



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105467346 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 06

(21) 申请号 201610055963. 0

(22) 申请日 2016. 01. 27

(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 谭向宇 王科 马仪 钱国超 彭晶 刘红文 彭兆裕

(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 35/00(2006. 01)

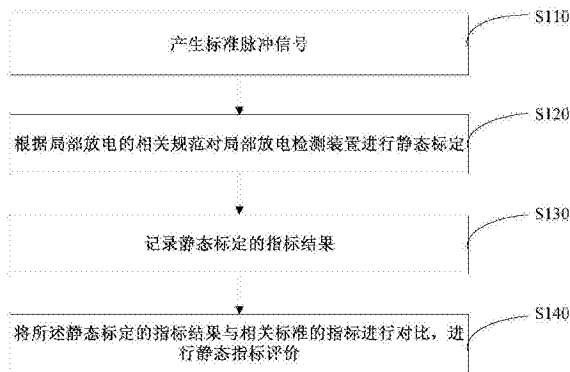
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种局部放电检测装置的评价方法

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种局部放电检测装置的评价方法包括静态指标评价方法和动态指标评价方法。静态指标评价方法:根据局部放电的相关规范对局部放电检测装置进行静态标定,将指标结果与相关标准的指标进行对比,得到静态指标评价。动态指标评价方法:将 ps 级脉冲信号注入局部放电检测装置,据频谱分析法对比输入及输出脉冲信号分析局部放电检测装置动态指标评价;根据不失真传递条件,判断其是否符合动态指标。本发明实施例提供的一种局部放电检测装置的评价方法能够系统、准确地评估局部放电检测装置性能,实现简单,标定成本低;满足测评局放仪的国标要求,为相关设备的标定、校准提供标准参考信号,为局放仪的选购提供衡量标准和评价体系。



1. 一种局部放电检测装置的评价方法,其特征在于,包括静态指标评价方法和动态指标评价方法;

所述静态指标评价方法包括:

步骤S110:产生标准脉冲信号;

步骤S120:根据局部放电的相关规范对局部放电检测装置进行静态标定;

步骤S130:记录静态标定的指标结果;

步骤S140:将所述静态标定的指标结果与相关标准的指标进行对比,进行静态指标评价;

所述动态指标评价方法包括:

步骤S210:产生ps级脉冲信号;

步骤S220:将所述ps级脉冲信号注入到局部放电检测装置;

步骤S230:采集所述ps级脉冲信号以及所述局部放电检测装置的输出脉冲信号;

步骤S240:根据频谱分析法对所述ps级脉冲信号以及所述输出脉冲信号作频谱分析,得到频率响应函数、幅频和相频特性;

步骤S250:根据局部放电检测装置的不失真传递条件,对局部放电检测装置进行动态指标评价。

2. 根据权利要求1所述的局部放电检测装置的评价方法,其特征在于,所述步骤S110具体包括:

利用可控脉冲发生器输出电荷为1PC, 10PC, 20PC, 50PC, 70PC或100PC的正脉冲信号或负脉冲信号。

3. 根据权利要求2所述的局部放电检测装置的评价方法,其特征在于,所述双脉冲信号具体包括:上升时间为50ns,幅值为0.5V,时间间隔为0.5、0.7、1.0、2.0、5.0、7.0或10.0 $\mu$ s的脉冲。

4. 根据权利要求1所述的局部放电检测装置的评价方法,其特征在于,所述步骤S250具体包括:

若满足局部放电检测装置的不失真传递条件,则判断局部放电检测装置的动态指标合格;否则,判断局部放电检测装置的动态指标不合格。

## 一种局部放电检测装置的评价方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电力设备局部放电诊断技术领域,特别是涉及一种局部放电检测装置的评价方法。

### 背景技术

[0002] 局部放电检测作为电力设备绝缘诊断的重要手段,不仅能够比较灵敏地反映出设备的早期故障,为有效地采取预防措施提供了依据,而且能够反映电力高压设备的绝缘状况。目前,国内外的局部放电检测装置的产品众多,但是其性能和准确性不能满足局部放电测试要求。因此,对局部放电检测装置进行性能评估与标定是一项必不可少的工作。

[0003] 现有技术中,局部放电检测装置的评价方法很多,包括脉冲电流法,超声波,超高频法等,但是每种方法都不能系统、全面的评价、标定局部放电检测装置的各项性能。同时,虽然国家相关电力行业对局部放电检测装置标定作出了相关的规范,但是相关的规范并不能完整、准确地对局部放电检测装置的指标进行标定。

