



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102650667 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201210148393. 1

(22) 申请日 2012. 05. 14

(73) 专利权人 云南电力试验研究院(集团)有限公司电力研究院

地址 650217 云南省昆明市经济技术开发区云大西路中段云电科技园

专利权人 云南电网公司技术分公司

(72) 发明人 曹昆南 杨卓 谭向宇 赵现平 王科 彭晶 马仪 陈磊 王卫东

(74) 专利代理机构 昆明大百科专利事务所 53106

代理人 何健

(51) Int. Cl.

G01R 31/00(2006. 01)

G01R 31/12(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102175950 A, 2011. 09. 07, 全文.

CN 101509952 A, 2009. 08. 19, 全文.

JP 特开 2002-148301 A, 2002. 05. 22, 全文.

US 5177664 A, 1993. 01. 05, 全文.

CN 101813743 A, 2010. 08. 25, 全文.

谭向宇等. 直流下 GIS 内运动金属微粒的超声波特性及状态识别. 《高电压技术》. 2010, 第 36 卷(第 2 期), 第 391-394 页.

谭向宇等. GIS 典型缺陷超声波特性及类型识别. 《云南电力技术》. 2012, 第 40 卷(第 2 期), 第 1-3 页.

T. Hasegawa et al.. DC dielectric characteristics and conception of insulation design for DC GIS. 《IEEE Transactions on Power Delivery》. 1996, 第 11 卷(第 4 期), 第 1776-1781 页.

审查员 郑李仁

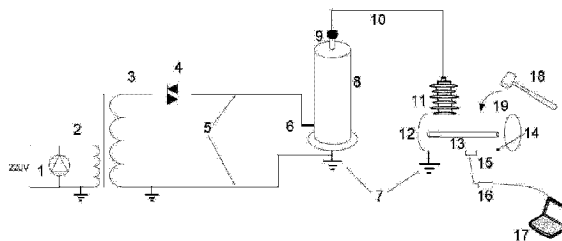
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

基于三角波高压的 GIS 内金属微粒检测方法

(57) 摘要

基于三角波高压的 GIS 内金属微粒检测方法,其特征是,该方法为:GIS 内布置人工金属性缺陷;预置三角波峰值电压,测量微粒静止时振动信号水平;通过调压时间控制装置控制调压器低压端输入时间;在试验完毕前,需采用三角波高压正负极性交替施加至 GIS 高压导体,消除直流电压残余电荷的影响。本发明具有结构紧凑小、易于运输调试、输出电压均匀、灵敏度高显著优点。



CN 102650667 B

1. 基于三角波高压的 GIS 内金属微粒检测方法,其特征是,该方法为:

(1) GIS 内布置人工金属性缺陷,首先施加预置三角波峰值电压,通过振动传感器获取缺陷静止时的振动信号水平;然后在调压时间控制装置设置预加三角波峰值,然后通过调压时间控制装置控制调压器低压端升压时间,进而控制调压器高压端输出,到达三角波峰值时,即刻回调电压输出降至零电压,如此往复在 GIS 高压端施加三角波,此时随着三角波电压往复波动,GIS 内部金属微粒带电起跳,并呈现于静止状态不同的间歇式超声信号群,综合比较静止状态和三角波电压状态的微粒运动振动信号水平,判断微粒存在情况;

(2) 预置三角波峰值电压,测量微粒静止时振动信号水平;然后橡胶锤锤击 GIS 外壳,使得 GIS 内部微粒获得初速度,此时正极性电压使得微粒在 GIS 腔体内部运动,正极性电压持续时间随着微粒大小而定,然后反转极性,使得直流高压发生器产生负极性直流电压,此时微粒在前期正极性电压作用下,微粒所带正电荷随着负极性电压作用,而使得微粒运动轨迹呈现减速运动,但随着微粒撞击高压导体,不断中和微粒所带正电荷,进而微粒产生的振动信号呈现开始低后部间歇式高轨迹状态,综合利用振动信号大小以及静止与运动状态的信号水平,评估微粒存在与否以及微粒大小,即振动信号越大或小,微粒尺寸越大或小;振动信号重复频谱越高,微粒尺寸越小;

(3) 通过调压时间控制装置控制调压器低压端输入时间,不设定电压峰值,静止状态振动信号基本为噪声,而电压升高,金属微粒此时即刻跳动,同时监测振动传感器获取的振动信号水平以及此时微粒起跳电压,综合评估多次试验振动信号水平和微粒起跳电压水平,判断微粒存在与否以及数量;

(4) 在试验完毕前,需采用三角波高压正负极性交替施加至 GIS 高压导体,消除直流电压残余电荷的影响。

基于三角波高压的 GIS 内金属微粒检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于 GIS 类电气设备绝缘检测技术领域,尤其适用于 GIS 类设备内部金属微粒缺陷检测。

