



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101813743 A

(43) 申请公布日 2010. 08. 25

(21) 申请号 201010156542. X

(22) 申请日 2010. 04. 22

(71) 申请人 山东泰开高压开关有限公司

地址 271000 山东省泰安市泰山区高新技术
开发区东区泰明路东

(72) 发明人 连甲强 汪建成 唐东升 于清
曹燕

(74) 专利代理机构 泰安市泰昌专利事务所
37207

代理人 姚德昌

(51) Int. Cl.

G01R 31/12 (2006. 01)

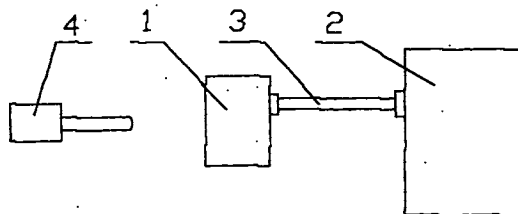
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的方法和检测定位装置

(57) 摘要

一种检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的方法和检测定位装置,对信号检测器 2 的设定为电平值设定为“20. 0mV”、横轴刻度设定为每大格 20. 0ms,探头 1 设置为通过信号电缆 3 与示波器 2 “CH1”通道连接,信号是在每个 20ms 的时间间隔内周期性出现、信号是连续不间断出现、存在一个信号最大的区域(远离该区域时信号逐渐衰减)、调节信号检测器 2 的“秒/格”旋钮逐渐变小直至“M 500 μs”~“5 μs”区间时信号显示为三角波,采用 2 个探头 1 定位的具体方法,因此,可以根据该检测结果,制定检修计划,进行设备检修,避免故障扩大,提高了气体绝缘组合电器设备运行的安全可靠性能。



1. 一种检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的方法,其特征是:

一、信号检测器 2 的设定:

(1)、启动信号检测器 2,消除信号检测器 2 中的黄色、红色和蓝色波动直线,使信号检测器 2 进入局放检测通道,

(2) 信号检测器 2 的纵轴刻度设定为每大格 100mV;

信号检测器 2 的横轴刻度设定为每大格 20.0ms;

信号检测器 2 的触发电平值设定为“20.0mV”;

信号检测器 2 的“CH1”通道设置如下:耦合:直流 带宽限制:关 伏/格:粗调探头:1X 反相:关闭;

信号检测器 2 触发条件分别设置如下:触发源:CH1 触发模式:自动;

二、气体绝缘组合电器设备内部局部放电的检测:

(1) 把探头 1 设置为通过信号电缆 3 与示波器 2 “CH1”通道连接;

(2) 启动探头 1 工作,将模拟放电器 4 对在探头 1 检测窗口处模拟放电,观察信号检测器 2 的显示界面应有大于 50mV 的信号出现,表示装置工作正常;

(3) 检查装置正常后,将探头 1 检测窗口与气体绝缘组合电器设备的非金属部分对正、贴紧,探头 1 的弧形金属屏蔽板与气体绝缘组合电器设备两侧的金属法兰紧贴,若信号检测器 2 的显示界面上出现信号,表明该气体绝缘组合电器设备内部可能存在局部放电;

(4)、信号检测器 2 的显示界面上出现信号时,若信号是在每个 20ms 的时间间隔内周期性出现、信号是连续不间断出现、存在一个信号最大的区域(远离该区域时信号逐渐衰减)、调节信号检测器 2 的“秒/格”旋钮逐渐变小直至“M 500 μs”~“5 μs”区间时信号显示为三角波,则判断该信号为气体绝缘组合电器设备内部局部放电信号。

2. 根据权利要求 1 所述的检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的方法,其特征是:通过以下步骤进行故障位置定位:

(1)、调节信号检测器 2 的“秒/格”旋钮,显示界面底部中间位置显示值为“M 20.0ms”;逐一改变探头 1 在气体绝缘组合电器设备的绝缘子的位置,把信号最大的位置设置为 Q 点;

(2)、把第二个探头 1 与信号检测器 2 的“CH2”通道连接,并按步骤 1 中信号检测器 2 的设定进行设置,但触发源仍设置为“CH1”;同时调节信号检测器 2 的“秒/格”旋钮,使显示界面底部中间位置显示值显示为“M 10.0ns”;