[0004] 因此,一种系统、准确的评估局部放电检测装置性能的方法亟待出现。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例中提供了一种局部放电检测装置的评价方法,以解决现有技术中评估局部放电检测装置性能的方法不标准、不确定的问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明实施例公开了如下技术方案:

[0007] 一种局部放电检测装置的评价方法包括静态指标评价方法和动态指标评价方法;

[0008] 所述静态指标评价方法包括:

[0009] 步骤S110:产生标准脉冲信号;

[0010] 步骤S120:根据局部放电的相关规范对局部放电检测装置进行静态标定;

[0011] 步骤S130:记录静态标定的指标结果;

[0012] 步骤S140:将所述静态标定的指标结果与相关标准的指标进行对比,进行静态指标评价;

[0013] 所述动态指标评价方法包括:

[0014] 步骤S210:产生ps级脉冲信号;

[0015] 步骤S220:将所述ps级脉冲信号注入到局部放电检测装置;

[0016] 步骤S230:采集所述ps级脉冲信号以及所述局部放电检测装置的输出脉冲信号;

[0017] 步骤S240:根据频谱分析法对所述ps级脉冲信号以及所述输出脉冲信号作频谱分析,得到频率响应函数、幅频和相频特性;

[0018] 步骤S250:根据局部放电检测装置的不失真传递条件,对局部放电检测装置进行动态指标评价。

[0019] 优选地,所述步骤S110具体包括:

[0020] 利用可控脉冲发生器输出电荷为1PC,10PC,20PC,50PC,70PC或100PC的正脉冲信

号或负脉冲信号。

[0021] 优选地,所述双脉冲信号具体包括:上升时间为50ns,幅值为0.5V,时间间隔为0.5、0.7、1.0、2.0、5.0、7.0或10.0 $\mu$ s的脉冲。

[0022] 优选地,所述步骤S250具体包括:

[0023] 若满足局部放电检测装置的不失真传递条件,则判断局部放电检测装置的动态指标合格;否则,判断局部放电检测装置的动态指标不合格。

[0024] 由以上技术方案可见,本发明实施例提供的一种局部放电检测装置的评价方法实现了系统、准确地评估局部放电检测装置的性能,其实现简单,降低局部放电检测装置的标定成本;满足测评局放仪的国标要求,对于相关设备的标定、校准,提供标准参考信号,满足计量需求,为局放仪的选购提供衡量标准和评价体系。

### 附图说明

[0025] 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,下面将对实施例或现有技术描述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。

[0026] 图1为本发明实施例提供的一种局部放电检测装置的静态指标评价方法的流程示意图;

[0027] 图2为本发明实施例提供的一种局部放电检测装置的动态指标评价方法的流程示意图。

### 具体实施方式

[0028] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,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,都应当属于本发明保护的范围。

[0029] 为解决现有技术中无法系统、全面、准确地评估局部放电检测装置性能的问题,本发明实施例提供的一种局部放电检测装置的评价方法,包括静态指标评价和动态指标评价。以下结合附图对本发明实施例提供的一种局部放电检测装置的评价方法进行详细说明。

[0030] 图1为本发明实施例提供的一种局部放电检测装置的静态指标评价方法的流程示意图,如图1所示,其包括以下步骤:

[0031] 步骤S110:产生标准脉冲信号;

[0032] 利用可控的脉冲发生器产生符合电力行业的标准脉冲信号,其中,标准脉冲信号包括:用于线性度标定的单个正脉冲信号、用于极性影响标定的单个负脉冲信号、用于动态标定的ps级单个脉冲信号以及用于标定可变重复率影响的双脉冲信号。在本发明提供的一种优选实施例中,可控脉冲发生器输出电荷为1PC,10PC,20PC,50PC,70PC或100PC的正脉冲信号或负脉冲信号,双脉冲信号具体包括:上升时间为50ns,幅值为0.5V,时间间隔为0.5、0.7、1.0、2.0、5.0、7.0或10.0 $\mu$ s的脉冲。

