



PalmSens4

恒电位仪/恒电流仪/阻抗分析仪



➤ See for more information:

www.palmsens.net

内容

PalmSens4: 紧凑且功能强大.....	3
支持的测试方法.....	4
系统规格.....	5
EIS 轮廓精度图.....	7
测量规格.....	8
可选第二工作电极.....	9
可选 iR 补偿模块规格.....	9
标准 PalmSens4 套件.....	10
PalmSens4 配件.....	11
PSTrace:Windows 平台软件.....	13
PStouch: Android 平台软件.....	14
.NET 软件开发套件.....	16

PalmSens4: 紧凑但功能强大



software for Windows  and Android 

随时备份



PalmSens4 配备 8 GB 内部存储器。这意味着您的所有测量结果¹都可以自动保存在机上作为备份。使用 PStTrace 可以轻松浏览所有内部存储的测量结果并将其传输回 PC。无论您随身携带仪器，数据始终随身携带。

¹ 不支持内部存储: EIS、MultiStep 和混合模式

可用配置

PalmSens4 具有 $\pm 5V$ 或 $\pm 10V$ 直流电势范围以及不同的 FRA/EIS 最大频率。下表显示了可用配置以及相应的产品代码:

	Potential range $\pm 5V$ [05]	Potential range $\pm 10V$ [10]
NO EIS [F0]	PS4.F0.05	PS4.F0.10
EIS up to 100 kHz [F1]	PS4.F1.05	PS4.F1.10
EIS up to 1 MHz [F2]	PS4.F2.05	PS4.F2.10

测试方法

PalmSens4 支持以下的电化学测试方法:

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 |

这些方法都适用于 (超) 痕量分析。

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 |

恒电流方法:

- | | |
|-----------|------------|
| ▪ 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 or 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
▪ 直流电位范围	±5 V	±10 V
▪ 槽压	±10 V	
▪ 电流范围	±30 mA (typical)	

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	$\leq 0.1\%$ or ± 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)
▪ 测试直流电压精度	$\leq 0.05\%$ for $ E < 9$ V, $\leq 0.2\%$ for $ E \geq 9$ V or ± 1 mV offset

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

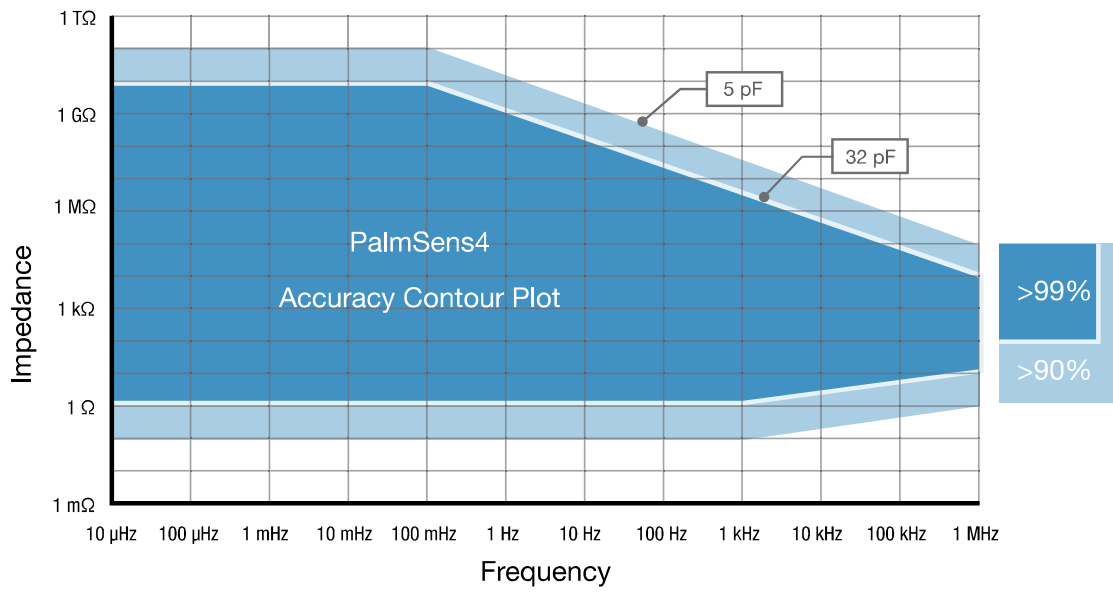
▪ 电极连接方式	2 mm 鳄鱼夹包含RE, WE, CE 以及GND
▪ 外壳	铝制壳体外加橡胶保护套: 15.7 x 9.7 x 3.5 cm
▪ 重量	~ 500 g
▪ 温度范围	0 °C to +50 °C ¹
▪ 供电模式	USB or 内置锂电池
▪ 通讯方式	USB and Bluetooth
▪ 电池使用时长	> 16 h 闲置模式 > 5 h 闲置模式 (选配BiPot模块) > 4 h 最大电流测量模式
▪ 内部存储空间	8 GB (or >100 million datapoints)

