

设计者: ZIVE LAB



高功率
电化学工作站
ZIVE SP10
内置FRA/ZRA
5Volts/10Amp

适用于
电池/燃料电池
超级电容器/太阳能电池
腐蚀
材料测试

ZIVE SP10电化学工作站是一款性能卓越的高功率型恒电位仪/恒电流仪/阻抗分析仪，是对各种能源和存储设备（如燃料电池、电池、太阳能电池、以及超级电容器等）进行完全直流测试和阻抗表征的最佳选择。同时，其多功能特性使其完全胜任其它应用领域，包括腐蚀、涂层、传感器和其它基础电化学分析。

在FPGA（现场可编程门阵列）和DSP（数字信号处理）控制下设计的系统不仅具有高速性能，而且具有：

DAC控制

:2套高速16 bit DAC(50MHz)用于偏置和扫描 & 1套16 bit DAC(1MHz)用于辅助模拟信号输出控制

ADC读数

:2套16 bit 500kHz ADC用于读取电压/电流，

4通道16 bit 250kHz ADC用于辅助数据输入(例如温度、辅助电压等)。可以提供高频率电化学阻抗谱EIS、快脉冲技术和高速采样时间。

ZIVE SP10电化学工作站系统标准配置一个频率响应分析仪(FRA)，提供10 μ Hz~1MHz频率范围的高性能阻抗测量。ZRA（零电阻电流计）功能可以在电偶腐蚀技术中测量最大10A电流。系统标配4个根据应用领域分类的高级软件包，由此拓宽了**ZIVE SP10**电化学工作站的应用灵活性。

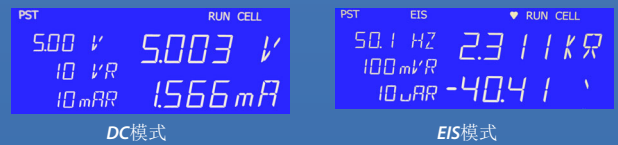
系统特色

- 多功能高品质恒电位仪/恒电流仪/阻抗分析仪
- 体积小功能齐全
- 标配FRA功能，可用来控制外置电子负载或第三方恒电位仪/恒电流仪
- 14种电化学阻抗谱EIS测试技术，包括多正弦波EIS技术
- 电流中断IR测量/IR补偿（动态，正反馈）
- 双极性脉冲功能
- 电池测试软件包和脉冲电镀提供电压脉冲或电流脉冲充电电测试（GSM,CDMA等），以及用于小波模拟的正弦波功能
- 高速数据采集时间
- 2 μ sec或3 μ sec，取决于数据点的数量
- 快速扫描模式(5000V/sec, 10mV数据采集)
- 3档测量/控制电压量程 & 12档测量/控制电流量程
- 系统内部可以存储542k个数据点，即便计算机发生故障，实验测试也会在仪器上继续运行
- 标准配置完整软件包，包括
 - 腐蚀测试软件包(COR)
 - EIS测试软件包(EIS)
 - 电化学分析软件包(EAS)
 - 能源软件包(BAT)
- 可扩展为多通道配置（多台单机组合成多通道）
- 免费的软件升级

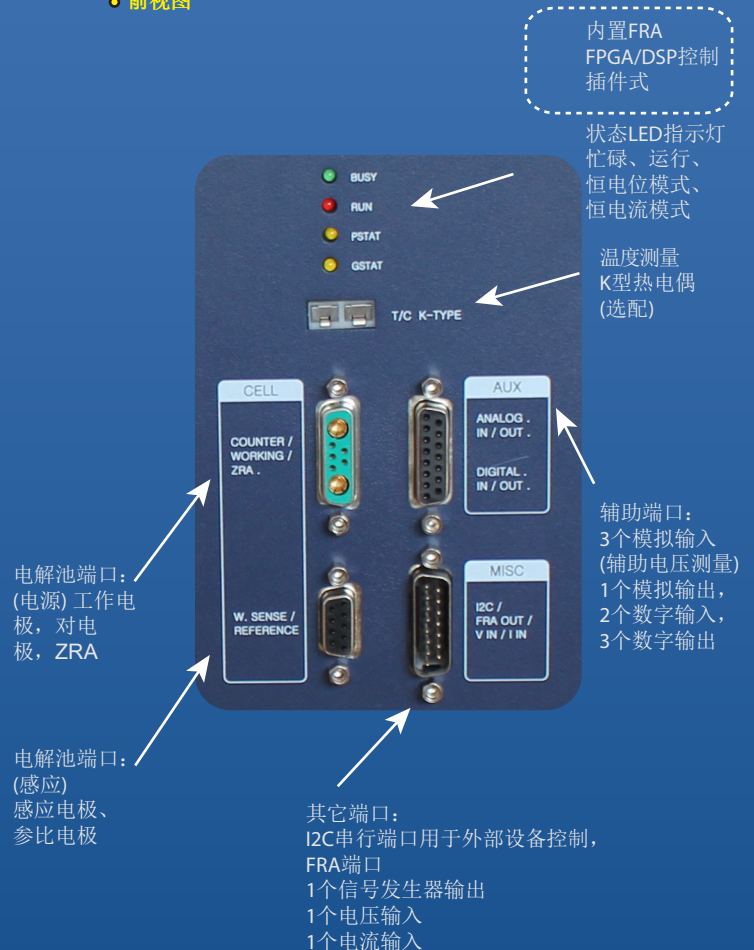
硬件特点

- $\pm 5V@10Amp$ 控制范围
- 宽电流量程(10A 至 100pA)适合多种应用
(其中100pA和1nA量程带增益)
- 带DSP的FPGA独立操作
- 内置FRA用于阻抗测量
- 智能LCD数据显示
- 同步测量3个辅助电压
- 标配K型热电偶输入端口用于温度测量
- 1个辅助模拟输出端口
- 3个数字输出 & 2个数字输入
- 外部功率放大器(ZB系列)端口用于高电流应用

