



Multi PalmSens4™

多通道
恒电位仪/恒电流仪/阻抗分析仪



➤ See for more information:

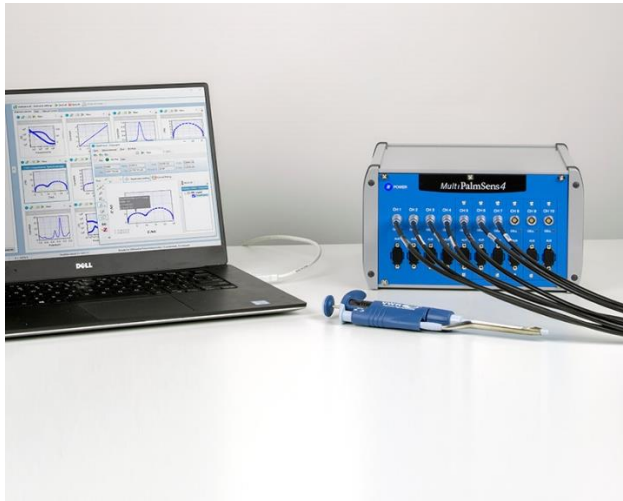
www.palmsens.net

内容

极具生产力和性能	3
支持的技术	4
系统通道规格.....	5
EIS 轮廓精度图.....	7
测量规格	8
可选 BiPot 规格.....	9
可选iR补偿模块规格	9
标准MultiPalmSens4套件.....	10
MultiPalmSens4 配件.....	11
MultiTrace: 适用于 Windows 的软件	13
.NET 软件开发工具包.....	16

MultiPalmSens4: 极具生产力和性能

The MultiPalmSens4 是一款灵活的多通道恒电位仪、恒电流仪和阻抗分析仪，您可以根据您的要求和预算进行定制。



每个通道可以配置:

- 最大 ± 5 V 或 ± 10 V
- EIS/FRA 最大频率为 100 kHz 或 1 MHz
- 双恒电位仪两个工作电极
- iR补偿
- 电流隔离

请参阅第10页

MultiTrace 软件允许单独或同时使用每个通道，或在每个通道上运行一系列自动化任务。每个通道都提供了一个额外的辅助端口，用于控制外围设备或监测温度或其他模拟信号。



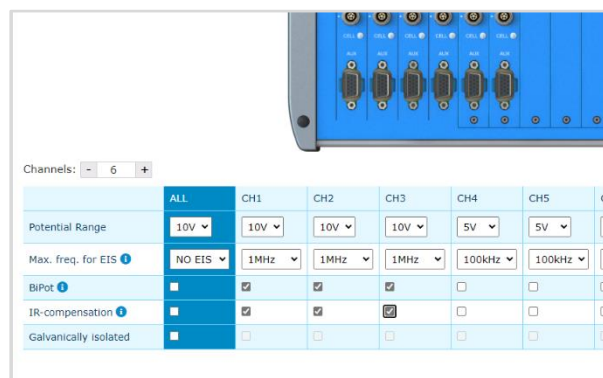
Software for Windows

Always a backup



MultiPalmSens4 的每个通道都配备 8 GB 的内部存储空间。这意味着您的所有测试结果¹都可以自动保存在机上作为备份。使用适用于 Windows 的 MultiTrace 软件可以轻松浏览测试结果并将其传输到 PC。

¹ 支持内部存储: EIS、MultiStep 和 MixedMode



Supported Techniques

MultiPalmSens4 支持以下技术。

同步每一个通道



通过启用通道同步并调整电缆设置，您可以将 MultiPalmSens4 用作多电位仪。这意味着您可以同时在一个池中使用多个工作电极、一个对电极和一个参比电极。您的工作电极都执行相同的测试。

标有  的技术可以在同步模式下使用。

电化学伏安法

- | | | |
|-----------|-----|--|
| ▪ 线性扫描伏安法 | LSV |  |
| ▪ 循环伏安法 | CV |  |
| ▪ 快速伏安法 | FCV | |
| ▪ 交流伏安法 | ACV |  |

脉冲伏安法


- | | | |
|-----------|-----|--|
| ▪ 差分脉冲伏安法 | DPV |  |
| ▪ 方波伏安法 | SWV |  |
| ▪ 标准脉冲伏安法 | NPV |  |

