



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102628890 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201210115923. 2

审查员 沈笑笑

(22) 申请日 2012. 04. 19

(73) 专利权人 李景禄

地址 410076 湖南省长沙市天心区赤岭路 9 号 22 栋 302 房

(72) 发明人 李景禄 郑晖 李既明

(51) Int. Cl.

G01R 19/25 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102280726 A, 2011. 12. 14, 说明书第 1 页第 7 段.

US 005777833 A, 1998. 07. 07,

CN 201886113 U, 2011. 06. 29, 说明书第 1 页第 8 段.

王纯高. 过渡电源接地网特性参数测试方法. 《电子世界》. 2012, (第 4 期), 第 14-16 页.

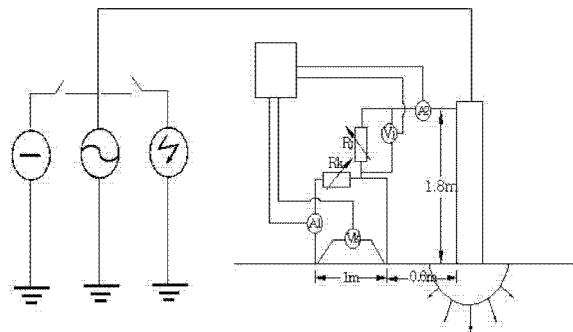
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

智能型接地安全参数监测方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种智能型接地装置安全监测方法和装置。智能型接地装置安全监测方法和装置由可调电阻装置、电压传感器、电流传感器和计算机处理装置构成。其特征在于通过工频电流发生器对被测接地装置注入接地试验电流后,用其可调电阻装置模拟人体的接触电阻和跨步电阻,通过电压传感器、电流传感器采集被测设备的接触电压和接触电流,并沿不同的方向每间隔 1m 采集跨步电压和跨步电流。将采样结果通过计算机处理装置自动换算成实际的接地短路电流,通过运算绘制出各方位的电位分布图和最大跨步电压与电流的轨迹包络线。本发明具有使用方便,实用性强的特点。



1. 一种智能型接地安全参数监测方法,该方法应用可调电阻装置(1)、电流传感器(2),电压传感器(3),计算机处理装置(4)构成监测装置,其特征在于:通过电流发生器对被测接地装置注入测量电流后,利用其可调电阻装置(1)模拟人体的接触电阻和跨步电阻,通过调整电阻值大小和外引出线间的跨度来模拟不同年龄、身高的人体跨步步幅和触手高度等人身参数的变化,采集跨步电压和跨步电流,将采样结果通过计算机处理装置(4)进行处理,把实验电流转换成实际接地短路电流后绘制最大跨步电压、最大跨步电流包络曲线,并与相关标准做比较,得出接地安全参数是否合格,是否存在安全风险。

2. 根据权利要求1所述的一种智能型接地安全参数监测方法,其特征在于:计算机处理装置(4)将检测数据与实际的接地短路电流自动比较运算后,通过计算机打印输出绘制,并显示接地装置附近地面各方位的电位分布图和最大跨步电压与最大跨步电流的包络线,得出接地安全参数是否合格,测量并判断在接地装置周围地面是否存在安全风险,并找到风险坐标位置,为接地装置改造和优化设计提供依据。

智能型接地安全参数监测方法及装置

技术领域

[0001] 本发明主要涉及到电网中应用广泛的接地装置安全参数监测方法及装置,用于测量工频短路时接地设备的接触电压和电流值,接地装置附近地面的跨步电压和电流值,并判断在不同人群时接地装置是否存在安全风险和风险程度。

背景技术

[0002] 当发生电力系统发生接地短路故障时,在电气设备外壳上会出现高的接触电压和接触电流,在接地装置的地面上会产生跨步电压和跨步电流,如果这些参数过大会危及人身的安全,为此,对电气设备必须进行接触电压和接触电流测量,对接地装置应进行跨步电压、跨步电流测量和地面电位分布的测量。