智能LCD数据显示



前视图



多功能性

ZIVE SP10 电化学工作站配备有额外的3个模拟信号输入（辅助电压输入）和1个模拟信号输出端口，3个数字输出和2个数字输入端口，以及一个K型热电偶温度输入端口。这种配置将帮助用户扩展仪器的应用范围。

例如：

1. 用户可以测量工作电极与参比电极之间的电压，而利用2个额外的模拟输入（辅助电压输入）端口，还可以测量参比电极与对电极之间的电压，以及工作电极与对电极之间的电压。
2. 采用模拟输出端口，在 $\pm 10V$ 量程内，系统可以控制搅拌器、旋转圆盘电极的转速、流量计的流速等。
3. 用户可以通过3个数字输出信号控制外部设备的开/关，可以使用来自外部设备的2个数字输入信号作为截止条件。

安全性和维护

1. 即使计算机与ZIVE系列电化学工作站之间发生通信故障时，运行中的通道也会继续实验，并将数据存储到ZIVE系列电化学工作站的内存中，最多可以存储542k组数据点集。当通信恢复时，ZIVE系列电化学工作站会自动把这些存储的数据转移到计算机。用户也可以在任意时间将数据点集从ZIVE系列电化学工作站转移到计算机。此功能对长程实验尤其有效，可以保护实验免受意外计算机故障造成的损失。
2. 用户可以自定义安全条件设置，只需输入自定义的电压、电流、温度等安全限制值。一旦测量值超过用户设置的安全限制值，系统即会自动停止运行以保护系统硬件和被测样品。
3. 如果电压或电流的控制值与测量值不同，实验即会自动停止以保护被测样品。
4. 提供自动校准功能使用户方便校准。
5. 硬件参数和校准数据存储于系统硬件中。
6. ZIVE系列电化学工作站系统是由一台计算机通过USB端口连接控制。

应用领域

ZIVE SP10 电化学工作站理想应用于评价能源设备研究，例如电池材料、燃料电池、超级电容器和太阳能电池，也可以应用于电化学分析、电化学生成等，也可以应用于大电流电化学基础研究或能源设备的质量管理、质量控制等。

■ 电池



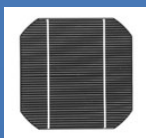
ZIVE SP10 电化学工作站系统极好地适应电池循环行为的研究。提供电池循环的各种控制模式，支持电化学电压谱EVS测试/GITT/PITT测试。能源软件包中的快速脉冲功能用于GSM, CDMA测试。脉冲量变曲线测量功能用于检查脉冲形状。正弦波充放电功能用于小波模拟测试。

■ 超级电容器



ZIVE SP10 电化学工作站的快速恒电位仪电路具有高速数据采集能力，很适合超级电容器的测试。充放电功能也用于超级电容器的测试。

■ 太阳能电池



太阳能电池的研发和生产要求广泛的材料和设备测试，以提高效率和匹配面板式结构的每块电池。ZIVE SP10 电化学工作站提供光伏电池表征的最佳解决方案。利用系统的模拟输入/输出、数字输入/输出端口，ZIVE SP10 电化学工作站不仅能够监测其它设备的信号，还可以控制这些设备。

■ 燃料电池



ZIVE SP10 电化学工作站理想应用于表征研究开发级别的燃料电池和阳极/阴极过程的机制。本系统可直接应用于PEMFC, DMFC, DEFC等类型燃料电池的测试。FRA模块可控制外部电子负载用于燃料电池的阻抗测量。提供自动电流量程的恒电位/恒电流I-V曲线测量，确保高精度连续的测量。

■ 腐蚀



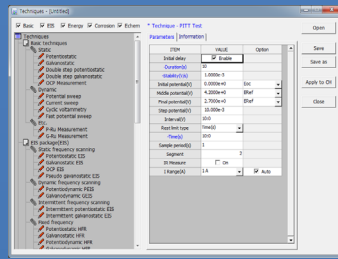
ZIVE SP10 电化学工作站系统适合测量低腐蚀速率，提供EIS测试来评价腐蚀行为。并提供ZRA功能进行电偶腐蚀测量。

主要软件



Smart Manager (SM)软件用于控制ZIVE系列电化学工作站，软件采用序列文件、测试技术菜单和批处理文件提供用户自定义的序列测试。批处理文件由序列文件和/或技术文件组合而成，允许用户进行系列测试。

SM软件功能丰富且易于使用，支持各种电化学实验技术，包括系统控制、调度文件编辑、实时绘图、图谱分析、用户校准、以及数据文件处理等功能。

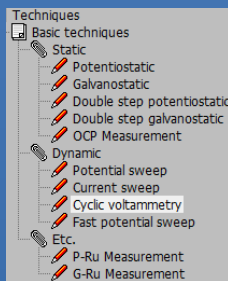


测试技术列表

基本测试技术

■ 标准配置的基本测试技术

- 1) 恒电位
- 2) 恒电流
- 3) 双阶跃恒电位
- 4) 双阶跃恒电流
- 5) 开路电位OCP测量
- 6) 电位扫描
- 7) 电流扫描
- 8) 循环伏安
- 9) 快速电位扫描
- 10) 恒电位Ru测量
- 11) 恒电流Ru测量



