



上海尖丰光电技术有限公司

电化学分析仪/工作站(electrochemical measurements)

型号: CHI600E

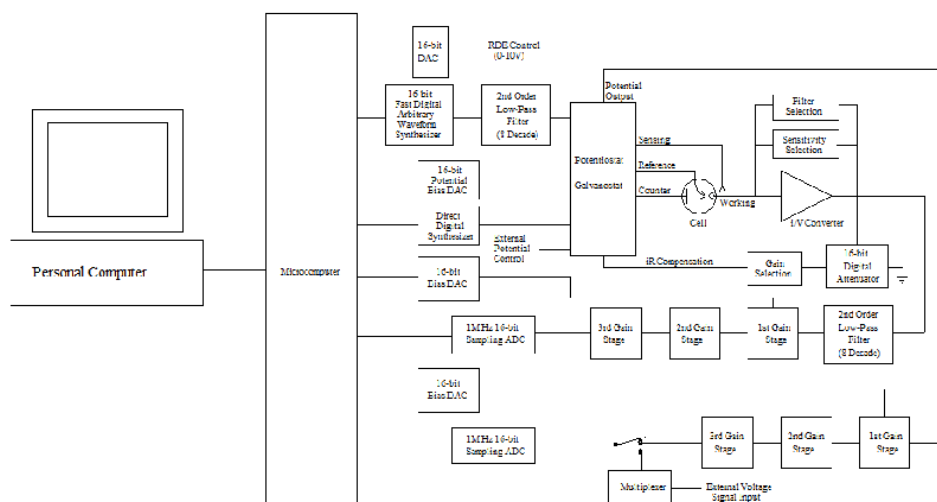
CHI600E 系列为通用电化学测量系统。下图为仪器的硬件结构示意图。仪器内含快速数字信号发生器,用于高频交流阻抗测量的直接数字信号合成器,双通道高速数据采集系统,电位电流信号滤波器,多级信号增益,IR 降补偿电路,以及恒电位仪/恒电流仪(660E)。电位范围为 $\pm 10\text{V}$,电流范围为 $\pm 250\text{mA}$ 。电流测量下限低于 10pA 。可直接用于超微电极上的稳态电流测量。如果与 CHI200B 微电流放大器及屏蔽箱连接,可测量 1pA 或更低的电流。如果与 CHI680C 大电流放大器连接,电流范围可拓宽为 $\pm 2\text{A}$ 。CHI600E 系列也是十分快速的仪器。信号发生器的更新速率为 10MHz ,数据采集采用两个同步 16 位高分辨低噪声的模数转换器,双通道同时采样的最高速率为 1MHz 。双通道同步电流电位采样可加快阻抗测量的速度。某些实验方法的时间尺度可达十个数量级,动态范围极为宽广。循环伏安法的扫描速度为 1000V/s 时,电位增量仅 0.1mV ,当扫描速度为 5000V/s 时,电位增量为 1mV 。又如交流阻抗的测量频率可达 1MHz ,交流伏安法的频率可达 10KHz 。仪器可工作于二,三,或四电极的方式。四电极可用于液/液界面电化学测量,对于大电流或低阻抗电解池(例如电池)也十分重要,可消除由于电缆和接触电阻引起的测量误差。仪器还有外部信号输入通道,同步 16 位高分辨采样的最高速率为 1MHz 。可在记录电化学信号的同时记录外部输入的电压信号,例如光谱信号等。这对光谱电化学等实验极为方便。

CHI600E 系列硬件采用了高速的处理器,快速的放大器,快速的模数转换器和数模转换器。计时电量法加上了模拟积分器。一个 16 位高分辨高稳定的电流偏置电路以达到电流复零输出,亦可用于提高交流测量的电流动态范围。高分辨的模数转换器具有更好的信噪比,也给出了灵敏度设置的更大动态范围。

CHI600E 系列仪器的内部控制程序采用了 FLASH 存储器。仪器软件的更新不再需要通过邮寄并更换 EPROM ,而可以通过网络进行传送并通过程序命令写入。这使得软件更新更加快捷方便。

CHI600E 系列还允许升级为双恒电位仪。新的设计通过增加一块第二通道的电位控制 ,电流电压转换 ,多级增益和低通滤波器的电路板 ,便成了 CHI700E 系列的双恒电位仪。

CHI600E 系列仪器集成了几乎所有常用的电化学测量技术。为了满足不同的应用需要以及经费条件 , CHI600E 系列分成多种型号。不同的型号具有不同的电化学测量技术和功能 ,但基本的硬件参数指标和软件性能是相同的。CHI600E 和 CHI610E 为基本型 ,分别用于机理研究和分析应用。它们也是十分优良的教学仪器。CHI602E 和 CHI604E 可用于腐蚀研究。CHI620E 和 CHI630E 为综合电化学分析仪 ,而 CHI650E 和 CHI660E 为更先进的电化学工作站。