背景技术

[0002] GIS 中 SF₆ 气体是强电负性气体,具有优异的灭弧能力,并且其结构紧凑,广泛应用于电力系统。GIS 的制造厂家常常认为,GIS 是免维护产品,可以运行 10 年,甚至 30 年。但在电力系统实际运行过程中,发现 GIS 并没有制造厂商宣称的具有很优良的性能,尤其是 GIS 的绝缘性能值得怀疑。因而,广大电力系统科研工作者长期致力于 GIS 直流绝缘检测技术的研究,研究了工频交流电压下 GIS 绝缘缺陷的局部放电现象,常用的方法主要是脉冲电流法、超声法和超高频法。这些方法对于某些特定缺陷的检测具有较高的灵敏度。并且常用的局部放电图谱 (PRPD, Phase Resolved Partial Discharge) 也得到了很多有益的效果。

[0003] 然而,这些方法的对于金属微粒的检测长期处于交流电压下,其交变电压使得金属微粒无法得到最大加速度,因而其运动振动幅值较低,不利于检测金属微粒。交流电压下,微粒所要获得的较大的运动高度,必须在 GIS 高压导体施加相对较高的电压,但是微粒起跳很有可能引起 GIS 闪络,因而采用升高交流电压达到获取微粒较高振动高度的方法,易于使得 GIS 发生破坏性损坏。

[0004] 而直流电压下金属微粒较交流电压较低,且交流试验电源体积庞大,不利于长途搬运以及高海拔地区试验,直流电压可以使得微粒得到最大的加速度以及速度,并且起跳高度相对较高,因而微粒在直流电压下的振动振幅比交流电压下高,因而可以通过较低的直流电压获得微粒较大的振动幅值,使得直流电压下微粒检测技术得到了很好的灵敏度,有利于微粒检测。

[0005] 基于以上分析,可知采用直流电压下的微粒检测方法具有很高的灵敏度,并且直流电压发生器体积小,便携性能更强,所使用的直流电压相对较低,对于 GIS 试品没有破坏性。因而,本发明提出采用 GIS 施加直流电压下的微粒缺陷检测方法。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于解决 GIS 内危险的金属微粒缺陷检测的实际问题,主要比较正极性和负极性三角波直流电压下间歇式振动信号水平,以及微粒运动时振动信号图谱轨迹,判断 GIS 内部存在与否金属微粒。

[0007] 本发明是通过下列技术方案来实现的。

[0008] 基于三角波高压的 GIS 内金属微粒检测方法,本发明在 GIS (Gas Insulated Switchgear), 气体绝缘组合电器)GIS 内布置人工金属性缺陷,首先施加预置三角波峰值电压,通过振动传感器获取缺陷静止时的振动信号水平;然后在调压时间控制装置设置预加三角波峰值,然后通过调压时间控制装置控制调压器低压端升压时间(例如 10s ~ 40s),

进而控制调压器高压端输出,到达三角波峰值时,即刻回调电压输出降至零电压,如此往复在 GIS 高压端施加三角波,此时随着三角波电压往复波动, GIS 内部金属微粒带电起跳,并呈现于静止状态不同的间歇式超声信号群,综合比较静止状态和三角波电压状态的微粒运动振动信号水平,判断微粒存在情况。预置三角波峰值电压,测量微粒静止时振动信号水平;然后橡胶锤锤击 GIS 外壳,使得 GIS 内部微粒获得初速度,此时正极性电压使得微粒在 GIS 腔体内部运动,正极性电压持续时间可以随着微粒大小而定,然后反转极性,使得直流高压发生器产生负极性直流电压,此时微粒在前期正极性电压作用下,微粒所带正电荷随着负极性电压作用,而使得微粒运动轨迹呈现减速运动,但随着微粒撞击高压导体,不断中和微粒所带正电荷,进而微粒产生的振动信号呈现开始低后部间歇式高轨迹状态,综合利用振动信号大小以及静止与运动状态的信号水平,评估微粒存在与否以及微粒大小。通过调压时间控制装置控制调压器低压端输入时间,不设定电压峰值,静止状态振动信号基本为噪声,而电压升高,金属微粒此时即刻跳动,同时监测振动传感器获取的振动信号水平以及此时微粒起跳电压,综合评估多次试验振动信号水平和微粒起跳电压水平,判断微粒存在与否以及数量。在试验完毕前,需采用三角波高压正负极性交替施加至 GIS 高压导体,消除直流电压残余电荷的影响。

[0009] 本发明的有益效果是:

[0010] a. 结构紧凑、便于运输,易于控制和操作。

[0011] b. 判断方法简单;

[0012] 下面结合附图及实例进一步阐述本发明内容。

附图说明

[0013] 图 1 基于三角波高压的 GIS 内金属微粒检测方法示意图;