(3)、将两个探头 1 分别放置在 Q 点两侧的绝缘子上,信号检测器 2 的显示界面上将同时出现 CH1 通道的黄色、CH2 通道的蓝色信号,当两个信号波形相似、幅值不同,将信号检测器 2 的显示界面上的图像固定,读取从蓝色信号出现到黄色信号出现间隔的时间,两图相差的大格数设置为 n,则该时间差为 $\Delta t = n \times 10ns$,放电位置距离两个传感器探头的距离差即为:

$$S = c \times \Delta t (m)$$

其中:c = 0.25 米/纳秒

测量两个探头 1 之间的距离并设置为 D,设 Q 点距离第一个探头的距离为 X,距离第二个探头的距离为 Y,则有下方程:

$$X - Y = S$$

$$X+Y = D$$

解方程可得出：

$$X = (S+D)/2(m)$$

$$Y = (D-S)/2(m)$$

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的方法,其特征是:检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的检测定位装置包含有探头(1)、信号检测器(2)、信号电缆(3)和模拟放电器(4),探头(1)设置有 N 型头插口,信号检测器(2)设置有 BNC 头插口,信号电缆(3)的一端设置为 N 型头并其另一端设置为 BNC 头,探头(1)设置为通过信号电缆(3)与信号检测器(2)连接,信号检测器(2)设置为示波器。

4. 根据权利要求 3 所述的检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的检测定位装置,其特征是:探头(1)设置为两个并设置为通过信号电缆(3)分别与信号检测器(2)的“CH1”“CH2”通道连接。

检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的方法和检测定位装置

一、技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的方法和检测定位装置,尤其是一种适用于在使用现场的检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的方法和便携式检测定位装置。

二、背景技术

[0002] 在现今的电气设备中,普遍使用气体绝缘技术,因此气体绝缘组合电器设备即 GIS 被广泛地使用,由于气体绝缘组合电器设备长途运输时,内部活动连接的金属件受摩擦可能会产生少量的金属屑,受颠簸或在充气时漂移到电场中,因此在首次施加电压时会出现放电信号,此时应进行老炼处理,将其烧掉;同时在气体绝缘组合电器设备使用时,定期对其内部的局部放电进行检测,对保障其安全使用具有重要的作用,气体绝缘组合电器设备的内部局部放电是一个重要的指标,目前气体绝缘组合电器设备局部放电在线监测技术正在逐步应用,但现场测试方法、对检测到信号的确认、诊断没有足够详细、明确的方法;当检测到信号时,往往无法判断是干扰还是 GIS 内部局部放电,因此无法为进一步的拆查提供足够的信息,往往因不必要的拆查而造成巨额费用。

三、发明内容

[0003] 本发明克服上述技术缺点,目的是提供一种检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的方法和检测定位装置,提高气体绝缘组合电器设备运行的安全可靠性能。

[0004] 为达到上述目的,本发明采取的技术方案是:一种检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的方法,其步骤为:

[0005] 1、信号检测器 2 的设定:

[0006] (1)、启动信号检测器 2,消除信号检测器 2 中的黄色、红色和蓝色波动直线,使信号检测器 2 进入局放检测通道,

[0007] (2) 信号检测器 2 的纵轴刻度设定为每大格 100mV;

[0008] 信号检测器 2 的横轴刻度设定为每大格 20.0ms;

[0009] 信号检测器 2 的触发电平值设定为“20.0mV”;

[0010] 信号检测器 2 的“CH1”通道设置如下:耦合:直流带宽限制:关伏/格:粗调探头:1X 反相:关闭;

[0011] 信号检测器 2 触发条件分别设置如下:触发源:CH1 触发模式:自动;

[0012] 2、气体绝缘组合电器设备内部局部放电的检测:

[0013] (1) 把探头 1 设置为通过信号电缆 3 与示波器 2 “CH1”通道连接;

[0014] (2) 启动探头 1 工作,将模拟放电器 4 对在探头 1 检测窗口处模拟放电,观察信号检测器 2 的显示界面应有大于 50mV 的信号出现,表示装置工作正常;

[0015] (3) 检查装置正常后,将探头 1 检测窗口与气体绝缘组合电器设备的非金属部分

对正、贴紧,探头 1 的弧形金属屏蔽板与气体绝缘组合电器设备两侧的金属法兰紧贴,若信号检测器 2 的显示界面上出现信号,表明该气体绝缘组合电器设备内部可能存在局部放电;

