线路的分支线路上;

[0081] 步骤204:在确定故障点在配电线路的分支线路上后,向所述配电线路注入高压交流信号,在所述分支线路上执行二分法步骤203,直至发现故障点。

[0082] 具体可以如下:

[0083] S1:配电线路停电后,断开用户侧变压器的隔离开关,使用户侧变压器与配电线路隔离开。

[0084] S2:向配电线路注入高压信号,通过电流巡视仪查找故障点所在:

[0085] S21:在配电线路中间点处注入交流高压信号。

[0086] S22:用电流巡视仪测试注入点两侧的电流值,若两侧电流值相差较小,接近相等,则线路无故障。若两侧电流值差别较大,则电流值较大的一侧有故障,进入步骤S23。

[0087] S23:如果后端的电流值较大,高压信号注入点不变,用电流巡视仪在后端线路中点测试其电流值。若电流值较大,说明故障在后端,需要继续测试后端线路中点的电流值,若电流值为零或者很小,说明故障在前端,则测试此点到信号注入点之间中点的电流值,依

次测试故障侧线路的中点电流值,不断缩小范围,最终确定故障点。

[0088] S3:确定故障恢复后,用主机向配电线路注入直流高压,若线路能够承受正常运行时的最高电压值,则说明配电线路可以正常投运。若主机的输出电流达到上限100mA,直流高压还远小于正常运行时的最高电压值,则线路需要做进一步检查。

[0089] 实施例3

[0090] 图3为本发明实施例3提供的配电线路接地故障定位方法流程图,如图3所示,本实施例提供的配电线路接地故障定位方法包括以下步骤:

[0091] 步骤301:将用户侧变压器与配电线路隔离;

[0092] 步骤302:向所述配电线路的中间点注入高压交流信号;

[0093] 步骤303:测量注入点两侧的电流值;

[0094] 步骤304:判断两侧的电流值的差值是否小于设定值,设定值由本领域技术人员根据实际情况自行设定;

[0095] 步骤305:如果是,则所述线路无故障;

[0096] 步骤306:如果否,则表示故障位于电流值较大的一侧,巡视在设定范围内电流值较大的一侧是否存在故障,如果在设定范围内电流值较大的一侧不存在故障,则在电流值较大的一侧确定任一点,并测量该点两侧的电流值,跳转至步骤304,直至发现故障点。

[0097] 优选的,所述注入点为配电线路的中点,所述在电流值较大的一侧确定的任一点为电流值较大的一侧的线路的中点。

[0098] 具体可以为:

[0099] S1:配电线路停电后,断开用户侧变压器的隔离开关,使用户侧变压器与配电线路隔离开。

[0100] S2:向配电线路注入高压信号,通过电流巡视仪查找故障点所在。

[0101] S21:在配电线路中间点处注入交流高压信号。

[0102] S22:用电流巡视仪测试注入点两侧的电流值,若两侧电流值相差较小,接近相等,则线路无故障。若两侧电流值差别较大,则电流值较大的一侧有故障,进入步骤S23。

[0103] S23:如果后端的电流值较大,高压信号注入点不变,用电流巡视仪在后端线路中点测试其电流值。若电流值较大,说明故障在后端,需要继续测试后端线路中点的电流值,若电流值为零或者很小,说明故障在前端,则测试此点到信号注入点之间中点的电流值,依次测试故障侧线路的中点电流值,不断缩小范围,最终确定故障点。

[0104] S3:确定故障恢复后,用主机向配电线路注入直流高压,若线路能够承受正常运行时的最高电压值,则说明配电线路可以正常投运。若主机的输出电流达到上限100mA,直流高压还远小于正常运行时的最高电压值,则线路需要做进一步检查。

[0105] 实施例4

[0106] 图4为本发明实施例4提供的配电线路接地故障定位方法流程图,如图4所示,本实施例提供的配电线路接地故障定位方法包括以下步骤:

[0107] 步骤401:向所述配电线路注入高压脉冲信号;

[0108] 步骤402:检测脉冲回波回传的时间,通过时间差计算故障点预测位置;

[0109] 步骤403:在所述故障点预测位置进行巡视,如果在所述故障点预测位置的设定范围内没有发现故障,则采用实施例3提供的配电线路接地故障定位方法对故障点进行精确

