

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2011 年 9 月 1 日 (01.09.2011)



PCT



(10) 国际公布号
WO 2011/103775 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01R 19/00 (2006.01) *G01R 19/04* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/000383
- (22) 国际申请日: 2011 年 3 月 11 日 (11.03.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201010113277.7 2010 年 2 月 23 日 (23.02.2010) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 清华大学 (TSINGHUA UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区, Beijing 100084 (CN)。 国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。 中国电力科学研究院 (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。
- (72) 发明人; 及
(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 刘卫东 (LIU, Weidong) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清华大学, Beijing 100084 (CN)。 陈维江 (CHEN, Weijiang) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。 王绍武 (WANG, Shaowu) [CN/CN]; 中国北京市西城区西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。 岳功昌 (YUE, Gongchang) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 王承玉 (WANG, Chengyu) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。 李志兵 (LI, Zhibing) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路 15 号, Beijing 100192 (CN)。
- (74) 代理人: 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 (CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市阜成门外大街 2 号万通新世界广场 8 层, Beijing 100037 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,

[见续页]

(54) Title: GENERATION DEVICE AND METHOD FOR NOMINAL VOLTAGE

(54) 发明名称: 一种标定电压的产生装置和方法

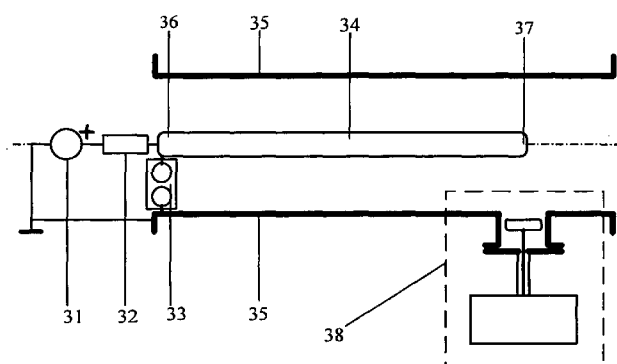


Fig. 3

(57) Abstract: A generation device for a nominal voltage is provided, which comprises a high-voltage direct current power source (31, 51), a discharge gap (33, 53), a high-voltage conductor (34, 54) and a grounding conductor (35, 55); high-voltage insulation exists between the high-voltage conductor (34, 54) and the grounding conductor (35, 55); the high-voltage direct current power source (31, 51) is connected between the ends of the high-voltage conductor (34, 54) and the grounding conductor (35, 55); the discharge gap (33, 53) is connected between the ends of the grounding conductor (35, 55) and the high-voltage conductor (34, 54); the discharge gap (33, 53) will be broken down when the charging voltage on the high-voltage conductor (34, 54) rises to a certain amplitude value. A generation method for the normal voltage is also provided: by applying a high voltage between the high-voltage conductor (34, 54) and the grounding conductor (35, 55) with the high voltage insulation, one end of the high-voltage conductor (34, 54) opens, and the other end of the high-voltage conductor (34, 54) is connected with the grounding conductor (35, 55) through the discharge gap (33, 53); the high voltage makes the discharge gap (33, 53) broken down; a very fast transient overvoltage known through theoretical calculation is generated on the high-voltage conductor (34, 54), i.e. the nominal voltage, which is used to calibrate a measuring system, and an object of simplifying the structure and the calibrating method is achieved.

[见续页]

WO 2011/103775 A1



CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,

HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。
- 包括关于请求恢复一项或多项优先权要求的信息(细则 26 之二.3 和 48.2(b)(vii))。

(57) 摘要:

提供一种标定电压的产生装置, 包括高压直流电源 (31, 51)、放电间隙 (33, 53)、高压导体 (34, 54) 和接地导体 (35, 55); 所述高压导体 (34, 54) 和接地导体 (35, 55) 之间高压绝缘; 所述高压直流电源 (31, 51) 连接在高压导体 (34, 54) 和接地导体 (35, 55) 的端部之间; 所述放电间隙 (33, 53) 连接于接地导体 (35, 55) 和高压导体 (34, 54) 的端部之间; 所述放电间隙 (33, 53) 在高压导体 (34, 54) 上的充电电压升高到一定幅值时被击穿。还提供一种标定电压的产生方法: 通过在高压绝缘的高压导体 (34, 54) 和接地导体 (35, 55) 之间施加高电压, 高压导体 (34, 54) 一端开路, 另一端通过放电间隙 (33, 53) 与接地导体 (35, 55) 连接; 高电压使放电间隙 (33, 53) 被击穿; 在高压导体上产生通过理论计算可获知的特快速暂态高电压, 即标定电压, 用于标定测量系统, 达到简化结构和标定方法的目的。

