



پتانسیواستات گالوانواستات / طیف سنج امپدانس الکتروشیمیایی چند کاناله مدل CS310X طرح D،  
(۸-کاناله، EIS\*8)

پتانسیواستات / گالوانواستات / طیف سنج امپدانس الکتروشیمیایی (EIS) چند کاناله برند Corrtest یک ابزار / محصول همه کاره است که ۸ شیار برای کانال دارد. پتانسیواستات/گالوانواستات چند کاناله مدل CS310X (طرح D) در زمان ارائه یک پتانسیواستات ۴ کاناله دارد که هر ۸ شیار آن با بردهای پتانسیواستات اشغال شده است. این بدین معناست که شما می توانید ۸ مجموعه پتانسیواستات/گالوانواستات داشته باشید و آنها را به طور مستقل در یک شاسی ادغام کنید.

این محصول دارای ماژول طیف سنج امپدانس الکتروشیمیایی EIS ( $10\mu\text{Hz} \sim 1\text{MHz}$ ) مجهز به هشت کانال است. محدوده کنترل پتانسیل هر کانال  $\pm 10$  ولت است، و محدوده کنترل جریان  $\pm 1$  آمپر این محصولات، می تواند نیاز آزمایش را برای اکثر افراد برآورده کند.

ماژول شناور کامل و طراحی عایق الکتریکی موجود در این محصولات تضمین می کند که هر کانال کاملاً مستقل عمل می کند بطوری که داده های دقیق و اندازه گیری های همزمان کارآمد را تضمین می کند.

پتانسیواستات چند کاناله / گالوانواستات / طیف سنج امپدانس الکتروشیمیایی سهولت بسیاری را برای کسانی که نمونه های زیادی دارند به ارمغان می آورد و وسیله ای ایده آل برای مطالعات مواد انرژی، مطالعه باتری، خوردگی فلز و غیره است. فروش این سری از محصولات چندکاناله به دلیل سرعت در انجام تست های الکتروشیمیایی از محبوبیت زیادی برخوردار است.

| Multichannel potentiostat ( $\pm 1\text{A}$ , $\pm 10\text{V}$ )<br>Each channel is independent |                                   |                                   |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Model: CS310X                                                                                   |                                   |                                   |                                   |
| Option A<br>4-channel,<br>EIS * 1 channel                                                       | Option B<br>4-channel,<br>EIS * 4 | Option C<br>8-channel,<br>EIS * 1 | Option D<br>8-channel,<br>EIS * 8 |



کاربردهای محصول پتانسیواستات گالوانواستات / طیف سنج امپدانس الکتروشیمیایی چند کاناله مدل  
CS310X طرح D، (۸-کاناله، EIS\*8)

- بررسی مکانیسم واکنش الکتروکاتالیز، رسوب الکتریکی (آبکاری)، اکسیداسیون آندی به وسیله پتانسیواستات/گالوانواستات چندکاناله.
- تجزیه و تحلیل الکتروشیمیایی، الکتروکاتالیز، سنسور به وسیله پتانسیواستات/گالوانواستات چندکاناله.
- بررسی خواص الکتروشیمیایی مواد انرژی جدید، مواد کاربردی پیشرفته، مواد فوتوالکترونیک به وسیله پتانسیواستات/گالوانواستات چندکاناله.
- مطالعه خوردگی فلزات در آب، بتن و خاک و غیره با استفاده از به وسیله پتانسیواستات/گالوانواستات چندکاناله / طیف سنج ایمپدانس.
- ارزیابی سریع بازدارنده خوردگی، تثبیت کننده آب، پوشش و راندمان حفاظت کاتدی.

مشخصات پتانسیواستات گالوانواستات / طیف سنج امپدانس الکتروشیمیایی چند کاناله مدل  
CS310X طرح D، (۸-کاناله، EIS\*8)

| Specifications                                 |                                       |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Number of channels with boards: 8              | Channel insulation resistance: >100MΩ |
| Communication: Ethernet                        | Lower-pass filter: covering 8-decade  |
| Potential control range: ±10V                  | Constant current control range: ±1A   |
| Potential accuracy: 0.1%×full range±1mV        | Current accuracy: 0.1%×full range     |
| Potential resolution: 10μV(>100Hz), 3μV(<10Hz) | Current resolution: 1pA               |



