

EmStat 4x

迷你型电化学分析仪



software for Windows  and Android 



EmStat4X 迷你型电化学分析仪是一款便携式、迷你掌上型，内置锂电池或 USB 供电恒电位仪、恒电流仪和阻抗谱（EIS）分析仪。

■ 新增功能：

- 支持 EIS 快速测试：可用于低至 1ms 采集间隔的固定频率 EIS 测量。
- AUX 端口：可连接 MUX8-R2 八通道切换器，温度探头，pH 探头，搅拌控制，触发信号等等。
- IR 补偿：补偿工作电极与参比电极间的电阻。
- 蓝牙功能：无线操作和传输数据，适合电脑和安卓端。
- 内置锂电池：11.1Wh 的容量，测量时间超过 8 小时（LR 版本）。
- 显示屏：电池和蓝牙连接状态。

■ LR 和 HR 主要区别：



EmStat4X LR



EmStat4X HR

● 电位范围：	$\pm 3\text{ V}$	$\pm 6\text{ V}$
● 槽压范围：	$\pm 5\text{ V}$	$\pm 8\text{ V}$
● 电流量程：	1 nA to 10 mA (8 档)	100 nA to 100 mA (7 档)
● 电流范围：	$\pm 30\text{ mA}$	$\pm 200\text{ mA}$
● EIS 频率（可选）：	10 μHz to 200 kHz	
● IR 补偿	Max. 1 MOhm	
● 外壳尺寸：	11.4 * 8.0 * 4.5 cm	
● 电极连接	WE、RE、CE、GND， 带 2 毫米香蕉插头 内置丝印电极接口	WE、RE、CE、S、GND， 带 2 毫米香蕉插头

测试数据备份

EmStat4X 内置 500MB 存储卡，所有测量数据都可以作为备份保存在存储卡上。所有内部存储的测量数据都可以通过 PSTrace 轻松浏览并传输回电脑 PC 端。

■ 支持电化学方法

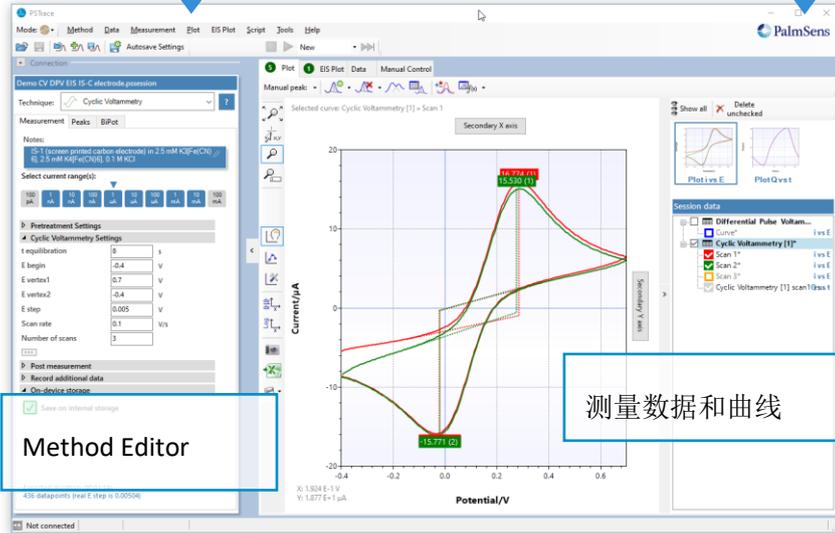
伏安法	
线性扫描伏安法	LSV
循环伏安法	CV
快速循环伏安法	FCV
交流伏安法	ACV
脉冲法	
差分脉冲伏安法	DPV
方波伏安法	SWV
常规脉冲伏安法	NPV
<i>注：脉冲法都可应用于溶出伏安法的痕量分析。</i>	
电流-时间	
计时电流法	CA
零电阻电流法	ZRA
计时库仑法	CC
多级电流法	MA
快速计时电流法	FAM
脉冲电流检测	PAD
恒电流法	
电流线性扫描法	LSP
计时电位法	CP
多级电位法	MP
开路电位	OCP
交流阻抗	
EIS/GEIS	
电位扫描或电流扫描	
固定电位或固定电流	
时间扫描	
快扫 EIS/GEIS	FEIS/FGEIS
其他	
混合模式	MM