[0003] 以往在测量接触电压和跨步电压时,都是严格按照规程 DL-475-92《接地装置工频特性参数的测量导则》进行测量,即接触电压的测量方法为:在构架或电气设备外壳处将测试电流注入接地设备,离电力设备水平距离为 0.6m 处的地面上放置模拟人的两脚的金属板,将模拟人体的电阻 $R_m(1500 \Omega)$ 并接在沿设备外壳、构架或墙壁离地的垂直距离为 1.8m 处和金属板之间,用电压表测量 R_m 的电压值即为接触电压值;跨步电压的测量方法为:在接地短路电流可能流入接地装置的地方注入测试电流,将模拟人体的电阻 $R_m(1500 \Omega)$ 并接在地面上水平距离为 1m 的两点之间,用电压表测量 R_m 的电压值即为接触电压值。以往每次测量的时候,都要按顺序接线:金属板、电阻 R_m 、电流表、电压表,器件不集成导致试验繁琐。输电线路接地短路时,杆塔接地装置对人身安全的影响,还没有相应的试验方法和控制标准,关于发电厂、变电所接地装置的安全指标是跨步电压和接触电压,跨步电压目标值的计算公式为:

$u_k = \frac{174+0.7\rho_f}{\sqrt{t}}$; 接触电压的目标值计算公式为: $u_j = \frac{174+0.17\rho_f}{\sqrt{t}}$, 式中

u_k —跨步电压,单位,V; u_j —接触电压,单位,V; ρ_f —上层土壤电阻率,单位, $\Omega \cdot m$; t —接地短路电流的持续时间,单位,s。目标公式中跨步电压和接触电压的允许值都与上层土壤的电阻率直接相关,但却未规定上层土壤的厚度,这就带来跨步电流和接触电流的不确定性,实际上跨步电流和接触电流才是直接影响人身安全的参数。对接地装置而言,会在其周边一定的范围存在最大跨步电流轨迹包络线,最大跨步电流轨迹包络线上的跨步电流的大小,能真实反映接地装置是否安全,同时找出最大跨步电流轨迹包络线还可为接地安全改造提供依据,因此,我们提出用最大跨步电流轨迹包络线理论为依据研究现场接地安全试验方法,研究输电线路杆塔接地装置安全控制标准,研究具有均匀散流和均压效果的新型杆塔安全接地方法和重点地段输电线路接地安全防护措施具有极其重要的理论价值、工程应用价值和社会价值。

发明内容

[0004] 本发明针对上述现有技术的缺点,设计了一种操作简单且高智能的接地装置安全

参数监测方法及装置,不但可以测量发电厂、变电所电气设备的接触电压和接触电流,地面上的跨步电压和跨步电流,而且还可以方便的测量输电线路的接触电压和接触电流,以及杆塔附近地面的跨步电压和跨步电流,找到最大跨步电压轨迹包络线,并判定是否存在安全风险,为接地安全改造提供针对性的依据。

[0005] 本发明采用的技术方案为:

[0006] 一种智能型接地装置安全参数监测方法及装置,包括四个部分:可调电阻装置、电流传感器、电压传感器和计算机处理装置。

[0007] 通过工频电流发生器对被测接地装置注入接地测量电流后,利用其可调电阻装置模拟人体的接触电阻和跨步电阻,通过电流传感器、电压传感器采集被测接地设备的接触电压和接触电流,并沿被测接地装置地面不同的方向每间隔 1m 采集跨步电压和跨步电流,将采样结果通过计算机处理装置把实验电流转换成实际接地短路电流,并绘制出各方位的电位分布图和最大跨步电压与最大跨步电流的轨迹包络曲线,与标准相比较,检测出接地安全参数是否存在安全风险,及风险程度和部位。

[0008] 作为本发明的进一步改进:

[0009] 本发明所采用的可调电阻装置由可调电阻和两根外引出线构成。

[0010] 本发明所采用的计算机处理装置由一个交流电压采样电路、一个交流电流采样电路、CPU 和显示屏构成。

[0011] 本发明采用计算机处理装置,可将试验时的试验数据换算到实际的接地短路电流,并绘制出接地装置附近地面各方位的电位分布图和最大跨步电压与最大跨步电流的轨迹包络线,并与标准进行比较判断是否存在安全风险。

[0012] 本发明具有下述优点:

[0013] 本发明采取集成处理,将可调电阻装置、电流传感器、电压传感器和计算机处理装置集成在一个仪器内部,操作方便、便于移动。其次,可根据计算机处理装置的结果直接判断出接地装置周围地面是否存在安全风险,评估准确快速。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明的整体结构图;

[0015] 图 2 为本发明的跨步电压和电流安全监测图;

[0016] 图 3 为本发明的接触电压和电流安全监测图;

[0017] 图 4 为本发明计算机处理装置交流电压采样电路图;

[0018] 图 5 为本发明计算机处理装置交流电流采样电路图;

[0019] 图 6 为本发明计算机处理装置采样数据分析处理图;

[0020] 图 7 为本发明的流程图。

具体实施方式

[0021] 图 1 为本发明的整体结构图;图 2 为本发明的跨步电压和电流安全监测图,应用于接地装置跨步电压和电流的安全性监测;图 3 为本发明的接触电压和电流安全监测图,应用于接地装置接触电压和接触电流的测量。在测量接触电压和电流时,测试电流应从电气设备外壳 1.8m 以上注入接地装置,在测量跨步电压和跨步电流时,测试电流应可在接地装

置的任意地方注入。根据规程 DL-475-92《接地装置工频特性参数的测量导则》，接触电压的测量应为在地面上离电力设备的水平距离为 0.6m 处，沿设备外壳、构架或墙壁离地的垂直距离为 1.8m 处的人体接触两点所承受的电压；跨步电压的测量应为在地面上水平距离为 1m 的人体两脚接触两点所承受的电压。但本发明为了达到对所有人群的试验研究要求，用可调电阻装置模拟人体的接触电阻和跨步电阻，通过调整电阻值大小和外引出线间的跨度就可以模拟不同年龄、身高、跨步步幅和触手高度等人身参数的变化。

[0022] 将电流传感器和电压传感器的测量数据送到采样电路的输入端，图 4 为计算机处理装置交流电压采样电路图，系统电压经过相应的传感器后，统一变换为适当幅值的电压信号，经调理电路后，进行 A/D 转换，从图中可知系统输出电压的采样电路由四部分组成，第一部分由 LF353 的运放构成的电压跟随器，R131 和 C101 是为了抑制干扰。第二部分为电平抬升电路，将围绕零电平波动的信号提升为单极性信号，第三部分进行跟随，第四部分为进入 A/D 前的保护部分，防止信号异常导致 DSP 芯片损坏。图 5 为计算机处理装置交流电流采样电路图，第一部分是经电容 C4 滤波后流经精密采样电阻尺，将电流信号变换为电压信号，第二部分由运放构成的反相器，第三部分为箝位限幅电路，以保证输出电压信号在 0—3V，满足 A/D 输入信号范围。图 6 为计算机处理装置采样数据分析处理图，可将采样数据自动转换成实际的接地短路电流和电压，并绘制出接地装置附近地面各方位的电位分布图和最大跨步电压与最大跨步电流的包络线，可以判断出在不同人身参数时接地装置周围地面是否存在安全风险，并找到对应于不同场所的接地装置安全优化结构。

[0023] 图 7 为本发明的流程图。开机时，先对系统进行初始化，选择测量档（跨步电流和电压或接触电流或电压），接下来开始测量，由传感器采集数据，送入采样装置，并由计算机对采样信号进行分析和处理，最后将分析结果输出在显示器上。