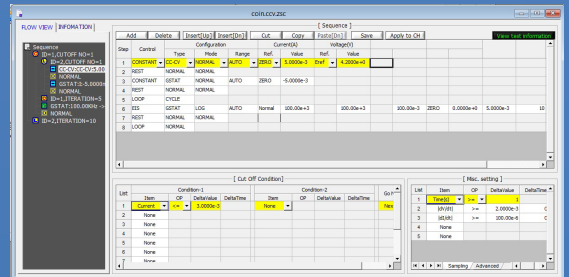
通过步骤控制功能，上述测试技术可以顺序执行。

■ 序列编辑器

用户可以通过使用任务序列路径编辑器来设计自己的实验过程。

● 控制任务参数

控制模式		
恒定	GSTAT	恒定电流控制
	Crate	恒定倍率控制
	PSTAT	恒定电压控制
	POWER	恒定功率控制
	LOAD	恒定负载控制
	CC-CV	恒定电流恒定电压控制
	Crate-CV	倍率恒定电压控制
	CP-CV	恒定功率恒定电压控制
	CL-CV	恒定负载恒定电压控制
	Id	Id 控制
阶跃	GSTAT	电流阶跃控制
	PSTAT	电位阶跃控制
	GSTAT	电流扫描控制
扫描	FAST-G	快速电流扫描控制
	PSTAT	电位扫描控制
	FAST-P	快速电位扫描控制
EIS	GSTAT	恒电流 EIS
	PSTAT	恒电位 EIS
	OCP	OCP EIS
	PSUEDO	伪恒电流 EIS
	HFR G	恒电流 HFR
	HFR P	恒电位 HFR
待测	MsineG	恒电流多正弦波 EIS
	MsineP	恒电位多正弦波 EIS
待测		待测控制
ZRA		ZRA控制
循环		循环控制
脉冲	Vpulse	电压脉冲控制
	Ipulse	电流脉冲控制
	GSINE	电流正弦波控制
	PSINE	电位正弦波控制



序列编辑器

- 恒定电位，电流，倍率，功率，负载，OCP
- 扫描电位，电流
- 快速扫描电位，电流
- 阶梯电位，电流
- CC-CV, CP-CV, CL-CV, Crate-CV 控制
- Id, Is控制
- EIS控制
- 脉冲或正弦波控制
- 待测（仅电压监测）
- 循环（周期）控制

Condition-1		
Item	OP	DeltaValue
Step Time	>=	30
None		
Step End		
Current		
Density		
Voltage		
Capacity		
dV		
dt/dt		
dv/dt		
dt/dt		
Temp.(C)		
AUX1		
AUX2		
AUX3		
Test Time		
Loop Time		
Cycle Time		
Eoc		
IWHr		
LCC(%)		
LCD(%)		
FCC(%)		
FCD(%)		
Power(W)		
SumQ(Ah)		
SumE(Vh)		
Loop Next		
DI Ch.		
Crate		

Cutoff condition

● 截止（拐点）条件

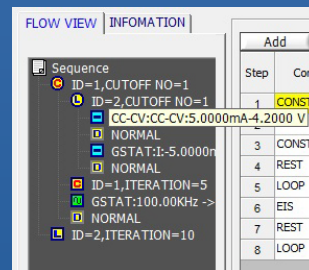
- 时间（阶跃，测试，循环，周期）
- 电流，电流密度
- 电压
- 容量
- 倍率
- -dV
- |dV/dt|
- |dl/dt|
- Aux1
- Eoc
- 等等

● 采样条件

- 时间，|dl/dt|, |dV/dt|, |dT/dt|, |dA1/dt|, 爆发时间

● 流式图

- 流式图显示序列流程



流式图

■ 批处理功能

用户可以设计批处理文件，该批处理文件可以包含多个技术文件和/或序列文件。使用这种批处理文件，用户可以自动按顺序执行的方式进行多个技术文件/序列文件的实验。

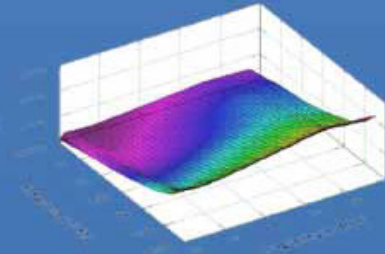
Batch schedule - Untitled.zbt					
Index	Enable	Count	Setting Loop	Chg	Schedule File(s)
1	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	C:\Zive\Data\sm\schedule\evs1.EVS
2	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	C:\Zive\Data\sm\schedule\cccv.CCV
3	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	C:\Zive\Data\sm\schedule\61.CCV
4	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	C:\Zive\Data\sm\schedule\2.V.IPE
5	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	C:\Zive\Data\sm\schedule\6d.IPE
6	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	C:\Zive\Data\sm\schedule\A1.2.IPE
7	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Index-1	Next	C:\Zive\Data\sm\schedule\cccv1.CCV
8	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	C:\Zive\Data\sm\schedule\com.CCV

Smart Manager高级软件包

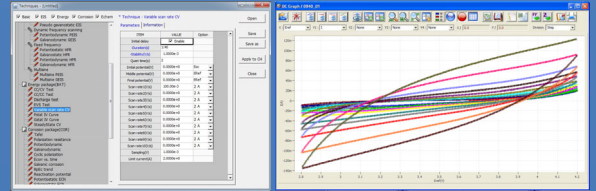
高级软件包提供特定的实验技术。以下高级软件包作为电化学工作站的标准配置免费提供给用户使用，以适应更广泛的应用。

■ EIS软件包(EIS)

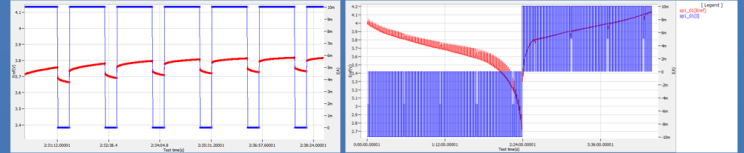
1. 恒电位EIS
2. 恒电流EIS
3. 伪恒电流EIS
4. OCP^(*) EIS
5. 动态电位PEIS
6. 动态电流GEIS
7. 动态电位HFR
8. 动态电流HFR
9. 恒电位HFR监测
10. 恒电流HFR监测
11. 多正弦波恒电位EIS
12. 多正弦波恒电流EIS
13. 间歇恒电位EIS
14. 间歇恒电流EIS



