变压器材质分析仪

使用说明书

武汉奇绩电子科技有限公司

目 录

一、 设备功能.....1
二、 设备特点.....2
三、 技术指标.....2
四、 设备组成.....3
五、 设备操作.....4
六、 注意事项.....8
七、 打印模板..... 8

一、 设备功能

随着社会经济的快速发展，整个社会的耗电量越来越大，对配电设备尤其是配电变压器的需求越来越大。然而，随着近年来原材料的价格上涨，铜线价格大幅攀升，配电变压器生产成本越来越高，配电变压器的销售价格却因市场的约束不能按同样的幅度上涨。为降低经营成本，一些不负责任的生产企业用铝线代替铜线作为配电变压器绕组，却又不按照标准B3837-2010（变压器类产品型号编制方法）。规定含铝线的型号，部分生产企业采用了半铝线或者全铝线，或者一次绕组为铝线，二次性绕组为铜线或者一次绕组为铜线，二是绕组为铝线。部分生产企业甚至改为全铝线作为一次绕组和二次绕组。这种以铝线的配电变压器冒充铜线配电变压器，以次充好的行为，不仅让不明真相的消费者蒙受了经济上的损失，也对配电变压器的运行带来了安全隐患。因而对配电变压器绕组材质进行检测是十分必要的。

在现有技术中，对配电变压器、绕组材质进行检测，通常有以下三种方法：

一、对配电变压器绕组进行破坏，取样进行金属化学分析。但这种破坏检测方法需要配电变压器停运进行解体检测。对配电变压器进行破坏性解体检测不仅不易得到生产厂家的同意，而且影响被测配电变压器的后续使用。

二、方法是利用射线探伤仪和工业射线胶片对配电变压器绕组进行拍照，将被测配电变压器绕组的X射线衰减系数参照厚度曲线分别与铜的X射线衰减系数进行比对。但这种检测方法不仅会产生辐射，影响检测人员的健康，而且检测成本高，不利于现场使用。

三、基于热电势的变压器绕组检测是无损检测，该方法可靠性高。利用热电效应。如果变压器线路内部使用的是铝材质，该方法理论研究较为可靠。第一，热电效应又称赛贝克效应，是指由于两种不同电导体或半导体的温度差异而引起两种物质间的电压差的热电现象。塞贝克效应的实质在于两种金属接触。这时会产生接触电势差（电压），通过电势差来判断变压器绕组的材质。

测试原理：针对变压器绕组线圈材质精准检测需求，应用赛贝克效应（Seebeck effect）原理，将两种不同的导电材料的两端连接起来形成一个完整的回路，接点温差会使整个回路之间产生电压差，根据铜铝金属热电效应特性，判断出配电变压绕组材质。该仪器能够在不拆解破坏变压器的前提下，准确定性判别变压器绕组线圈的材质，对配电变压器均能实现可靠、无损、不拆解、不起吊检测鉴别。

本仪器所遵循的国家相关标准有。

GB1094.1-2013 电力变压器第一部分:总则。

GB1094.5-2008 电力变压器第5部分:承受短路的能力

GB/T6451-2008 三相油浸式电力变压器技术参数和要求

JBT10318-2002 油浸式非晶合金铁芯配电变压器技术参数和要求

GB/T10228-2008 干式电力变压器技术参数和要求

GBT22072-2008 干式非晶合金铁芯配电变压器技术参数和要求

二、 设备特点

1.**无损测量**，检测时不解体、无损伤。

2.**检测快速**，单绕组10-15分钟可出检测结果。

3.**准确度高**，利用赛贝克（Seebeck effect）效应和金属热传导特性，对变压器绕组特定部位进行加热，根据测得的热电势规律和热传导时域特征，综合判别绕组材质，从技术原理上实现较比“直阻法、变比法、容量法”等更科学、精准、快速的测量。