定位。

[0110] 具体可以为：

[0111] S1:向已停电的线路注入高压脉冲信号。

[0112] S2:检测脉冲回波回传的时间,通过时间差计算故障点距离。三相线路是同长度的,故障点(短路故障、断路故障或接地故障)的回传时间与非故障点的回传时间有差别,通过时间差即可确定故障点的距离,其计算式如下:

$$[0113] \quad x = \frac{t_2 - t_1}{2} l$$

[0114] 式中: x 为故障点的距离,单位为km; t_1 为正常相线路中的脉冲传播时间,单位为s; t_2 为故障相线路中的脉冲传播时间,单位为s; l 为线路总长度,单位为km。

[0115] 若计算得到的 x 值也可能存在支线上,则需要单独对支线线路注入高压脉冲信号,若三相线路的脉冲传播时间相同,则故障在主干线上,若其中一相的脉冲回传时间具有差异,则故障在支线上,再次计算故障点距离。

[0116] S3:由于线路的运行时间不同,导致脉冲在线路中的传播速度会有一定差异,且线路的长度存在误差,因此通过计算得到的距离值存在误差。到达故障点附近后,可使用实施例3提供的故障定位方法进行精确定位。

[0117] 实施例5

[0118] 图5为本发明实施例5提供的配电线路接地故障定位装置结构示意图,如图5所示,本实施例提供的配电线路接地故障定位装置包括:主机,包括:蓄电池2、电压信号转换器3、CPU1、电流检测单元4、电压检测单元5、显示单元8、报警单元6以及无线传输单元7;其中,所述电压信号转换器3,分别与所述蓄电池2以及所述CPU1电连接,用于根据所述CPU1的控制对蓄电池2的输出进行转换;所述CPU1通过所述电流检测单元4和所述电压检测单元5检测主机输出的电压值和电流值,并输出到显示单元8进行显示;所述报警单元7,与所述CPU1电连接,用于在电流值或电压值超过阈值时,报警提示;所述无线传输单元6与所述CPU1电连接;

[0119] 电流巡视仪,包括检测端和接收端,所述检测端通过绝缘杆测试配电线路的交流电流或者直流电流,并通过无线模块将电流数据传输给所述接收端,所述接收端通过无线传输单元对所述主机进行远程控制。

[0120] 其中,所述电压信号转换器2包括AC-AC转换器、AC-DC转换器中的至少一种以及DC-AC转换器,其中,所述DC-AC转换器用于将蓄电池输出的直流电转换为交流电,所述AC-AC转换器用于对所述DC-AC转换器的输出进行升压,得到异频高压;所述AC-DC转换器用于将DC-AC转换器的输出转换为高压直流;

[0121] 或所述电压信号转换器包括所述DC-AC转换器、所述AC-DC转换器和脉冲单元,所述脉冲单元用于将所述AC-DC转换器的输出转换为脉冲信号。

[0122] 其中异频高压在0-50kV可调,频率为50-100Hz,最大输出电流为200mA。直流电压为0-40kV可调,最大输出电流为100mA。

[0123] 脉冲单元将AC-DC转换器输出的直流高压转换成脉冲信号,其频率为0-1kHz,脉冲宽度为0-50%。

[0124] 无线传输单元7可以为4G网络单元。

[0125] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0126] 1) 可以初步估算故障点位置,缩小了测试的范围,故障定位更快速。本发明的交直流信号综合定位方法,避免了用交流信号定位方法在判断分支时失败的情况发生。

[0127] 2) 本发明的主机可以输出0-50kV的异频高压,最大输出电流为200mA,测试范围广。

[0128] 3) 本发明的主机可以输出0-40kV,100mA的直流电,可以对恢复故障后的配电线路进行直流试送,在投入运行前进一步确定配电线路情况。

[0129] 4) 本发明的主机和电流巡视仪均有4G网络单元,可以通过电流巡视仪远端操作,无需在信号注入点操作设备,提高了工作人员的安全系数。

[0130] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0131] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

