



中国检测行业与验证服务的尖端智领者

满足标准：GBT 1409-2006 测量电气绝缘材料在工频、音频、高频（包括米波波长在内）下电容率和介质损耗因数的推荐方法

一、概述

介质损耗和介电常数是各种电瓷、装置瓷、电容器等陶瓷，还有复合材料等的一项重要物理性质，通过测定介质损耗角正切 $\tan \delta$ 及介电常数（ ϵ ），可进一步了解影响介质损耗和介电常数的各种因素，为提高材料的性能提供依据；该仪器用于科研机关、学校、工厂等单位对无机非金属新材料性能的应用研究。

二、测试原理

采用高频谐振法，并提供了，通用、多用途、多量程的阻抗测试。它以单片计算机作为仪器的控制，测量核心采用了频率数字锁定，标准频率测试点自动设定，谐振点自动搜索，Q 值量程自动转换，数值显示等新技术，改进了调谐回路，使得调谐测试回路的残余电感减至最低，并保留了原 Q 表中自动稳幅等技术，使得新仪器在使用时更为方便，测量值更为精确。仪器能在较高的测试频率条件下，测量高频电感或谐振回路的 Q 值，电感器的电感量和分布电容量，电容器的电容量和损耗角正切值，电工材料的高频介质损耗，高频回路有效并联及串联电阻，传输线的特性阻抗等。

本测试装置是由二只测微电容器组成，平板电容器一般用来夹持被测样品，园筒电容器是一只分辨率高达 0.0033pF 的线性可变电容器，配用仪器作为指示仪器，绝缘材料的损耗角正切值是通过被测样品放进平板电容器和不放进样品的 Q 值变化，由园筒电容器的刻度读值变化值而换算得到的。同时，由平板电容器的刻度读值变化而换算得到介电常数。

三、仪器的技术指标

信号源	DDS 信号		
频率范围	10KHz-70MHz	10KHz-100MHz	100KHz-160MHz
Q 值测量范围	2~1023		
Q 值量程分档	30、100、300、1000、自动换档或手动换档		
电感测量范围	4.5nH-10mH	160M: 1nH-140mH	
电容直接测量范围	1~460pF	160M: 1pF-25uF	
主电容调节范围	30~540pF	160M: 17-240pF	
电容准确度	150pF 以下 $\pm 1.5\text{pF}$ ；150pF 以上 $\pm 1\%$		
型号频率指示误差	$1 \times 10^{-6} \pm 1$		
Q 值合格指示预置功能范围	5~1000		

Q 值自动锁定，无需人工搜索



中国检测行业与验证服务的尖端智领者

Q 表正常工作条件

- a. 环境温度：0℃~+40℃
 - b. 相对湿度：<80%；
 - c. 电源：220V±22V，50Hz±2.5Hz。
10. 其他
- a. 消耗功率：约 25W；
 - b. 净重：约 7kg；
 - c. 外型尺寸：(l×b×h) mm：380×132×280。
11. 产品配置：
- a.测试主机一台；
 - b.电感一套；
 - c.夹具一套

四、性能特点：

1. 平板电容器 极片尺寸：φ25.4mm\φ50mm 极片间距可调范围和分辨率：≥10mm，±0.01mm
2. 园筒电容器 电容量线性：0.33pF / mm±0.05 pF 长度可调范围和分辨率：≥0~20mm，±0.01mm
3. 夹具插头间距：25mm±1mm
4. 夹角损耗角正切值：≤4×10⁻⁴（1MHz 时）
- 5、数显电极

五. 维修保养

本测试装置是由精密机械构件组成的测微设备，所以在使用和保存时要避免振动和碰撞，要求在不含腐蚀气体和干燥的环境中使用和保存，不能自行拆装，否则其工作性能就不能保证，如测试夹具受到碰撞，或者作为定期检查，要检测以下几个指标：

1. 平板电容器二极片平行度不超过 0.02mm。
2. 园筒电容器的轴和轴同心度误差不超过 0.1mm。
3. 保证二个测微杆 0.01mm 分辨率。
4. 用精密电容测量仪（±0.01pF 分辨率）测量园筒电容器，电容呈线性率，从 0~20mm，每隔 1mm 测试一点，要求符合工作特性要求。



河北红日仪器设备有限公司

中国检测行业与验证服务的尖端智领者

附表一, 介质损耗测试系统主要性能参数一览表

BH916测试装置

平板电容极片 $\Phi 50\text{mm}/\Phi 25.4\text{mm}$

间距可调范围 $\geq 15\text{mm}$

夹具插头间距 $25\text{mm} \pm 0.01\text{mm}$

测微杆分辨率 0.001mm

夹具损耗角正切值 $\leq 4 \times 10^{-4}$ (1MHz)

HRJD-A高频Q表

可选频率范围 $20\text{KHz}-100\text{MHz}$

$20\text{KHz}-70\text{MHz}$

$200\text{KHz}-160\text{MHz}$

频率指示误差 $3 \times 10^{-5} \pm 1$ 个字

主电容调节范围 $30-500/18-220\text{pF}$

主调电容误差 $< 1\%$ 或 1pF

Q测试范围 $2 \sim 1023$





河北红日仪器设备有限公司

中国检测行业与验证服务的尖端智领者