这些方法均适用于超痕分析。

电流分析法

- | | | |
|------------|------|--|
| ▪ 计时电流法 | CA |  |
| ▪ 零电阻电流计 | ZRA | |
| ▪ 计时库伦法 | CC |  |
| ▪ 多级电流法 | MA | |
| ▪ 快速安培法 | FAM | |
| ▪ 脉冲电化学检测 | PAD |  |
| ▪ 多脉冲电化学检测 | MPAD |  |

恒电流法

- | | | |
|-----------|---------|--|
| ▪ 线性电流法 | LSP |  |
| ▪ 计时电位法 | CP |  |
| ▪ 多步电位法 | MP | |
| ▪ 开路电位法 | OCP | |
| ▪ 剥离计时电位法 | SCP/PSA |  |

其他方法

- | | | |
|----------------------|----------|--|
| ▪ 混合模式 | MM | |
| ▪ 固定频率或扫描频率的电位/电流EIS | EIS/GEIS | |
| • 固定电位/电流 | | |
| • 扫描电位/电流 | | |
| • 时间 | | |

○

系统规格

一般性		
	PS4.F#.05	PS4.F#.10
▪ 直流电压范围	±5 V	±10 V
▪ 槽压	±10 V	
▪ 电流范围	±30 mA (typical)	
▪ 最大采集率	150 000 points/s	

恒电位仪（控制电位模式）	
▪ 施加电位分辨率	76.3 μ V (18-bit)
▪ 施加电位精度	$\leq 0.1\%$ ± 1 mV offset
▪ 电流档位	100 pA to 10 mA (9 ranges)
▪ 测试电流精度	$< 0.2\%$ of current ± 10 pA $\pm 0.1\%$ of range
▪ 测试电流分辨率	0.005% of current range (18-bit, 5 fA on 100 pA range) 0.0025% of 10 mA range

恒电流仪（控制电流模式）	
▪ 电流档位	1 nA to 10 mA (8 ranges)
▪ 施加电流范围	$\pm 6 \times$ applied current range
▪ 施加直流电流分辨率	0.0076% of applied range (< 10 mA) 0.0038% of 10 mA range
▪ 施加直流电流精度	$< 0.2\%$ of current ± 10 pA $\pm 0.1\%$ of range
▪ 电压档位	10 mV, 100 mV, 1 V
▪ 测量直流电压分辨率	78 μ V at ± 10 V (1 V range, 18-bit) 7.8 μ V at ± 1 V (100 mV range) 0.78 μ V at ± 0.1 V (10 mV range)
▪ 测量直流电位的准确度	$\leq 0.05\%$ or ± 1 mV for $ E < 9$ V $\leq 0.2\%$ for $ E \geq 9$ V

EIS模式			
	config	PS4.F1.##	PS4.F2.##
▪ 频率范围		10 μ Hz to 100 kHz	10 μ Hz to 1 MHz
▪ 幅值范围		1 mV to 0.25 V rms, or 0.7 V p-p	

电流EIS模式	
▪ 频率范围	10 μ Hz to 100 kHz (all configurations)
▪ 幅值范围	0.001 * CR to 0.4 * CR rms (< 10 mA) 0.001 * CR to 0.2 * CR rms (10 mA) (CR=current range)

