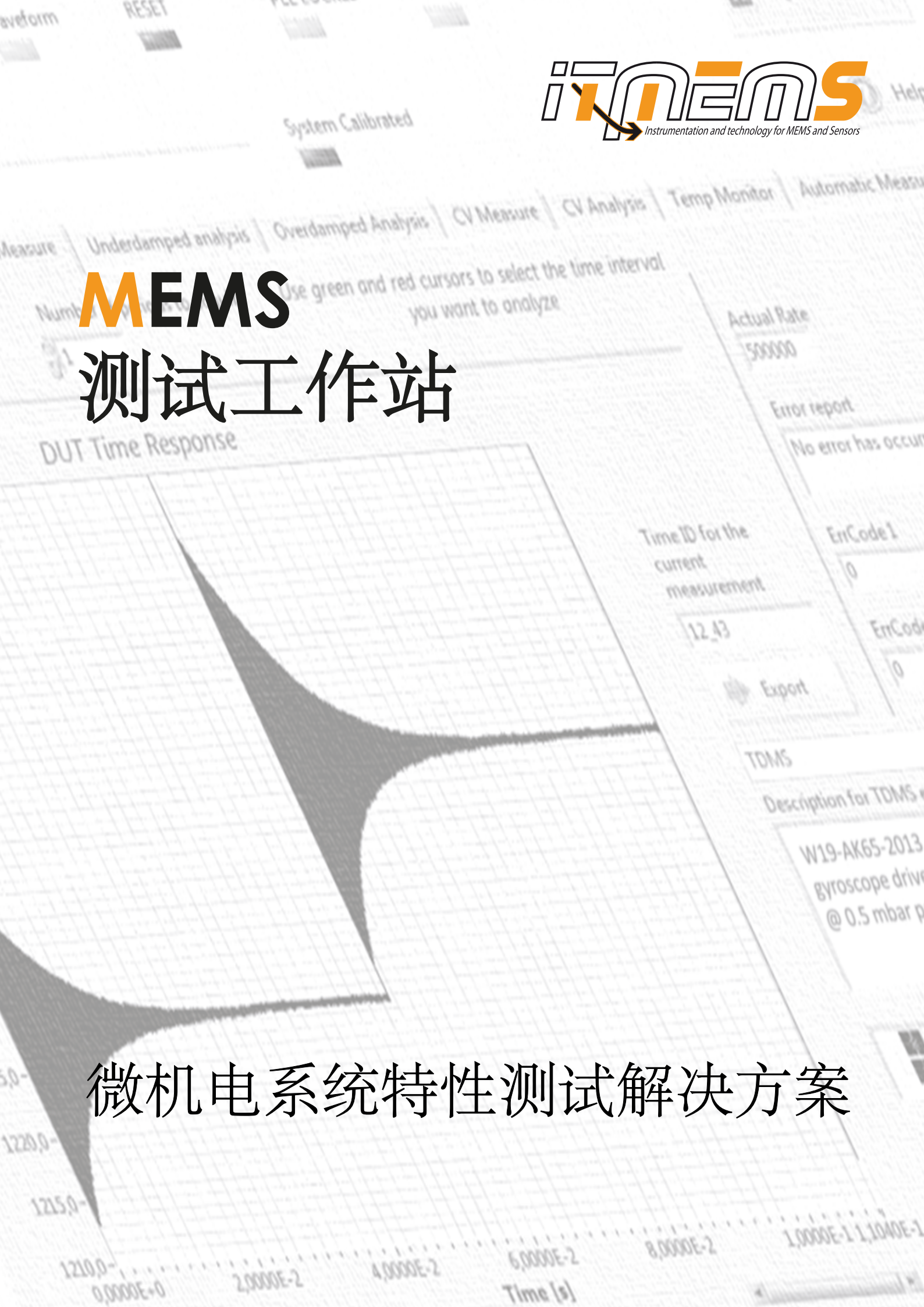


MEMS 测试工作站

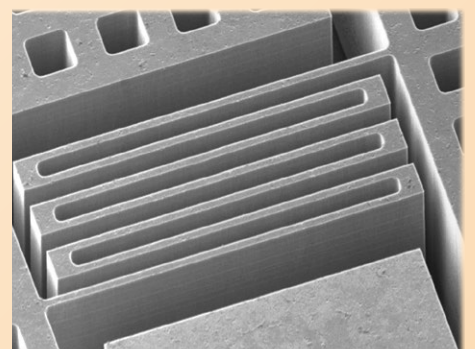
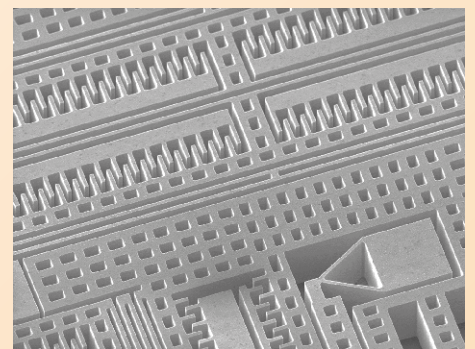
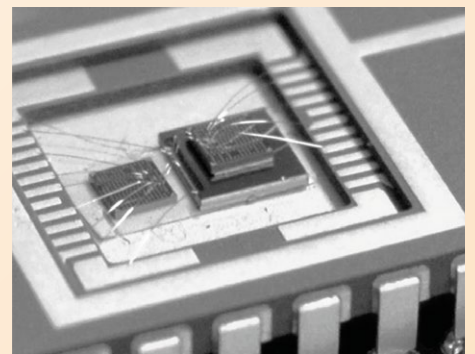
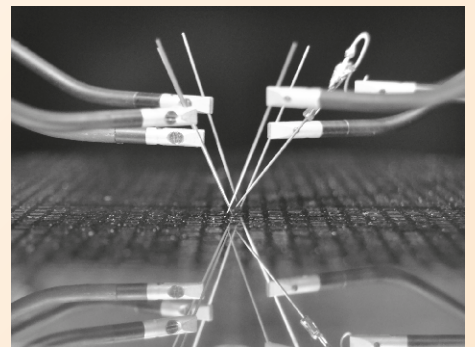
微机电系统特性测试解决方案



新型 MEMS 测试模式

MCP Mems测试平台是一种用于微电子机械系统的新概念实验室仪器，他可以用来精确地表征电容式Mems静态和动态的电气及机械特性，共振频率可达500Khz。给你直接提供Mems的真实行为基本信息，例如共振频率，品质因子，残余电容，吸合电压，释放电压。