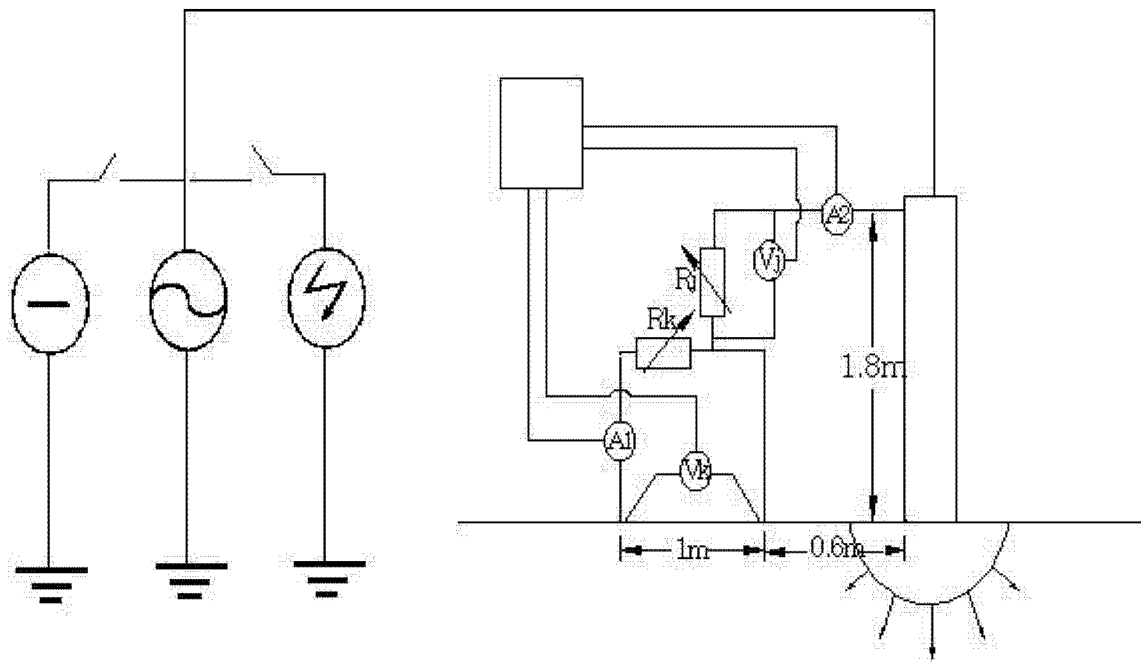


图 1

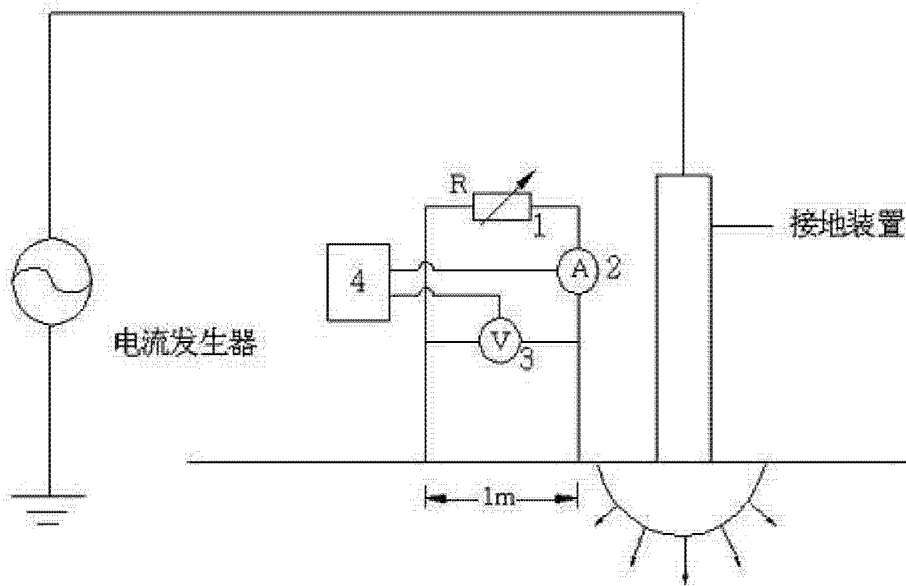


图 2