4.**简便易用**，7寸彩色液晶显示器，触摸屏操作，人机界面友好，操作简单。

5.**显示直观，**可显示热电势、温度、绕组材质赛贝克系数、实时显示温度和电气参数曲线、直接输出绕组材质属性（铜、铝）诊断结果。

6.**存储便捷，**设备内部可存储100组变压器检测数据，可通过有线连接调阅、转存检测数据。

7.**高效节能，**可插接220V/50Hz交流电源使用。

8.**紧凑便携,**小型三防箱包装，体积不大于55×45×35cm，重量不大于8kg，可满足单人作业需求。

9.**功能拓展，**设备也可作电机绕组材质检测使用。

三、 技术指标

1.电压测量范围：-1mV～1mV

2.电压分辨率：0.1μV

3.电压测量精度：±(10%+5μV)

4.加热能力:室温+20℃~200℃

5. 测温范围:-10℃～200℃

6. 温度最小分辨率：0.1℃

7. 温度测试精度：±(1%+1℃)

8. 工作电源：交流AC220V/50Hz

9. 作业时效：10～15分钟/绕组（视环境温度）

10. 工作温度：-10℃～40℃

11. 环境湿度：≤80%RH

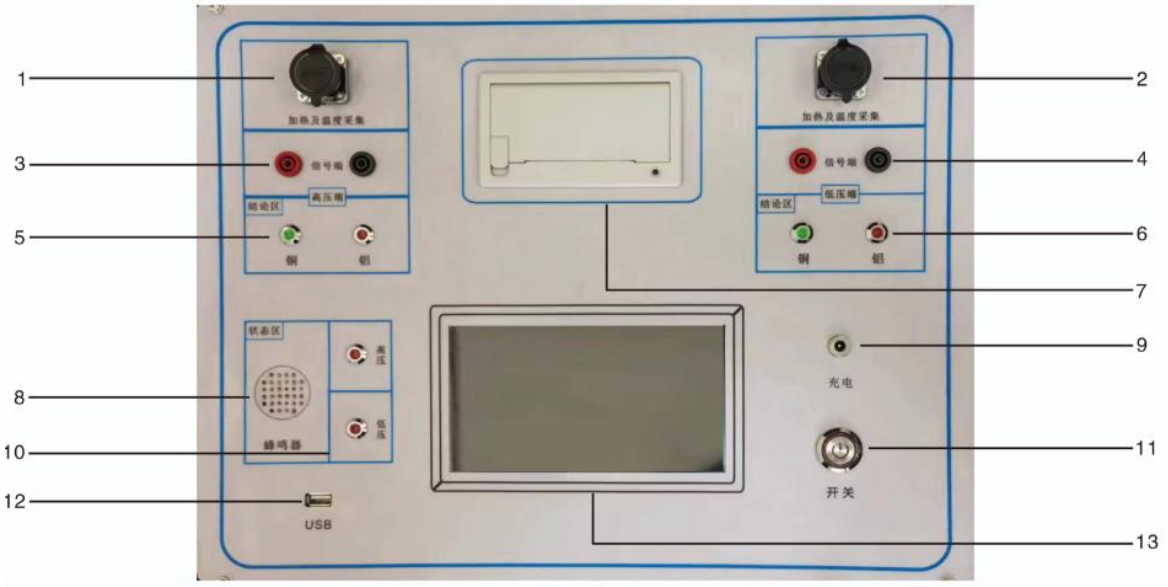
12. 外形尺寸:≤55×45×35cm

13. 主机重量：8kg

四、 设备组成

设备由主机箱、配件箱及相关配件组成。

（一）主机箱：为设备主体，主要包括开关、触摸屏、探头连接座。



（二）插座、数据导出接口、充电口等。

1. 航空插座：高压端的温度加热及温度采集。

2. 航空插座：低压端的温度加热及温度采集。

3. 信号端：高压端的热电势采集。

4. 信号端：低压端的热电势采集。

5. 高压端指示灯：高压端测试结果指示灯。绿色灯指示灯表示高压端是铜材质，红色灯指示灯表示高压端是铝材质。