通过软件，其他一些期间参数也可以被提取出来，例如静电软化，机械偏移，过度蚀刻，机械非线性等。可以针对客户需要定制专门的测试流程。所有这都需要一台仪器就可以实现。

MCP测试平台最初设计是用于Mems惯性器件测试如加速度计和陀螺仪，但它也可以被用来测试其他一些器件比如磁力计，微镜，麦克风，压力传感器和其他一些Mems器件。



测试能力

测试模式：单端和差分

- 残余电容；
- 静态电容变化；
- 不同静电下激励下的动态电容变化（正弦，方波，三角等其它波形激励）；
- 不同外部同步压力下的动态电容变化（电容，加速度，角度矢量等）；
- 频率扫描。

直接参数提取（无需用户提供其他数据）

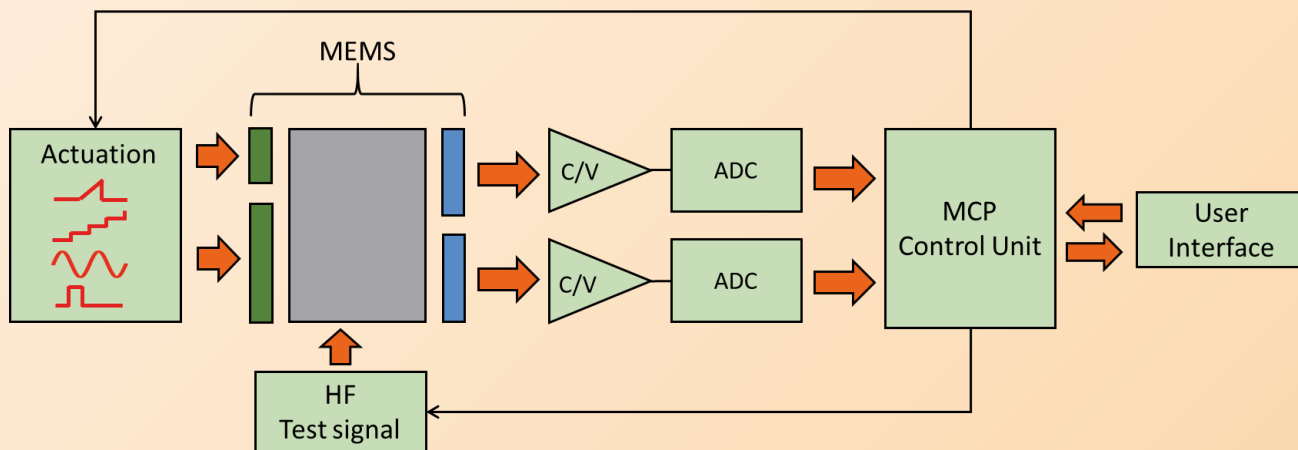
- 电容偏移（对于差分结构的Mems）；
- 吸合电压和释放电压；
- 固有/本征频率；
- 品质因子；
- 波特图。