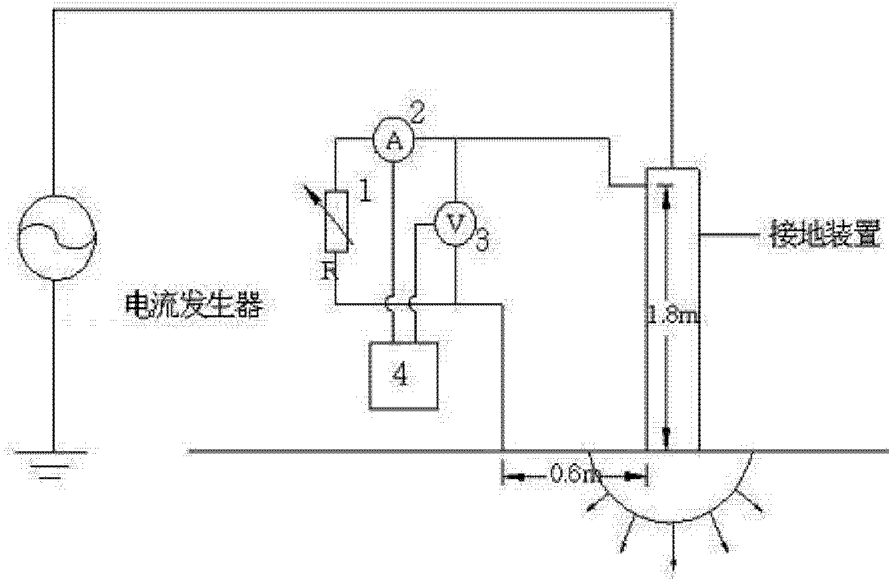


图 3

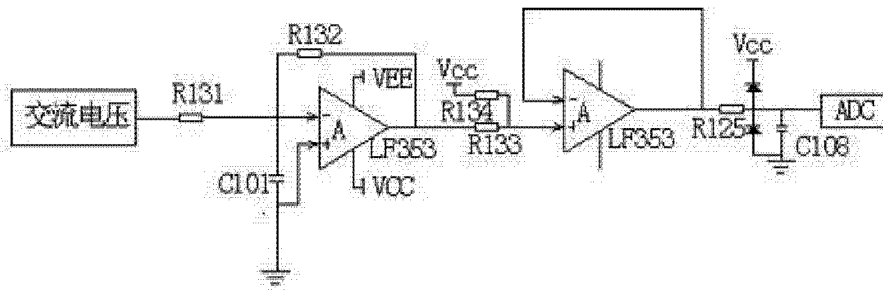


图 4

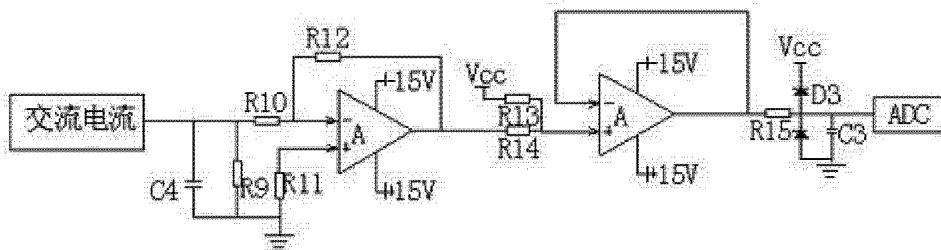