6. 低压端指示灯：低压端测试结果指示灯。绿色灯指示灯表示低压端是铜材质，红色灯指示灯表示低压端是铝材质。

7. 微型打印机：测试完毕，打印测试结果。

8. 蜂鸣器：加热完毕，蜂鸣器响两声，表示加热完成。

9. 电源插座孔：AC220V供电。

10. 加热指示灯：红灯亮表示正在加热，不亮灯表示没有加热。

11. 电源开关：此开关为总电源开关，用于打开或关闭设备电源。

12. USB接口：用于连接计算机可以软件升级。

13. 触摸屏：用于设置系统参数和显示数据、波形。

（二）检测探头

1.高压侧PTC 温度加热及温度采集模块:

2.低压侧PTC 温度加热及温度采集模块:

（三）配件箱：

包含加热模块、信号夹子、测试导线、打印纸、过渡铜排、配套平垫、固定螺栓等，用于连接作业和加热板固定。

五、设备操作

（一）检测准备

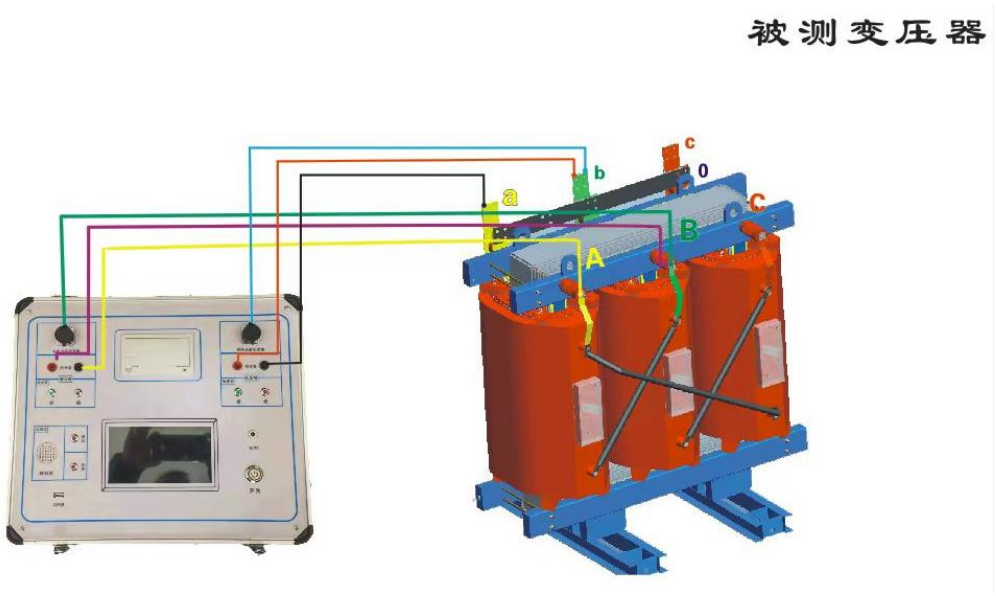
1.清洁检测仪和待检变压器，清除检测仪和待检变压器连接部位的油、水、氧化层，确保电气连接可靠。

2.若是在配电房等变压器运行场所进行测试，应拆除变压器外部引线，包括低压侧a、b、c、n相电缆出线及PE线电缆，以及高压侧A、B、C相线缆出线。

（二）设备连接

1.参照如下变压器结构图进行连接

接线图：



（1）高压侧连接

检测仪配备高压侧加热及温度采集模块，作业时按以下步骤连接：①拆除需检测绕组高压连接杆下端螺栓，移除该连接杆（去除负载）；②使用匹配的螺栓及平垫，将高压侧PTC加热探头铜排连接于该螺孔并固定；③将PTC探头另一端航空插头连接于主机高压航空插孔（加热及温度采集航插）。④将一端信号线，固定于高压加热绕组铜排根部附近位置，另一端固定于任意高压端子。（如上图）