一种标定电压的产生装置和方法

技术领域

本发明涉及高电压领域，更具体地说，涉及一种标定电压的产生装置和方法。

背景技术

在高电压研究和应用领域，经常涉及特快速暂态高电压问题，电压幅值可能达到数百万 V，电压上升时间在数 ns 范围，频率可达数十 MHz。准确测量特快速暂态高电压，具有重要的实际意义。

例如，在电力系统的变电站，大量使用金属封闭气体绝缘组合电器（Gas Insulated Switchgear, GIS），它的运行中涉及特快速暂态高电压问题。下面借助图 1 加以说明：GIS 母线的三段中心导体 11a、11b 和 11c，由绝缘子 13 支撑在金属外壳 12 内，隔离开关的动触头 14a 和 14b 相对于中心导体 11a 和 11c 可以伸出或缩回，完成与中心导体之间的关合或分断操作。当中心导体 11a 与工频电源连接，动触头 14b 处于断开状态，动触头 14a 处于操作过程中时，可能出现这种现象，中心导体 11a 与中心导体 11b 之间的断口出现高电压，导致所述断口间隙击穿，断口间出现电弧，母线上产生特快速暂态高电压，其电压幅值可能远远超过设备的额定电压，因此称其为特快速暂态过电压（VFTO）。VFTO 对变电站设备的绝缘构成严重威胁，在研究和解决 VFTO 问题时，需要对 VFTO 的波形进行准确测量。

常用的对 VFTO 测量的方法是使用电阻分压器或电容分压器等，以下介绍 GIS 中 VFTO 的电容分压器测量方法。参见图 1 所示，当测量母线上测量点 15 位置的 VFTO 时，由电容分压器

16 与测量设备 17 构成的测量系统。所述的电容分压器 16 的结构如图 2 所示，在对应测量点位置的 GIS 母线的外壳 12 上制作一个操作孔 21，将一个感应电极 22 固定在操作孔 21 中，感应电极 22 和 GIS 外壳 12 绝缘，感应电极 22 和高电压母线之间的杂散电容构成电容分压器 16 的高压臂，感应电极和 GIS 母线的外壳 12 之间的杂散电容构成电容分压器 16 的低压臂，低压臂电压由电缆 24 输入到测量设备 17。

电容分压器 16 将特快速暂态高电压转换为一个波形不变、但电压幅值满足示波器等测量设备 17 要求的低电压信号。为了保证特快速暂态高电压测量的准确性，要求对所述测量系统的频率响应特性和分压比进行准确的标定。描述测量系统频率响应特性的一个典型参数是“方波响应上升时间”，即系统在方波激励下，系统响应由低电平转换到高电平的时间，所表明的是测量系统对快速变化电压的响应速度和测量能力；分压比是实际特快速暂态高电压与转换后的低电压的比值；所谓标定就是赋予被标定的测量系统一定的参数值，在此就是赋予电容分压器测量系统的方波响应上升时间和分压比的值。

此由电容分压器 16 和测量设备 17 构成的测量系统，其频率响应特性和分压比通过试验进行标定，其过程是：在母线测量点位置施加一个已知波形的特快速暂态高电压，将已知的波形和被标定测量系统测得的波形进行比较，确定被标定电容分压器测量系统的频率响应特性和分压比。所述的已知波形特快速暂态高电压为标定电压。为了实现准确的标定，不仅要求标定电压具有足够高的波头上升陡度，即足够短的方波激励的电压上升时间，还要求具有足够高的电压幅值，使得电容分压器的输出具有足够高的信号幅值和信噪比。

现有技术提供一种标定方法：一个高电压陡脉冲发生器，输

出已知波形和幅值的标定电压，电压上升时间在 ns 时间量级；高电压陡脉冲发生器通过过渡连接器与 GIS 母线管道相连，输出脉冲作用在 GIS 的母线上；为了避免脉冲电压在母线两端的反射，保持母线测量点的电压波形和标定源的电压波形相同，过渡连接器需要做到良好的波阻抗过渡，母线的末端需要做到良好的阻抗匹配。

