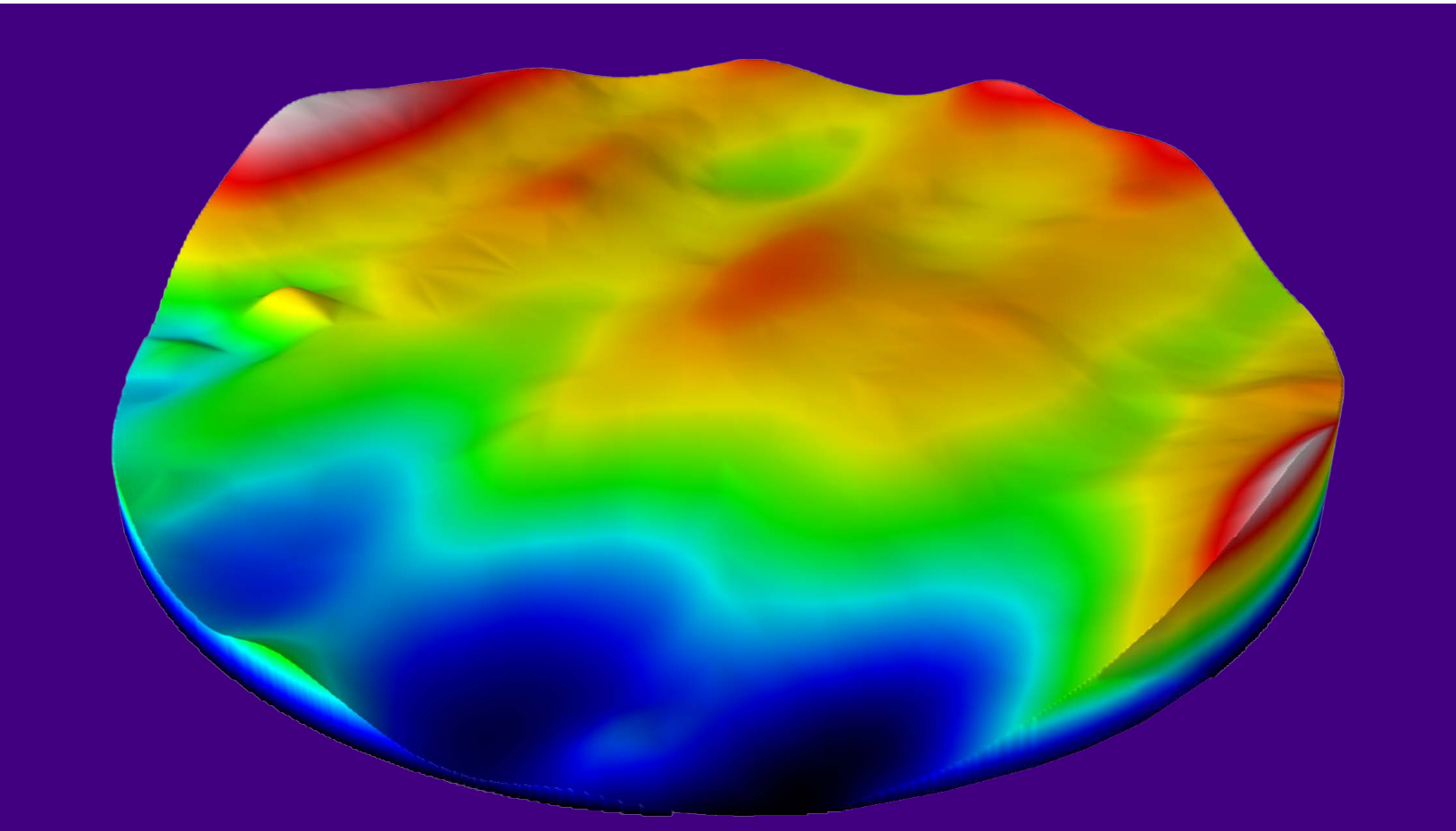
KLA INSTRUMENTS

Filmetrics® R50-系列

高级方块电阻测试仪



系统优势

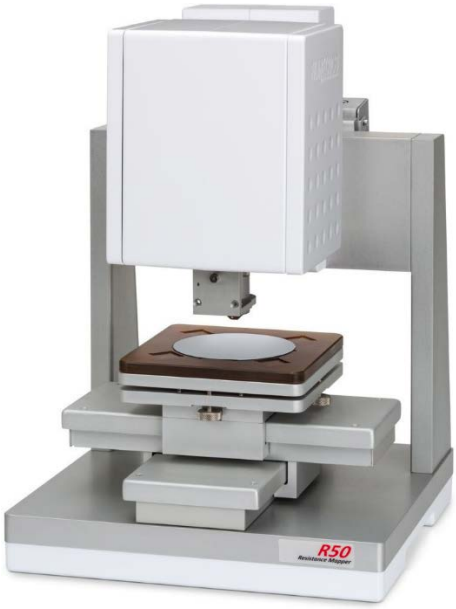
- 支持接触式四探针法（Four-Point Probe, 4PP）或非接触式涡流法（Eddy-Current, EC) 配置
- 60mm 样品高度范围，具备粗调和精调高度控制以及可调节的进针速度
- 4PP方阻的测量范围覆盖10个数量级（导体、半导体薄膜）
- 用户可设定测量点位的分布，包含矩形、线形、极坐标式和自定义点位图
- 高精度X-Y样品台，行程达200mm
- 简洁易用的软件操作界面
- 兼容KLA所有的方阻测试探头

联系我们

关于具体的应用，您可以联系我们KLA的应用工程师，并进行免费测样。联系方式：400-120-3576

Filmetrics® R50-系列

高级方块电阻测试仪



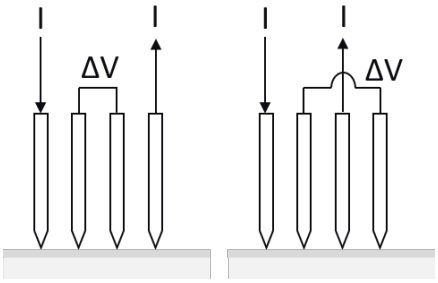
Filmetrics R50是KLA方块电阻和电导率测绘系统的最新产品。R50代表了超过45年的方块电阻技术优势地位的巅峰之作。自1975年KLA旗下公司推出第一款电阻率计以来，已经彻底变革了导电层的方块电阻和厚度的测量方法。