- [0033] 步骤S120:根据局部放电的相关规范对局部放电检测装置进行静态标定;
- [0034] 根据目前最新的IEC(International Electrotechnical Commi ssion,国际电工委员会)及CIGRE(Conference International des Grands Reseaux Electriques,国际大电网会议)局部放电相关规范的局部放电检测装置标定方法对局部放电检测装置进行静态标定,其中,静态标定包括线性度、灵敏度、可变重复率响应、截止频率、极性影响等。
- [0035] 步骤S130:记录静态标定的指标结果;
- [0036] 示波器采集局部放电检测装置的输出脉冲信号。
- [0037] 记录的静态指标包括:线性度、极性影响、灵敏度、截止频率、可变重复率响应。
- [0038] 线性度:当可控脉冲发生器向待测局部放电监测装置输入电荷为1PC,10PC,20PC,50PC,70PC,100PC的正脉冲时,利用示波器采集其输出脉冲信号,则输出脉冲信号的幅值与输入脉冲电荷的关系即为待测局部放电检测装置对正脉冲的线性度。
- [0039] 当可控脉冲发生器向待测局部放电监测装置输入电荷为1PC,10PC,20PC,50PC,70PC,100PC的负脉冲时,利用示波器采集其输出脉冲信号,则输出脉冲信号的幅值与输入脉冲电荷的关系即为待测局部放电检测装置对负脉冲的线性度。
- [0040] 极性影响:比较待测局部放电检测装置正、负脉冲的线性度的关系,分析脉冲极性对待测局部放电检测装置的影响。
- [0041] 灵敏度:输出脉冲信号的幅值与输入脉冲电荷的线性度微分即为局部放电检测装置的灵敏度。
- [0042] 下截止频率误差:利用可控脉冲发生器向待测局部放电监测装置输入频率为 $f_c$ 、输入电压 $U_c$ 为0.1V-1V的脉冲信号,
- [0043] 保持输入电压 $U_c$ 不变,降低中心频率 $f_c$ ,记此时的输出电压值为 $U_z$ ;
- [0044] 持续降低中心频率 $f_c$ ,至输出电压 $U_z$ 为0.707 $U_z$ ,记录此时的频率为 $f_1$ ;
- [0045] 继续降低中心频率 $f_c$ ,至输出电压 $U_z$ 为0.5 $U_z$ ,0.25 $U_z$ ,0.1 $U_z$ ,记录各测试点的频率值;
- [0046] 如果0.5 $U_z$ ,0.25 $U_z$ ,0.1 $U_z$ 对应的频率分别大于0.5 $f_1$ ,0.25 $f_1$ ,0.1 $f_1$ ,记截止频率误差为 $\varepsilon_{f1}$ ,其计算公式为:
- [0047] 
$$\varepsilon_{f1} = \frac{f_1 - f_L}{f_L} \times 100\%$$
,
- [0048] 其中, $f_c = \sqrt{f_H \cdot f_L}$ , $f_c$ -中心频率; $f_H$ -上截止频率; $f_L$ -下截止频率。
- [0049] 上截止频率误差:利用可控脉冲发生器向待测局部放电监测装置输入频率为 $f_c$ 、输入电压 $U_c$ 为0.1V-1V的脉冲信号,
- [0050] 保持输入电压 $U_c$ 不变,升高中心频率 $f_c$ ,记此时的输出电压值为 $U_z$ ;
- [0051] 持续升高中心频率 $f_c$ ,至输出电压 $U_z$ 为0.707 $U_z$ ,记录此时的频率为 $f_2$ ;
- [0052] 继续升高中心频率 $f_c$ ,至输出电压 $U_z$ 为0.5 $U_z$ ,0.25 $U_z$ ,0.1 $U_z$ ,记录各测试点的频率值;
- [0053] 如果0.5 $U_z$ ,0.25 $U_z$ ,0.1 $U_z$ 对应的频率分别大于0.5 $f_2$ ,0.25 $f_2$ ,0.1 $f_2$ ,记截止频率误差为 $\varepsilon_{f2}$ ,其计算公式为:

$$[0054] \quad \varepsilon_{f_2} = \frac{f_2 - f_H}{f_H} \times 100\%$$

[0055] 其中,  $f_c = \sqrt{f_H \cdot f_L}$ ,  $f_c$ -中心频率;  $f_H$ -上截止频率;  $f_L$ -下截止频率。

[0056] 可变重复率响应:对待测局部放电检测装置输入双脉冲信号,根据示波器采集的输出脉冲信号,分析可变重复频率脉冲的响应影响。

[0057] 上述对线性度、极性影响、灵敏度、截止频率、可变重复率响应的分析方式仅是本发明实施例一示例性说明,本领域的技术人员可以根据实际需要对其进行调整,其均应当落入本发明的保护范围之内。

[0058] 步骤S140:将所述静态标定的指标结果与相关标准的指标进行对比,进行静态指标评价;