上述现有技术提供的标定方法中，需要使用高电压陡脉冲发生器，并使用已有的满足测量精度的测量系统预先测量高电压陡脉冲发生器的输出波形，还需要复杂的波阻抗匹配，结构复杂，测量过程繁琐。

发明内容

有鉴于此，本发明提供一种标定电压的产生装置和方法，以实现利用结构及测量方法简单的装置，完成对测量系统的标定，技术方案如下：

本发明提供一种标定电压的产生装置包括：高压直流电源、放电间隙、高压导体和接地外导体；

所述高压导体和接地导体之间高压绝缘；

所述的高压直流电源连接在高压导体和接地导体的端部之间，用于为高压导体进行高电压直流充电；

放电间隙连接于高压导体和接地导体之间，位于端部；所述放电间隙在高压导体上的直流电压升高到一定幅值时被击穿。

优选地，所述装置还包括连接于所述高压直流电源与高压导体端部之间的充电电阻。

优选地，所述高压直流电源与所述放电间隙连接于高压导体的相同端部。

优选地，所述高压直流电源与所述放电间隙分别连接于高压

导体的不同端部。

优选地，所述高压导体为气体绝缘组合电器 GIS 母线的中心导体。

优选地，所述接地导体为气体绝缘组合电器 GIS 母线的接地金属外壳。

应用上述标定电压的产生装置，本发明还提供一种标定电压的产生方法，包括：

充电步骤：

启动所述高电压直流电源，为高压导体进行高电压直流充电；

击穿步骤：

所述高压导体上的充电电压升高到一定幅值，导致所述与高压导体端部相连接的放电间隙击穿；放电间隙击穿后，在高压导体上产生特快速暂态高电压；所述高压导体上各位置处的特快速暂态高电压的波形可理论获得，即标定电压。

对测量系统的标定方法包括：

测量所述放电间隙相连接的高压导体的电压，记录放电间隙击穿时刻的电压；在所述高压导体上选择一测量点，所述测量点选择在高压导体上与所述放电间隙相反的端部位置，此位置的特快速暂态高电压的理论波形是方波，幅值是放电间隙击穿电压的 2 倍；由待标定的测量系统测得该测量点的电压波形，记录所述电压波形首次出现的第一个方波的波头上升时间和该方波的电压幅值；

根据所述测量结果对测量系统进行标定，包括对所述测量系统的频率响应特性进行标定，和对所述测量系统的分压比的标定；

对所述测量系统的频率响应特性的标定：所述记录的第一个方波的波头上升时间标定为测量系统至少达到的方波响应上升时

间；

对所述测量系统的分压比的标定：所述记录的放电间隙击穿时刻电压的 2 倍，即为标定方波电压的幅值，此标定方波电压的幅值与所述记录的第一个方波的幅值的比值，标定为测量系统的分压比。

优选地，所述测量点选择在高压导体上任意一点，所述测量点的特快速暂态高电压的波形可通过理论获得。

通过上述技术方案可知，与现有技术相比，本发明通过在一段高电压绝缘的高压导体和接地导体之间施加高电压，高压导体一端开路，另一端通过放电间隙与接地导体连接，高电压使放电间隙击穿，在高压导体上产生通过理论计算可获知的特快速暂态高电压，即标定电压，用于标定特快速暂态高电压测量系统。本发明避免使用高电压陡脉冲发生器及已有的满足测量精度的测量系统来预先测量高电压陡脉冲发生器的输出波形，还避免了复杂的波阻抗匹配，达到了简化结构和标定方法的目的。

附图说明

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，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。

图 1 为金属封闭气体绝缘组合电器的母线结构示意图；

图 2 为电容分压器的结构示意图；

图 3 为本发明实施例一的用于标定电容分压器测量系统的标定电压的产生装置的结构示意图；

图 4 为本发明实施例一的电容分压器测量系统测得的波形

图；

图5为本发明实施例二的用于标定电容分压器测量系统的标定电压的产生装置的结构示意图。

具体实施方式

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作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。

现有的用于标定测量系统的方法，需要使用高电压陡脉冲发生器，并对陡脉冲发生器输出波形进行测量，还需要进行复杂的波阻抗匹配，结构复杂，测量方法繁琐。

为解决上述问题，本发明提供一种标定电压的产生装置，包括高压直流电源、放电间隙、高压导体和接地导体。还提供了一种标定电压的产生方法：通过在一段高电压绝缘的高压导体和接地导体之间施加高电压，高压导体一端开路，另一端通过放电间隙与接地导体连接，高电压使放电间隙击穿，在高压导体上产生通过理论计算可获知的特快速暂态高电压，即标定电压，用于标定测量系统，达到简化结构和标定方法的目的。