（2）低压侧连接

检测仪配备低压侧加热及温度采集模块，作业时按以下步骤连接：①拆除需检测绕组低压连接杆下端螺栓，移除该连接杆（去除负载）；②使用匹配的螺栓及平垫，将低压侧PTC加热模块铜排连接于该螺孔并固定；③将PTC加热模块航空插头连接于主机低压航空插孔（加热及温度采集航插）。④将一端信号线，固定于该绕组低压加热接线端子(该铜排裸露处适当位置)，另一端固定于零线端子。（如上图）

（三）检测操作

1. 开机：按下面板上“开关 ”按钮，液晶屏显示界面，表示已开机。

3. 检测操作步骤

在屏幕上设置作业参数：录入变压器编号；变压器容量、一次电压、二次电压。

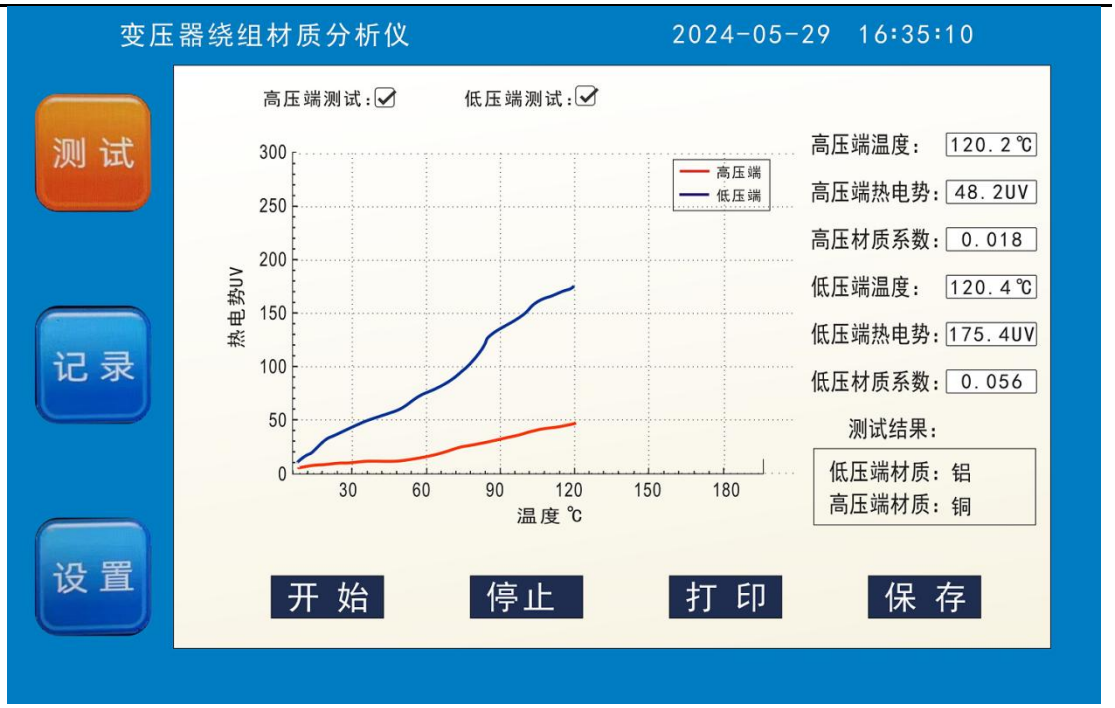


图 1 测量设置

（2）开始检测：点击“测量”按键，加热模块开始加热且温度传感器进行温度采集并同步开始检测，加热时，状态区：指示图标显示红色表示正在加热，红色灯不亮表示停止加热。

（3）检测结束：达到检测设置条件后，系统自动停止加热，加热指示灯不亮，检测结束。

按键介绍：

测量：点击测量键，设备开始工作，高压和低压端加热块开始加热，温度开始采集，到了120℃，加热停止，仪器开始测量。

停止：点击停止键，设备停止工作。

打印：点击打印键，打印测试结果。

保存：仪器可以保存300组数据，保存范围001-300，超过300保存不了。点击保存键，测试数据保存在设备数据库里。便于随时查询测试结果。