间接测试（用户需提供一些Mems数据）

- 机械偏移（对于差分结构的Mems）；
- 表面电荷；
- 陀螺仪的正交性误差；
- 断裂强度和杨氏模量的评估；
- 附着力及表面接触老化。

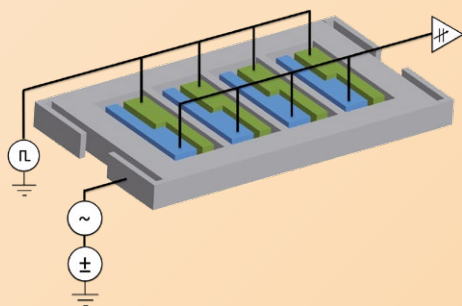
MCP 测试原理

测试系统集成了一个电子机械激励信号单元，和一个基于锁相的高分辨率的电容传感单元。**MCP测试系统**可以同探针台或者晶圆级测试台耦合联用，也可以方便集成到其他标准或定制接口。

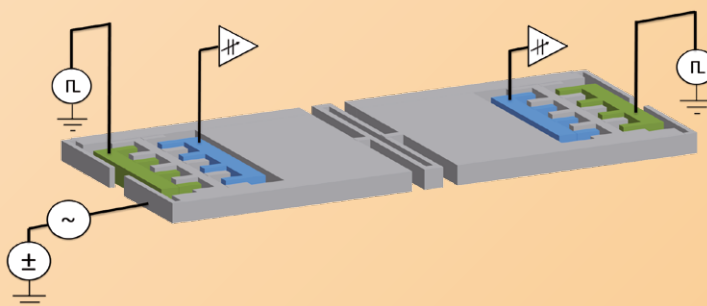


MCP是一个双差分通道的结构，意味着你可以把你的Mems通过八个接口链接到MCP测试平台，一个结构用于转子连接，四个用于定片连接用于激励或者传感接口，两个辅助的DC电压接口用于模式调谐或者正交补偿，还有一个接地用接口。

配置示例



差分平行板式Mems加速度计。一个电机用于激励，另一个用于感应测试。带辅助自测电极的差分检测也可以实现



音叉陀螺仪的驱动模式：外部梳齿电极用于激励，内部的用于传感检测。因为驱动激励信号可以被独立配置，推挽式结构也可以实现。通过合适的连接，将检测接头用于传感检测电极，正交误差也可以被测量。