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面将结合具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

实施例一：

参见图3所示，本发明提供的一种标定电压的产生装置包括：高压直流电源31、充电电阻32、放电间隙33、中心导体34和接地金属外壳35。

在本实施例中，中心导体34为高压导体，接地金属外壳35

为接地导体。

高压直流电源 31 通过充电电阻 32 与 GIS 母线的中心导体 34 的一端 36 相连，放电间隙 33 连接于中心导体 34 的一端 36 和接地外壳 35 之间，待标定的电容分压器测量系统 38 位于中心导体另一端，对中心导体上的测量点 37 进行测量。

其中，高压直流电源 31 输出电压可以为 0~10 万伏，中心导体 34 的典型长度为 1500mm，放电间隙 33 为充以高绝缘强度的 SF6 气体的放电间隙。

应用上述提供的标定电压装置，对电容分压器测量系统 38 进行标定，本发明所提供的标定电压的产生方法及标定方法如下：

首先，进行充电过程，即：

启动高压直流电源 31，产生高电压直流电，经过充电电阻 32，对中心导体 34 进行充电。

同时，待标定的电容分压器测量系统 38 对中心导体上测量点 37 进行测量，测得的波形在测量系统 38 中的示波器上显示，参见图 4，在该波形上的 A 点之前的接近直线的波形，即为充电过程显示的波形，因为在充电过程中，中心导体 34 上通过的为直流电，即使电压随充电时间的增加而升高，但是由于充电时间极短，所以在示波器上并未显示其电压升高过程，又因为中心导体或者示波器受其它电信号的干扰，所以在示波器上显示为一条接近于直线的波形。

然后，进行击穿过程：

即随着充电时间的增加，中心导体 34 上的充电电压随之升高，因为放电间隙 33 的一端与中心导体相连接，另一端通过金属外壳 35 接地，所以当中心导体 34 的充电电压升高到一定幅值时，放电间隙 33 两端出现高压电，导致放电间隙 33 击穿。放电间隙 33 击穿后，中心导体一端 36 通过放电间隙 33 对接地金属外壳 35

短路，中心导体另一端开路。

同时，用电压测量仪器测量中心导体一端 36 的电压，电压测量仪器在充电过程中电压值升高，在放电间隙 33 击穿时，由于中心导体一端 36 接地，所以电压值极短时间内升高到一定数值后又迅速变为零，记录电压测量仪器达到的最大值为 7kV，即放电间隙击穿 33 时刻击穿电压为 7kV；放电间隙 33 击穿后，被标定的电容分压器测量系统 38 对中心导体另一端测量点 37 测得的波形，在图 4 中的显示为 A 点之后的波形。下面对该段波形的形成原理进行说明：

在放电间隙 33 击穿时刻，中心导体 34 一端 36 通过放电间隙 33 和金属外壳 35 接地短路，在接地前一时刻中心导体 34 上有 7kV 的电压，由于中心导体一端 36 接地短路，电压迅速降为零，而中心导体另一端开路，所以在中心导体 34 上就会形成行波的来回反射，在中心导体一端 36 产生行波负的全反射，在中心导体另一端形成行波正的全反射，在理想情况下，即中心导体的波阻抗均匀，中心导体无阻抗放电间隙击穿具有理想开关特性，则在中心导体另一端产生的电压为周期方波。而实际中无法做到理想的情况，中心导体上会存在损耗，行波的来回反射存在衰减，放电间隙 33 的击穿也有一个时间过程，所以使得方波的波头具有一定的上升时间，尽管如此，由于中心导体 34 的波阻抗足够均匀，放电间隙 33 性能足够高，所以放电间隙 33 击穿所产生的电压波行第一个方波仍十分接近理论方波波形，第一个方波后续的波形由于损耗和衰减，波形产生影响。

最后，进行标定过程：

电容分压器测量系统 38 的频率响应特性的标定：据图 4 的波形图，记录第一个方波的上升时间，即第一个方波的 B 点所对应的横坐标与 A 点所对应的横坐标之差，据图形计算可得第一方