■ PSTrace: Windows 电脑操作软件

选择合适电流量程和初始电流量程

切换不同类型的曲线

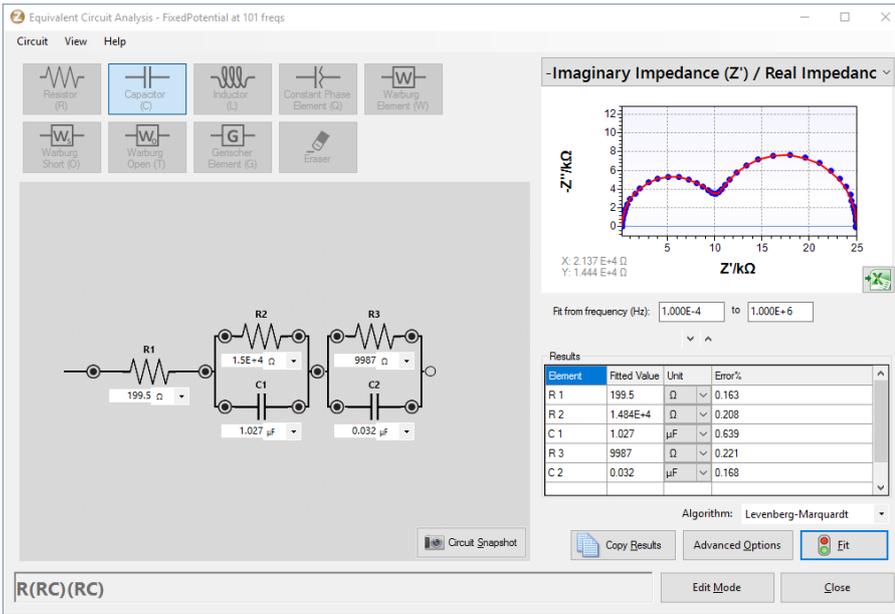


点击图例中的测量，可查看数据和生成更多曲线。

点击图例中的曲线可更改其标题或外观。

Scripting:
直观的本脚本编辑器，允许轻松创建一系列测量或其他任务；可进行批处理测试，且可实现无人值守监测。



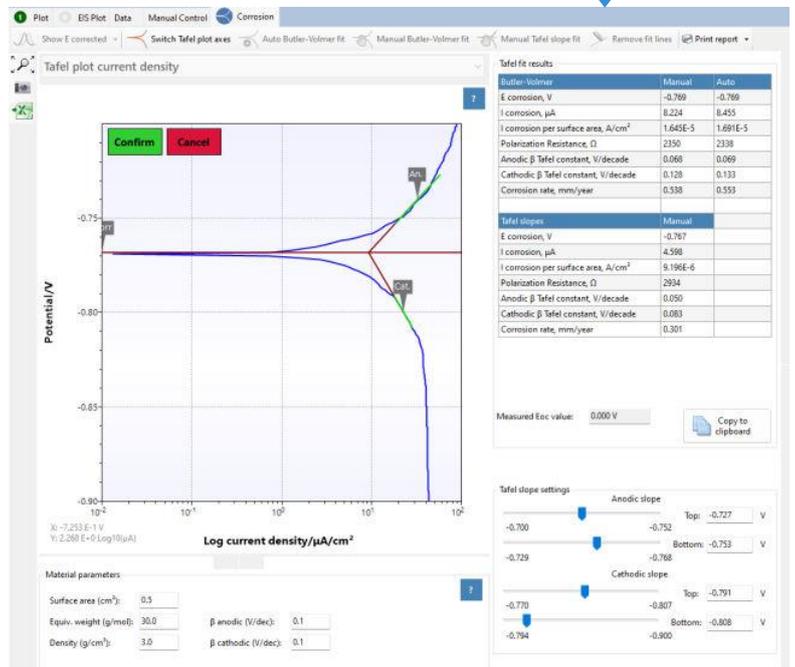


Equivalent Circuit Analysis:
软件自带等效电路编辑器和拟合分析功能

- 腐蚀模式:
- 塔菲尔曲线测试及分析
 - 腐蚀速率测试
 - 电偶腐蚀测试
 - 等等

PSTrace 5 其他功能:

- ✧ Scripting 可进行批处理或自定义编辑测试, 可实现无人值守下的定时自动测量。
- ✧ 数据可快速导出至Origin 或Excel。
- ✧ 可保存所有曲线, 或测量数据和方法保存到独立文件。
- ✧ 浏览PalmSens4内部存储的数据。
- ✧ 方法参数动态反馈。



■ 安卓版本: PSTouch



PSTouch: 兼容 PalmSens4, EmStat4R, EmStat4X 和 Sensit 系列。

功能特点

- 设置方法参数和运行测试
- 加载和保存测试曲线
- 分析和处理峰
- 共享测试数据 (微信、QQ、邮件)
- 定量分析
- 支持 PalmSens4 和 EmStat4R 使用 MUX 多路切换器或搅拌功能
- 方法和数据都兼容于电脑端 PSTrace

■ EmStat4X 测试技术参数

	参数	Min	Max
技术参数范围 (除非另有说明)	清洗时间	0	4000 s
	富集时间	0	4000 s
	平衡时间	0	4000 s
	阶跃电位	LR: 0.100 mV HR: 0.183 mV	250 mV
	脉冲电位	LR: 0.100 mV HR: 0.183 mV	250 mV
	数据点/个	3	1,000,000
NPV DPV	扫描速率	LR: 0.1 mV/s (100 μ V step) HR: 0.1 mV/s (183 μ V step)	1 V/s (5 mV step)
	脉冲时间	0.4ms	300 ms
SWV	频率	1 Hz	2500 Hz
LSV CV	扫描速率	LR: 0.01 mV/s (100 μ V step) HR: 0.01 mV/s (183 μ V step)	500 V/s (200 mV step)
FCV	扫描速率	LR: 0.1 mV/s (100 μ V step) HR: 0.01 mV/s (183 μ V step)	500 V/s (50 mV step)
PAD	采样间隔	50 ms	4294 s
	脉冲时间	1 ms	1s
	数据点/个	3	1,000,000 (> 100 days, 10 s 间隔)
CA CP OCP	采样间隔	0.4 ms	4294 s
	运行时间	1 ms	> year
	应用多步电位或电流测试:		
	N cycles	1	20,000
	N levels	1	255
	切换时间	+/- 1ms	
FAM	采样间隔	1 μ s	60s
	运行时间	3 μ s	34 days (60s 间隔) 50 ms (1 μ s 间隔)
	数据点/个	3	50000
快速 EIS	固定频率时, 采集间隔	~1ms	--



■ EmStat4X 系统技术参数

常规

model	LR	HR
直流电位范围	±3 V	±6 V
输出电压范围	±5 V	±8 V
最大电流	±30 mA	±200 mA
最大数据采集率	1M samples/s	
程控带宽（稳定性设置）	320 Hz, 3.2 kHz, 30 kHz or 570 kHz	
电流跟随器带宽	23 Hz（1 nA 和 10 nA） 2.3 kHz（100 nA 和 1 uA） 230 kHz（10 uA 和 100 uA） > 500 kHz 电流量程 1 mA 以上	

恒电位模式 (控制电位模式):

model	LR	HR
施加电位分辨率	100 μ V	183 μ V
施加电位精度	$\leq 0.2\% \pm 1$ mV offset	
电流量程（档位）	1 nA to 10 mA（8 档）	100 nA to 100 mA（7 档）
测量电流分辨率	0.009% of CR (92 fA on 1 nA range)	
测量电流精度	$\leq 0.2\%$	