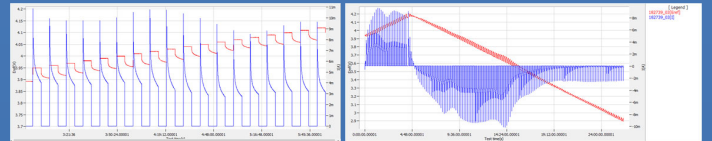
ZMAN软件绘制的扣式电池间歇PEIS 3D Nyquist图



可变扫描速率CV

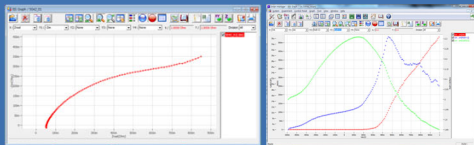


GITT测试



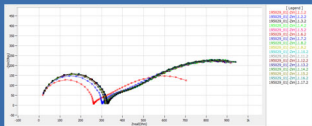
PITT测试

(*1)在每次频率变化前，系统都会测量开路电位，然后施加交流正弦波到测得的开路电位上。



恒电流EIS

Rs, Cp & Idc vs Vdc图

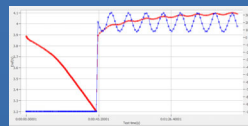


间歇恒电位EIS

• 提供脉冲模式用于GSM & CDMA量变曲线。脉冲形状量变曲线可以根据用户需要测量。



脉冲形状量变曲线监测 (μ秒级)



电流正弦波形(充电小波模拟)

■ 能源软件包(BAT)

BAT能源软件包支持IR测量。

1. 电池测试技术

- CC/CV 测试：用于锂电池循环寿命测试
- CC/CC 测试：用于镍镉电池和镍氢电池循环寿命测试
- 放电测试
- EVS(电化学电压谱)
- 阶梯循环伏安 (可变扫描速率循环伏安)
- 恒电位IV曲线
- 恒电流IV曲线
- 稳态CV
- GITT(恒电流间歇滴定技术)测试
- PITT(恒电位间歇滴定技术)测试

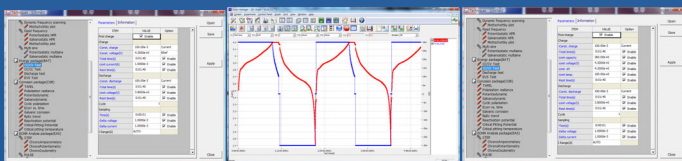
2. 控制模式

- 充电：CC, CC-CV, 脉冲, 正弦波
- 放电：CC, CP, CR, 脉冲, 正弦波

3. 截止条件

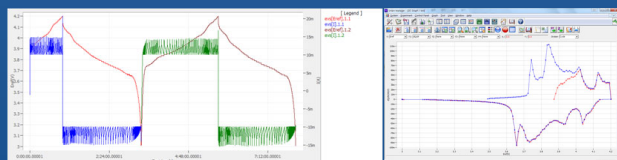
- 时间, 电压, 电流, 功率, 温度, 辅助电压, 等。

提供各种电池充放电测试技术，包括GSM, CDMA脉冲放电。



CC/CV测试

CC/CC测试



EVS测试原始数据

EVS图形格式
(dQ/dV vs. V)

■ 腐蚀软件包(COR)

腐蚀技术支持IR补偿。

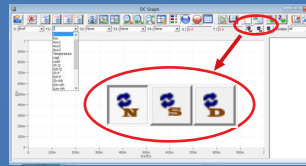
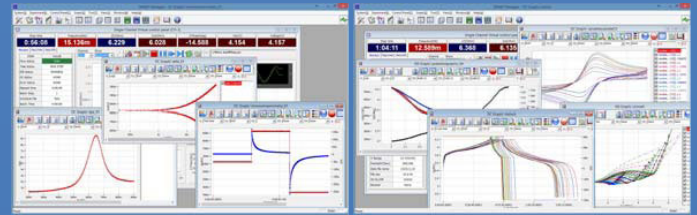
1. Tafel(Tafel实验)
2. Rp(极化电阻)
3. 动态电位
4. 动态电流
5. 循环极化
6. 腐蚀电位vs.时间
7. 电偶腐蚀
8. RpEc趋势
9. 再活化电位
10. 临界点蚀电位
11. 恒电位电化学噪声
12. 恒电流电化学噪声
13. ZRA模式电化学噪声

免费提供每个软件包的升级。

■ 电化学分析软件包(EAS)

1. 阶跃技术
CA(计时电流法), CC(计时电量法), CP(计时电位法)
2. 扫描技术
LSV(线性扫描伏安法), SDV(取样直流伏安法), 快速CV, 快速LSV
3. 脉冲技术
DPV(差分脉冲伏安法), SWV(方波伏安法), DPA(差分脉冲电流法), NPV(常规脉冲伏安法), RNPV(反常规脉冲伏安法), DNPV(差分常规脉冲伏安法)

免费提供每个软件包的升级。



在直流和周期图形中, 当点击 或 图标时, 与电流相关的参数, 例如电流, 容量, 能量, 功率, 负载, 等等, 就会分别改变到单位比值或密度值。

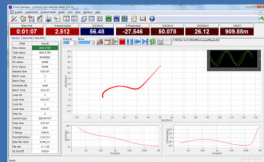
: 重量比值

: 活性面积比值

控制 & 实时绘图

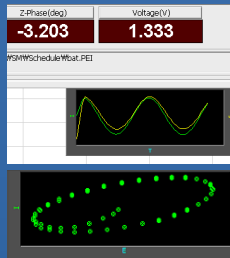
Smart Manager软件提供2种控制 & 数据采集的实时绘图。

用户可以详细控制和监测某个指定的通道, 还可以监测兴趣值窗口的数据, 并在同一窗口监测通道的状态。实时图形的X, Y轴格式随着测试技术的不同而自动更改为最常用的格式。也可以根据用户需要自定义更改坐标轴格式。

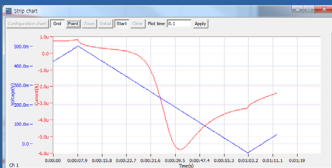


对于使用序列文件或批处理文件的实验, 用户可以设计3种实时图形的X, Y轴参数。图形显示出坐标轴的更改, 同时也可以监测和控制通道。

可以选择每个实时图形的显示格式。依据直流测试或阻抗测试的不同, 实时图形和兴趣值会自动改变显示方式。虚拟控制面板总是显示最新的测试数据图。在阻抗测试中, 实时图形上会同时监测波形, 以检查正弦波的质量。波形监测也可以切换到李沙育图形 (I vs. E)。