[0016] (4)、信号检测器 2 的显示界面上出现信号时,若信号是在每个 20ms 的时间间隔内周期性出现、信号是连续不间断出现、存在一个信号最大的区域(远离该区域时信号逐渐衰减)、调节信号检测器 2 的“秒/格”旋钮逐渐变小直至“M 500 μ s”~“5 μ s”区间时信号显示为三角波,则判断该信号为气体绝缘组合电器设备内部局部放电信号。

[0017] 由于使用的方法简单,判断图形明确,及时发现内部局部放电现象,可以根据该检测结果,制定检修计划,进行设备检修,避免故障扩大,提高了气体绝缘组合电器设备运行的安全可靠性能。

[0018] 当根据上述过程判断为内部局部放电时,通过以下步骤可以确定气体绝缘组合电器设备内部局部放电的位置。

[0019] 1、调节信号检测器 2 的“秒/格”旋钮,显示界面底部中间位置显示值为“M 20.0ms”;逐步一改变探头 1 在气体绝缘组合电器设备的绝缘子的位置,把信号最大的位置设置为 Q 点;

[0020] 2、把第二个探头 1 与信号检测器 2 的“CH2”通道连接,并按步骤 1 的信号检测器 2 的设定进行设置,但触发源仍设置为“CH1”;同时调节信号检测器 2 的“秒/格”旋钮,使显示界面底部中间位置显示值显示为“M 10.0ns”;

[0021] 3、将两个探头 1 分别放置在 Q 点两侧的绝缘子上,信号检测器 2 的显示界面上将同时出现 CH1 通道的黄色、CH2 通道的蓝色信号,当两个信号波形相似、幅值不同,将信号检测器 2 的显示界面上的图像固定,读取从蓝色信号出现到黄色信号出现间隔的时间,两图相差的大格数设置为 n,则该时间差为 $\Delta t = n \times 10\text{ns}$,放电位置距离两个传感器探头的距离差即为:

$$[0022] \quad S = c \times \Delta t (\text{m})$$

[0023] 其中:c = 0.3 米/纳秒

[0024] 测量两个探头 1 之间的距离并设置为 D,设 Q 点距离第一个探头的距离为 X,距离第二个探头的距离为 Y,则有以下方程:

$$[0025] \quad X - Y = S$$

$$[0026] \quad X + Y = D$$

[0027] 解方程可得出:

$$[0028] \quad X = (S + D) / 2 (\text{m})$$

$$[0029] \quad Y = (D - S) / 2 (\text{m})$$

[0030] 当使用两个探头 1 时,通过测定形成图像的时间差,计算出放电位置,从而保证了有目的地对气体绝缘组合电器设备进行维修,减低了维修成本,保证了整机的性能。

[0031] 检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的检测装置包含有探头、信号检测器、信号电缆和模拟放电器;探头设置有 N 型头插口,信号检测器设置有 BNC 头插口,信号电缆的一端设置为 N 型头并其另一端设置为 BNC 头,探头设置为通过信号电缆与信号检测器连接,信号检测器设置为示波器。

四、附图说明

[0032] 附图为本发明的检测装置的示意图。

五、具体实施方式

[0033] 一种检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的方法的实施例，其步骤为：

[0034] 1、探头 1 内置高能充电电池，充电时，将充电器 BNC 头与探头 1 的 BNC 头连接，将充电器与 AC220V 50Hz 10A 的两孔插座电源连接，此时充电器指示灯为绿色；将探头 1 上的开关打至“-”处，充电器指示灯变为红色，探头 1 进入充电状态；当充电器指示灯变为绿色后，表示充电完成；将探头 1 上的开关打至“0”处。

[0035] 2、将信号电缆 3 的 N 型头与探头 1 上的 N 型头连接；将信号检测器 2 电源口与电源连接。在本实施例中，信号检测器 2 设置为采用带宽 200MHz、采样率 2GMHz 的示波器。

[0036] 3、(1)、启动示波器 2，示波器 2 启动后约 20 秒，自动进入检测状态；

[0037] (2) 按动示波器 2 的操作面板上的“CH1 MENU”按钮，显示屏幕上会出现或消失黄色波动直线，当该黄线出现后，停止按动；同样的方法将红色线及蓝色线去除；示波器 2 进入局放检测通道；