静电计

▪ 静电计方法输入	> 1 TΩ // 10 pF
▪ 带宽	1 MHz

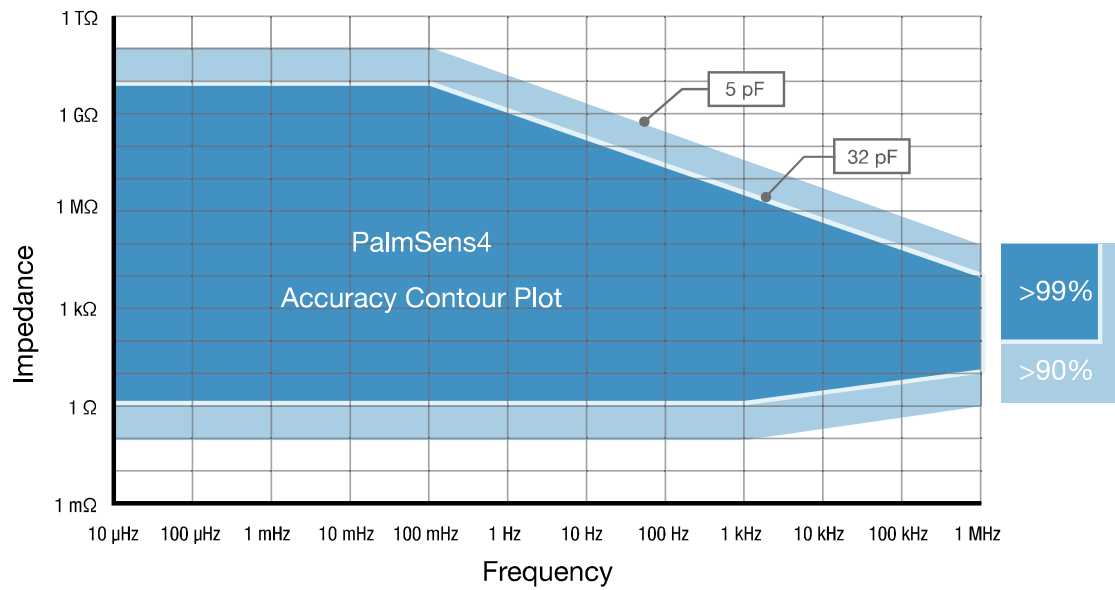
其他

▪ 电极连接方式	2 mm 鳄鱼夹包含RE, WE, CE 以及GND
▪ 外壳	15 x 25 x 25 cm ³
▪ 重量	~4 kg
▪ 温度范围	0 °C to + 50 °C
▪ 供电模式	external 12 V AC/DC adapter
▪ 通讯方式	USB-B
▪ 内部存储空间	8 GB per channel or +/- 800000 measurements incl. method info (assuming 200 data points per measurement)

Auxiliary port (D-Sub 15)

▪ 模拟量输入	±10 V, 18-bit
▪ 模拟量输出	0-10 V, 12-bit (1 kOhm output impedance)
▪ 数字 I/O	4x 数字输出(5 V) 1x 数字输入(5 V)
▪ i-out and E-out	电流和电位的原始输出 E-out ±10 V (1 kOhm output impedance) i-out ±6 V (1 kOhm output impedance)
▪ 电源输出	5 V-output (max. 150 mA)

EIS Contour Accuracy Plot



Note

精确度等高线图是在实验室条件下使用标准的1米电池电缆确定的，应作为参考。请注意，阻抗测量的真实极限受到系统中所有组件的影响，例如电缆、环境和电池。

测量规范

下表显示了一些特定于技术的参数的限制。

	参数	Min	Max
所有方法 除非另外说明	▪ Conditioning time	0	1600 s
	▪ Deposition time	0	1600 s
	▪ Equilibration time	0	1600 s
	▪ Step potential	0.076 mV	250 mV
	▪ Pulse potential	0.076 mV	250 mV
	▪ N data points	3	1,000,000
▪ NPV ▪ DPV	▪ Scan rate	0.1 mV/s (76.3 μ V step)	100 mV/s (5 mV step)
	▪ Pulse time	10 ms	300 ms
▪ SWV	▪ Frequency	1 Hz	1250 Hz
▪ ACV	▪ Frequency	1 Hz	2000 Hz
▪ LSV	▪ Scan rate	0.01 mV/s (76.3 μ V step)	500 V/s (10 mV step)
▪ CV	▪ Scan rate	0.01 mV/s (76.3 μ V step)	500 V/s (200 mV step)
▪ FCV	▪ Scan rate	400 mV/s (76.3 μ V step)	500 V/s (10 mV step)
	▪ N averaged scans	2	255
	▪ N equilibration scans	1	255
▪ PAD	▪ Interval time	50 ms	300 s
	▪ Pulse time	1 ms	1 s
	▪ N data points		1,000,000 (> 100 days at 10 s interval)
▪ MPAD	▪ Pulse time	100 ms	2 s
	▪ Run time	1.2 s	100,000 s
	▪ N potential levels	3	3
▪ CA ▪ CP ▪ OCP	▪ Interval time	0.4 ms	300 s
	▪ Run time	1 ms	> year
▪ MM ▪ MA ▪ MP	▪ N cycles	1	20,000
	▪ N levels	1	255
	▪ Level switching overhead time	~80 ms	
▪ FAM	▪ Interval time	0.02 ms	1 s
	▪ Run time	1 ms	30 s
	▪ N data points	3	4000 for interval time < 0.2 ms