波的上升时间为 6ns。因此，该测量系统至少达到的方波响应上升时间标定为 6ns。

电容分压器测量系统 38 的分压比的标定：由于行波在此中心导体开路端产生正的全反射，反射之后两个行波的电压幅值在此叠加，所以在中心导体开路端所产生的特快速暂态高电压为记录的放电间隙击穿电压 7kV 的 2 倍，即为 14kV。据图 4 的波形图，记录第一方波的电压幅值，即第一个方波的 B 点所对应的纵坐标与 A 点所对应的纵坐标的绝对值之差，计算可得第一个方波的电压幅值为 63mV。

分压比为中心导体右端所产生的特快速暂态高电压与第一个方波的电压幅值的比值，即分压比 $=14\text{kV}/63\text{mV}=14000\text{V}/0.063\text{V}=22222.22$ 。因此，该测量系统的分压比标定为 22222.22。

需要说明是，在本发明实施例中所涉及的具体数值仅用于示意性说明，不应理解为对本发明技术方案的限定。

实施例二：

参见图 5 所示，本发明提供的另一种标定电压的产生装置包括：高压直流电源 51、充电电阻 52、放电间隙 53、中心导体 54 和接地金属外壳 55。

在本实施例中，中心导体 54 为高压导体，接地金属外壳 55 为接地导体。

其中，高压直流电源 51 通过充电电阻 52 与 GIS 母线的中心导体 54 的一端 56 相连，放电间隙 53 连接于中心导体 54 的另一端 57 和接地外壳 55 之间，待标定的电容分压器测量系统 58 位于中心导体一端 56，对中心导体一端 56 上的测量点进行测量。

本实施例与实施例一的区别在于：实施例一将放电间隙和高

压直流电源连接于中心导体的相同端部，本实施例将放电间隙和高压直流电源连接于中心导体的不同端部。实施例一与实施例二所提供的装置所起到的应用效果是一样的。

应用本实施例提供的标定电压的产生装置，对电容分压器测量系统 58 进行标定。本实施例的标定电压的产生方法和标定方法与实施例一类似，在这里就不再详细论述。关键点在于：与放电间隙 53 相连接的中心导体端部 57，在放电间隙 53 击穿后通过接地金属外壳 55 短路；通过充电电阻 52 与高压直流电源 51 相连接的中心导体 54 的端部 56，由于充电电阻 52 的阻值远远大于中心导体 54 的波阻抗，在放电间隙击穿后，中心导体 54 的端部 56 开路。

需要说明的是，在上述实施例中待标定的测量系统所选测量点位于中心导体的端部，所述端部为与所述放电间隙不相连接的中心导体端部。所述测量点可以选择在中心导体上的其他位置，所述测量点的特快速暂态高电压的波形可通过理论获得。

还有，需要说明的是，在上述实施例中的高压导体和接地导体为同轴结构的两个导体，所述高压导体和接地导体还可以是平行平板的两个导体，或其他形状的行波线结构。

另外，需要说明的是，上述是实例中测量系统是电容分压器测量系统，该测量系统可以是用于测量特快速暂态高电压的其他测量系统。

上述实施例，通过在中心导体和接地金属外壳之间施加高电压，使中心导体一端开路，另一端通过击穿放电间隙与接地金属外壳连接而短路，在中心导体上产生通过理论计算可获知的特快速暂态高电压，即标定电压，用于标定电容分压器测量系统，达到简化结构和标定方法的目的。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实

实施例中沒有詳述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业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。

权 利 要 求

1. 一种标定电压的产生装置，其特征在于，包括：高压直流电源、放电间隙、高压导体和接地导体；

所述高压导体和接地导体之间高压绝缘；

其中，高压直流电源连接在高压导体和接地导体的端部之间；所述高压直流电源用于为高压导体和接地导体之间进行高电压直流充电；

放电间隙连接于高压导体和接地导体的端部之间；所述放电间隙在高压导体和接地导体之间的电压升高到一定幅值时被击穿。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，还包括连接于所述高压直流电源与高压导体端部之间的充电电阻。

3. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述高压直流电源与所述放电间隙连接于高压导体的相同端部。

4. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述高压直流电源与所述放电间隙分别连接于高压导体的不同端部。

5. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述高压导体为气体绝缘组合电器 GIS 母线的中心导体。

6. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述接地导体为气体绝缘组合电器 GIS 母线的接地金属外壳。