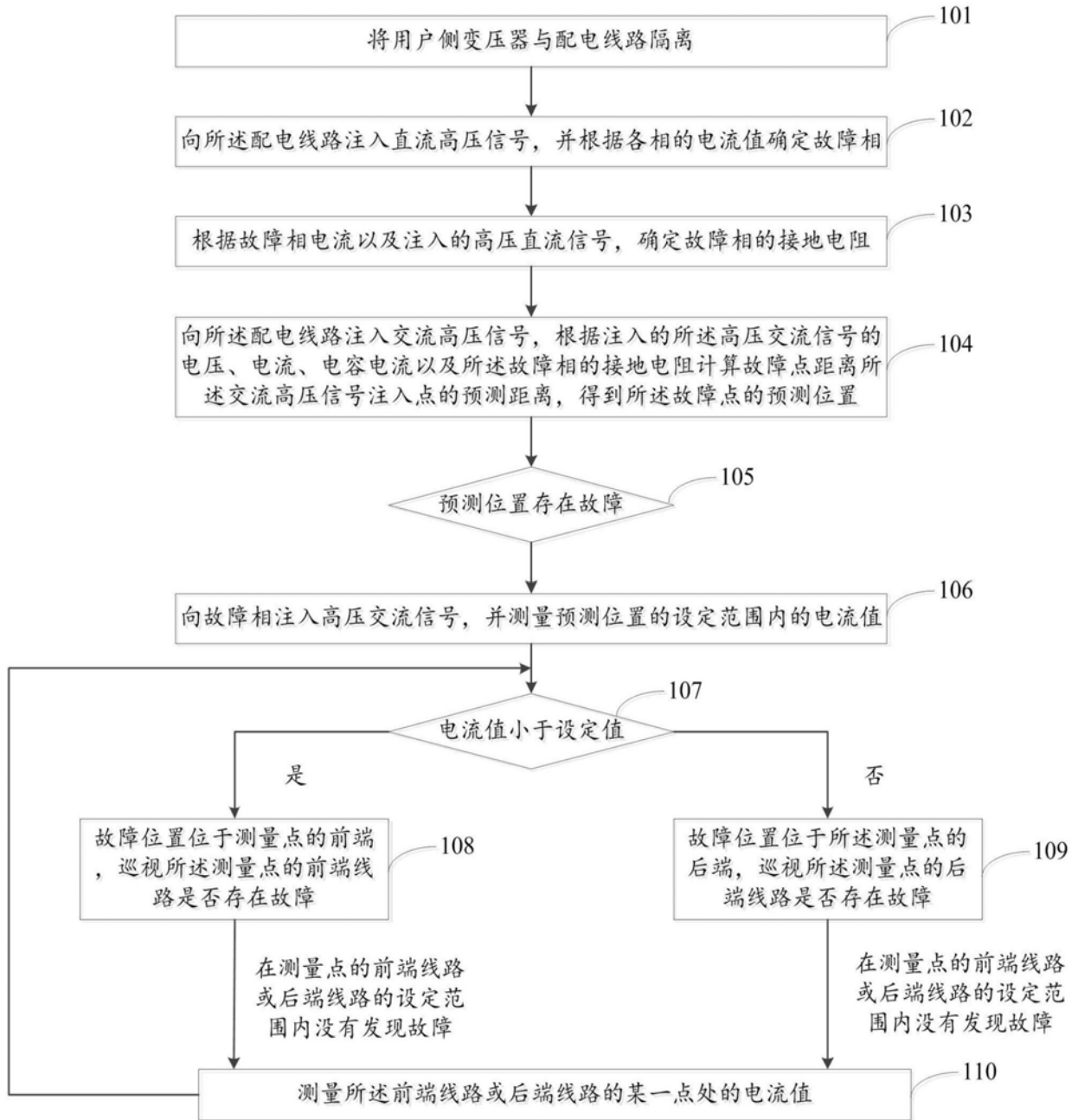


图1

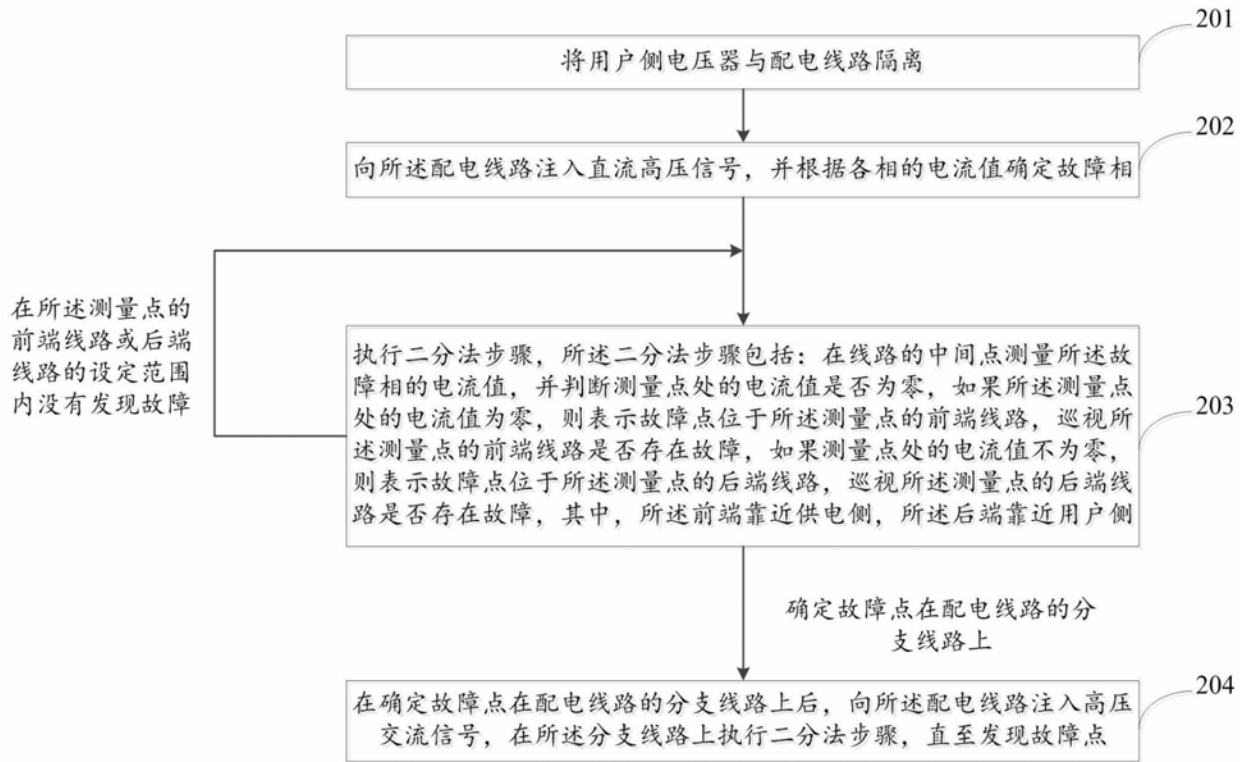