[0059] 将步骤S10中记录的静态指标,例如线性度、极性影响、灵敏度、截止频率、可变重复率响应,与相关标准的指标进行对比、分析,根据待测局部放电装置的静态指标,评估与标定待测局部放电装置的静态性能。

[0060] 上述对局部放电检测装置的静态指标评价方法仅是本发明实施例一示例性说明,本领域的技术人员可以根据实际需要对其进行调整,其均应当落入本发明的保护范围之内。

[0061] 图2为本发明实施例提供的一种局部放电检测装置的动态指标评价方法的流程示意图,如图2所示,其包括以下步骤:

[0062] 步骤S210:产生ps级脉冲信号;

[0063] 利用可控的脉冲发生器产生ps级单脉冲信号。

[0064] 步骤S220:将所述ps级脉冲信号注入到局部放电检测装置。

[0065] 步骤S230:采集所述ps级脉冲信号以及所述局部放电检测装置的输出脉冲信号。

[0066] 步骤S240:根据频谱分析法对所述ps级脉冲信号以及所述输出脉冲信号作频谱分析,得到频率响应函数、幅频和相频特性。

[0067] 根据所得频率响应函数,得到待测局放检测装置的动态特性,即幅频特性和相频特性。

[0068] 步骤S250:根据局部放电检测装置的不失真传递条件,对局部放电检测装置进行动态指标评价;

[0069] 本发明实施例提供的一种局部放电检测装置不失真传递的条件为:幅值谱为一条以频率坐标平行的直线及相位谱为一条线性的直线。若满足局部放电检测装置的不失真传递条件,则判断局部放电检测装置的动态指标合格;否则,判断局部放电检测装置的动态指标不合格。

[0070] 当然,上述对局部放电检测装置的动态指标评价方法仅是本发明实施例一示例性说明,本领域的技术人员可以根据实际需要对其进行调整,其均应当落入本发明的保护范围之内。

[0071] 为了便于本领域的技术人员更好地理解本技术方案,以下结合局部放电检测装置的评价方法的具体实施过程进行进一步说明。

[0072] 采用本发明实施例提供的一种局部放电检测装置的评价方法评估局部放电检测

装置时,将对待测局部放电检测装置进行静态指标评价和动态指标评价。进行静态指标评价时,根据局部放电的相关规范对局部放电检测装置输入符合电力行业的标准脉冲信号,包括,用于线性度标定的单个正脉冲信号、用于极性影响标定的单个负脉冲信号、用于动态标定的ps级单个脉冲信号以及用于标定可变重复率影响的双脉冲信号。示波器采集输出脉冲信号,记录静态标定的指标结果,并将静态标定的指标结果与相关标准的指标进行对比,进行静态指标评价,其中,评价的静态指标包括:线性度、极性影响、灵敏度、截止频率、可变重复率响应。

[0073] 进行动态指标评价时,将ps级脉冲信号注入到放电检测装置,据频谱分析法对ps级脉冲信号以及输出脉冲信号作频谱分析,得到频率响应函数,进而分析待测局放检测装置的动态特性,即幅频特性和相频特性;根据不失真传递条件,评估局部放电检测装置的动态指标是否合格。

[0074] 本发明实施例提供的一种局部放电检测装置的评价方法实现了系统、准确地评估局部放电检测装置性能,实现简单,标定成本低;满足测评局放仪的国标要求,为相关设备的标定、校准提供标准参考信号,为局放仪的选购提供衡量标准和评价体系。