BiPot选配模块



MultiPalmSens4 的每个通道均可在工厂内使用 **BiPot** 模块进行扩展，以便与第二个工作电极一起使用。

BiPot 模块规范

▪ 直流电位范围	±5 V
▪ 直流电位分辨率	153 μ V (16-bit)
▪ 直流偏置	$\leq 0.1\%$, ± 1 mV offset
▪ 精度	$\leq 0.1\%$
▪ 电流范围	100 pA to 10 mA (9 ranges)
▪ 最大测量电流	$i(\text{WE1}) + i(\text{WE2}) < 30$ mA
▪ 电流分辨率	0.005% of current range (5 fA on 100 pA range) 0.0025% of 10mA range
▪ 电流测量精度	$\leq 0.1\%$ current, $\pm 0.2\%$ range
▪ 连接线	附带一根带有附加WE2连接器的电缆
▪ 支持的测试方法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Linear Sweep Voltammetry ▪ Cyclic Voltammetry ▪ Chronoamperometry ▪ Multistep Amperometry

iR 补偿模块



MultiPalmSens4 的每个通道均可在工厂通过 **iR** 补偿附加模块进行扩展。

iR 补偿模块规格

▪ 用于iR补偿的方法	Positive Feedback
▪ MDAC 分辨率	16-bit
▪ max. 补偿电阻	1 MOhm
▪ max. 应用带宽	10 kHz

MultiPalmsens4 标准配置

标准 MultiPalmSens4 配备:

- MultiPalmSens4
- 12V 外部电源
- USB 线缆
- 1 米电极线缆配套 2 mm 香蕉头
- 4 个鳄鱼夹
- PalmSens 模拟电解池

还包括:

- PStTrace 应用软件 (U盘)
- 操作手册
- 快速入门手册
- 校准报告



PalmSens Dummy Cell

每个通道可配置以下选项及对应的产品代码:

	code:	MPS4.F#.05	MPS4.F#.10
电压范围		-5V to +5V	-10V to +10V

	code:	MPS4.F0.##	MPS4.F1.##	MPS4.F2.##
EIS配置		NO EIS	100 kHz	1 MHz

可选:

- BiPot 模块
- iR 补偿模块

例如, 单个通道可以具有配置MPS4.F1.05
这意味着它将具有最大 100 kHz 的 EIS 和 $\pm 5V$ 电位范围, 或者MPS4.F2.10+BiPot具有最大 1 MHz 的 EIS 和 $\pm 10V$ 以及 BiPot 模块。

MultiPalmSens4 还可配置电气隔离 (浮动) 通道。



软质便携包

MultiPalmSens4 相关配件

内置模块



BiPot 内置模块

BiPot模块是PalmSens4的可选扩展，适用于需要控制两个独立工作电极的应用。该模块安装在PalmSens仪器中。PSTrace软件支持该模块的线性扫描，循环伏安法和安培检测与两个工作电极。

详情见page9



iR 补偿内置模块

iR补偿模块是PalmSens4的可选扩展。参比电极和工作电极之间的电阻会导致显著的电位下降，此时需要额外补偿电位。该模块提供电位正反馈，以补偿参考电极和工作电极之间的iR下降。

详情见page9

其他配件



MUX8-R2 或 MUX16 多路复用器

MUX8-R2是一个8通道多路复用器。PalmSens4可在其支持下测量多达8个体系，切换RE，CE，WE1和WE2。在8-WE模式下，它可以测量传感器阵列上多达八个工作电极，共享参比电极和对电极。MUX8-R2可堆叠多达128通道。MUX16是一个16通道多路复用器。PalmSens4可在其支持下测量多达16个工作电极，共享对电极和参比电极。



磁力搅拌器

由仪器控制的磁力搅拌器非常适合剥离分析应用。在调理和沉积阶段，搅拌器可通过开关打开或关闭。



TMP36 温度传感器

该温度传感器可以在实验过程中监测温度。TMP36 在 +25°C 时提供 $\pm 1^\circ\text{C}$ 的精度，在 40°C 至 +125°C 温度范围内提供 $\pm 2^\circ\text{C}$ 的精度。电源电流远低于 $50\ \mu\text{A}$ ，自发热极低，在静止空气中低于 0.1°C 。



