

HIOKI 日置

材料电学特性测试方案



勤有功科技赠阅



如需资料电子版请扫描

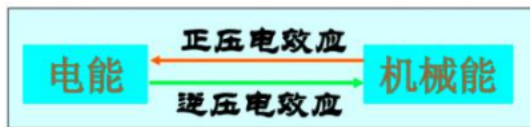
实例1, 线圈标称参数测量

(半导体行业滤波器、汽车电子行业无线充电绕制线圈)

- 自制线圈感值测量：作用，滤波，整流电路中滤除交流，储能，以磁的形式储存能量；
- 原理：发射线圈和电容组成谐振电路，感抗和容抗相等时，电磁能量在电容和电感之间来回振荡,此现象称为谐振；
- 测量线圈在特定频率下的L-Q值，L:判断是否正常产生谐振？Q:充电效率。



实例2, 压电陶瓷片阻抗特性分析



- 压电陶瓷片在两片铜制圆形电极中间放入压电陶瓷介质材料, 两片电极上面接通交流信号时, 压电片会根据信号的大小频率发生振动;
- 根据此特性制作发声元件, 打火机, 蜂鸣器, 传感器, 超声波设备, 医用手术刀, 医用超声探头, 洁牙设备, 电动牙刷等;
- 国标2414对压电材料测试方法做出规定, 等效电路L, C, R, 特征频率参数测量, 容值和损耗测量。

GB/T 2414. 2—1998

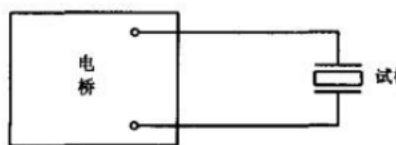
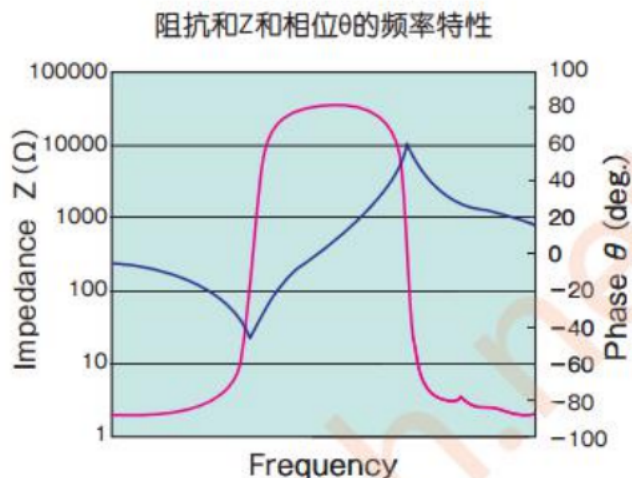
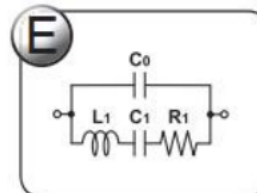


图 5 电桥法试验电路



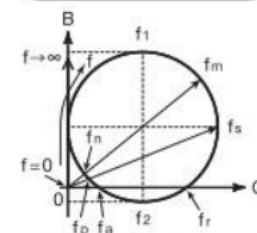
4元件模型



测量项目

- L1(电感)
- C1(电容)
- R1(电阻)
- C0(并联电容)
- Qm(机械品质因数)

