

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01R 35/00 (2006.01)

G01R 31/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510094878.7

[45] 授权公告日 2009年6月17日

[11] 授权公告号 CN 100501440C

[22] 申请日 2005.10.14

[21] 申请号 200510094878.7

[73] 专利权人 安徽省电力科学研究院

地址 230001 安徽省合肥市金寨路73号

[72] 发明人 张建华 陈自年 郭守贤 王贻平

[56] 参考文献

JP2001004679A 2001.1.12

CN2862057Y 2007.1.24

US2005073317A1 2005.4.7

审查员 王晓萍

[74] 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有限责任公司

代理人 金惠贞

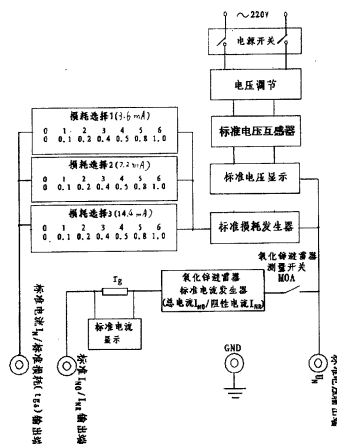
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

[54] 发明名称

高压电气设备绝缘在线监测系统校验器

[57] 摘要

本发明涉及高压电气设备绝缘在线监测系统的校验装置。所要解决的问题：提供一种可解决对安装在现场的高压电气设备绝缘在线监测系统在校验、监测灵敏度、监测数据准确性的校验器。特点是：包括电源电路、标准损耗器电路和氧化锌避雷器电路；其中标准损耗器电路标准损耗器电路包括3个并联标准电容，18个电阻和3个开关；本发明采用57.7V的低压检验方式，确保人身安全的前提下，也保证了检验精度；该校验器可以检验多种不同型号的绝缘在线监测系统；检验方法简单、可靠，经济效益和工作效率显著提高。



1、高压电气设备绝缘在线监测系统校验器，其特征在于：包括电源电路、标准介质损耗和标准电流发生器电路和氧化锌避雷器总电流和阻性电流发生器电路；

所述电源电路包括接触式调压器 B1、BCI 型旋臂线式电阻器 B2 和标准电压互感器 B3，接触式调压器 B1 的输入端接 220V 电源，输出端接 BCI 型旋臂线式电阻器 B2 和标准电压互感器 B3 的一次，标准电压互感器 B3 二次输出端接标准损耗发生器电路；标准电压互感器 B3 二次输出端还并接测量电压表，输出端电压为 57.7V；

所述标准介质损耗和标准电流发生器电路包括 3 个并联标准电容 CN1、CN2、CN3，18 个电阻和 3 个开关 K1、K2、K3；3 个并联标准电容 CN1、CN2、CN3 的一端并联后接电源电路输入端，3 个并联标准电容 CN1、CN2、CN3 的另一端分别连接 6 个电阻的一端；连接标准电容 CN1 的 6 个电阻为 R1、R2、R3、R4、R5 和 R6，6 个电阻的另一端分别连接开关 K1 的 6 个触点；连接标准电容 CN2 的 6 个电阻为 R7、R8、R9、R10、R11 和 R12，6 个电阻的另一端分别连接开关 K2 的 6 个触点；连接标准电容 CN3 的 6 个电阻为 R13、R14、R15、R16、R17 和 R18，6 个电阻的另一端分别连接开关 K3 的 6 个触点；开关 K1、K2、K3 的另一端并联后接标准输出端的 A 点，标准输出端的 B 点接地；

所述氧化锌避雷器总电流和阻性电流发生器电路的 3 个电阻 R19、R20、R21 与电容 C4 并联后，串联电流表再接总电流和阻性电流输出端 H 点，相应的总电流和阻性电流输出端 G 点接地；电阻 R19、R20、R21 的另一端分别接开关 K4 的三个触点，电容 C4 的另一端连接开关 K4 的另一端，开关 K5 与开关 K4 串联，开关 K5 另一端接电源。

2、根据权利要求 1 所述的高压电气设备绝缘在线监测系统校验器，其特征在于：所述标准介质损耗和标准电流发生器电路中的电容 CN1、CN2、CN3 的容量分别为 0.15~0.25 μ F；0.38~0.42 μ F；0.76~0.84 μ F；电阻 R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8、R9、R10、R11、R12、R13、R14、R15、R16、R17、R18 的阻值分别为 12.7~21.2 Ω ；25.4~42.4 Ω ；50.8~84.9 Ω ；63.5~106 Ω ；101.6~169.6 Ω ；127~212 Ω ；7.58~8.38 Ω ；15.16~16.76 Ω ；30.32~33.52 Ω ；37.9~41.9 Ω ；60.64~67.04 Ω ；75.8~83.8 Ω ；3.79~4.19 Ω ；7.58~8.38 Ω ；15.16~16.76 Ω ；18.95~20.95 Ω ；30.32~33.52 Ω ；37.9~41.9 Ω 。