7. 一种标定电压的产生方法，其特征在于，应用如权利要求 1 所述的装置，所述产生方法包括：

充电步骤：

启动所述高电压直流电源，为高压导体和接地导体之间进行直流充电；

击穿步骤：

所述高压导体和接地导体之间的充电电压升高到一定幅值，导致所述与高压导体端部相连接的放电间隙击穿；放电间隙击穿后，在高压导体上产生特快速暂态高电压，即标定电压。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，产生标定电压之后，对测量系统的标定方法包括：

测量所述放电间隙相连接的高压导体的电压，记录放电间隙击穿时刻的电压；在所述高压导体上选择一测量点，所述测量点选择在高压导体上与所述放电间隙相反的端部位置，此位置的特快速暂态高电压的理论波形是方波，幅值是放电间隙击穿电压的 2 倍，由待标定的测量系统测得该测量点的电压波形，记录所述电压波形首次出现的第一个方波的波头上升时间和该方波的电压幅值；

根据测量结果，对测量系统进行标定。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据测量结果，对测量系统进行标定包括：

对所述测量系统的频率响应特性进行标定，和对所述测量系统的分压比的标定；

对所述测量系统的频率响应特性的标定为：将所述记录的第一个方波的波头上升时间标定为测量系统至少达到的方波响应上升时间；

对所述测量系统的分压比的标定为：所述记录的放电间隙击穿时刻电压的 2 倍，即为标定方波电压的幅值，将此标定电压方波电压幅值与所述记录的第一个方波的幅值的比值，标定为测量系统的分压比。