|                                                                                                                                      |                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Potential rise time: $<1\mu s(<10mA)$ , $<10\mu s(<2A)$                                                                              | Current range: 2nA ~1A, 10 ranges                                                                  |
| Reference electrode input impedance: $1012\Omega  20pF$                                                                              | Maximum current output: 1A                                                                         |
| Compliance voltage: $\pm 21V$                                                                                                        | Current increment during scan: 1mA @1A/ms                                                          |
| CV and LSV scan rate: 0.001mV~10000V/s                                                                                               | Potential increment during scan: 0.076mV@1V/ms                                                     |
| CA and CC pulse width: 0.0001~65000s                                                                                                 | DPV and NPV pulse width: 0.0001~1000s                                                              |
| SWV frequency: 0.001~100KHz                                                                                                          | CV minimum potential increment: 0.075mV                                                            |
| AD data acquisition: 16bit@1MHz, 20bit @1kHz                                                                                         | AD data acquisition: 16bit@1MHz, 20bit @1kHz                                                       |
| Potential and current range: Automatic<br>محدوده پتانسیل و جریان: اتوماتیک                                                           | Weight / Measurements: 6.5kg, 36 x 30 x 16cm<br>وزن و اندازه: 6.5kg, 36 x 30 x 16cm                |
| Operating System: Windows 7/8/10/11<br>سیستم عامل: ویندوز ۷، ۸، ۱۰ و ۱۱                                                              |                                                                                                    |
| EIS (Electrochemical Impedance Spectroscopy)<br>طیف سنجی امپدانس الکتروشیمیایی                                                       |                                                                                                    |
| Signal generator                                                                                                                     |                                                                                                    |
| Frequency range: 10 $\mu$ Hz~1MHz<br>محدوده فرکانس ایمپدانس: 10 $\mu$ Hz~1MHz                                                        | AC amplitude: 1mV~2500mV<br>دامنه AC: 1mV~2500mV                                                   |
| Frequency accuracy: 0.005%                                                                                                           | Signal resolution: 0.1mV RMS                                                                       |
| DDC Output impedance: 50 $\Omega$<br>امپدانس خروجی: 50 $\Omega$                                                                      | DC Bias: -10~+10V<br>بایاس DC: -10~+10V                                                            |
| Wave distortion: <1%<br>انحراف موج: <1%                                                                                              | Waveform: sine wave, triangular wave and square wave<br>شکل موج: موج سینوسی، موج مثلثی و موج مربعی |
| Scanning mode: logarithmic/linear, increase/decrease<br>حالت اسکن: لگاریتمی/خطی، افزایش/کاهش                                         |                                                                                                    |
| Signal analyzer                                                                                                                      |                                                                                                    |
| Maximum integral time: 106 cycles or 105s                                                                                            | Measurement delay: 0~10 <sup>5</sup> S<br>تاخیر اندازه گیری: ۰ ~ ۱۰ <sup>۵</sup> ثانیه             |
| Minimum integral time: 10ms or the longest time of a cycle                                                                           |                                                                                                    |
| DC offset compensation                                                                                                               |                                                                                                    |
| Potential automatic compensation range: -10V~+10V<br>محدوده جبران خودکار پتانسیل: -10V~+10V                                          | Current compensation range: -1A~+1A<br>محدوده جبران جریان: -1A~+1A                                 |
| Bandwidth adjustment: automatic and manual setting, 8-decade frequency range<br>بهنای باند: تنظیم خودکار و دستی، محدوده فرکانس ۸ دهه |                                                                                                    |



## مزایای پتانسیوآستات گالوانوآستات / طیف سنج امپدانس الکتروشیمیایی چند کاناله مدل CS310X طرح D، (۸-کاناله، EIS\*8)

**جریان/ولتاژ بالا:** محدوده پتانسیل اعمال شده  $\pm 10$  ولت، جریان  $\pm 1$  آمپر، می تواند اکثر نیازهای تحقیقات را برآورده کند.

**تکنیک های جامع:** طیف سنجی امپدانس الکتروشیمیایی (EIS) داخلی ( $10\mu\text{Hz} \sim 1\text{MHz}$ ) در هشت کانال مجهز شده قرار دارد و در هر کانال تکنیک های جامعی وجود دارد.

**گارانتی:** ۵ سال گارانتی. به دلیل آنکه ما سازنده هستیم و مهندسان ما هر زمان که شما نیاز داشته باشید پشتیبانی فنی لازم را ارائه خواهند داد.