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)

¹ PalmSens4的所有组件的额定温度为-40° C ~ +85° C的工业标准。PalmSens4的电池放电时的额定温度为-20° C ~ +60° C, 充电时的额定温度为0° C ~ +45° C。PalmSens4在21° C下校准。PalmSens4最敏感的组件温度漂移为50ppm。在1° C或41° C时, 测量误差可达0.1%。

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
• EIS	Interval time between measuring frequencies	~900 ms	

BiPot选配模块



PaImSens4可以扩展一个BiPot模块，可以使用第二个工作电极。

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	≤ 0.1%, ±1 mV offset
▪ 精度	≤ 0.1%
▪ 电流范围	100 pA to 10 mA (9 ranges)
▪ 最大测量电流	$i(\text{WE1}) + i(\text{WE2}) < 30 \text{ mA}$
▪ 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	≤ 0.1% current, ±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



iR 补偿模块也可作为PaImSens4的选配。

iR 补偿模块规格

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

PalmSens4 标准配置

一个标准的PalmSens4套件包括一个手提箱：

- PalmSens4主机
- 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：

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

可选：

- 安卓平板(支持移动端PStouch)
- 平板充电器



PalmSens4 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 μA ，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。

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

PSTrace: Windows平台软件

PSTrace 旨在安装后立即充分利用您的仪器，而无需经过漫长的学习期。它具有三种模式：科学模式允许您运行我们仪器提供的所有测试方法，以及两种专用模式用于腐蚀分析和分析模式。分析模式设计用于与（生物）传感器配合使用，非常便于您进行浓度测定。丰富的帮助文件和提示指导可以协助用户完成典型分析。

The screenshot displays the PSTrace software interface. On the left, there are panels for 'Connection', 'Measurement' (set to Cyclic Voltammetry), and 'Pretreatment Settings'. The main window shows a plot of Current/μA vs Potential/V with two peaks labeled at 15.774 (1) and 15.530 (1). A 'Selected measurement' dialog box is open, showing details for the current measurement. On the right, there are panels for 'Session data' and 'Show all' options. A blue callout bubble points to the plot area with the text: '如果具有不同单位的曲线可用，则在图与图之间切换。' (If curves with different units are available, switch between plots).