CHI600E 系列电化学分析仪/工作站的框图

硬件参数指标

恒电位仪



上海尖丰光电技术有限公司

- 零阻电流计
- 2, 3, 4 电极结构
- 浮动地线或实地
 - 最大电位范围: $\pm 10\text{V}$
- 最大电流: $\pm 250\text{mA}$ 连续, $\pm 350\text{mA}$ 峰值
 - 槽压: $\pm 13\text{V}$
- 恒电位仪上升时间: 小于 $1\mu\text{s}$, 通常 $0.8\mu\text{s}$
- 恒电位仪带宽 (-3 分贝): 1MHz
 - 所加电位范围: $\pm 10\text{mV}$, $\pm 50\text{mV}$, $\pm 100\text{mV}$, $\pm 650\text{mV}$, $\pm 3.276\text{V}$, $\pm 6.553\text{V}$, $\pm 10\text{V}$
- 所加电位分辨: 电位范围的 0.0015%
- 所加电位准确度: $\pm 1\text{mV}$, $\pm$ 满量程的 0.01%
- 所加电位噪声: $< 10\mu\text{V}$ 均方根植
- 测量电流范围: $\pm 10\text{pA}$ 至 $\pm 0.25\text{A}$, 12 量程
 - 测量电流分辨: 电流量程的 0.0015%, 最低 0.3fA
 - 电流测量准确度: 电流灵敏度大于等于 1e-6A/V 时为 0.2%, 其他量程 1%
- 输入偏置电流: $< 20\text{pA}$

恒电流仪(CHI660E)

- 恒电流范围: 3nA – 250mA
- 所加电流准确度: 如果电流大于 3e-7A 时为 0.2%, 其他范围为 1%, $\pm 20\text{pA}$
- 所加电流分辨率: 电流范围的 0.03%
- 测量电流范围: $\pm 0.025\text{V}$, $\pm 0.1\text{V}$, $\pm 0.25\text{V}$, $\pm 1\text{V}$, $\pm 2.5\text{V}$, $\pm 10\text{V}$
 - 测量电位分辨率: 测量范围的 0.0015%

电位计

- 参比电极输入阻抗: $1\text{e}12$ 欧姆
- 参比电极输入带宽: 10MHz
- 参比电极输入偏置电流: $\leq 10\text{pA}$ @ 25°C

波形发生和数据获得系统

- 快速信号发生更新速率: 10MHz , 16 位分辨
 - 快速数据采集系统: 16 位分辨, 双通道同步采样, 采样速率每秒 1,000,000 点
- 外部信号记录通道最高采样速率: 1MHz
- 可拓展扫描电化学显微镜功能

附件

- 电极线
- USB 通讯线
- 电源线

实验参数

- CV 和 LSV 扫描速度: 0.000001V/s 至 $10,000\text{V/s}$
- 扫描时的电位增量: 0.1mV (当扫速为 $1,000\text{V/s}$ 时)
- CA 和 CC 的脉冲宽度: 0.0001 至 1000sec

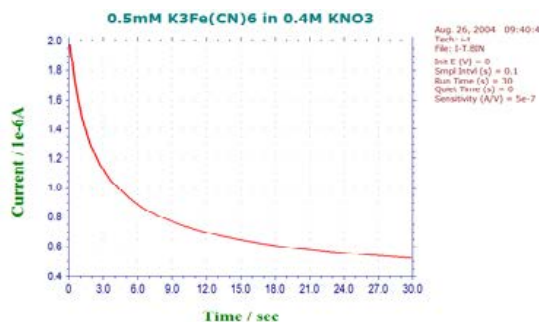
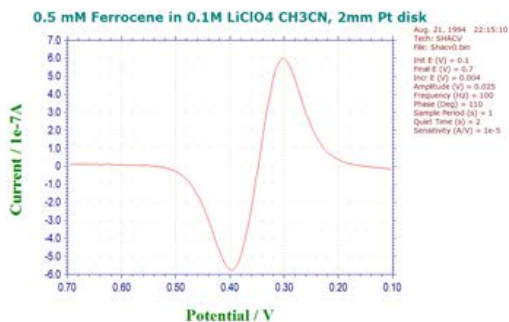