直接测试方案

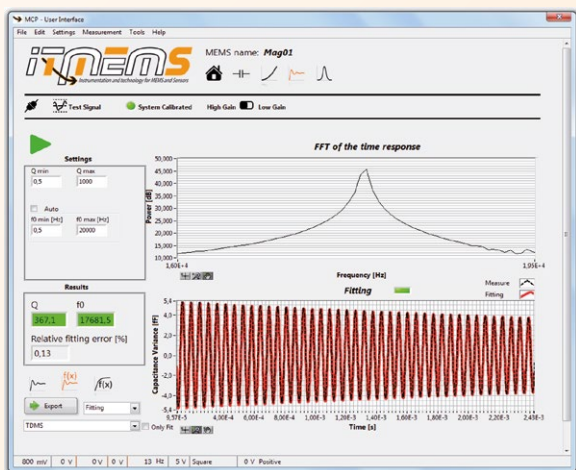


电容C与电压V关系测试



准静态的电容电压C-V曲线，自动计算出抛物线斜率，电容变化，吸合电压和释放电压。

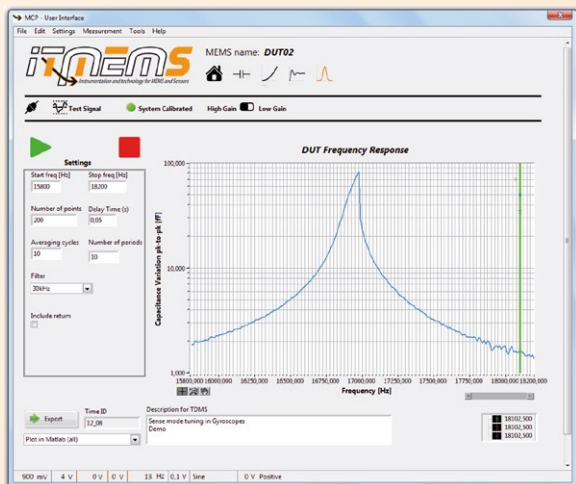
共振频率和Q品质因子



欠阻尼MemS: 阶跃电压下的拟合时间响应可以精确测试出本征频率和Q因子。

过阻尼MemS: 自动程序可以评估一个单极或双极MemS的3dB带宽以及Q因子

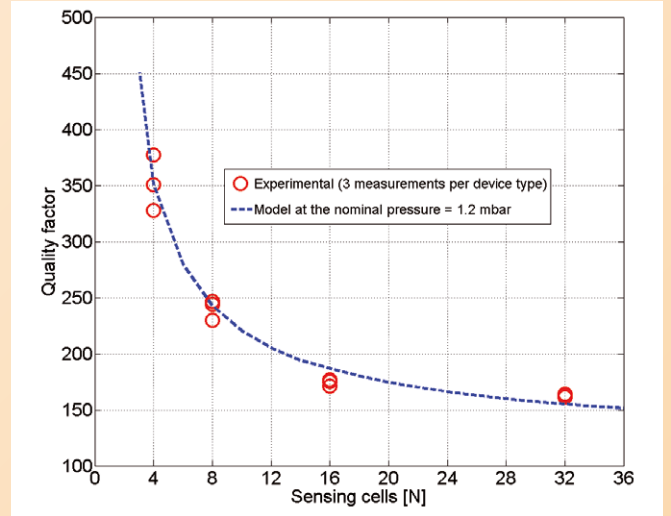
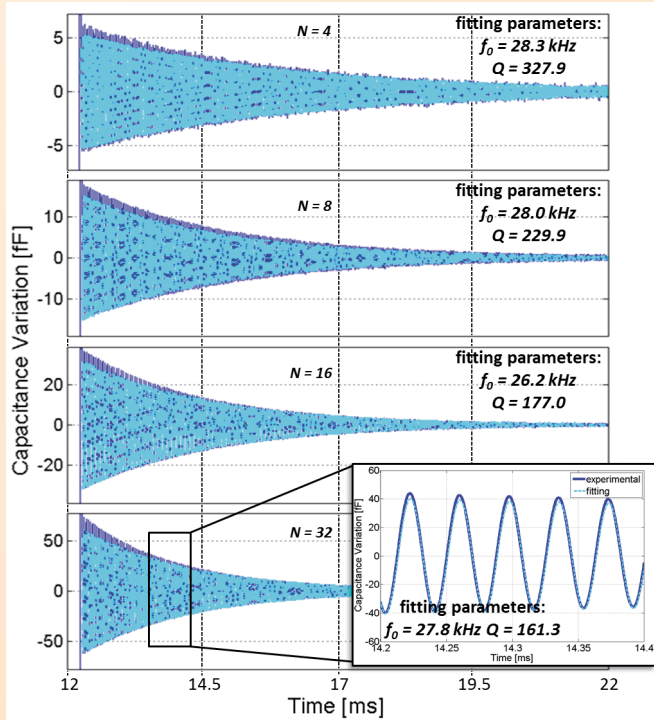
频率扫描模式