3、根据权利要求 1 所述的高压电气设备绝缘在线监测系统校验器，其特征在于：

所述氧化锌避雷器总电流和阻性电流发生器电路中的电容 C4 为 0.5225~0.5775 μ F;
电阻 R19、R20、R21 的阻值分别为 56.943~57.057k Ω ;113.886~114.114 k
 Ω ;288.2115~288.7885k Ω 。

高压电气设备绝缘在线监测系统校验器

技术领域

本发明涉及高压电气设备绝缘在线监测系统的校验装置。

背景技术

在电力系统中运行着大量的发电机、变压器、高压开关、电压互感器、电流互感器、高压套管、耦合电容器、绝缘子等电力设备，这些设备在运行中长期耐受着高电压的作用，它们绝缘状态的好坏，直接影响着电网的安全运行。这些电气设备一旦绝缘损坏，造成设备事故，除了造成直接经济损失外，还会造成大面积停电，间接损失巨大。为了监测电力设备的绝缘状况，确保电力设备的安全，电力部门制订了一系列的试验规程，如电气设备交接和预防性试验规程，通过定期的预防性试验，来监测电气设备的绝缘状况，发现电气设备的缺陷，以便进行消缺处理，保障电网的安全运行。

但是随着电网电压等级的不断提高，系统容量的不断增大，也给高压电气设备的绝缘试验带来了一系列新的问题，人们逐渐认识到了传统的预防性试验方法存在许多不足之处：

- 1、行预防性试验时，被试电气设备需要停电，必将影响对用户的供电；
- 2、防性试验时，被试设备的状态与运行中的状态不相符合（110kV 等级及以上电气设备预防性试验的试验电压低，如介损试验电压为 10kV，不能代表实际运行时的状况；
- 3、因为预防性试验周期长，定期停电预防性试验周期为 1 年至 3 年，运行中的设备在试验间隔期间也经常发生故障；
- 4、对电气设备的停电过度，因为即使设备状况良好仍需按固定的周期停电试验和维修，造成浪费甚至可能损坏设备。

由于以上种种原因，促使人们广泛开展运行条件下绝缘在线监测技术的研究，同传统的定期停电预防性试验相比，在线监测具有一系列优点：可大大提高电气设备测试的真实性和灵敏度，因为测试时的状态就是设备的运行状态；不必安排预试停电计划，这显然给电力系统的运行带来了方便；可以根据设备的绝缘状况选择不同的试验周期，使试验的有效性明显提高，而且可以实现实时监测。

电气设备绝缘在线监测将成为预防性试验的一个重要组成部分，它将在许多方面弥补定期停电预防性试验的不足。例如，红外测温、油中气体分析，避雷器等在线监测项目的引入，对发现某些缺陷相当有效。在线监测的推广应用还有利于将电气设备从定期维修过渡到更合理的状态维修。我国相关部门也正在制订电气设备状态维修导则。

状态维修的基础就在于绝缘在线监测及诊断技术，要通过各种监测手段来正确诊断被试电气设备的运行状况，根据其本身特点及变化趋势等来确定该设备能否继续运行或其检修周期。

我国在八十年代就开始研究绝缘在线监测的方法。安徽省电力科学研究院开展绝缘在线监测技术研究是全国最早的单位。研制出了我国首台绝缘在线监测装置，并安装在我省的马鞍山供电公司采石变电所。随后，安徽省电力科学研究院还相继开发出多种不同型号的绝缘在线监测装置。全国第一次高压电气设备绝缘在线监测技术研讨会，在我省的马鞍山市召开，会议肯定了绝缘在线监测是今后的一个发展方向。进入九十年代，全国各大专院校和电力研究部门都大规模开展了运行条件下绝缘在线监测技术的研究，研发出了一系列的新产品：如马鞍山万源电气有限公司和阜阳天荣公司生产的 WYJ—III 型微机集中绝缘在线监测系统、武汉高德电气有限公司生产的 GD-8 微机集中式绝缘在线监测系统、重庆大学生产的 DZJ—IV 绝缘在线监测系统，另外清华大学、西安交通大学等二十多家科研单位都研发出了不同型式的绝缘在线监测系统。据不完全统计全国 1988 年—2005 年发电厂和供电公司安装了近 200 套绝缘在线监测系统。

目前我国研制生产的绝缘在线监测系统结构分为三种形式：集中式；集中分布式；便携式。信号传输分为两种：数字信号传输；模拟信号传输。信号取样传感器分为三种：电阻取样；电容取样；穿芯式电流互感器取样。

