

## LCR测试仪在换能器研发中的应用



### 客户简介

某制造业客户,专注于光学镜头及摄像模组产品的研发设计及生产,聚焦全球智能领域和相机等高端光学应用,下设多家办事处及分公司。在全球的光电细分领域中,为光学成像与视频影像提供解决方案。

### 客户Q&A



研发自清洁镜头模组时,需要验证其去除表面污渍的能力。通过输入**AC 12V恒压信号到压电换能器**,通过交变电压使压电材料发生周期性形变,产生振动,去除镜头表面附着的雾气、露水以及各种污渍。目前推算得到的理论最优频率为100kHz,有什么方法能够进一步对其进行验证?

可使用阻抗分析仪,以100kHz为中心频率,设置10kHz左右的扫描宽度,验证100kHz是否为谐振频率<sup>1</sup>。



我想在更广范围内寻找可能存在的其他谐振频率点,应该怎么做?

推荐**LCR测试仪IM3570**,测试特定频段的阻抗曲线,支持4Hz-5MHz范围内扫频。通过曲线分析能够轻松同时找到所有目标频率点。



<sup>1</sup> 共振频率下阻抗最小,电流最大,共振幅度最大,能量转换效率最高。

### LCR测试仪IM3570

基本精度 $\pm 0.08\%$ 的高精度阻抗分析仪。1台仪器实现LCR测量、DCR测量、扫描测量等连续测量和高速检查,LCR模式下最快1.5ms (1kHz), 0.5ms (100kHz) 的高速测量。搭配多路转换器可实现多通道扫描测试。



©日置(上海)测量技术有限公司  
application\_IM3570\_工业制造\_ZCH\_C1\_251220

## 实测回顾

### 困扰:驱动电路频率偏离谐振点

若驱动频率偏离谐振点,输出功率会急剧下降,设备性能变差。为此,需要精确的测量谐振频率,使电路工作在最佳状态,减少能量损耗,并保护功率器件。

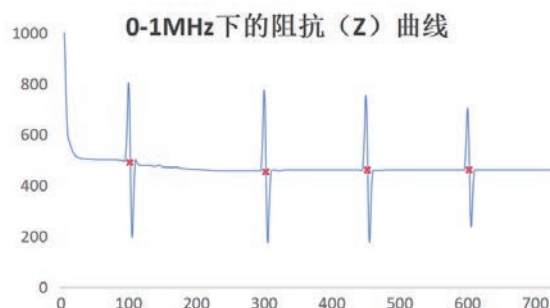


### 解决方案

为了帮助客户评估该镜头系统在不同频率信号下的清洁效能,先使用LCR测试仪进行测试,通过阻抗分析找到谐振频率点。



通过对阻抗曲线的分析,可以发现被测物在**100kHz、300kHz、450kHz和650kHz**下发生了明显的阻抗变化,因此依次输入以上4个频率下的电压信号进行实测。



分别提供4种频率的电压信号后,发现换能器均可有效进行工作,并为镜头表面的清洁带来帮助,有效协助客户提升自清洁镜头模组的研发效率。

## 案例衍生

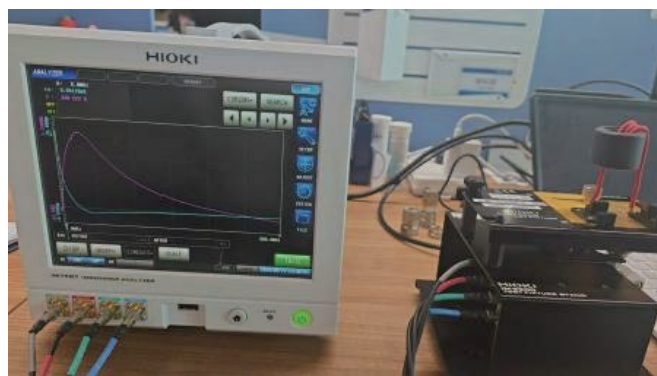
### 谐振频率及反谐振频率的特征及应用领域

谐振频率指的是阻抗最小点的频率，机械振动幅度最大，电流最大，该频率点有助于实现高转换效率，高灵敏度，大功率输出。主要应用于功率超声类工艺（清洗、焊接）、雾化器等领域。与谐振频率相反，反谐振频率指的是阻抗最大点的频率，机械振动受抑制，电压最大，该频率点具有高阻抗特性。主要应用于滤波器设计（作为高阻抗元件）等领域。

### 借助LCR测试仪判断回路的电学特性

LCR测试仪除了可用于对单个元器件直接进行测试外，往往还可以对许多回路进行评估，用于了解回路整体某个电参数随频率的变化。本客户案例中，LCR测试仪通过扫频，在换能器回路中找到多个谐振频率点，客户在掌握被测物的频率特性后，进一步提升了产品研发效率。

### 同类应用



铁氧体磁芯扫频测试评估对高频噪声的滤除效果



压电器件、线圈等期间的谐振特性评估