[0014] 图 2 基于三角波高压的 GIS 内金属微粒检测方法电压施加示意图(针对 220kV GIS)。

[0015] 图中:1、调压时间控制装置;2、调压器低压端;3、调压器高压端;4、转向开关;5、导线;6、直流发生器低压端;7、接地;8、直流发生器;9、直流发生器高压端;10、高压引线;11、高压套管;12、GIS;13、高压导体;14、球微粒;15、振动传感器;16、前置放大器;17、振动信号处理终端;18、橡胶锤;19、GIS 外壳;20、三角波上升沿角度;21、正极性三角波持续时间;22、负极性三角波持续时间。

具体实施方式

[0016] 基于三角波高压的 GIS 内金属微粒检测方法,本发明的方法为:

[0017] (1) GIS 内布置人工金属性缺陷,首先施加预置三角波峰值电压,通过振动传感器获取缺陷静止时的振动信号水平;然后在调压时间控制装置设置预加三角波峰值,然后通过调压时间控制装置控制调压器低压端升压时间(例如 10—40s),进而控制调压器高压端输出,到达三角波峰值时,即刻回调电压输出降至零电压,如此往复在 GIS 高压端施加三角波,此时随着三角波电压往复波动, GIS 内部金属微粒带电起跳,并呈现于静止状态不同的间歇式超声信号群,综合比较静止状态和三角波电压状态的微粒运动振动信号水平,判断微粒存在情况。

[0018] (2) 预置三角波峰值电压, 测量微粒静止时振动信号水平; 然后橡胶锤锤击 GIS 外壳, 使得 GIS 内部微粒获得初速度, 此时正极性电压使得微粒在 GIS 腔体内部运动, 正极性电压持续时间可以随着微粒大小而定, 然后反转极性, 使得直流高压发生器产生负极性直流电压, 此时微粒在前期正极性电压作用下, 微粒所带正电荷随着负极性电压作用, 而使得微粒运动轨迹呈现减速运动, 但随着微粒撞击高压导体, 不断中和微粒所带正电荷, 进而微粒产生的振动信号呈现开始低后部间歇式高轨迹状态, 综合利用振动信号大小以及静止与运动状态的信号水平, 评估微粒存在与否以及微粒大小, 即振动信号越大或小, 微粒尺寸越大或小; 振动信号重复频谱越高, 微粒尺寸越小。

[0019] (3) 通过调压时间控制装置控制调压器低压端输入时间, 不设定电压峰值, 静止状态振动信号基本为噪声, 而电压升高, 金属微粒此时即刻跳动, 同时监测振动传感器获取的振动信号水平以及此时微粒起跳电压, 综合评估多次试验振动信号水平和微粒起跳电压水平, 判断微粒存在与否以及数量。

[0020] (4) 在试验完毕前, 需采用三角波高压正负极性交替施加至 GIS 高压导体, 消除直流电压残余电荷的影响。

[0021] 见图 1, 该图示出了基于三角波高压的 GIS 内金属微粒检测方法示意图。图中, 1 为调压时间控制装置, 该装置主要用来控制直流电压上升时间, 进而控制调压器电压峰值, 电压上升时间和电压幅值的确定, 直接确定三角波电压上升沿角度。4 为转向开关, 用于三角波电压转向。首先通过调压时间控制装置 1 调正三角波电压上升时间, 调压器低压端 2 输入 220V 低压, 通过调压器高压端 3 输出高压, 通过转向开关 4 控制输入电压方向, 转向开关 4 另一端通过导线 5 连接至直流电压发生器低压端 6, 在直流电压发生器高压端 9 通过高压引线 10 连接至高压套管 11, 进而使得高压导体 12 带电, 此时球微粒 14 在 GIS 12 内部发生跳动现象, 振动传感器 15 获得球形微粒 14 发生振动信号, 振动信号通过前置放大器 16 进行信号放大处理, 检测期间若是振动信号未获取球形微粒 14 运动状态信号时, 采用橡胶锤 18 锤击 GIS 外壳 19, 进而获取微粒运动信号, 最终通过振动信号处理终端 17 进行信号比较分析, 即 GIS 12 内部随着三角波电压的波动, 微粒运动出线间歇式的振动信号, 因而其运动存在与电压波形相关的联系, 通过该关系以及微粒运动振动信号大小, 评估微粒数量以及大小。

[0022] 见图 2, 该图示出了基于三角波高压的 GIS 内金属微粒检测方法电压施加示意图。图中显示了 GIS 12 高压导体 13 施加的电压波形。该波形中 20 为三角波上升沿角度, 该角度越陡, 微粒获得电场力相对较大, 并且易于克服重力和粘滞力的作用, 而起跳, 进而获得运动状态时的振动信号幅值, 静止于运动状态振动信号差异越大, 越说明微粒存在的可能性越大。并且振动信号时间间隔以及振动信号发生时刻与施加的电压就有相关性, 更加确认 GIS 内部存在金属导电微粒。测试试验结束时, 高压导体 13 经历正极性三角波持续时间 21 和正极性三角波持续时间 22 的高压, 可以使得 GIS 12 残余电荷影响削弱或者消除。