由于国内外绝缘在线监测系统缺乏必要的技术试验和校验手段，所有绝缘在线监测系统都没有进行正规的出厂检验和现场交接试验，在运行中也无法对绝缘在线检测系统的性能状况、测试的准确度和灵敏度进行定期校验，绝缘在线监测系统监测到的数据的准确性和有效性受到无法进行科学的鉴定。所以绝缘在线监测暂时还无法代替定期停电预防性试验。有的绝缘在线监测系统监测到的数据出现谬误，从而退出了运行，造成了极大的浪费。因此，绝缘在线监测数据的变化暂时还不能作为判断运行中高压设备绝缘状况的依据。多年来也一直困扰着绝缘在线监测技术的发展，是国内、外难

以解决的一项技术难题。

发明内容

本发明的目的是：提供一种可解决对安装在现场的高压电气设备绝缘在线监测系统的监测灵敏度、监测数据准确性和可靠性进行校验和评价的高压电气设备绝缘在线监测系统校验器。

具体的技术解决方案是这样的：

1、高压电气设备绝缘在线监测系统校验器，其特征在于：包括电源电路、标准介质损耗和标准电流发生器电路和氧化锌避雷器总电流和阻性电流发生器电路；

所述电源电路包括接触式调压器 B1、BCI 型旋臂线式电阻器 B2 和标准电压互感器 B3，接触式调压器 B1 的输入端接 220V 电源，输出端接 BCI 型旋臂线式电阻器 B2 和标准电压互感器 B3 的一次，标准电压互感器 B3 二次输出端接标准损耗发生器电路；标准电压互感器 B3 二次输出端还并接测量电压表，输出端电压为 57.7V；

所述标准介质损耗和标准电流发生器电路包括 3 个并联标准电容 CN1、CN2、CN3，18 个电阻和 3 个开关 K1、K2、K3；3 个并联标准电容 CN1、CN2、CN3 的一端并联后接电源电路输入端，3 个并联标准电容 CN1、CN2、CN3 的另一端分别连接 6 个电阻的一端；连接标准电容 CN1 的 6 个电阻为 R1、R2、R3、R4、R5 和 R6，6 个电阻的另一端分别连接开关 K1 的 6 个触点；连接标准电容 CN2 的 6 个电阻为 R7、R8、R9、R10、R11 和 R12，6 个电阻的另一端分别连接开关 K2 的 6 个触点；连接标准电容 CN3 的 6 个电阻为 R13、R14、R15、R16、R17 和 R18，6 个电阻的另一端分别连接开关 K3 的 6 个触点；开关 K1、K2、K3 的另一端并联后接标准输出端的 A 点，标准输出端的 B 点接地；

所述氧化锌避雷器总电流和阻性电流发生器电路的 3 个电阻 R19、R20、R21 与电容 C4 并联后，串联电流表再接总电流和阻性电流输出端 H 点，相应的总电流和阻性电流输出端 G 点接地；电阻 R19、R20、R21 的另一端分别接开关 K4 的三个触点，电容 C4 的另一端连接开关 K4 的另一端，开关 K5 与开关 K4 串联，开关 K5 另一端接电源。

2、根据上述的高压电气设备绝缘在线监测系统校验器，其特征在于：所述标准介质损耗和标准电流发生器电路中的电容 CN1、CN2、CN3 的容量分别为 0.15~0.25 μ F；0.38~0.42 μ F；0.76~0.84 μ F；电阻 R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8、R9、R10、R11、R12、R13、R14、R15、R16、R17、R18 的阻值分别为 12.7~21.2 Ω ；25.4~42.4 Ω ；50.8~84.9 Ω ；63.5~106 Ω ；101.6~169.6 Ω ；127~212 Ω ；7.58~8.38

Ω ;15.16~16.76 Ω ;30.32~33.52 Ω ;37.9~41.9 Ω ;60.64~67.04 Ω ;75.8~83.8 Ω ;3.79~4.19 Ω ;7.58~8.38 Ω ;15.16~16.76 Ω ;18.95~20.95 Ω ;30.32~33.52 Ω ;37.9~41.9 Ω 。

3、根据上述的高压电气设备绝缘在线监测系统校验器，其特征在于：所述氧化锌避雷器总电流和阻性电流发生器电路中的电容 C4 为 0.5225~0.5775 μF ；

电阻 R19、R20、R21 的阻值分别为 56.943~57.057k Ω ;113.886~114.114 k Ω ;288.2115~288.7885k Ω 。

该校验器能同时校验高压电气设备绝缘在线监测系统的介质损耗 $\text{tg } \delta$ 、电容量 C、电流 I 和总电流 I_0 和阻性电流 I_R 。该校验器可对任意形式的高压电气设备绝缘在线监测系统进行现场校验和实验室校验。