通过上下频率扫描可以评估电气和机械非线性特性。

间接测试案例

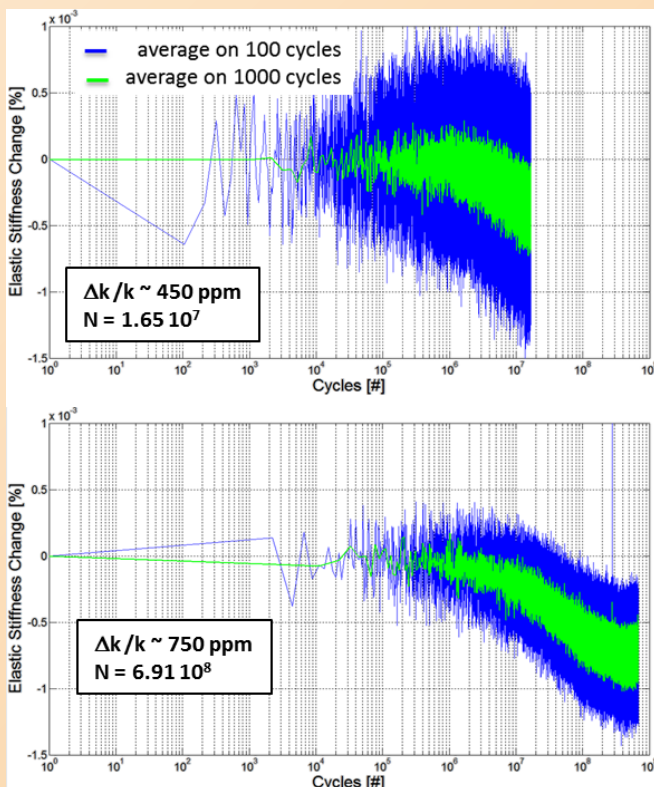
压膜阻尼分析



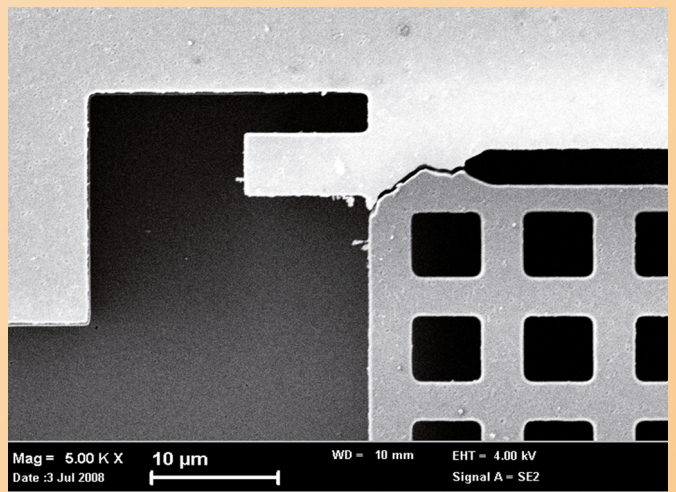
可参考文献: G. Langfelder, C. Buffa, A. Frangi, A. Tocchio, E. Lasalandra, A. Longoni, Z-axis magnetometers for MEMS inertial measurement units using an industrial process, *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 60, p. 3983-3990.

Mems磁力计的品质因子与工作中平行板感应单元的关系。因为MCP测试平台的通用性，你可以选择器件偏置在工作状态下，或者测试自由响应,在信号读取中，MCP加载Mems上的静电干扰非常小。