图2

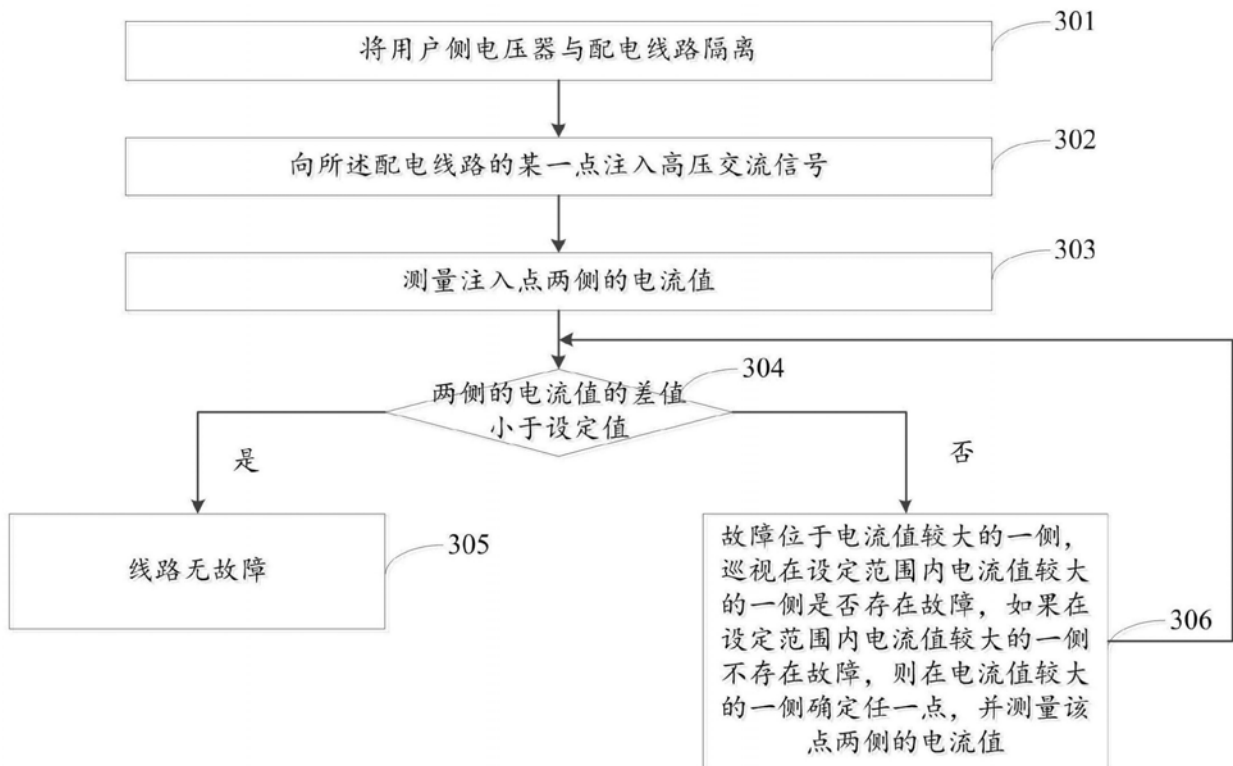


图3