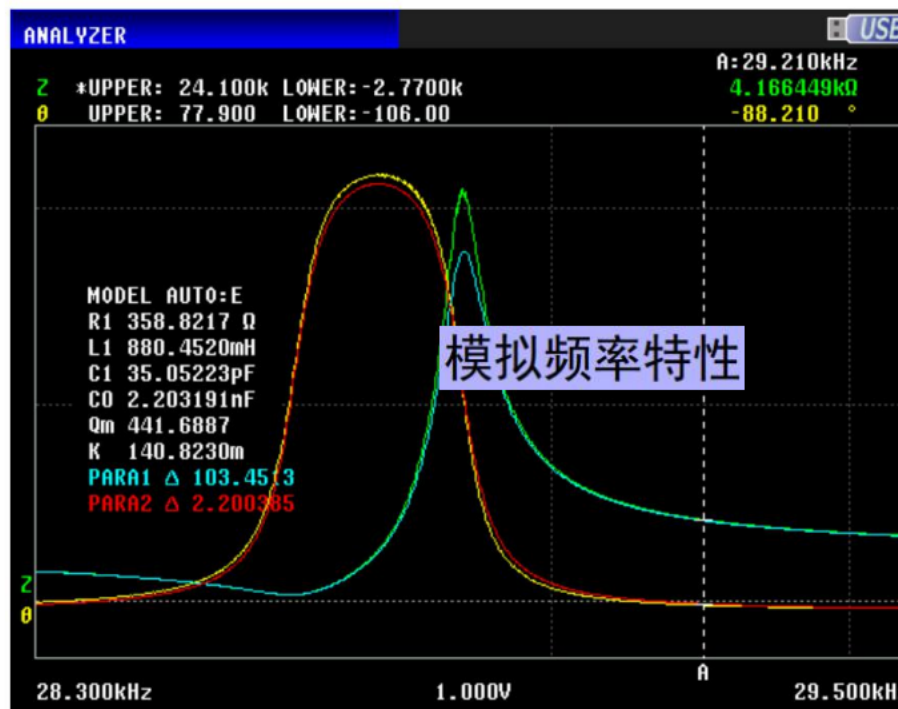
- fr(谐振频率)
- fa(反谐振频率)
- fs(串联谐振频率)
- fp(并联谐振频率)
- fm(最大导纳频率)
- fn(最小导纳频率)
- f1(最大电纳频率)
- f2(最小电纳频率)



4元件模型的参数

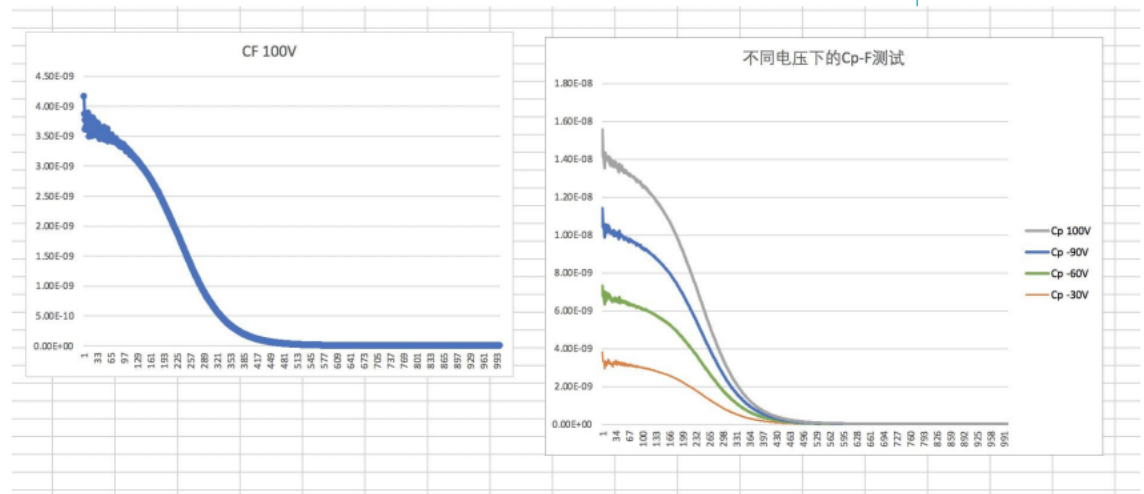
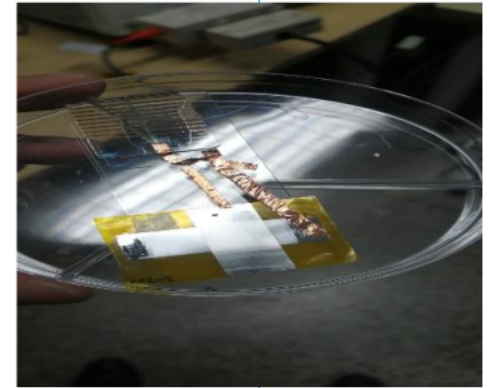
实例3, 压电元件--超声波换能器谐振频率测量 (医疗诊断设备研制、探测传感器开发)

- 实际测量中选择4元件等效分析回路, 可显示机械品质因数, 等效电阻, 电容, 电感等参数, 测量谐振/反谐振频率等;
- IM3570+IM9000+L2000/特制治具进行测量(根据被测物引线形式), 中间图中是2个参数实测值和模拟值曲线以及差值;
- 根据测量Z, G, B的曲线查看谐振频率, 研究超声波特性。