方块电阻测量对于使用导电薄膜的行业都至关重要。无论是半导体制造，还是实现可穿戴技术所需的柔性电子产品，都是如此。针对金属薄膜均匀性测量、离子掺杂和注入特性分析、电阻率分布图以及非接触式薄膜厚度测量等应用，R50在性能上进行了优化。

R50 四探针和涡流测量方法

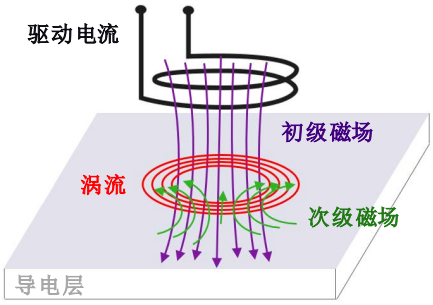
四探针(4PP)和涡流(EC)是测量方块电阻的两种常用技术。R50在接触式四探针方法上覆盖了10个电阻量级范围，并配置了高分辨率和高灵敏度的非接触式涡流方法，延续了KLA的创新历史和优势地位。

四探针概述



四探针提供了一种简单而直接的电阻测量方法。在所测导电层与衬底之间有一个非导电阻挡层时，由四个导电引脚组成的探针在受控的力的作用下接触导电层表面。标准引脚配置在两个外侧引脚上施加电流，并测量两个内侧引脚上的电压。为测量方块电阻，导电层厚度应小于探针引脚间距的。KLA 开创了R50 双配置技术，可交替测量不同引脚上的电压，对边缘效应应用动态校正并纠正引脚间距误差。KLA 为导电薄膜或离子注入层提供多种的探针配置，以优化表面材料特性的测量。此外，还提供经NIST认证的标准电阻模块和VLSI标样供选择。