■ 长图



长图记录仪功能提供独立的实时绘图功能, 可以实时监测2个Y轴数据, 例如电压, 电流, 辅助电压, 功率, 容量, 等。

还可以选择需要监测的通道, 并可以设置长图显示的最大数据点数目。

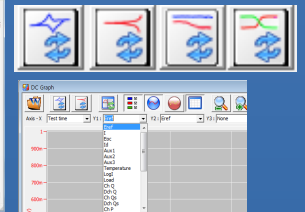
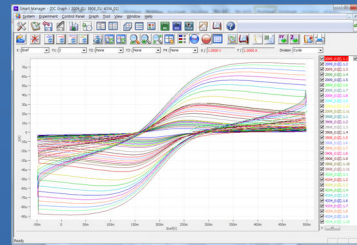
绘图



Smart Manager软件的绘图功能用于简化操作。每个实验有3种图形显示格式。用户可以根据需要更改X, Y1, Y2, Y3, Y4坐标轴的参数。每种图形格式都提供快捷按钮。点击这些按钮, 图形格式随即改变。

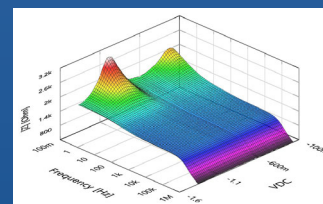
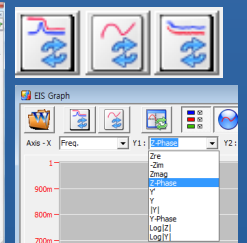
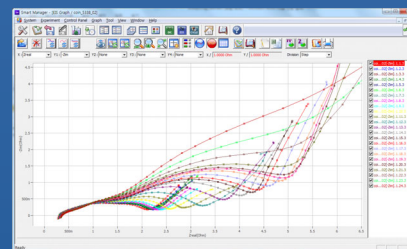
1) 直流图形

- 用于显示普通数据
- 4个快捷按钮: I vs. V, E vs. LogI, V, I vs. 时间, V vs. Q
- 图形参数: 时间, Eref, I, Eoc, Id, Aux1, Aux2, Aux3, 温度, LogI, 负载, ChQ, DchQ, ChQs, DchQs, Ch P, Dch P, Ch-Wh, Dch-Wh, Sum Wh, Sum Q, Sum |Q|, |Q|, Rp, dQ/dV



2) EIS图形

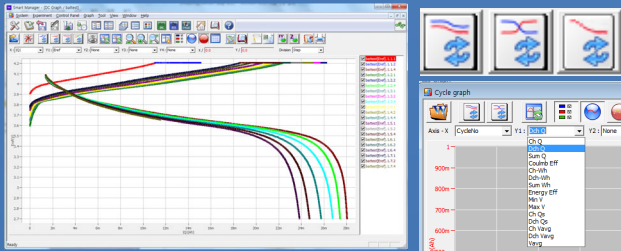
- 用于显示EIS阻抗数据
- 3个快捷按钮: Nyquist绘图, Bode绘图, Cs vs. 频率
- 图形参数: 频率, Zre, -Zim, Zmag, Zph, Y, Yimg, Y, |Y|, Yph, LogZ, LogY, Rs(R-C), Cs(R-C), Rp(R|C), Cp(R|C), Rs(R-L), Ls(R-L), Q(R-L), 时间, Vdc, Idc, 温度, Aux(1,2,3)



ZMAN软件的3维Bode绘图
使用的测试技术: 动态电位阻抗测试一个腐蚀电解池

3) 周期图形

- 用于显示电池循环数据
- 3个快捷按钮：周期容量，周期平均，Log(周期编号) vs. 放电深度图
- 图形参数：周期编号，Ch Q, Dch Q, Sum Q, Coulomb Eff, Ch-Wh, Dch-Wh, Sum Wh, Energy Eff, MinV, MaxV, ChQs, DchQ, ChVavg, DchVavg, Vavg



■ 数据导出到ASCII & Excel文件



可以选择只转换图形上的数据，或转换选中的文件数据

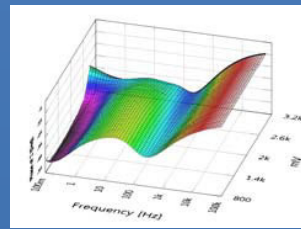
数据分析软件

ZIVE系列仪器记录的数据文件可用以下几种外部软件进行数据分析：
IVMAN™软件用于分析直流数据，IVMAN DA™软件用于分析电池数据，IVMAN PA™软件用于分析光电电池数据，ZMAN™软件用于分析阻抗数据。使用以上软件分析ZIVE数据文件，均无需授权许可。

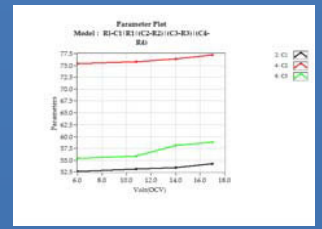
ZMAN™ EIS 数据分析软件

- 模型仿真与拟合
- 2D-和3D-Bode绘图，Nyquist绘图
- 自动等效电路模型搜索功能
- 以项目概念处理多个EIS数据分析
- 用拟合的元件值进行参数绘图
- 兼容Zahner, Gamry, Ametek等仪器的数据格式（需要授权码）
- 各种加权算法
- 自带模型库，并允许用户添加自定义模型
- KK一致性绘图
- 批量拟合项目数据
- 阻抗参数仿真
- 修改坏数据
- Black-Nichols绘图
- 3D图形设置选项
- 加强版模型编辑器
- 应用模型库自动搜索
- 模型的参数仿真
- 初步猜测的起源算法选项
- 自动初步猜测
- 拟合轨迹放映功能
- 对ZIVE数据格式 (*.seo, *.wis) 分析免费，无需授权码
- 圆拟合
- 数据编辑功能（插入，删除，编辑）