[0038] (3) 旋转“CH1 MENU”按钮下部的旋钮，观察显示屏幕左下角显示值连续变化，至显示为“CH1 100mV”时停止，此时示波器 2 的所示纵轴刻度设定为每大格 100mV；

[0039] (4) 查看示波器 2 的显示界面右侧菜单，按动菜单右侧对应的按钮，对“CH1”通道设置如下：

[0040] 耦合：直流 带宽限制：关 伏/格：粗调

[0041] 探头：1X 反相：关闭

[0042] (5) 按动示波器 2 的动操作面板上的“TRIG MENUE”按钮，显示界面右边显示“触发源”、“触发模式”设置菜单；调节显示器右侧的对应按钮，分别设置如下：

[0043] 触发源：CH1 触发模式：自动

[0044] (6) 调节“TRIG MENUE”按钮上部的“电平”旋钮，观察显示界面右侧有黄色箭头上下移动，底部右侧位置显示值（黄色）对应连续变化，至显示为“20.0mV”时停止，此时示波器 2 仅检测幅值大于 20mV 的放电信号，并将小于 20mV 的干扰屏蔽；

[0045] (7) 调节“秒/格”旋钮，观察显示界面底部中间位置显示值（白色）连续变化，至显示为“M 20.0ms”时停止，此时示波器 2 的所示横轴刻度设定为每大格 20.0ms。

[0046] 4、(1) 将信号电缆 3 的 BNC 头与示波器 2 “CH1”通道的 BNC 头连接；

[0047] (2) 将探头 1 上的按钮打至“=”处，给传感器供电；

[0048] (3) 将模拟放电器 4 对在探头 1 检测窗口处（约 10mm）模拟放电，观察显示器界面应有大于 50mV 的信号出现，表示该装置工作正常；如果没有信号或信号较小，检查示波器 2 设置是否正确、探头电源是否提供（+12V）、信号电缆 3 连接是否正确；

[0049] (4) 检查正常后，将探头 1 检测窗口与气体绝缘组合电器设备的非金属部分对正、贴紧，探头 1 的弧形金属屏蔽板与气体绝缘组合电器设备两侧的金属法兰紧贴，即进入在线监测状态，在此过程中，注意观察示波器 2 有无信号出现。

[0050] (5) 示波器 2 如果出现信号，表明气体绝缘组合电器设备内部可能存在局部放电。

[0051] 5、(1)、当示波器 2 如果出现信号时，观察信号是否在每个 20ms 的时间间隔内周

周期性出现（在每个 20ms 的固定位置出现）或信号是否连续不间断出现；若是周期性、连续不间断出现，调节“秒 / 格”旋钮，观察显示界面底部中间位置显示值逐渐变小直至“M 500 μ s”~“5 μ s”区间，若此间信号显示为正弦波、震荡衰减正弦波或阶跃信号，则应为外界干扰信号，若此间信号显示为周期性方波，则应为手机等通讯信号，若此间信号显示为三角波，则为放电信号。

[0052] (2)、当信号为三角波时，调节“秒 / 格”旋钮，观察显示界面底部中间位置显示值恢复为“M 20.0ms”。按绝缘子的位置顺序逐一改变探头监测的位置，观察信号是否存在“某个位置信号最大、其它位置随距离增加信号幅值逐渐衰减”的现象；如果是，定义该处为 Q 点；

[0053] 把第二个探头 1 与示波器 2 的“CH2”通道连接，并按步骤 3 进行设置，但触发源仍设置为“CH1”；调节“秒 / 格”旋钮，观察显示界面底部中间位置显示值显示为“M 10.0ns”时停止；