轻松设置测量并立即获得有关参数有效性的反馈。

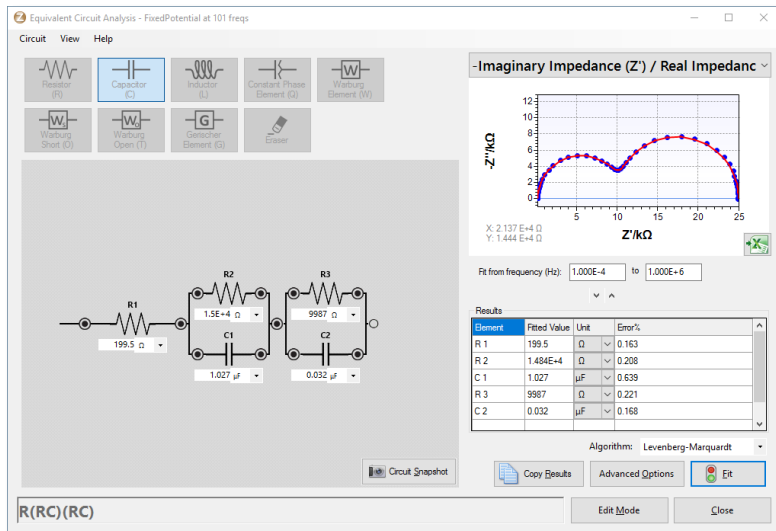
单击测量以获取详细信息或生成新曲线。

快速切换曲线或曲线组是否可见。

Scripting: 脚本编辑功能

直观的本脚本编辑器可以支持通过在列表中拖放操作来轻松创建一系列测量或其他任务。

The screenshot shows the Scripting editor interface. It features a 'Script' pane with a list of actions: Cell, Repeat (1), SetPotential (1.000 V), Wait (5 seconds), Measurement (PSDiffPulse (DPV)), and FindPeaks. A 'Find peaks' dialog box is open on the right, showing 'Mode: Use window', 'Number of peaks: 1', and 'Window for Peak 1' with 'Left: -0.200' and 'Right: 0.200'. The output path is shown as 'C:\Users\Niels van Velzen\CloudStation\PSData\scriptou...'. A 'Remove' button and navigation arrows are at the bottom.

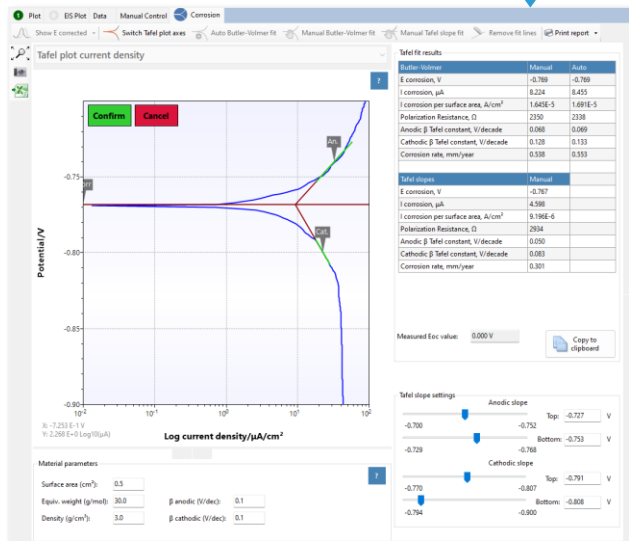


使用图形编辑器
绘制等效电路可
以直接开始拟合。

用于塔菲尔图分析
和其他腐蚀数据分
析的腐蚀模式。

PSTrace其他功能：

- 浓度测定
- 智能峰值搜索算法
- 只需单击一下按钮即可在 Origin 和 Excel 中打开数据
- 将所有可用曲线、测量数据和方法保存到单个文件中
- 可从内部存储器加载测量结果
- 方法参数的直接验证

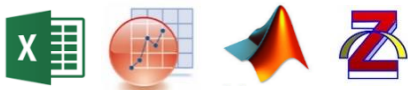


可协同集成其他软件：

- Excel
- Origin
- Matlab
- ZView

推荐系统配置：

- Windows 7, 8, 10 or 11
- 1 GHz 或更快的(x86)或(x64)处理器
- 2 GB RAM (32-bit) or 4 GB RAM (64-bit)
- 屏幕分辨率：1280 x 800 pixels



PStouch: 安卓平台软件



PStouch 是一款适用于 Android 设备的应用程序，与所有 PalmSens、EmStat 和 Sensit 恒电位仪兼容。通过 USB（取决于 Android 设备）或通过蓝牙无线与 PalmSens4 配合使用。

PStouch 特点:

- 设置和运行测量
- 加载和保存测量曲线
- 分析和操纵峰值
- 通过电子邮件或 Dropbox 等任何服务直接共享测量数据
- 通过标准添加或校准曲线确定浓度
- 支持 PalmSens 配件，例如多路复用器或搅拌器
- 所有方法和曲线文件与 Windows 的 PStTrace 软件完全兼容。



Software Development Kits for .NET

立即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 都附带以下代码示例：

- 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.enumFrequency;
    _methodEIS.MaxFrequency = 1e5f; //Max frequency is
    _methodEIS.MinFrequency = 10f; //Min frequency is
    _methodEIS.nFrequencies = 11; //Sample at 11 different frequencies
    _methodEIS.EquilibrationTime = 1f; //Equilibrates the cell
    _methodEIS.Ranging.StartCurrentRange = new CurrentRange();
    _methodEIS.Ranging.MinimumCurrentRange = new CurrentRange();
    _methodEIS.Ranging.MaximumCurrentRange = new CurrentRange();
}
```



➤ 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.