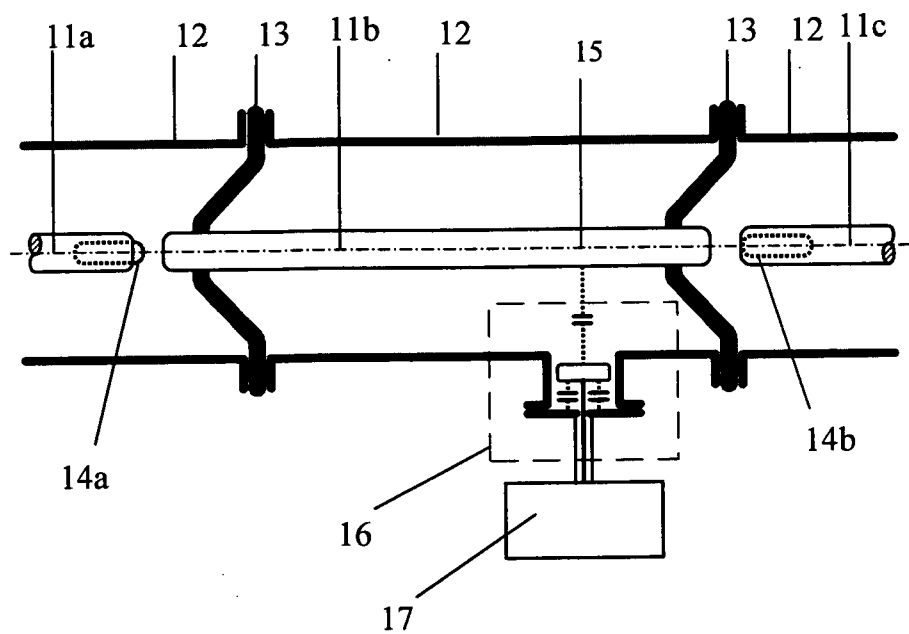


Fig. 1

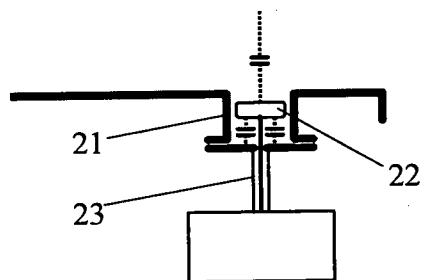


Fig. 2

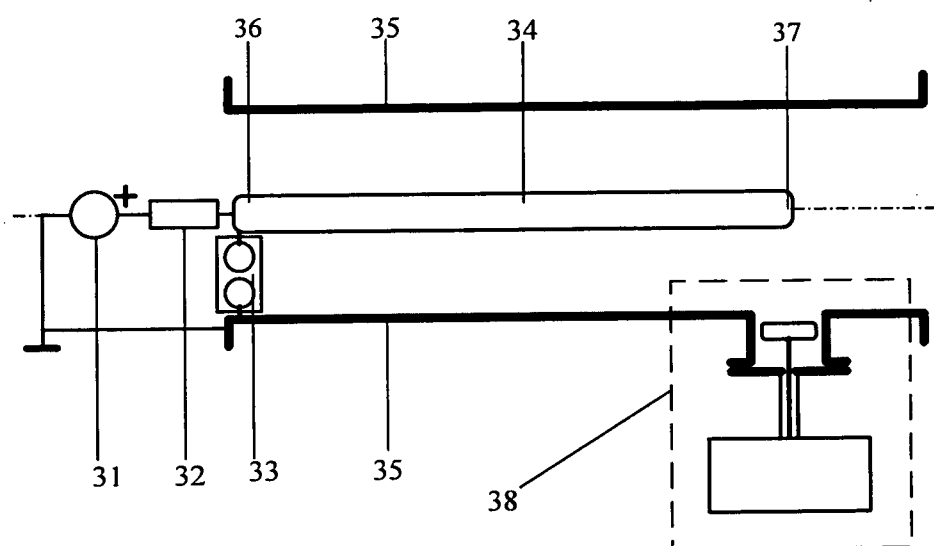


Fig. 3

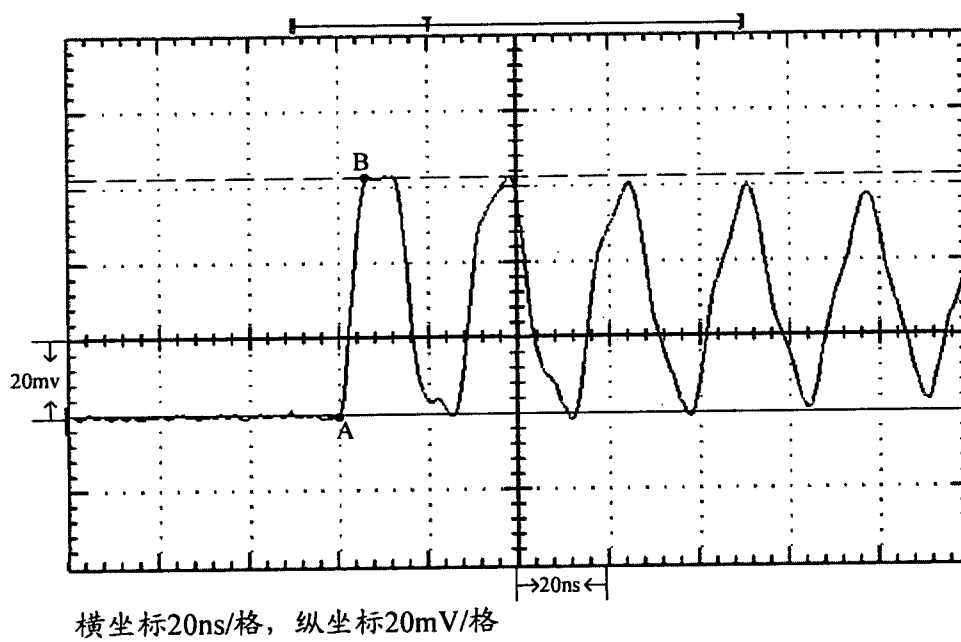


Fig. 4

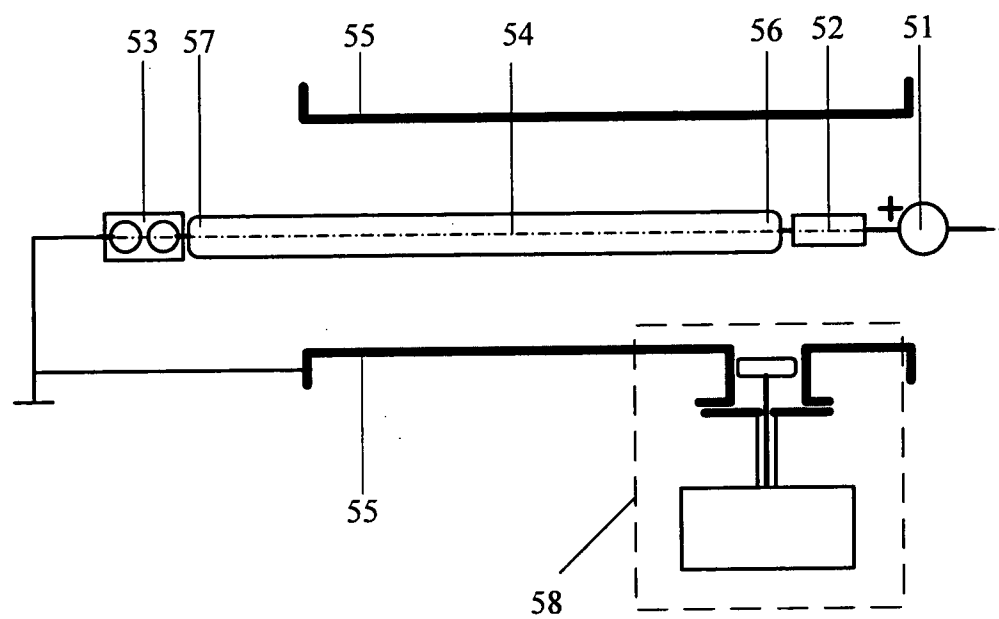


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/000383

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G01R19/00,G01R19/04,H01L21/60, H01L21/00,G01R31/12,G01R31/327,G01R31/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI,EPODOC,CNPAT,CNKI, DISCHARGE W GAP, VOLTAGE, HIGH W VOLTAGE, CALIBRAT+, CORRECT+,
MEASUR+ W SYSTEM, DIVIDER, PULSE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN101799488A(UNIV. QINGHUA ET AL.) 11 Aug.2010(11.08.2010) claims 1-9	1-9
X	JP11-16936A(KAIJO KK.) 22 Jan.1999(22.01.1999) segments [0016]-[0017] in the description, fig.1	1,2,4,7
A	JP2007-163308A(OSAKA TRANSFORMER CO.,LTD.) 28 Jun.2007(28.06.2007) the whole document	1-9
A	CN1661384A(UNIV. XIAN JIAOTONG) 31 Aug.2005(31.08.2005) the whole document	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&"document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 23 May 2011(23.05.2011)	Date of mailing of the international search report 30 Jun. 2011 (30.06.2011)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer ZHENG,Lifen Telephone No. (86-10)62414181

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/000383

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN2578839Y(XIAN HIGH VOLTGAE APPARATUS RESEARCH INSTITUTE) 08 Oct.2003(08.10.2003) the whole document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/000383

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101799488A	11.08.2010	NONE	
JP11-16936A	22.01.1999	NONE	
JP2007-163308A	28.06.2007	NONE	
CN1661384A	31.08.2005	CN100359332C	02.01.2008