上海尖丰光电技术有限公司

- CA 和 CC 的最小采样间隔: $1\mu\text{s}$
 - CC 模拟积分器
- DPV 和 NPV 的脉冲宽度: 0.001 至 10sec
- SWV 频率: 1 至 100kHz
- i-t 的最小采样间隔: $1\mu\text{s}$
- ACV 频率范围: 0.1 至 10kHz
- SHACV 频率范围: 0.1 至 5kHz
 - FTACV 频率范围: 0.1 至 50Hz, 可同时获取基波, 二次谐波, 三次谐波, 四次谐波, 五次谐波, 六次谐波的 ACV 数据
- 交流阻抗: 0.00001 至 1MHz
- 交流阻抗波形幅度: 0.00001V 至 0.7V 均方根值

其他特点

- 自动或手动 iR 降补偿
 - 电流测量偏置: 满量程, 16 位分辨, 0.003% 准确度
 - 电位测量偏置: $\pm 10\text{V}$, 16 位分辨, 0.003% 准确度
 - 外部电位输入
 - 电位和电流的模拟输出
- 可控电位滤波器的截止频率: 1.5MHz, 150KHz, 15KHz, 1.5KHz, 150Hz, 15Hz, 1.5Hz, 0.15Hz
- 可控信号滤波器的截止频率: 1.5MHz, 150KHz, 15KHz, 1.5KHz, 150Hz, 15Hz, 1.5Hz, 0.15Hz
- 旋转电极控制电压输出 (CHI630E 以上型号):
0-10V 对用于 0-10000rpm 的转速, 16 位分辨, 0.003% 准确度, 需要某些旋转电极装置才能工作
- 通过宏命令可以控制数字输入输出线
- 内闪存储器可迅速更新程序
- 串行口或 USB 口数据通讯
- 电解池控制: 通氮, 搅拌, 敲击 (需要特殊电解池系统)
 - CV 数字模拟器和拟合器。用户定义反应机理 (CHI630E 以上) 或预定义反应机理 (其他型号)
 - 交流阻抗模拟器和拟合器 (具有交流阻抗测量功能的型号)
- 最大数据长度: 256K-16384K 可选
- 仪器尺寸: 37 cm (宽) $\times$ 23 cm (深) $\times$ 12 cm (高)



CHI600E 系列仪器不同型号的比较



上海尖丰光电技术有限公司

功能	600E	602E	604E	610E	620E	630E	650E	660E
循环伏安法 (CV)	●	●	●	●	●	●	●	●
线性扫描伏安法 (LSV) #	●	●	●	●	●	●	●	●
阶梯波伏安法 (SCV) #						●	●	●
Tafel 图 (TAFEL)		●	●			●	●	●
计时电流法 (CA)	●	●	●		●	●	●	●
计时电量法 (CC)	●	●	●		●	●	●	●
差分脉冲伏安法 (DPV) #				●	●	●	●	●
常规脉冲伏安法 (NPV) #				●	●	●	●	●
差分常规脉冲伏安法 (DNPV) #								●
方波伏安法 (SWV) #					●	●	●	●
交流 (含相敏) 伏安法 (ACV) #						●	●	●
二次谐波交流 (相敏) 伏安法 (SHACV) #						●	●	●
傅里叶变换交流伏安法 (FTACV)								●
电流-时间曲线 (i-t)						●	●	●



上海尖丰光电技术有限公司

差分脉冲电 流检测 (DPA)								•
双差分脉冲 电流检测 (DDPA)								•
三脉冲电流 检测 (TPA)								•
积分脉冲电 流检测 (IPAD)								•
控制电位电 解库仑法 (BE)	•	•	•		•	•	•	•
流体力学调 制伏安法 (HMF)							•	•
扫描-阶跃混 合方法(SSF)							•	•
多电位阶跃 方法 (STEP)							•	•
交流阻抗测 量 (IMP)			•				•	•
交流阻抗-时 间测量 (IMPT)			•				•	•
交流阻抗-电 位测量 (IMPE)			•				•	•
计时电位法 (CP)								•
电流扫描计 时电位法 (CPCR)								•
多电流阶跃 法 (ISTEP)								•



上海尖丰光电技术有限公司

电位溶出分析 (PSA)								•
电化学噪声测量 (ECN)								•
开路电压-时间曲线 (OCPT)	•	•	•	•	•	•	•	•
恒电流仪								•
RDE 控制 (0-10V 输出)						•	•	•
任意反应机理 CV 模拟器						•	•	•
预设反应机理 CV 模拟器	•	•	•	•	•			
交流阻抗数字模拟器和拟合程序			•				•	•

注：#：包括相应的极谱法和溶出伏安法。用于极谱法时需要特殊的静汞电极或敲击器。*：价格不包括计算机。仪器的保修期为一年。