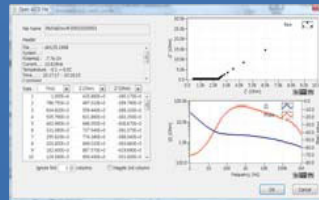
- 添加/删减元件参数
- 添加/删减模型参数
- 数据显示：阻抗，Z带极性，导纳，Y带极性，模数，M带极性，介电常数，E带极性，等。
- 空电解池电容计算
- 查找文件功能
- 通过公式替换数据
- 光标数据显示
- 模型查找结果依据卡方值自动排序
- R, C R, L R, Q 预览和绘图
- ZHIT功能
- Mott-Schottky分析
- 贡献密度 vs. Vfb 绘图
- C vs. 电压绘图



系列测试的3D Bode图



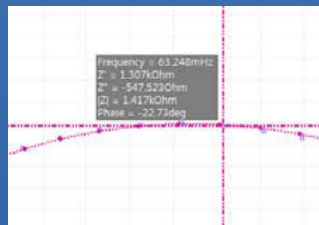
参数绘图



导入第三方ASCII数据文件



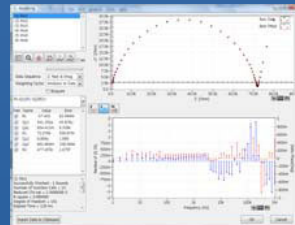
项目管理器数据预览



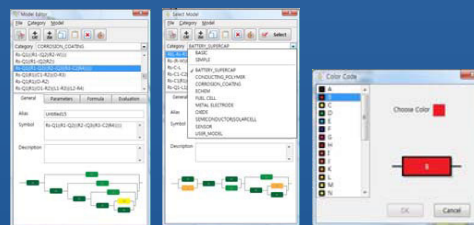
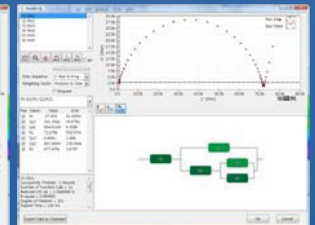
光标数据显示



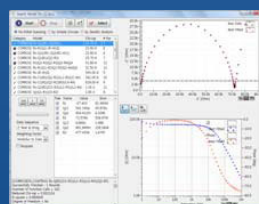
通过公式替换数据



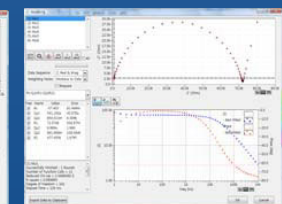
拟合显示



模型编辑器和模型库



自动模型搜索



LEVM拟合

IVMAN™ 直流数据分析软件



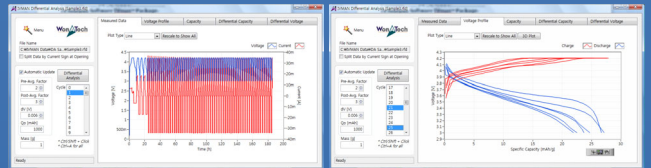
IVMAN™软件包包含:

- IVMAN软件
- IVMAN实用工具
 - IVMAN差分分析软件
 - IVMAN光电电池分析
 - IVMAN Tafel分析
 - IVMAN提取器
 - IVMAN峰查找模块



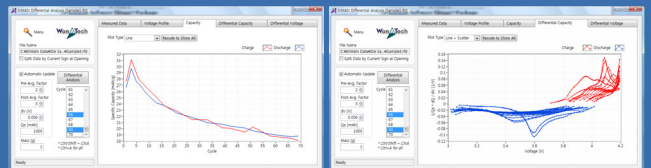
IVMAN DA™ 电池测试数据分析软件

- 电池测试数据分析
- 电化学电压谱 (dQ/dV vs. V)
- 电压 vs. 容量分析 (V vs. Q)
- 周期图 (Q vs. 周期)
- 差分电压图 (dV/dQ vs. Q)



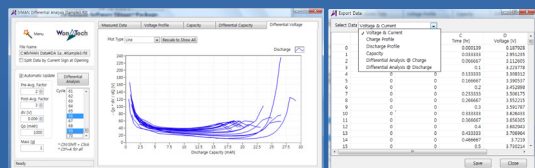
测量的数据

V vs. Q



周期图形

dQ/dV vs. V

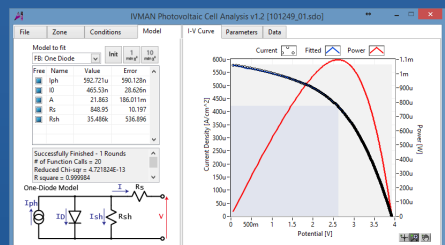


dV/dQ vs. Q

导出ASCII文件

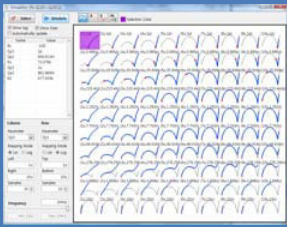


IVMAN™ 光电电池分析

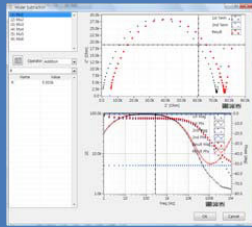


- 参数的自动分析

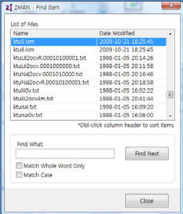
- 开路电压, 开路电流, 最大功率, 效率
- 光致电流, 二极管品质因素, 串联电阻, 等