差分静电计放大器 (DEA)

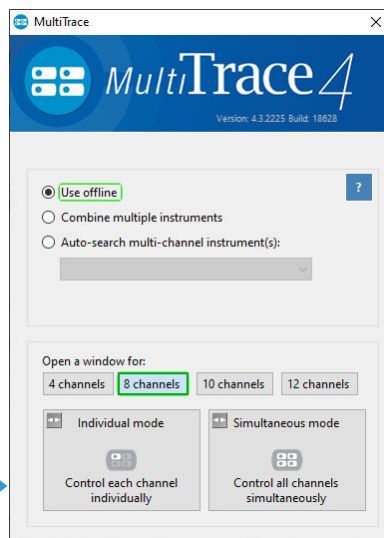
PalmSens 差分静电计放大器(DEA)是一款高阻抗输入放大器。它可以用作高精度电压放大器，具有差分输入和单输出到 PalmSens4 的辅助端口。

可能默认范围为 -10V 至 10V (1 倍增益)。的增益有: 2 倍、5 倍、10 倍、20 倍、50 倍和 100 倍。

MultiTrace: Software for Windows

MultiPalmSens4 配备适用于 Windows 的 MultiTrace。MultiTrace 允许以两种不同的模式控制仪器：单独和同步通道控制模式。在 MultiTrace 的打开屏幕中可以选择此模式。

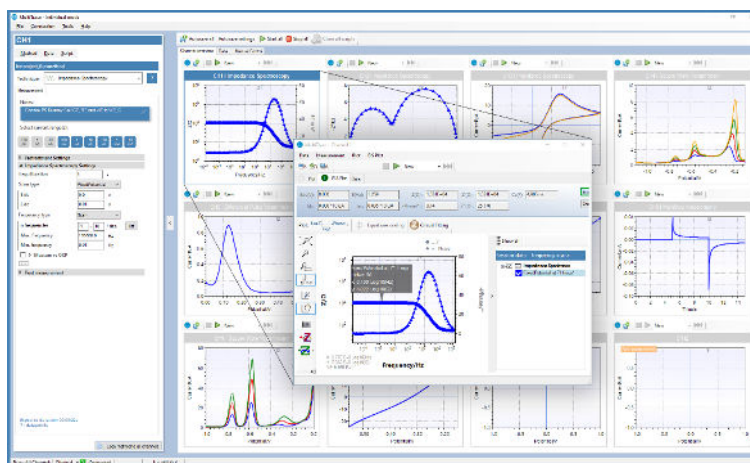
个人模式：每个频道可以运行独立于其他频道的测量或脚本。



同步模式：所有通道运行相同的测量。

Individual Mode

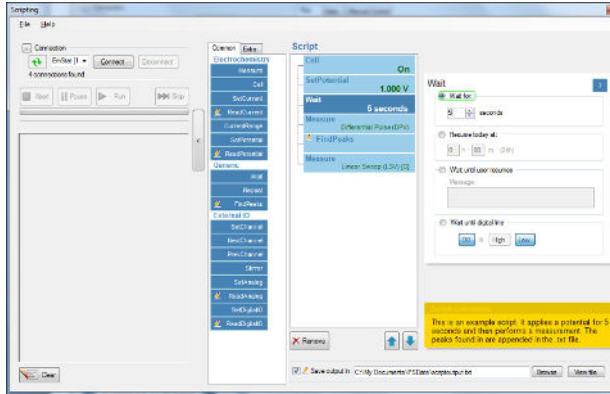
单独模式可概览所有通道。每个通道均可单独选择，并可与其他通道并行独立运行测量。您还可以在每个通道上运行脚本，以执行一系列测量和其他操作。



Multiplexing each channel

每个 MultiPalmSens4 通道均可通过 MUX8-R2 多路复用器进行扩展，以将八个独立单元（每个单元都有自己的 RE、CE 和 WE）连接到单个通道。这样，配备齐全的 MultiPalmSens4 总共可与 80 个通道配合使用。您可以堆叠多个 MUX8-R2 多路复用器以获得更多通道。