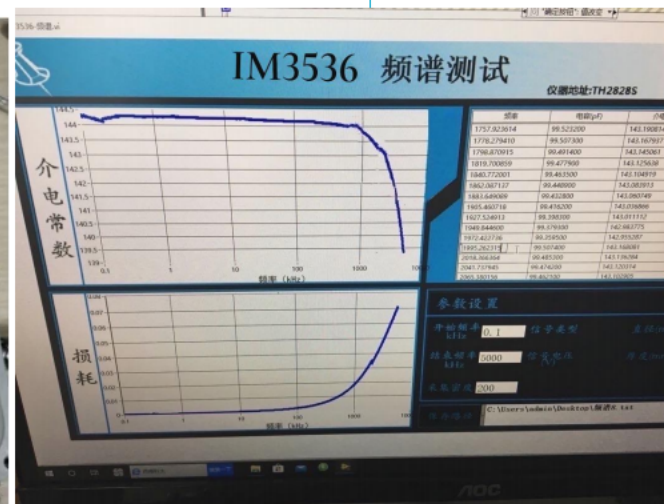
实例4, 铁电材料偏置测试——施加DC偏置电压下的CV, Cf特性 (半导体存储器芯片、光学器件)

- 铁电材料: 具有压电效应材料中, 能自发极化的一类材料;
- 推荐系统: IM3536+9268-10+L2000+测试屏蔽盒+软件;
- 将铁电材料放置于测试培养皿, 两边焊接同轴电缆作为引脚, 盖上屏蔽盒, 减少信号干扰;
- 被测物环境搭建完毕后, 将L2000夹在同轴电缆两端进行测量;
- 4Hz-8MHz, C_p -f (电容和频率关联测试) 介电性能, 介电常数, 复合阻抗,
- 外加DC 偏置电压, 从-500V~+500V, 1V步进测试C-V (电容和外加偏置电压关联曲线)。施加不同极化条件来研究介电性能。



实例5，基于探针台的材料Cp-D测试

- 陶瓷电容，压电元件，材料等没有正负极引脚的被测物，需配合探针台组合测试；推荐仪器：HIOKI IM3536+自制探针台；
- 陶瓷电容用于各种电路中，滤波，谐振，储能等等；电子制造商陶瓷电容来料检测；
- C, D做为电容最重要的参数，判断性能。C容量，D损耗（效率是否高，工作电流和漏电流之比）；
- 使用软件记录读取各个频率下的测试值，并导出生成Cp-f和D-f曲线，IM3536介电常数的运算功能，通过软件生成 ϵ -f 曲线；
- 目标客户：材料测试探针台集成商，各大院校材料学院，材料研究企业（介电材料），最终客户电子制造商。



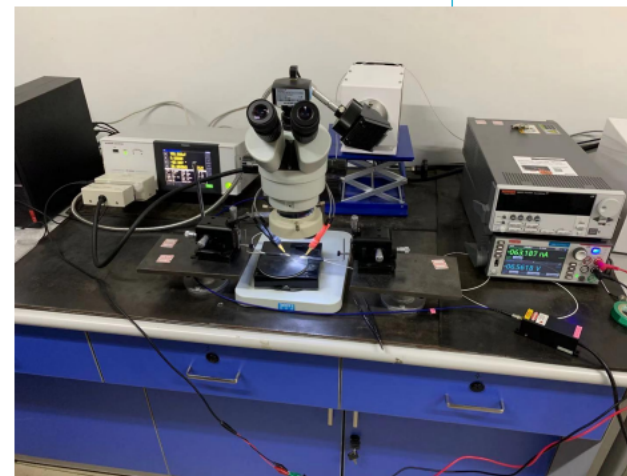
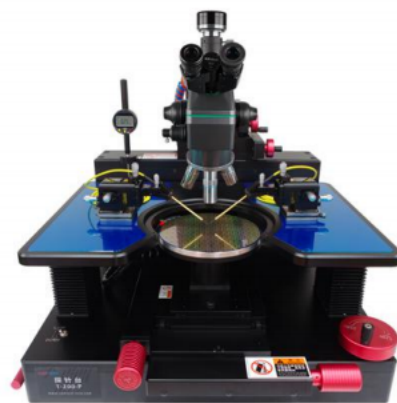
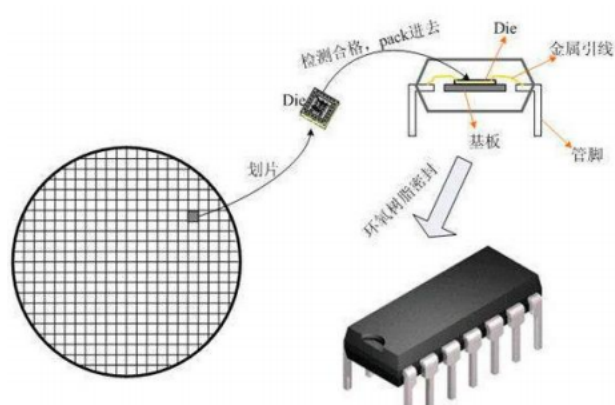
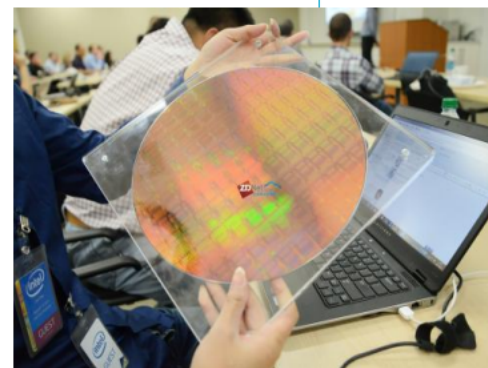
实例6, 光电探测器芯片晶圆CP测试, 配合探针台 (半导体芯片)