本发明的有益技术效果体现在几个方面：

1、本发明采用 57.7V 低压检验方式，在确保人身和设备安全的前提下，也保证了检验精度。

2、本发明校验器可以检验多种不同型号的绝缘在线监测系统。选择任一运行的绝缘在线监测系统的 110kV 或 220kV 和 500kV 电流互感器、电容式电压互感器、避雷器、主变套管、耦合电容器等间隔进行检验，将被检验设备的电流取样传感器的输入端连接到本校验仪的标准损耗发生器的标准输出端、氧化锌避雷器总电流和阻性电流发生器的输出端，同时，将被检验设备的电压取样传感器的输入端连接到本校验仪的标准电压输出端即可进行检验。

3、本校验器已成功地对集中式，集中分布式，便携式，信号传输为数字信号传输和模拟信号传输，信号取样传感器为电阻取样、电容取样和穿芯式电流互感器取样的绝缘在线检测系统进行了现场和实验室校验。取得了满意的结果。将实现绝缘在线监测系统周期校验，绝缘在线监测数据的准确性受到人们的认可，并将逐步取代停电预防性试验数据。

4、本校验器的在线检验真实的反映了绝缘在线监测系统的性能现状，且无需对高压电气设备进行停电，检验方法简单、可靠，经济效益和工作效率显著提高。

5、通过校验器定期对绝缘在线检测系统进行校验，确保绝缘在线监测系统监测数据的可靠性，及时反映运行设备绝缘状况，为逐步实现电力设备的状态检修提供技术支持。

附图说明

图 1 为本发明结构框图，

图 2 为本发明电原理图。

具体实施方式

下面结合附图，通过实施例对本发明作进一步地说明。

实施例 1:

高压电气设备绝缘在线监测系统校验器包括电源电路、标准介质损耗和标准电流发生器电路和氧化锌避雷器总电流和阻性电流发生器电路，见图 1。

电源电路包括接触式自耦调压器 B1、BCI 型旋臂线式电阻器 B2 和标准电压互感器 B3，接触式调压器 B1 的输入端接 220V 电源，输出端接滑线电阻 B2；标准电压互感器 B3 的输入端连接滑线电阻 B2，输出端接标准损耗发生器电路；输出端并联电压表，输出端电压为 57.7V；

接触式自耦调压器 B1；型号：TDGC-0.5；额定容量：0.5kV；单相：50Hz；输出电压：0~100V；最大电流：2A。

BCI 型旋臂线式电阻器 B2，是采用合金电阻丝绕于圆环形陶瓷骨架上用高温釉烧结固定，磁盘中心配以转轴带动电刷在电阻体上，从而获得变化的电阻值。BCI 变阻器具有功率大、耐潮湿、调节范围大等优点。适用于低频交流作调节控制电压、电流或可调节的负载电阻等用。B2 电阻器调节范围为：0~100Ω。功率为：50W。

标准电压互感器 B3 具体参数如下：

额定一次电压:100V

额定二次电压标准值：57.7V

负载功率因数:1

额定频率:50Hz

工频耐压强度:一次绕组对二次绕组及接地端子之间的工频试验电压>2kV

准确度等级：0.1 级。

升降变差：电压升降差 0.04 % (在下列额定一次电压百分数时)；

相位升降差 2' (在下列额定一次电压百分数时)；

可靠性要求：互感器的平均无故障工作时间(mtb)的不得小于 10000h。

标准介质损耗和标准电流发生器电路包括 3 个并联标准电容 CN1、CN2、CN3, 18 个电阻和 3 个开关 K1、K2、K3; 3 个并联标准电容 CN1、CN2、CN3 的一端并联后接电源电路输入端, 3 个并联标准电容 CN1、CN2、CN3 的另一端分别连接 6 个电阻的一端; 连接标准电容 CN1 的 6 个电阻为 R1、R2、R3、R4、R5 和 R6, 6 个电阻的另一端分别连接开关 K1 的 6 个触点; 连接标准电容 CN2 的 6 个电阻为 R7、R8、R9、R10、R11 和 R12, 6 个电阻的另一端分别连接开关 K2 的 6 个触点; 连接标准电容 CN3 的 6 个电阻为 R13、R14、R15、R16、R17 和 R18, 6 个电阻的另一端分别连接开关 K3 的 6 个触点; 开关 K1、K2、K3 的另一端并联后接标准输出端的 A 点, 标准输出端的 B 点接地;