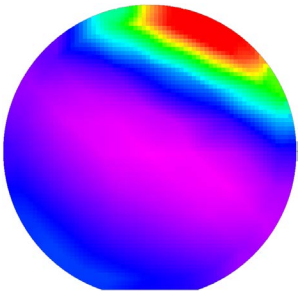
涡流概述



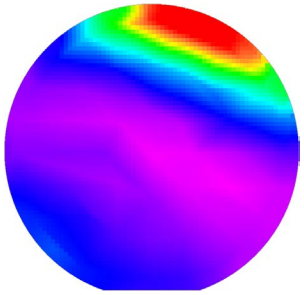
涡流法（Eddy-Current, EC）是一种非接触、互感式的测量技术，应用于导电薄膜的测量。在线圈中施加变化的电流以产生变化的磁场。当线圈靠近导电表面时，变化的磁场会在导电表面中感应变化的（涡流）电流。这些涡流反过来产生自己的变化的磁场，该磁场与探针线圈耦合，产生与样品的方块电阻成正比的信号变化。KLA独特的涡流解决方案使用顶部单探头进行测量，不受表面氧化层的影响，对于不适合用四探针进行接触式测量的较软样品，涡流法是更为理想的选择。

四探针与涡流方法之间的关系

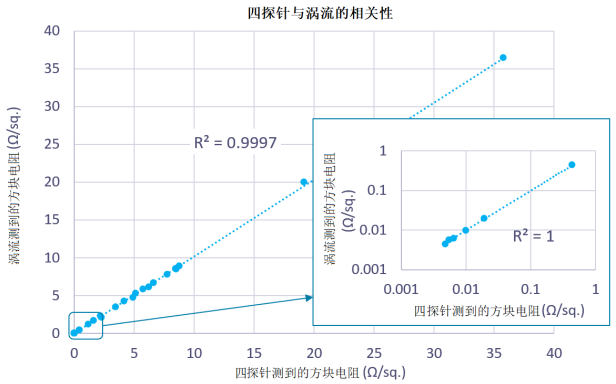
KLA四探针和涡流解决方案在各自的常用范围内都表现出良好的相关性。Filmetrics R50 使用KLA先进的校准方法，来确保四探针和涡流技术的测量精度。