→ 晶圆在切片之前需要对Die (晶粒), 进行功能测试, 包括电容值, 暗电流, 导通电阻等参数值测试, 确定Die性能; 好的die进行封装, 坏的die丢弃。目的是检测前一级良品率, 减少后续成本。

→ 测试要求: 频率要求1Hz-1MHz, 测试电压-5V-5V, 偏置电压要求: 0-40V;

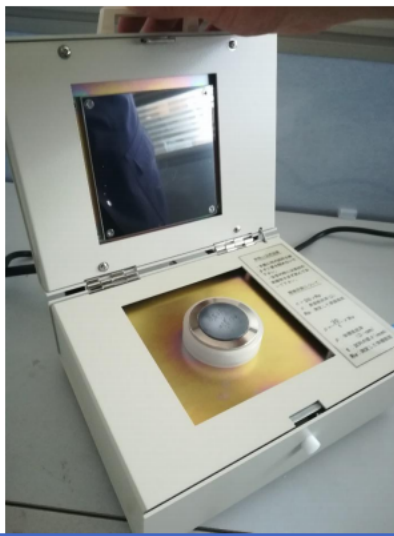
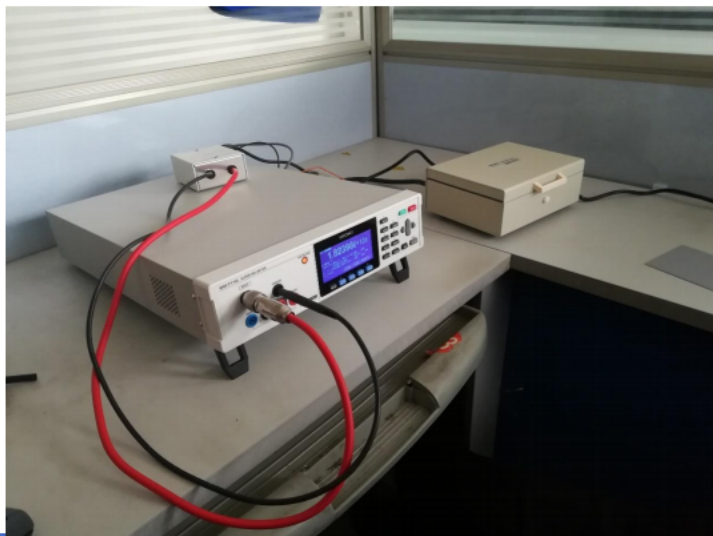
→ 测试方法: 通过施加不同的偏置电压, 扫描测量不同频率下Cs值;

→ 推荐方案: HIOKI IM3570+9268-10(偏置电压单元) 搭配半导体测试台使用。



实例7，绝缘材料电阻率测量

- SM7110/7120可以测量各种绝缘材料的电阻，最高测量电压2000V，最大显示电阻 $2 \times 10^{19} \Omega$ ；
- 使用Z5010转换盒+SME8310，内置计算公式，直接显示体积电阻率和表面电阻率；
- 丰富的治具可对应各种形状的材料测量；
- 也可用于各种元器件和芯片暗电流测量。



电极/屏蔽箱的选定图