氧化锌避雷器总电流和阻性电流发生器电路的 3 个电阻 R19、R20、R21 与电容 C4 并联后, 串联电流表再接总电流和阻性电流输出端 H 点, 相应的阻性电流输出端 G 点接地; 电阻 R19、R20、R21 的另一端分别接开关 K4 的三个触点, 电容 C4 的另一端连接开关 K4 的另一端, 开关 K5 与开关 K4 串联, 开关 K5 另一端接电源, 见图 2。

本发明校验器技术指标如下 :

(1)、标准介质损耗 t_g 输出:

范围: 0.1%; 0.2%; 0.4%; 0.5%; 0.8%; 1.0%;

标准介质损耗 t_g 误差: $\pm 0.1\%$ 。

(2)、电容量输出:

范围: $0.2\mu F$; $0.4\mu F$; $0.8\mu F$;

误差: $\pm 0.1\%$ 。

(3)、标准电流 I_n 输出:

范围: 3.6mA; 7.2mA; 14.4mA;

误差: $\pm 0.1\%$ 。

(4)、总电流输出: 10mA; 误差: $\pm 0.1\%$ 。

(5)、阻性电流输出:

范围: $200\mu A$; $500\mu A$; $1000\mu A$;

误差: $\pm 0.5\%$ 。

标准损耗发生器由损耗选择 1 (0.1%;0.2%;0.4%;0.5%;0.8%;1.0%)、损耗选择 2 (0.1%;0.2%;0.4%;0.5%;0.8%;1.0%)、损耗选择 3 (0.1%;0.2%;0.4%;0.5%;0.8%;1.0%) 构成。并产生标准介质损耗 $t_g \delta$ 。CN1、CN2、CN3 为无损标准电容, $R_1 \sim R_{18}$ 为标准无

感电阻。

标准损耗发生器是高压电气设备绝缘在线监测系统校验器的核心部分，标准介质损耗 $\text{tg } \delta$ 准确性取决于标准电容器 C_N 和标准电阻 R 的精度和稳定性。

设电路中的 C_N 的介质损耗 $\text{tg } \delta_n \approx 0$; $C_N = 0.2 \mu\text{F}$; $\text{tg } \delta_{\text{整}} = 0.1\%$ 。

$$\text{tg } \delta_{\text{整}} \approx \text{tg } \delta_n + \omega C_N R; = \omega C_N R;$$

$$R = \frac{\text{tg } \delta_{\text{整}}}{\omega C_N} = \frac{0.1\%}{2\pi f \times 0.2 \times 10^{-6}}$$

$$R = \frac{0.1\%}{314 \times 0.2 \times 10^{-6}} = 15.92 \Omega$$

根据以上公式计算出 0.2%; 0.4%; 0.5%; 0.8%; 1.0% 的电阻值; 即:

电阻 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 、 R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} 、 R_{15} 、 R_{16} 、 R_{17} 、 R_{18} 的阻值分别为 15.92Ω 、 31.84Ω 、 63.68Ω 、 79.6Ω 、 127.4Ω 、 159.2Ω 、 7.962Ω 、 15.92Ω 、 31.85Ω 、 39.81Ω 、 63.69Ω 、 79.62Ω 、 3.98Ω 、 7.96Ω 、 15.92Ω 、 19.91Ω 、 31.84Ω 、 39.81Ω 。

标准损发生耗器电路中的电容 C_{N1} 、 C_{N2} 、 C_{N3} 的容量分别为: $0.2 \mu\text{F}$ 、 $0.4 \mu\text{F}$ 、 $0.8 \mu\text{F}$ 。

标准损耗发生发生器有两项功能, 既: 产生标准介质损耗 $\text{tg } \delta$ 和标准电流 I_N 。

根据电路参数 $C_N = 0.2 \mu\text{F}$; $R = 159.2 \Omega$ (选择 1 最大阻值); $U_N = 57.7\text{V}$ 。计算出标准电流 I_N 值:

$$I_N = \frac{U_N}{\frac{1}{\omega C} + R} = \frac{57.7\text{V}}{\frac{1}{2\pi f C_N} + R} = \frac{57.7\text{V}}{\frac{1}{15923} + 159.2}$$

$$= \frac{57.7}{16082.2} \approx 3.58\text{mA}$$

式中：
$$\frac{1}{\omega C_N}$$
 为标准电容器 C_N 的容抗即：

$$\frac{1}{\omega C_N} = \frac{1}{2\pi f C_N} = \frac{1}{2 \times 3.14 \times 50 \times 0.2 \times 10^{-6}}$$

$$= 15923 \Omega$$

根据以上计算方法可以出（选择2）和（选择3）标准电流 I_N 。

氧化锌避雷器总电流和阻性电流发生器电路中的电容 C_4 为 $0.55 \mu F$ ；

电阻 R_{19} 、 R_{20} 、 R_{21} 的阻值分别为 $57 k\Omega$ ； $114 k\Omega$ ； $288.5 k\Omega$ 。