恒电流模式 (控制电流模式):

model	LR	HR
电流范围	10 nA, 1 uA, 100 uA, 10 mA 4 档	1 uA, 100 uA, 10 mA, 100 mA 4 档
施加电流范围	$\pm 3 * CR$ (电流量程)	
施加电流分辨率	0.01% of CR	0.0183% of CR
施加电流精度	$< 0.4\%$ (gain) + $0.002 * CR$ (offset)	$< 0.4\%$ (gain) + $0.002 * CR$ (offset)
电位范围	50 mV, 100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V	
测量电位分辨率	96 μ V at ± 3 V (1 V range) 48 μ V at ± 1.5 V (500 mV) 19.2 μ V at ± 0.6 V (200 mV) 9.6 μ V at ± 0.3 V (100 mV) 4.8 μ V at ± 0.150 V (50 mV)	193 μ V at ± 6 V (1 V range) 96.5 μ V at ± 3 V (500 mV) 38.5 μ V at ± 1.2 V (200 mV) 19.3 μ V at ± 0.6 V (100 mV) 9.65 μ V at ± 0.3 V (50 mV)
测量电位精度	$\leq 0.2\%$, ± 1 mV offset	

FRA / EIS (恒压交流阻抗谱测量)

频率范围	10 μ Hz to 200 kHz
交流幅度范围	1 mV to 900 mV rms, or 2.5 V p-p

GEIS (恒流交流阻抗谱测量)