CN2578839Y	08.10.2003	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/000383

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

G01R19/00(2006.01)i

G01R19/04(2006.01)i

A. 主题的分类

见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G01R19/00,G01R19/04,H01L21/60, H01L21/00,G01R31/12,G01R31/327,G01R31/00

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI,EPODOC,CNPAT,CNKI, DISCHARGE W GAP, VOLTAGE, HIGH W VOLTAGE, CALIBRAT+,
CORRECT+, MEASUR+ W SYSTEM, DIVIDER, PULSE, 间隙, 放电, 击穿, 瞬态, 电压, 脉冲, 方波, 分压, 高
压, 导体, 标定, 修正, 校准, 校正

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN101799488A(清华大学等) 11.8 月 2010(11.08.2010) 权利要求 1-9	1-9
X	JP11-16936A(株式会社海上) 22.1 月 1999(22.01.1999) 说明书第 [0016]-[0017]段, 附图 1	1,2,4,7
A	JP2007-163308A(株式会社大亨) 28.6 月 2007(28.06.2007) 全文	1-9
A	CN1661384A(西安交通大学) 31.8 月 2005(31.08.2005) 全文	1-9
A	CN2578839Y(西安高压电器研究所) 08.10 月 2003(08.10.2003) 全文	1-9



其余文件在 C 栏的续页中列出。



见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇
引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引
用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了
理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的
发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件
结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时,
要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

23.5 月 2011 (23.05.2011)

国际检索报告邮寄日期

30.6 月 2011 (30.06.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

郑丽芬

电话号码: (86-10) 62414181

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/000383

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101799488A	11.08.2010	无	
JP11-16936A	22.01.1999	无	
JP2007-163308A	28.06.2007	无	
CN1661384A	31.08.2005	CN100359332C	02.01.2008
CN2578839Y	08.10.2003	无	

主题的分类:

G01R19/00(2006.01)i

G01R19/04(2006.01)i