铝膜/硅衬底的方块电阻分布图
（四探针法）



铝膜/硅衬底的方块电阻分布图
（涡流法）

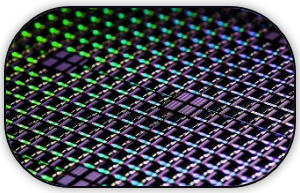


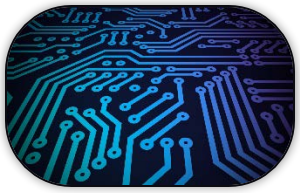
市场分类和应用


汽车

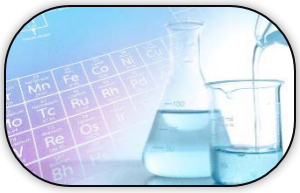

太阳能

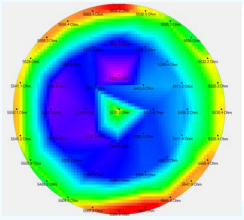

LED

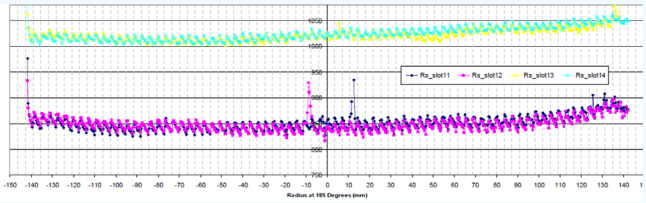

半导体


电路板


平板和VR显示

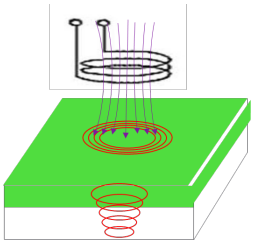

学术研究

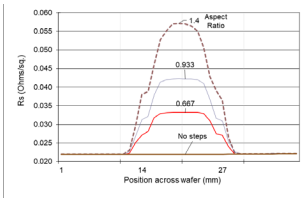


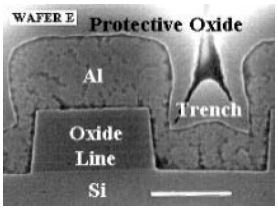


晶圆加工

- 金属化层
- 晶圆掺杂变化
- 衬底表征
- 离子注入变化分布
- 激光退火表征

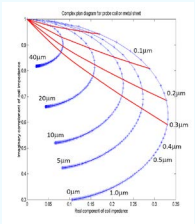


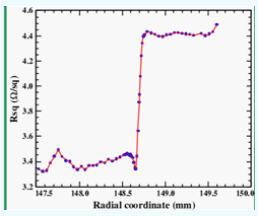




技术

- 金属沉积
- 柔性衬底表征
- 薄膜电导率
- 均匀性分布图

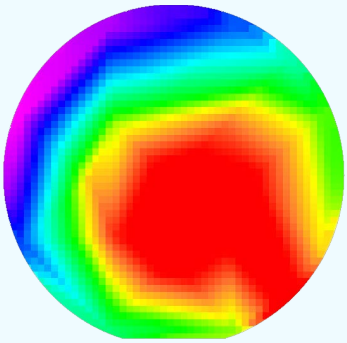




研发及其他应用

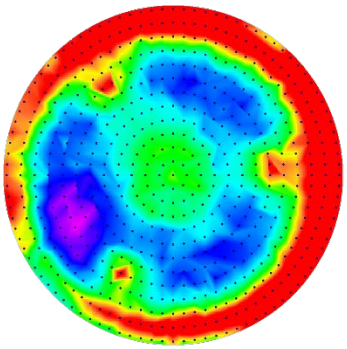
- 柔性薄膜电阻率
- 过滤网
- 多层薄膜表征
- 金属薄膜
- 可穿戴设备
- 可充电电池

R50 应用



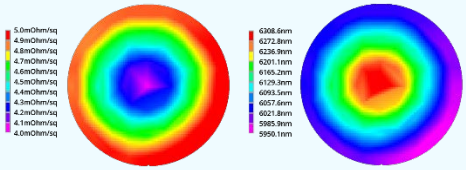
金属薄膜均一性

金属薄膜的方块电阻均一性对于确保器件性能至关重要，大多数金属薄膜用四探针和涡流都可以测量。一般情况下，用涡流测量较厚、高导电性的金属薄膜，用四探针测量较薄的金属薄膜(> 10Ω/sq)，但四探针/涡流的高相关性可以确保使用任意一种方法都能获得准确的结果。R50 电阻率分布图凸显了薄膜均一性、沉积质量和其他工艺变化。2微米铝铜合金膜的涡流测试图确定并量化了薄膜沉积的偏心度。



离子注入工艺优化

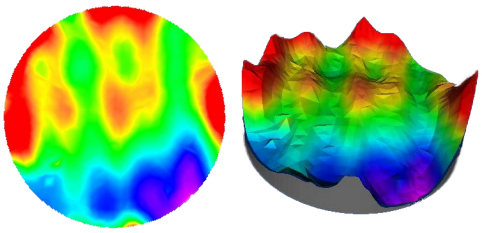
四探针是测量离子注入工艺的标准技术。对于退火后的离子注入工艺进行方阻测绘可以反映由于灯丝故障、晶圆/基板接触不良或注入剂量变化导致的冷热点。对于离子注入后的硅层，热退火是激活掺杂离子的重要步骤。在左图中，三个红色(高电阻)点指出了由于晶圆支撑导致的热量损失最大的三个点。对于退火工艺，温度的均匀性至关重要，而支撑接触点及硅片边缘的热量损失给掺杂离子激活的均匀性带来了严峻挑战。需要注意的是，对于光敏感样品，通常推荐使用包含了方阻测绘模块的Filmetrics R50系列。