频率范围	10 μ Hz to 100 kHz
交流幅度范围	$0.9 * CR$ A rms

静电计

静电计放大器输入	> 1 TΩ // 10 pF
带宽	500 kHz

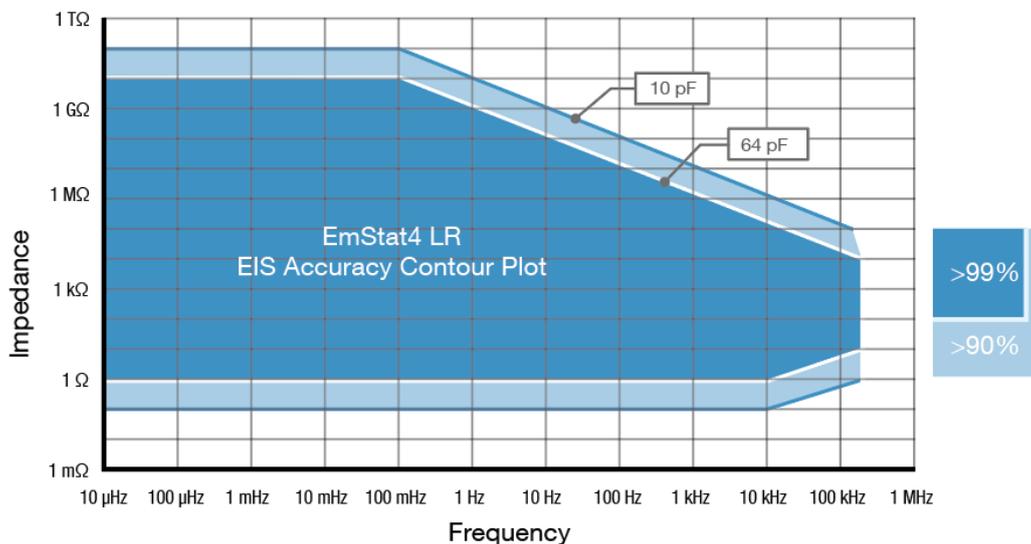
IR 补偿模块

IR 补偿方式	正反馈
校正电位分辨率	12-bit
Max.补偿电阻	1 MOhm

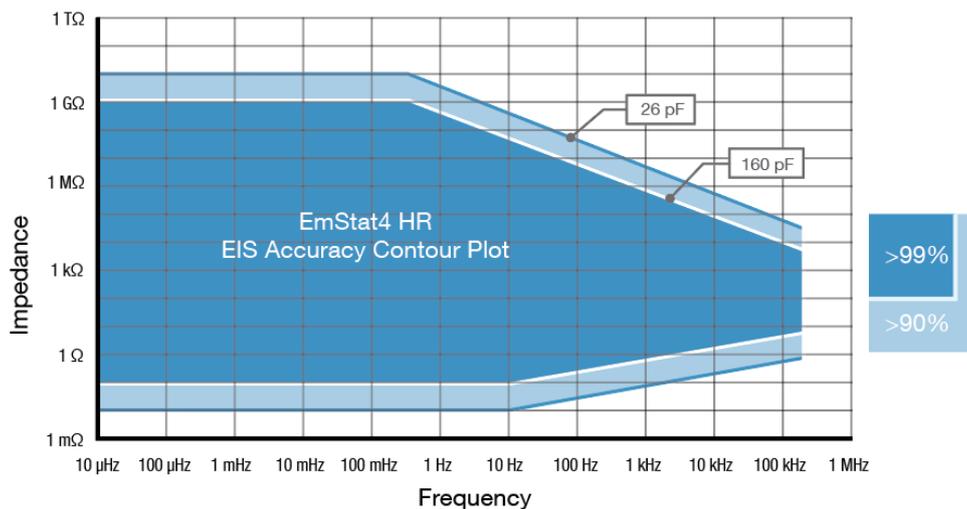
其它

	model	LR	HR
电极连接方式		WE, RE, CE, 和 GND 2mm 香蕉插头	WE, RE, CE, S 和 GND 2mm 香蕉插头
功耗		典型: 1W (待机) Max: 1.6W (30mA)	典型: 1.5W (待机), 1.6W (10mA) Max: 4.6W (200mA)
电池		11.1Wh 的容量 充至 80% (2.5 小时), 充满 (3 小时)	
供电		USB-C 或内置锂电池	
通信		USB-C 或蓝牙	
外壳		铝合金, 尺寸: 11.4 x 8.0 x 4.5 cm	
重量		~500 g	
内存容量		500 MB	

◇ EmStat4X.LR 交流阻抗测量准确精度表



◇ EmStat4S.HR 交流阻抗测量准确精度表



备注:

测量准确精度表使用交流振幅 $\leq 10\text{ mV rms}$ (所有限值), 高阻抗限值除外, 该限值是使用 250 mV 的交流振幅测量。使用标准电极电缆线。请注意, 阻抗测量的真实极限受系统中所有因素影响, 例如连接、环境和样品池。

■ EmStat4X 标准套件

- EmStat4X LR or HR 主机
- USB-C - USB-C 数据线
- USB-C to USB-A 转接头
- 电极电缆线
- 4 or 5 个鳄鱼夹
- 模拟测试器
- 手提箱
- 电脑端和安卓端操作软件
- 操作手册
- 快速入门文档



■ EmStat4X 扩展功能

- 多通道切换器 (MUX8-R2 或 MUX16)
支持 PalmSens4 和 EmStat4X 仪器

MUX8-R2	支持 2-8 通道, 应用于 8 个单独的工作、参比、辅助电极; 8 个工作电极、共用同一参比和辅助电极; 也可用于 2 电极体系。
MUX16	支持 2-16 通道, 应用于 16 个工作电极、共用同一参比和辅助电极; 16 个工作电极、共用参比和辅助合并的电极。

- 磁力搅拌器

可以通过转换开关盒 **Switchbox** 控制磁力搅拌器, 该搅拌器可以在预处理和富集阶段自动开启, 在平衡和测量阶段自动关闭。



■ **EmStat4X: 在.Net 平台, 调用 SDK 进行软件二次开发。**



■ **EmStat4X 和 MethodSCRIPT 配合使用, 应用于产品的二次开发。**

MethodSCRIPT™ 脚本语言, 专门为了整合电化学应用, 便于硬件设置或产品开发。允许开发人员将可读的脚本直接编程到电化学模块中。简单的脚本语言允许运行所有支持的电化学技术, 并使其易于组合不同的测量和其他任务。

更多脚本功能包括:

变量的使用, (嵌套) 循环, 将结果记录到内部存储器或外部 SD 卡, 数字 I/O, 例如等待外部信号触发, 读取 pH 或温度等辅助值, 等等……

不需要代码库
使用 MethodSCRIPT™ 时, 不需要 DLL 或其他类型的代码库。



MethodSCRIPT™

Code examples are available for:



C/C++



Swift



Xamarin



python™



Java