疲劳扩展监测



对Mems样品进行弹性刚度与疲劳周期的关联测试。实时监测可以捕获因Mems表面自然伤痕演化而来的亚临界纳米级裂痕产生的疲劳积累。

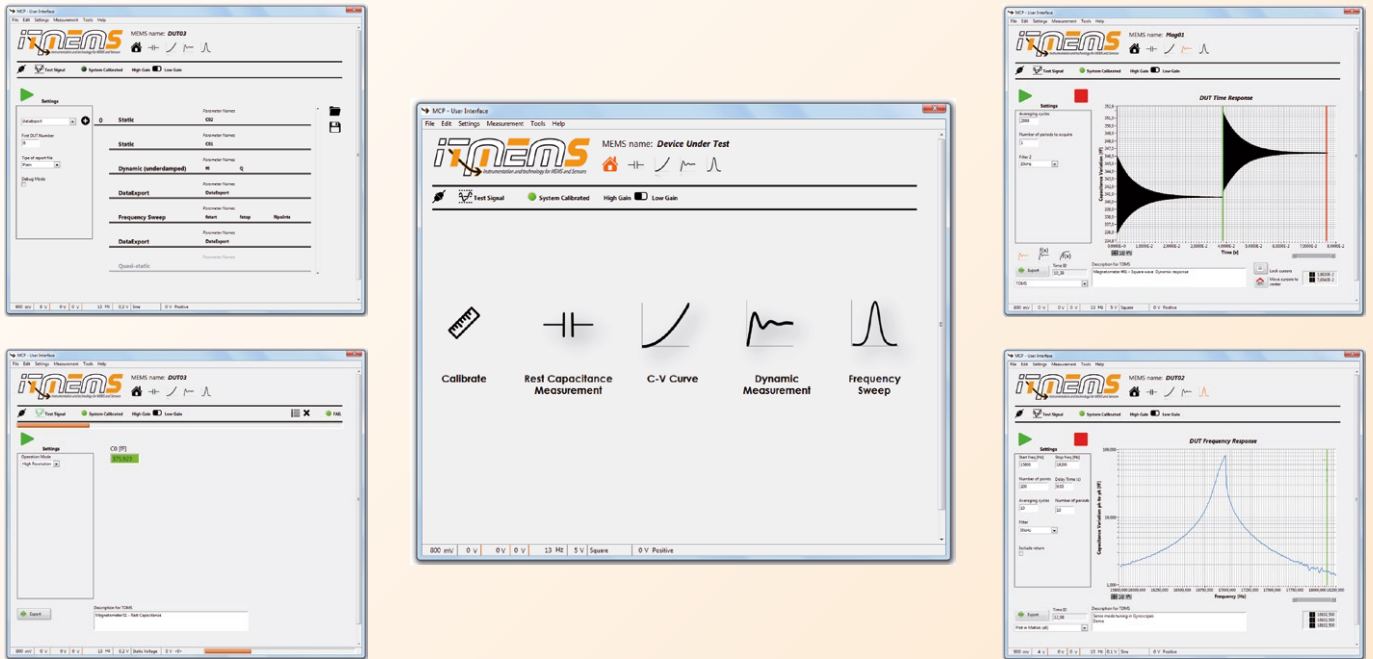


可参考文献: G. Langfelder, S. Dellea, F. Zaraga, D. Cucchi, and M. A. Urquia, The dependence of fatigue in microelectromechanical systems from the environment and the industrial packaging, *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 59, no. 12, pp. 4938-4948, Dec. 2012.

MCP软件和图形化界面



MCP测试平台自带一个全面的软件，可以让用户配置测试平台以获取Mems的相应，以及输入数据来计算参数，命令简单，界面一致。（可联系我们获取demo）。



软件包括以下五个主要的优化例程：

- **校正**：针对寄生器件的初始自校正；
- **残余电容测试**：对单端或差分电容进行精确绝对测试，（通过自动切换Mems连接）。
- **C-V曲线**：执行前向和后向C-V曲线，监管最大电压，分辨率，步间延迟，平均数量；细化获取的C-V数据，以计算抛物线拟合系数，和自动检测吸合电压，释放电压。
- **动态测试**：测试Mems在不同激励状态下的动态响应，自动配置激励或用户定义激励；细化获得的动态数据以计算频谱响应，相应的共振本征频率，品质因子（欠阻尼和过阻尼系统），以及过阻尼系统的-3dB带宽。
- **频率扫描**：在用户定义的范围内，通过变化正弦信号的频率来评估Mems的频率响应特性。这个例程让用户既可以选择电压幅度也可以选择扫描方向（从低频到高频或相反）。

MCP软件更包括强大的输出工具，对采集数据，细化的数据和图标：简单的ASCII文件，TDMS®文件（Mems的分组测试数据，测试类型），Microsoft Excel®格式文件，Matlab® 或 .bmp格式的图形。

软件也包括简单易用的例程用户大规模数量器件的自动测试，设置合格/不合格界限。



MCP

MemS测试用新概念实验室仪器

MemS测试接口：差分MemS或双差分MemS结构，电容测试灵敏度10PF, 响应频率到500KHz。

转换矩阵：MemS的定子可以被软件选择和改变为促动器或传感器。系统与相应的变换开关阵列配合可用于多垫片MemS测试。

定片和动片选择性偏置：MCP可对MemS的定片和动片加载直流电压，这样可以测试MemS在同工作状态类似的偏置下进行测试。

高频信号：达1Mhz (MCP-A) 或5MHz (MCP-G), 不同选择的正弦波电压幅度 (10mV到700mv) 。

测试分辨率： 0.3 %/Hz^{1/2} 测试电容信号，在200 fF to 10 pF, at 50 mV 测试信号下。

促动激励电压：静态或动态信号到± 13V (MCP-A version) or to ±23V(MCP-G version)。

MemS 连接：BNC连接到特定的接口，电路板或者探针台。或定制其他类型接头。

PC接口：USB2.0

供电电压：12伏变压器适用于普通实验室供电(100 - 220 V and 50 - 60 Hz) 。

尺寸：204mmx305mmx80mm

MCP根据电压和频率测试范围，有多个型号，敬请联系我们选择合适您应用的仪器