电阻率　　厚度

膜厚/电阻率/方块电阻

测量到的晶圆数据可以绘制方块电阻、薄膜厚度或电阻率分布图。通过输入材料的电阻率值（或电阻依赖关系），可以计算并显示厚度；如果输入厚度值，则可以计算电阻率。



数据采集和可视化

R50 的用户界面RsMapper简单易懂，将数据采集和分析功能集成到一个平台中，既可用于机台在线操作也可离线分析。使用多种坐标布局可轻松确定测量位置。如左侧所示的离子束扫描结果，RsMapper软件可以显示2D/3D 测量结果，来快速展示薄膜均一性。该软件可在单个测量参数分布图与可旋转3D 轮廓之间轻松切换，以提供工艺参数的自定义视图。无论是测量方块电阻、电阻率或金属薄膜厚度，RsMapper都可展示美观的可视化数据。

R50 产品规格

常规参数	R50-4PP/EC
高度范围	60mm
Z载台类型	自动
X-Y载台类型	自动
样品台最大载重	2.5kg
载台倾角	± 5°, 手动

电学性能	R50-4PP	R50-EC
重复性 (1σ)[1]	< 0.01%[2]	< 0.2%
精确性	± 0.1%[2]	± 1%
测量范围[1]	1mΩ/sq – 200MΩ/sq	1mΩ/sq – 50Ω/sq

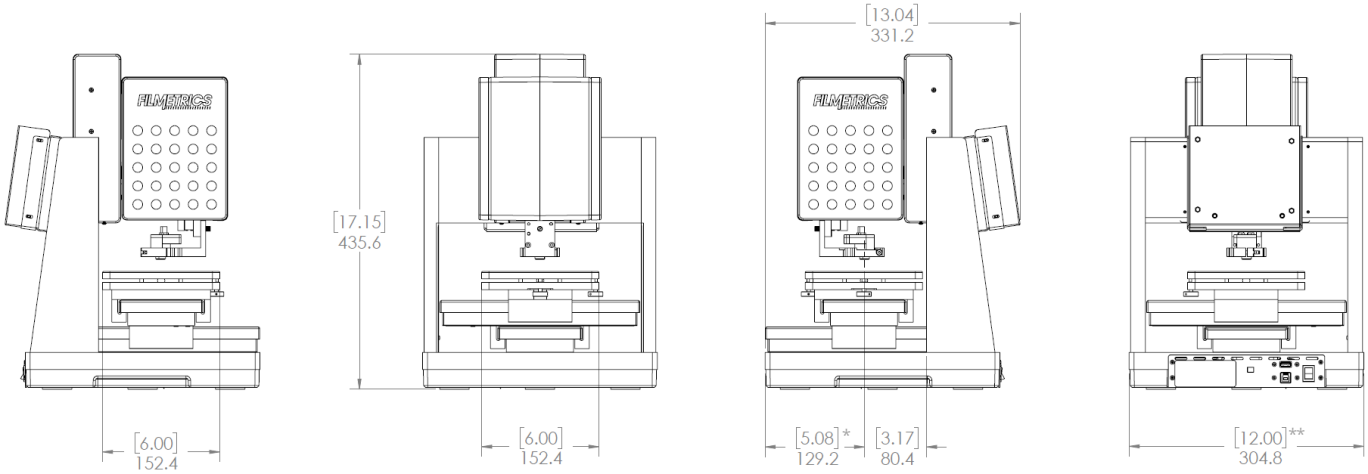
[1]Typical value标准差
[2]使用R-pack进行测量, 2.8Ω-28kΩ