[0075] 以上所述仅是本发明的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

[0076] 以上所述仅是本发明的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

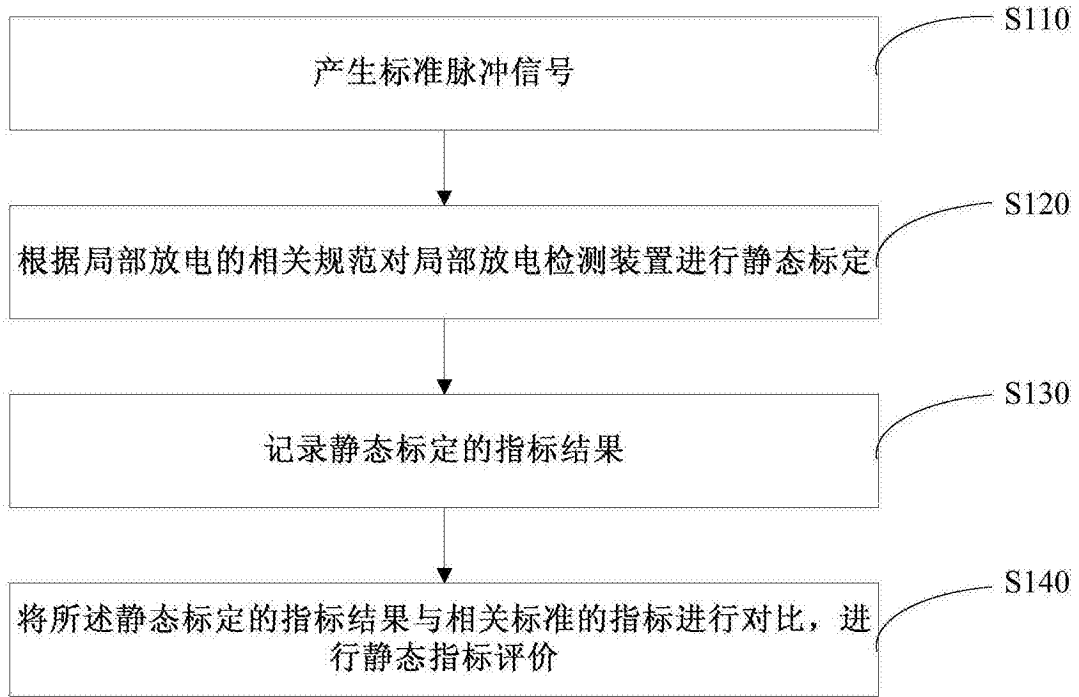


图1

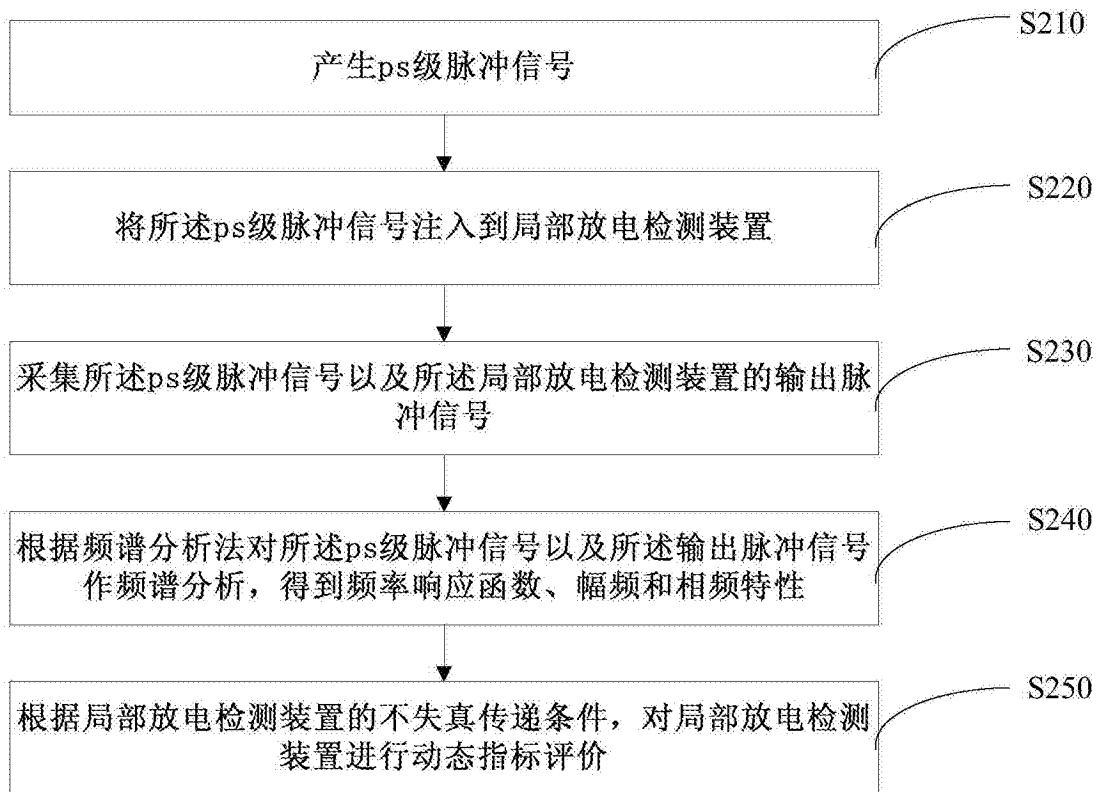


图2