连接到 MultiPalmSens4 通道的每个多路复用器都可以在 MultiTrace 中进行配置。有关详细信息。

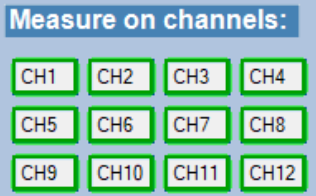
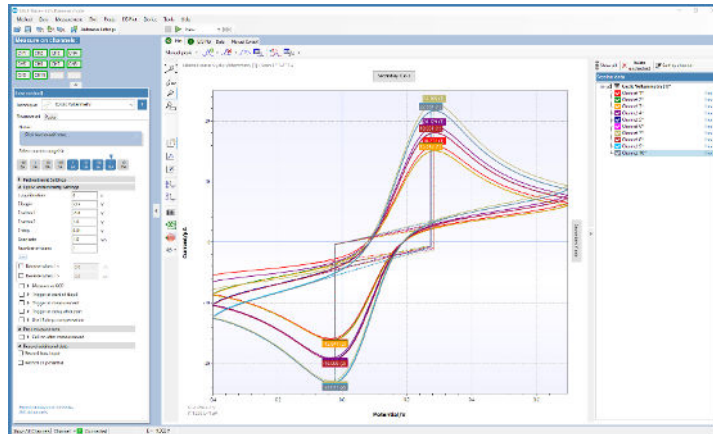


Scripting

MultiTrace 的单独模式还支持使用脚本在特定通道上运行一系列测量的选项。此类序列可以包含不同的技术，并为手动单元控制或数字输入或输出线提供控制命令。

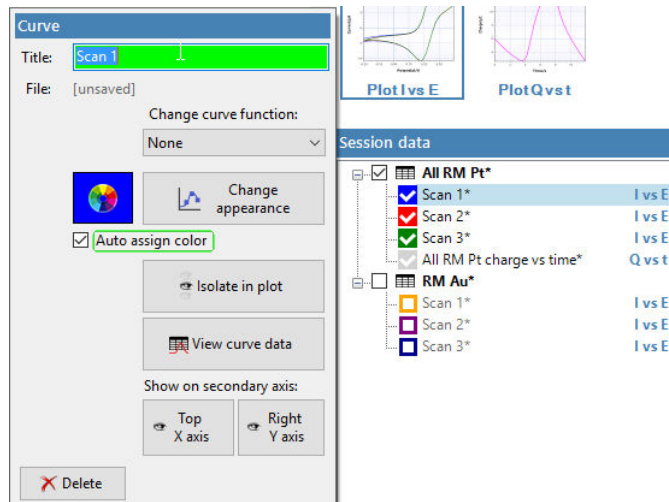
Simultaneous Mode

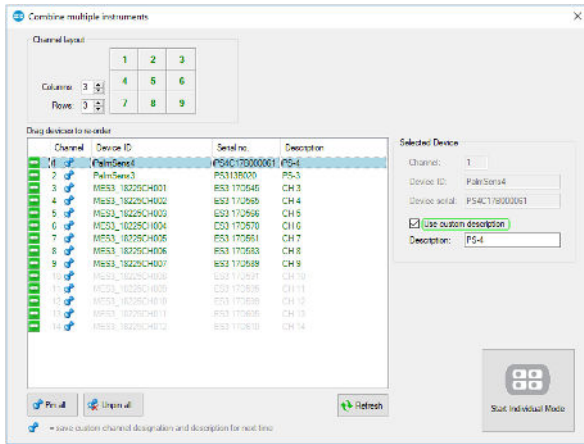
在同步下，MultiEmStat4 可同时与所有通道一起并行运行相同的测量。方法编辑器中只有一个活动方法，该方法在启动时同时所有通道上启动。所有结果都以叠加形式显示在同一个图中。