[0054] 将两个传感器探头分别放置在 Q 点两侧的绝缘子上，当确为内部放电时，显示器上将同时出现黄色（CH1 通道）、蓝色（CH2 通道）信号，如果没有同时出现，则信号为干扰信号，若两个信号波形相似、幅值不同，此时按下示波器 2 的操作面板右上角的“RUN/STOP”按钮，将图像固定，读取从蓝色信号出现到黄色信号出现间隔的时间，如图相差 1 个大格，则该时间差为 $\Delta t = 1 \times 10\text{ns} = 10\text{ns}$ ，放电位置距离两个传感器探头的距离差即为：

$$[0055] \quad S = c \times \Delta t = 0.3 \times 10 = 3(\text{米})$$

[0056] 其中： $c = 0.3$ 米 / 纳秒

[0057] 测量 2 个探头 1 之间的距离并设置为 D，设 Q 点距离第一个探头的距离为 X，距离第二个探头的距离为 Y，则有下方程：

$$[0058] \quad X - Y = 3$$

$$[0059] \quad X + Y = D$$

[0060] 解方程可得出：

$$[0061] \quad X = (3 + D) / 2$$

$$[0062] \quad Y = (D - 3) / 2$$

[0063] 再根据信号的强弱，判断 Q 的位置，即 Q 点距离信号幅值较大的探头近，从而准确定出放电位置，并进行有针对性的拆查。

[0064] (3)、可移动其中的一个探头，进行 2 次以上的测量。

[0065] 6、检测完成后，信号电缆 3 从示波器 2 上拆下，再关闭示波器 2 电源、探头 1 电源按钮置于中间位置“0”处。

[0066] 附图为本发明的检测装置一个实施例，结合附图具体说明本实施例，包含有探头 1、信号检测器 2、信号电缆 3 和模拟放电器 4；探头 1 设置有 N 型头插口，信号检测器 2 设置有 BNC 头插口，信号电缆 3 的一端设置为 N 型头并其另一端设置为 BNC 头，探头 1 设置为通过信号电缆 3 与信号检测器 2 连接。

[0067] 在本实施例中，信号检测器 2 设置为采用带宽 200MHz、采样率 2GHz 的示波器，模拟放电器 4 用以验证整个装置是否能够正常工作。

[0068] 在本实施例中，探头 1 设置为传感器式，其型号是：TKHD-2002。

[0069] 在本实施例中，信号检测器 2 的型号是：TDS2022B A10L7。

[0070] 在本实施例中,模拟放电器 4 的型号是 :TKHD-2005。

[0071] 把信号检测器 2 设定在上述方法中描述的状态,再使用模拟放电器 4 检测探头 1 通过信号电缆 3 与信号检测器 2 连接后的整个装置是否处于工作状态,再把探头 1 放在气体绝缘组合电器设备的绝缘子上,通过上述方法中的步骤调节信号检测器 2,当按该步骤确定为内部局部放电时,可以根据该检测结果,制定检修计划,进行设备检修,避免故障扩大,提高了气体绝缘组合电器设备运行的安全可靠性能。

[0072] 在本发明的检测装置的另一个实施例中,探头 1 设置为两个并设置为通过信号电缆 3 分别与信号检测器 2 的两个通道连接,实现对内部局部放电的定位。

[0073] 通过两个探头 1 的不同位置,在信号检测器 2 中形成的两个信号的时间间隔和两个探头 1 之间的距离,通过上述方法中的方程式,计算出气体绝缘组合电器设备内部放电位置。

[0074] 本发明具有下特点:

[0075] 1、可以在 GIS 运行期间随时安排在线监测 GIS 内部局放而无需对 GIS 的运行进行调整,整个监测过程既对 GIS 的正常运行无任何影响,也不会对检测人员和设备形成任何危险。

[0076] 2、判断信号明确,操作步骤简单,提高了对气体绝缘组合电器设备检测效率。

[0077] 3、使用的电子设备成本低,便于携带,可以适应不同的使用现场。

[0078] 4、通过在线采集 GIS 内部局部放电所发出的特高频电磁波信号,对运行中 GIS 的内部绝缘进行定性监测并定位,从而及时发现绝缘隐患,避免突发故障的发生。

[0079] 在检测气体绝缘组合电器设备内部局部放电的方法和便携式检测定位装置技术领域内;凡是包含有对信号检测器 2 的设定为电平值设定为“20.0mV”、横轴刻度设定为每大格 20.0ms,探头 1 设置为通过信号电缆 3 与示波器 2 “CH1”通道连接,信号是在每个 20ms 的时间间隔内周期性出现、信号是连续不间断出现、存在一个信号最大的区域(远离该区域时信号逐渐衰减)、调节信号检测器 2 的“秒/格”旋钮逐渐变小直至“M 500 μ s”~“5 μ s”区间时信号显示为三角波,采用 2 个探头 1 定位的具体方法的技术内容都在本发明的保护范围内。