载台倾角

机械性能	R50-4PP/EC	R50-200-4PP/EC
X-Y载台范围	100mm x 100mm	200mm x 200mm
样品最大宽度	265mm	365mm
机台尺寸 (宽X高X长)	305mm x 305mm x 550mm	406mm x 406mm x 550mm
机台重量	15kg	22kg

4PP P/N	弹簧负载(g)	探针间距 (mm)	尖头半径 (mm)	针头回缩 (mm)	探针类型	应用场景
230-0913	100	1.016	0.04	0.25	A	金属薄膜
230-0918	100	0.635	0.04	0.25	F	
230-0914	100	1.016	0.1	0.25	B	通常用于多晶硅、硅化物和外延层等离子注入制程
230-0919	100	0.635	0.1	0.25	G	
230-0915	100	1.016	0.2	0.25	C	专为高阻抗表面设计，如低浓度掺杂
230-0920	100	0.635	0.2	0.25	H	
230-0916	100	1.016	0.5	0.25	D	C型和H型探针不适用的高阻抗表面/极低浓度掺杂
230-0921	100	0.635	0.5	0.25	I	
230-0917	200	1.575	0.04	0.50	E	衬底

EC P/N	频率	线圈直径	探针类型	应用场景
230-0922	10MHz	1.5mm	EC A	< 10Ω/sq 常规金属膜
230-0923	5MHz	1.5mm	EC B	更高阻抗，<50Ω/sq金属薄膜



*R50-200-4PP和R50-200-EC则为179.2mm/7.05英寸
**R50-200-4PP和R50-200-EC则为404.8mm/15.94英寸
KLA保留更改硬件和/或软件规格的权利，恕不另行通知。

KLA Instruments™ 系列

KLA 公司旗下的 KLA Instruments™ 事业部拥有一系列桌面式和产线自动化缺陷检测和量测解决方案。产线自动化机台用于自动化和生产环境，包括Candela®缺陷检测仪、自动化HRP-260® 和 Tencor® P-170 探针式轮廓仪、Zeta-388™ 自动光学轮廓仪和 Filmetrics® F60-c 膜厚仪。桌面式量测系统包括Alpha-Step® D系列和Tencor P系列探针式轮廓仪、Zeta-20 和 Zeta-300光学轮廓仪、Nano Indenter®纳米压痕仪，以及Filmetrics 测量设备（其中包括薄膜厚度测量系统、R50和 R54系列方块电阻测量仪，以及Profilm3D®光学轮廓仪）。

产线自动化

缺陷检测系统



晶圆检测



磁盘检测

Candela®

自动化量测



探针式轮廓分析



光学轮廓分析



自动薄膜厚度测绘

HRP®、Tencor®、Zeta™、Filmetrics®

桌面式

光学轮廓仪



Profilm3D®

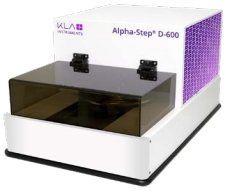


Zeta™

探针式轮廓仪



Tencor® P 系列



Alpha-Step®

膜厚测量仪





Filmetrics® F 系列

纳米压痕仪 Nano Indenter®



G200X，iNano®，iMicro

方阻测试仪



R50、R54 系列



KLA 技术支持
保持系统生产率是KLA良率优化解决方案不可或缺的一部分。 该领域的工作包括系统维护、全球供应链管理、降低成本和延迟系统淘汰、系统搬迁、提高性能和生产率，以及认证设备转售。

© 2024 KLA 公司版权所有。所有品牌或产品名称可能是其所有公司的注册商标。
KLA保留更改硬件和/或软件规格的权利，恕不另行通知

KLA公司
One Technology Drive
Milpitas CA 95035
第四版_2024_08_01
www.kla-instruments.cn
www.kla-instruments.com