主屏幕中的该面板包含每个通道的切换按钮，用于确定哪些通道参与测量。

单击图例中的曲线时显示弹出窗口。



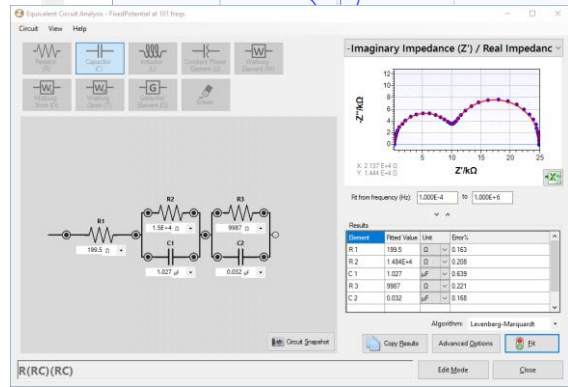
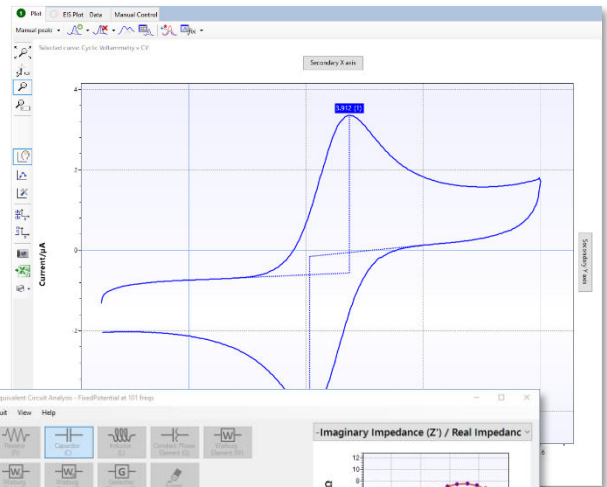


Combining different instruments

MultiTrace 支持 PalmSens BV 提供的所有仪器型号。MultiTrace 可以组合多种不同的仪器，以单独和同步模式进行控制。可以组合多个多通道或单通道仪器。

Other functions in MultiTrace

- 等效电路拟合
- 自动峰值搜索
- 脚本 (在每个通道上)
- 自动数据保存
- 只需单击一下按钮即可在 Origin和 Excel 中打开数据
- 保存所有可用曲线
- 测量数据和方法集中到单个文件
- 浏览测量结果



可协同集成其他软件:

- Excel
- Origin
- Matlab
- ZView



推荐系统配置:

- Windows 7, 8, 10 or 11
- 1 GHz or faster 32-bit (x86) or 64-bit (x64) processor with at least 2 processor cores (4 or more cores recommended)
- 2 GB RAM (32-bit) or 4 GB RAM (64-bit)
- Screen resolution of 1280 x 800 pixels (higher is recommended)

Software Development Kits for .NET

开发您自己的应用程序，以与任何 PalmSens 仪器或恒电位仪（模块）一起使用。



共有三种用于.NET的PalmSens软件开发套件 (SDK)。每个SDK均可与我们的任何仪器或 OEM 恒电位仪模块一起使用，以开发您自己的软件。SDK附带了一组示例，展示了如何使用这些库。带示例的PalmSens SDK可用于以下.NET Framework:

- WinForms
- Xamarin (Android)
- WPF

每个SDK都包含以下示例:

- 连接
- 运行测量并绘制数据
- 单元的手动控制
- 访问和处理测量数据
- 分析和操作数据
- 峰值检测
- 阻抗数据的等效电路拟合
- 保存和加载文件

```

/// <summary>
/// Initializes the EIS method.
/// </summary>
/// </summary>
private void InitMethod()
{
    _methodEIS = new ImpedimetricMethod();
    _methodEIS.ScanType = ImpedimetricMethod.enumScanType;
    _methodEIS.Potential = 0.0f; //0.0V DC potential
    _methodEIS.Eac = 0.01f; //0.01V RMS AC potential
    _methodEIS.FreqType = ImpedimetricMethod.enumFrequencyType;
    _methodEIS.MaxFrequency = 1e5f; //Max frequency is 100kHz
    _methodEIS.MinFrequency = 10f; //Min frequency is 10Hz
    _methodEIS.nFrequencies = 11; //Sample at 11 different frequencies
    _methodEIS.EquilibrationTime = 1f; //Equilibrates the system
    _methodEIS.Ranging.StartCurrentRange = new CurrentRange(1000000, 10000000);
    _methodEIS.Ranging.MinimumCurrentRange = new CurrentRange(1000000, 10000000);
    _methodEIS.Ranging.MaximumCurrentRange = new CurrentRange(1000000, 10000000);
}

```




➤ See for more information:

www.palmsens.net

请随时联系PalmSens了解更多详情:

ys18896551311@outlook.com

www.palmsens.net

杨工

TEL: 18896551311

无锡新戈诺科技有限公司

DISCLAIMER

Changes in specifications and typing errors reserved. Every effort has been made to ensure the accuracy of this document. However, no rights can be claimed by the contents of this document.