氧化锌避雷器总电流和阻性电流发生器电路产生总电流 I_0 和阻性电流 I_R ，产生的总电流 I_0 为 $10mA$ ；阻性电流 I_{RN} 分别为 $200 \mu A$ ； $500 \mu A$ ； $1000 \mu A$ 。

总电流发生器

合上开关 K_5 标准电压 U_N 加在电路 C_{N4} 和取样电阻 r 上形成通路产生总电流 I_0 ，总电流 I_0 通过输出端子送至被检验的绝缘在线监测系统。电路中由于取样电阻 $r \ll Z_{C4}$ ， Z_{C4} 为标准电容器的容抗。

$$Z_{C4} = \frac{1}{\omega C_{N4}}$$

电路中计算时忽略了电流取样电阻 r ；即：

$$C_{N4} = \frac{I_0}{2\pi f U_{N4}} = \frac{10mA}{314 \times 57.7V} \approx 0.55 \mu F$$

阻性电流发生器

合上开关 K_5 再合上阻性电流选择开关 K_4 ，如选择开关 K_4 拨到 $1000 \mu A$ 档，标准电压 U_N 加在 C_{N4} 和 R_{19} 并联后的电路上再和 取样电阻 r 串联形成通路，产生含有阻性分量的电流 I_R ，通过输出端子送至被检验的绝缘在线监测系统。

校验器工作原理

(1)、在合上电源开关 K 之前，电压调节回路 B_1 、 B_2 和标准电压互感器 B_3 的输

出无电压，电压表 V 指示为零。选择 K1、K2、K3 均拨至零位。阻性电流选择 K4 拨至关的位置，氧化锌避雷器测量开关 K5 拨至关的位置，电流表 A 指示为零。

A、将被校验的绝缘在线监测系统的电流取样传感器信号端连接到校验器的标准电流输出端子“A”上。

B、将被校验的绝缘在线监测系统的基准电压取样传感器信号端连接到校验器的标准电压输出端子“U_N”上。

(2)、首先将接地端子 GND 牢固接地，合上电源开关 K1，调节接触式调压器粗调旋钮 B1 和滑线电阻细调旋钮 B2 使电压表 V 指示 57.7V，然后根据被校验的绝缘在线监测系统电流取样传感器输入电流的大小选择 K1 (3.6mA)、K2 (7.2mA)、K3 (14.4mA)。

a、如选择了 K1 (3.6mA)，将 K1 由“0”位置拨到“1”位置这时校验器的输出为：

- ①、标准介质损耗 $\tan \delta$ 为 0.1%；
- ②、标准电容量为 0.2 μ F；
- ③、标准电流为 3.6mA。

b、介质损耗 $\tan \delta$ 、电容量 C、电流 I 校验结束后，将 K1 由“1”位置拨回到“0”位置。

C、在合上开关 K5 之前，将被校验的绝缘在线监测系统的氧化锌避雷器电流取样传感器信号端连接到校验器的输出端子“H”上。然后根据被校验的绝缘在线监测系统氧化锌避雷器电流取样传感器输入电流的大小，选择氧化锌避雷器测量选择开关位置 K4 的位置。这时校验器的输出为：

- ①、总电流为：10mA；
- ②、阻性电流：“1”为 200 μ A；“2”为 500 μ A；“3”为 1000 μ A。

本高压电气设备绝缘在线监测系统校验器向被校验的绝缘在线监测系统提供多项标准量，可对其进行方便的校验，

(3)、本校验器采用低压 (57.7V) 检验方式，在确保人身和设备安全的前提下，也保证了校验精度。本校验器的核心部分是标准损耗发生器，由标准损耗发生器产生的标准损耗数值 (0.1%~1.0%) 传输给绝缘在线监测系统，绝缘在线监测系统显示出标准数值 (如：0.1%~1.0%)。本校验器可与多种不同型号的绝缘在线监测系统进行实验室和现场校验。

(4)、本校验器可以检验任意一种绝缘在线监测系统。选择任一运行的在线监测

系统的 110kV、220kV 和 500kV 电流互感器、电容式电压互感器、避雷器、主变套管、耦合电容器等间隔进行检验，将被检验设备 WYJ-III型或其他型号在线监测系统的电流取样传感器的输入端（电流互感器末屏引下线需断开）连接到本校验器的 I_N 端子上，并将本校验器的标准电压电压输出 U_N 端子连接到 WYJ-III型微机集中式在线监测系统的电压取样传感器的输入端，原来的 PT 二次取样电压应断开，即可进行检验测试。

实施例 2:

标准介质损耗和标准电流发生器电路中的电容 CN1、CN2、CN3 的容量分别为 $0.15\mu\text{F}$; $0.38\mu\text{F}$; $0.76\mu\text{F}$;

电阻 R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8、R9、R10、R11、R12、R13、R14、R15、R16、R17、R18 的阻值分别为 12.7Ω ; 25.4Ω ; 50.8Ω ; 63.5Ω ; 101.6Ω ; 127Ω ; 7.58Ω ; 15.16Ω ; 30.32Ω ; 37.9Ω ; 60.64Ω ; 75.8Ω ; 3.79Ω ; 7.58Ω ; 15.16Ω ; 18.95Ω ; 30.32Ω ; 37.9Ω ;

氧化锌避雷器总电流和阻性电流发生器电路中的电容 C4 为 0.5225 ; 电阻 R19、R20、R21 的阻值分别为 $56.943\text{k}\Omega$; $113.886\text{k}\Omega$; $288.2115\text{k}\Omega$;

其它同实施例 1。

实施例 3:

标准介质损耗和标准电流发生器电路中的电容 CN1、CN2、CN3 的容量分别为 $0.25\mu\text{F}$; $0.42\mu\text{F}$; $0.84\mu\text{F}$; 电阻 R1、R2、R3、R4、R5、R6、R7、R8、R9、R10、R11、R12、R13、R14、R15、R16、R17、R18 的阻值分别为 21.2Ω ; 42.4Ω ; 84.9Ω ; 106Ω ; 169.6Ω ; 212Ω ; 8.38Ω ; 16.76Ω ; 33.52Ω ; 41.9Ω ; 67.04Ω ; 83.8Ω ; 4.19Ω ; 8.38Ω ; 16.76Ω ; 20.95Ω ; 33.52Ω ; 41.9Ω ;

氧化锌避雷器总电流和阻性电流发生器电路中的电容 C4 为 $0.5775\mu\text{F}$;

电阻 R19、R20、R21 的阻值分别为 $57.057\text{k}\Omega$; $114.114\text{k}\Omega$; $288.7885\text{k}\Omega$;