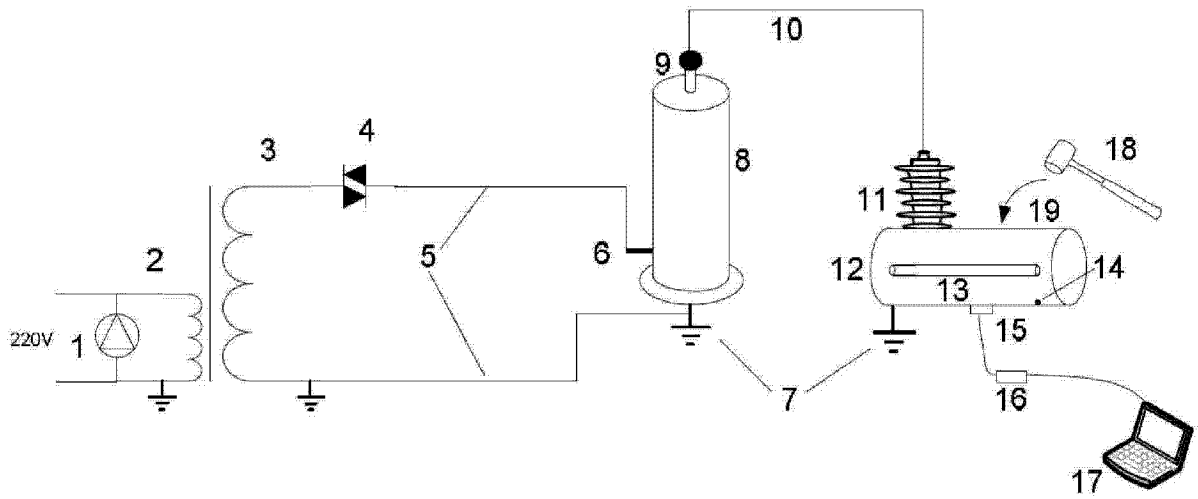


图 1

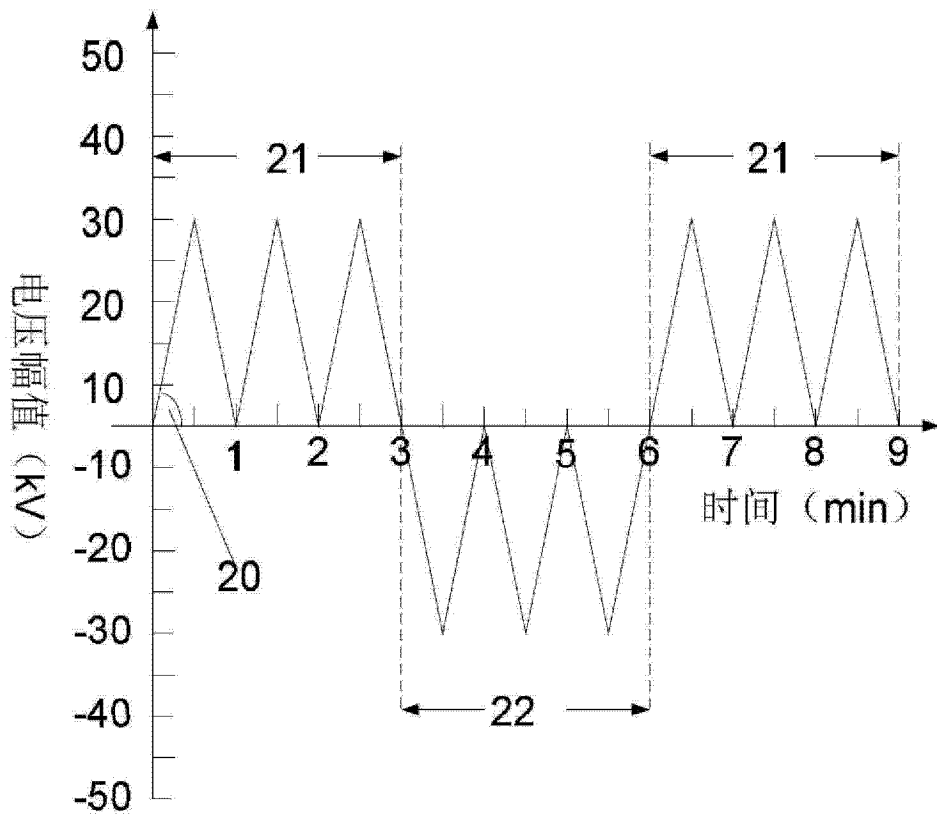


图 2