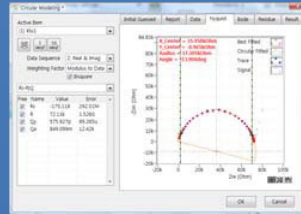
参数仿真



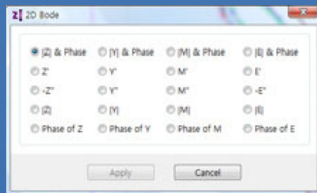
元件添加/删减



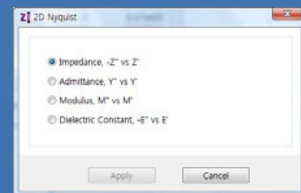
查找数据文件菜单



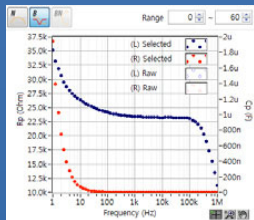
圆拟合



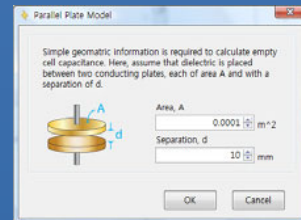
2D Bode绘图



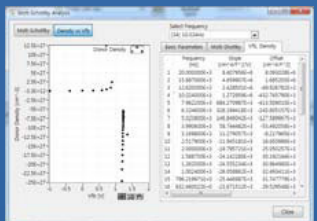
2D Bode绘图



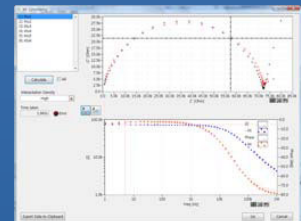
R_p, C_p vs 频率 (R/C)



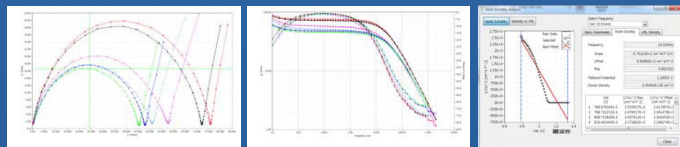
空电解池电容



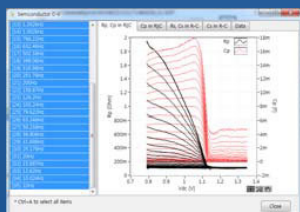
贡献密度 vs. V_{fb} 图形和分析



KK一致性



Mott-Schottky分析窗口

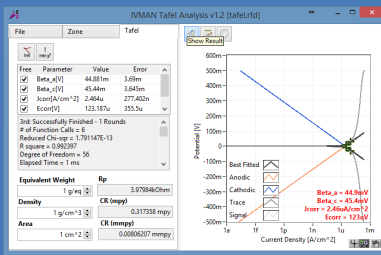


C/R-V图形



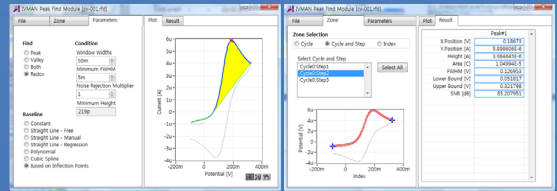
IVMAN TA™ Tafel分析

- 简单的afel计算



IVMAN PF™ 峰查找模块

- 独立的峰查找软件

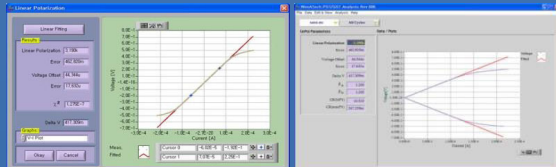


IVMAN™ 主软件

- 理想用于分析直流腐蚀数据和电分析数据
- Tafel分析的初步猜想功能
- 极化电阻拟合
- 3D图形
- 查找峰功能
- 插值，微分，积分等
- 报告功能

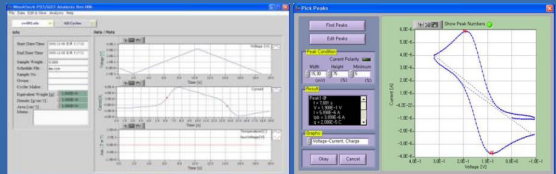
选配件

- 氧化还原液流电池测试系统
 - 用于单电池的充放电测试
 - 提供阻抗测量功能
 - 温度控制和测量
 - 双通道蠕动泵控制电解液流量
 - 一台计算机最多可控制4通道系统
 - 支持各种安全功能
 - 系统配置：
ZIVE SP5电化学工作站 + RFC1 液流电池控制器



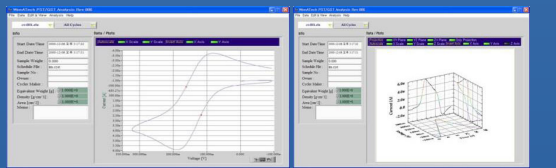
极化电阻拟合

极化分析结果



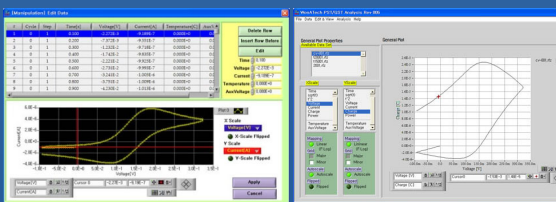
时间图形

查找峰菜单



CV图形

3D图形



编辑数据菜单

通用图形

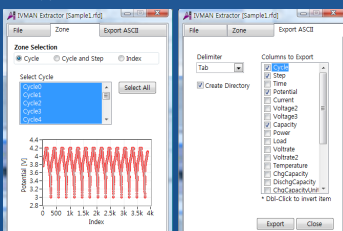


- 液流电池控制器
 - MFC和/或液体泵控制
 - 加热和冷却控制
 - 阀控制
(气体流量开关，干湿气体选择等)
 - 旋转控制器
 - 压力调节器控制
 - 温度、电压、压力、湿度等的测量



IVMAN EX™ 提取器

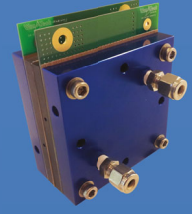
- 按照周期编号或步骤提取数据
- 导出ASCII文件



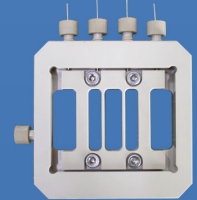
- 功率放大器
 - 用于高电压/高电流应用
 - 模块化设计
 - EIS功能
 - 正弦波模拟