其它同实施例 1。

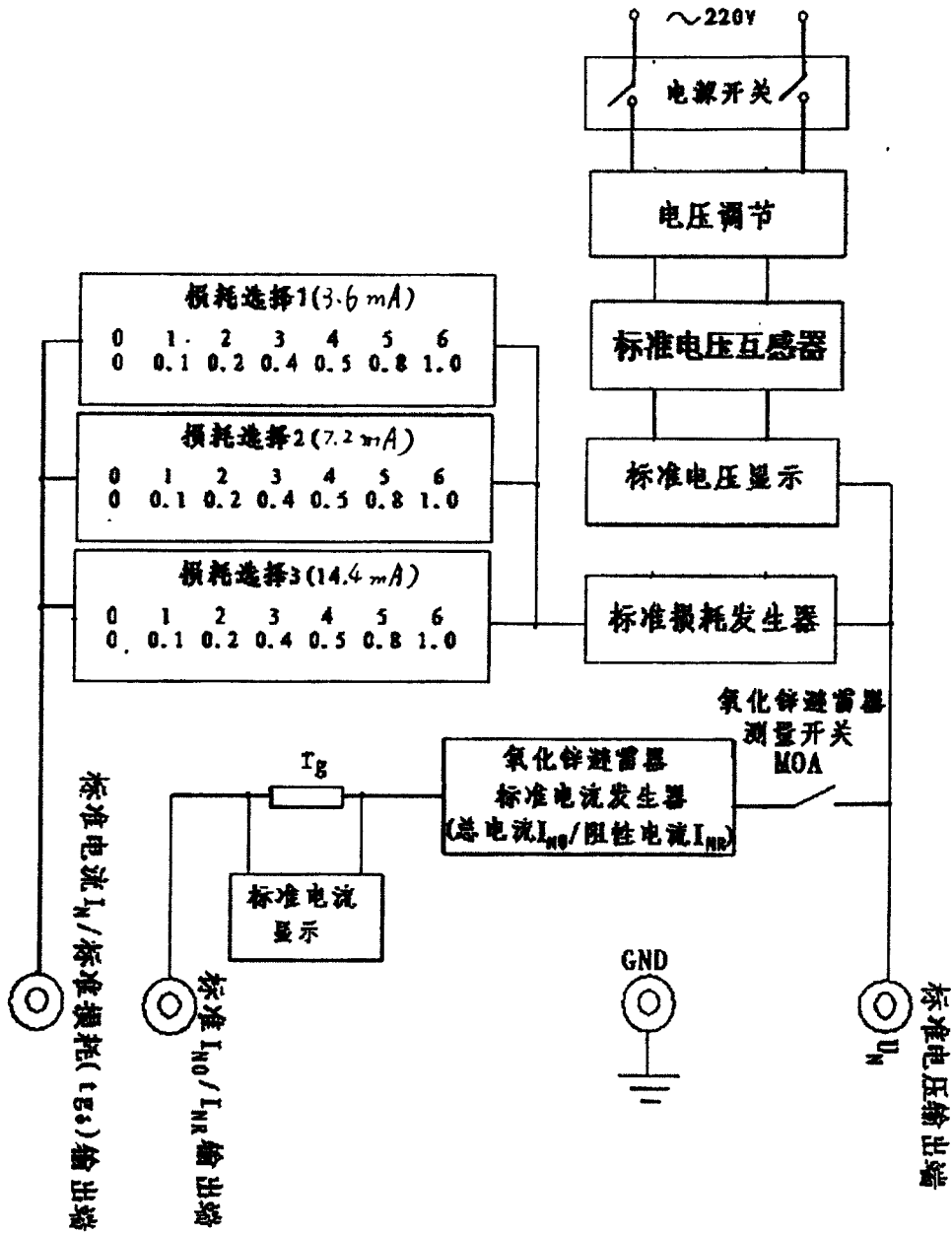


图 1

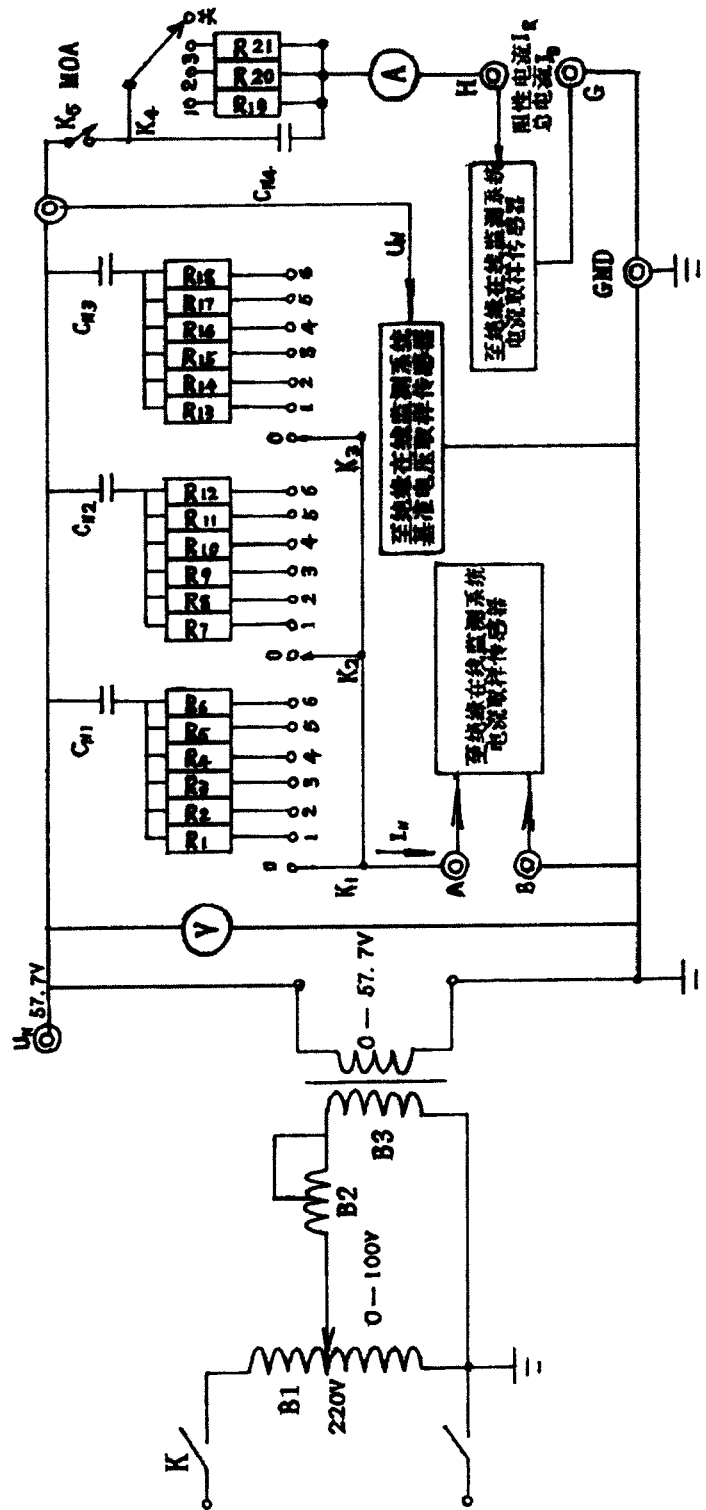


图 2