在设置里，可以对时间和液晶屏背光进行设置。

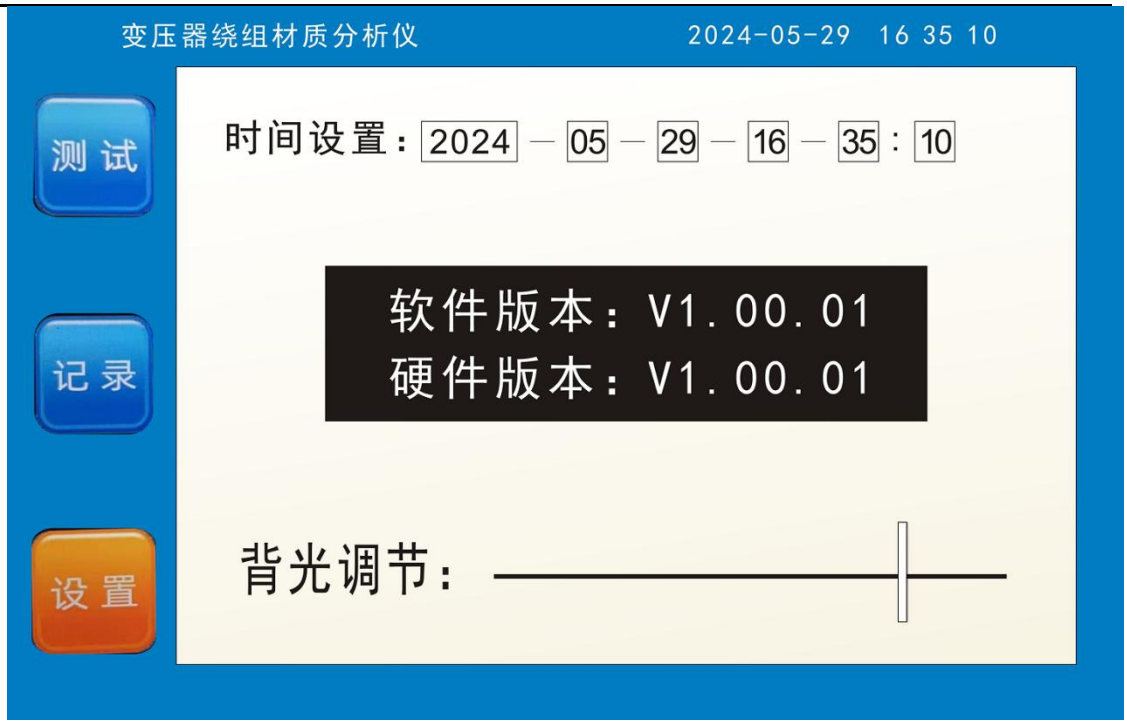


图 2　设置界面

（四）检测结果查看

点击“测量结果 ”图标，在测量序号选择框内选择相应序号，测试时间，即可显示对应变压器的检测结果。



图 3 检测结果查看

（五）设备撤收

按照设备连接逆顺序拆除探头及连接线既可。

结束试验

（1）断开电源开关，加热模块温度降低后，拆下加热模块、信号线。

（2）断开电源线，收纳好各类线材，放入配件箱。

六、 注意事项

1. 测量前需保证待测变压器断开负载，以免造成负载损坏。

2. 电气夹必须与被测绕组保持良好的电气连接。

3. 设备不含可维护部件，检修必须由专业人员进行，不得私自打开箱体或拆解设备。

4. 加热模块裸露金属部位在测试中会产生高温，使用时应防止烫伤。

5. 检测结果仅供定性判别绕组铜、铝材质，不作其他用途，如需分析绕组材质成份结构组成等，需做其他定量检测。

打印模板:

产品编号：123
测试时间：2024-2-25 14:30
高压端温度： 120.2
高压端热电势： 56.8 uv
高压材质系数 :1.3
低压端温度： 120.5
低压端热电势： 210.4 uv
低压材质系数 : 4.4
高压端材质判定为：铜，
低压端材质判定为：铝。