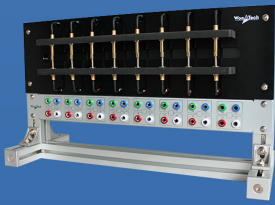
- 单电池硬件支架
 - 用于PEMFC和DMFC
 - 最高温度：120°C或180°C
 - 活性面积：5, 9, 25, 50, 100cm²
 - 不包括MEA膜



- 膜电导率电解池
 - 用于5, 9和25cm²燃料电池硬件支架
 - 材料：PEEK(电解池体), 铂(导线)
 - 工作温度：高达130°C



- 电池夹具 & 扣式电池夹具
 - 适用于柱状电池或扣式电池
 - 4或2电极式，取决于型号
 - 提供机架式



- 体积电导率测试夹具
 - 用于体积电导率测试
 - 2电极型



- 袋状电池夹具
 - 接头类型
 - a) 下拉式接头带可调节接触探针宽度
 - b) 香蕉接头电池导线连接
 - 4接触点型(Kelvin探针)



- 扣式电池夹具
 - D-SUB接头型



技术规格

主系统	
计算机通讯	USB2.0高速
电源电压	100~240VAC, 50/60Hz
最大输出功率	60Watt
尺寸	240x372x241mm(WxDxH)
LED指示灯	运行、忙碌、恒电位仪、恒电流仪

系统	
电解池导线	1米屏蔽型(标配) 电源终端: 工作电极、对电极 感应终端: 参比电极、感应电极
控制 DAC	DSP带FPGA 2x16bit DAC(50MHz) 用于偏置和扫描 1X16bit DAC(1MHz)用于模拟输出
数据采集 ADC	2x16bit ADCs(500kHz)用于电压、电流 4x16bit ADCs(250kHz) 用于辅助电压和温度读数
校准	自动
滤波器选项	4档(5Hz, 1kHz, 500kHz, 5MHz)
扫描速率	0~200V/sec常规模式 0~5000V/sec快速模式
最大通道数目	16通道, 经USB连接
数据内存	542,000数据点
LCD显示	DC & EIS模式自动转换

功率放大器 (对电极)	
功率	60Watt (6V@10A)
槽压	±6V
最大电流	±10A
控制速度选项	8档
带宽	1MHz
上升时间	10V/μsec

恒电位仪模式 (电压控制)	
电压控制	
控制电压范围	±5V, ±500mV, ±50mV
电压分辨率	16 bit每量程
电压精度	±1mV ±0.05%设置(增益×1)
最大扫描范围	±5V vs. 参比电极电位
电流测量	
电流范围	12档量程(自动/手动设置) 10nA~10A 100pA & 1nA带增益
电流分辨率	16 bit 300μA, 30μA, 3μA, 300nA, 30nA, 3nA 300pA, 30pA, 3pA, 300fA, 30fA, 3fA
电流精度	±10pA ±0.1% f.s.(增益×1)>500nA

恒电流仪模式 (电流控制)	
电流控制	
控制电流范围	最大 ±10A ± 满量程取决于所选择的范围
电流分辨率	16 bit 300μA, 30μA, 3μA, 300nA, 30nA, 3nA 300pA, 30pA, 3pA, 300fA, 30fA, 3fA
电流精度	±10pA ±0.1% f.s.(增益×1)>1mA f.s.
电压测量	
电压范围	±5V, ±500mV, ±50mV
电压分辨率	16 bit 150μV, 15μV, 1.5μV
电压精度	±1mV ±0.05%读数(增益×1)

静电计	
最大输入电压	±5V
输入阻抗	2x10 ¹³ Ω 4.5pF
带宽	>22MHz
通道串扰	>114dB

系统的EIS (内置FRA)	
频率范围	10uHz~1MHz
频率精度	0.01%
频率分辨率	5000/十刻度
幅度	0.1mV~5Vrms(恒电位仪模式) 0.1~70% f.s.(恒电流仪模式)
模式	静态EIS: 恒电位, 恒电流, 伪恒电流, OCP 动态EIS: 动态电位, 动态电流 固定频率阻抗: 恒电位, 恒电流, 动态电位, 动态电流 多正弦波 EIS: 恒电位, 恒电 间歇 PEIS/GEIS

系统端口	
辅助端口	
数字输出	3个(开集输出)
数字输入	2个(光电耦合)
辅助电压输入	3个模拟输入: ±10V 用于测量工作电极 vs. 对电极 对电极 vs. 参比电极或其它信号
模拟输出	1个模拟输出: ±10V用于连接控制搅拌器, 流量计, 旋转圆盘电极等。
其它端口	
信号发生器输出	1个模拟输出用于FRA输出或 波形发生器输出
外设通讯	I2C端口用于控制外部设备
温度测量	1个K型热电偶输入
零电阻电流计	10nA ~ 10A范围

软件	
每个实验最多步骤	1000
关机安全限制	电压、电流、温度等
最高采样速率	2μsec或3μsec, 取决于数据点数量
最小采样时间	无限制
采样条件	时间, dV/dt, dI/dt, 温度等

计算机要求	
操作系统	Windows 7/8/10(32bit/64bit OS)
计算机配置	Pentium4, RAM 1GB或以上
显示	1600x900高彩色或以上
USB	高速2.0

其它	
模拟电解池	包括一个外部模拟电解池
热电偶	K型, 1.5米长(选配)
辅助 & 其它导线	选配
阻抗数据分析软件	ZMAN™ 软件
直流数据分析软件	IVMAN™ 软件包

技术规格如有更改, 恕不另行通知。

为电化学应用设计解决方案

设计者

ZIVE LAB
www.zivelab.com

WonATech

WonATech Co., Ltd.
7, Neunganmal 1-gil, Seocho-gu,
Seoul, 06801, Korea
Phone: +82-2-578-6516
Fax: +82-576-2635
e-mail) sales@wonatech.com
website: www.wonatech.com

中国地区代理商



上海安赞商贸有限公司

上海市美艾路198号10-102室
Tel: +86-21-5275 1994 Fax: +86-21-5275 3613
Email: info@anzinc.com
Web: www.anzinc.com



ISO 9000 & ISO 14000质量认证