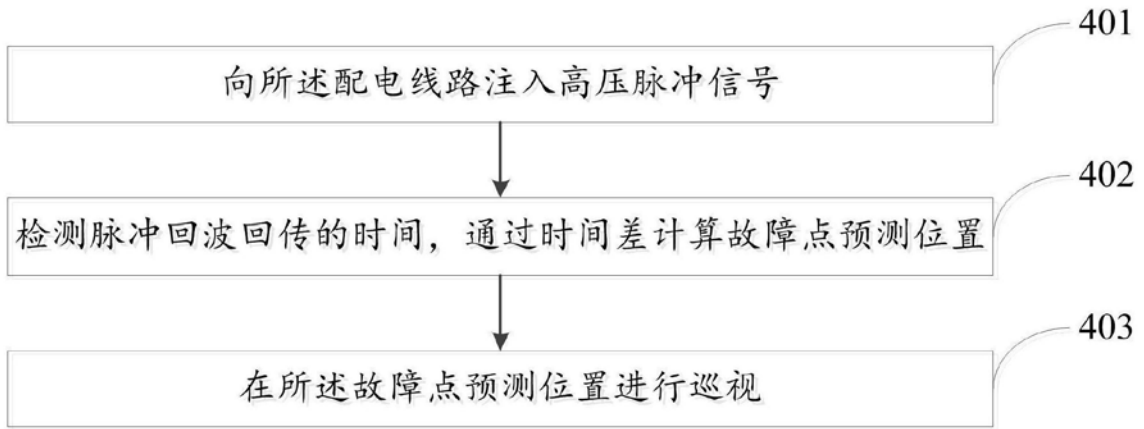


图4

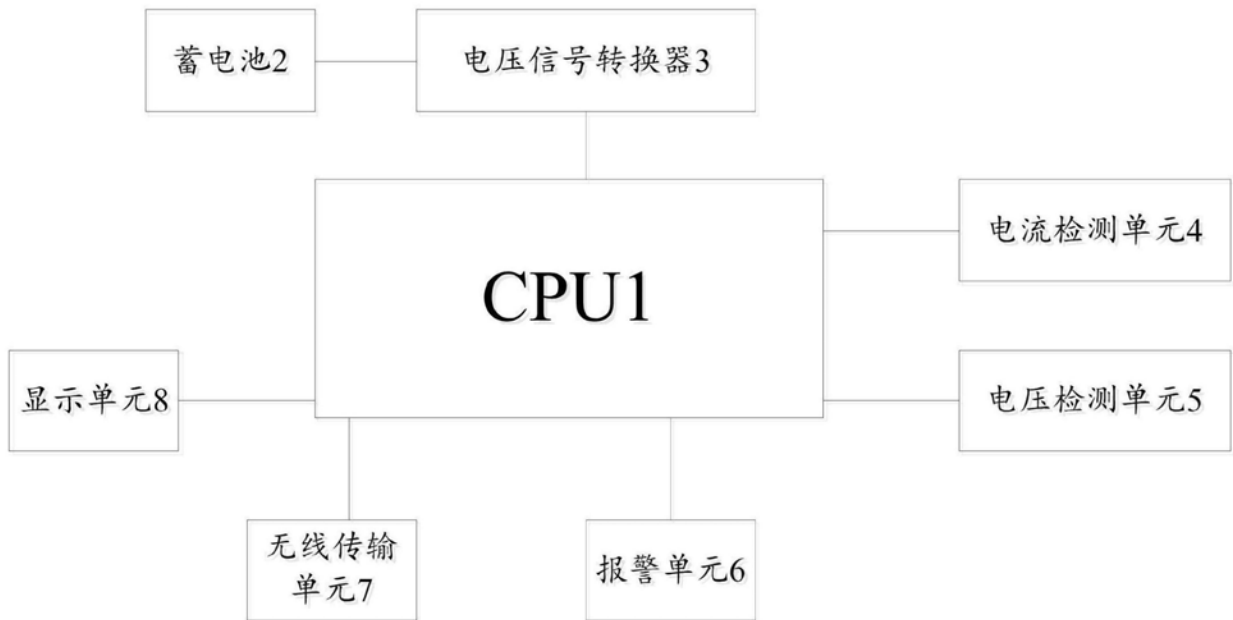


图5