图 5

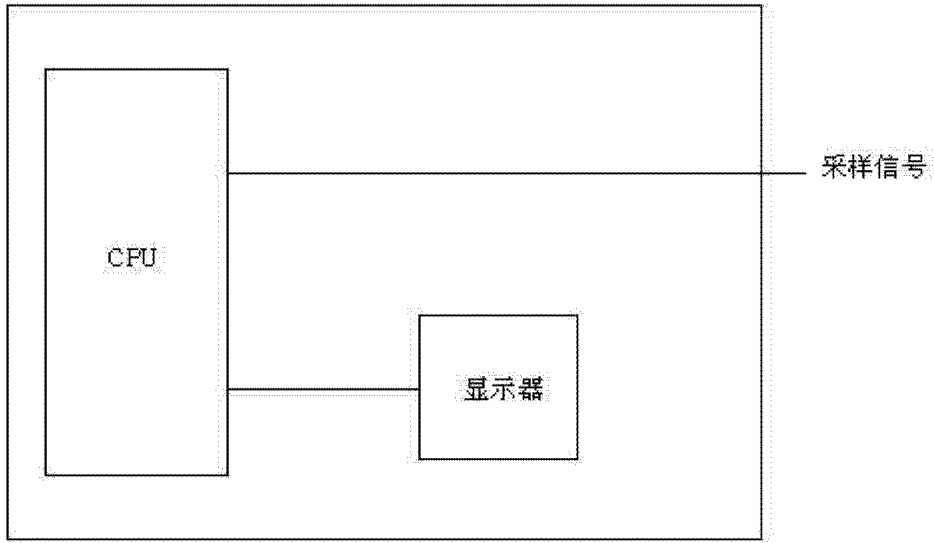


图 6

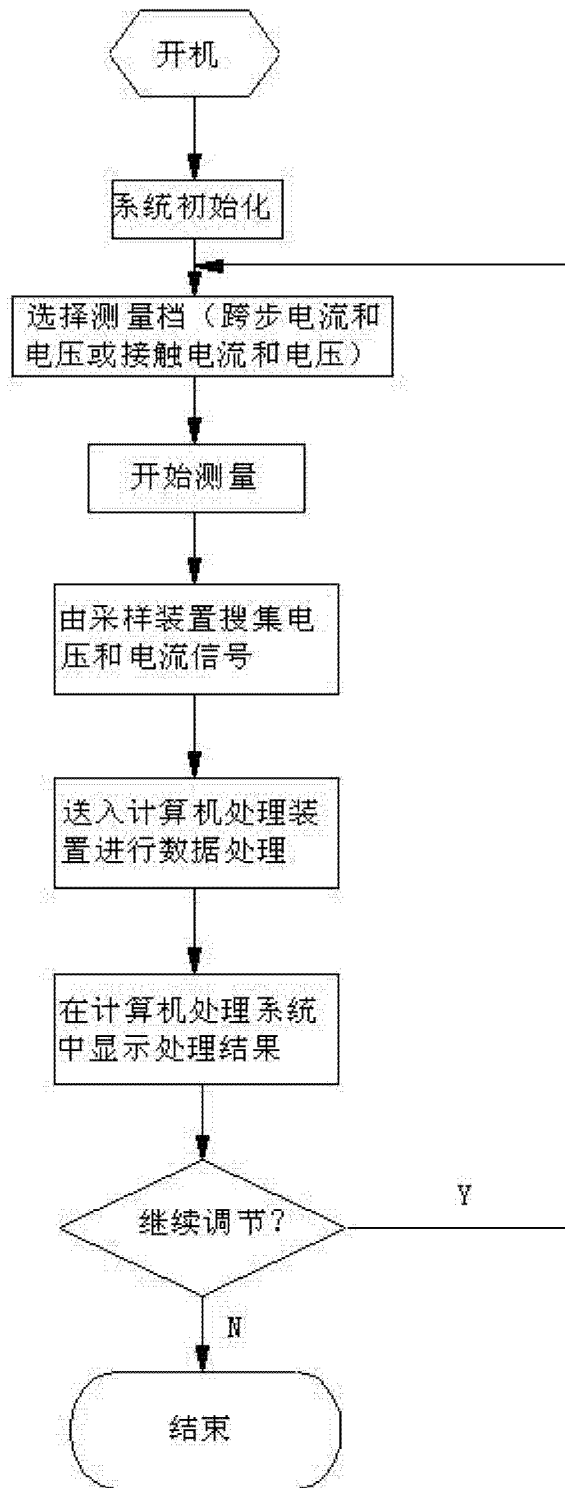


图 7