**هزینه کم:** قیمت اعلام شده شامل ابزار میزبان، نرم افزار (کنترل آزمایش و پردازش داده)، کابل های لازم و سلول شبیه سازی شده است. این امکانات بدون هیچ هزینه دیگری است.

**قابلیت اطمینان و کیفیت:** ما ۲۰ سال است که در بازار هستیم و اکنون کورتست برند شماره ۱ محصول پتانسیوآستات در چین است.

## تکنیک های موجود در محصول پتانسیوآستات گالوانوآستات چند کاناله/طیف سنج امپدانس الکتروشیمیایی مدل CS310X طرح D، (۸-کاناله، EIS\*8)

(EIS در هشت کانال گنجانده شده است)

| مدل                                                    | CS310X Option D     |
|--------------------------------------------------------|---------------------|
| تعداد کانال ها                                         | 8                   |
| طیف سنجی امپدانس ( $10\mu\text{Hz} \sim 1\text{MHz}$ ) | One channel has EIS |

انجام تست های قطبش پایدار در پتانسیوآستات/گالوانوآستات:

- پتانسیل مدار باز (OCP)
- پتانسیوآستاتیک (منحنی جریان-زمان)
- گالوانوآستاتیک



- پتانسیودینامیک (منحنی تافل)
- گالوانودینامیک (DGP)

انجام تست های قطبش گذرا در پتانسیوستات / گالوانواستات:

- گام های چند-پتانسیلی
- گام های چند-جریانی
- گام های پله ای پتانسیلی (VSTEP)
- گام های پله ای گالوانیک (ISTEP)

روش کرونو موجود در پتانسیوستات / گالوانواستات:

- کرونو پتانسیومتری (CP)
- کرونو آمپرومتری (CA)
- کرونو کولومتری (CC)

انواع ولتامتری موجود در پتانسیوستات / گالوانواستات:

- ولتامتری خطی (LSV)
- ولتامتری چرخه ای (CV)
- ولتامتری پله ای (SCV)
- ولتامتری موج مربعی (SWV)
- ولتامتری پالسی تفاضلی (DPV)
- ولتامتری پالسی نرمال (NPV)
- ولتامتری پالس نرمال تفاضلی (DNPV)
- ولتامتری AC (ACV)
- ولتامتری AC هارمونیک دوم (SHACV)
- ولتامتری AC تبدیل فوریه (FTACV)

ولتامتری برهنه:

- پاکسازی پتانسیواستاتیک
- پاکسازی خطی
- پاکسازی پله ای



- پاکسازی موج مربعی
- پاکسازی ولتامتری پالس دیفرانسیل
- پاکسازی ولتامتری پالس معمولی
- پاکسازی ولتامتری پالس نرمال دیفرانسیل

آمپرومتری در پتانسیوستات/گالوانواستات:

- آمپرومتری پالس دیفرانسیل (DPA)
- آمپرومتری پالس دو دیفرانسیل (DDPA)
- آمپرومتری پالس سه گانه (TPA)
- تشخیص آمپرومتری پالس مجتمع (IPAD)

طیف سنجی امپدانس الکتروشیمیایی (EIS) موجود در پتانسیوستات/گالوانواستات دارای ایمپدانس داخلی:

- امپدانس در مقابل فرکانس (IMP)
- امپدانس EIS گالوانوستاتیک
- امپدانس EIS در مقابل پتانسیل (IMPE) مات-شاتکی (Mott-Schottky)
- امپدانس EIS در مقابل زمان (IMPT)
- امپدانس EIS گالوانوستاتیک در مقابل زمان

اندازه گیری خوردگی در پتانسیوستات/گالوانواستات:

- منحنی قطبش چرخه ای (CPP)
- منحنی قطبش خطی (LPR)
- فعال سازی مجدد پتانسیوکینتیک الکتروشیمیایی (EPR)
- نویز الکتروشیمیایی (ECN)
- آمپر متر مقاومت صفر (ZRA)

تست باتری در پتانسیوستات/گالوانواستات:

- شارژ و دشارژ باتری
- شارژ و تخلیه گالوانوستاتیک (GCD)
- شارژ و دشارژ پتانسیواستاتیک (PCD)
- تکنیک تیتراسیون متناوب پتانسیواستاتیک (PITT)



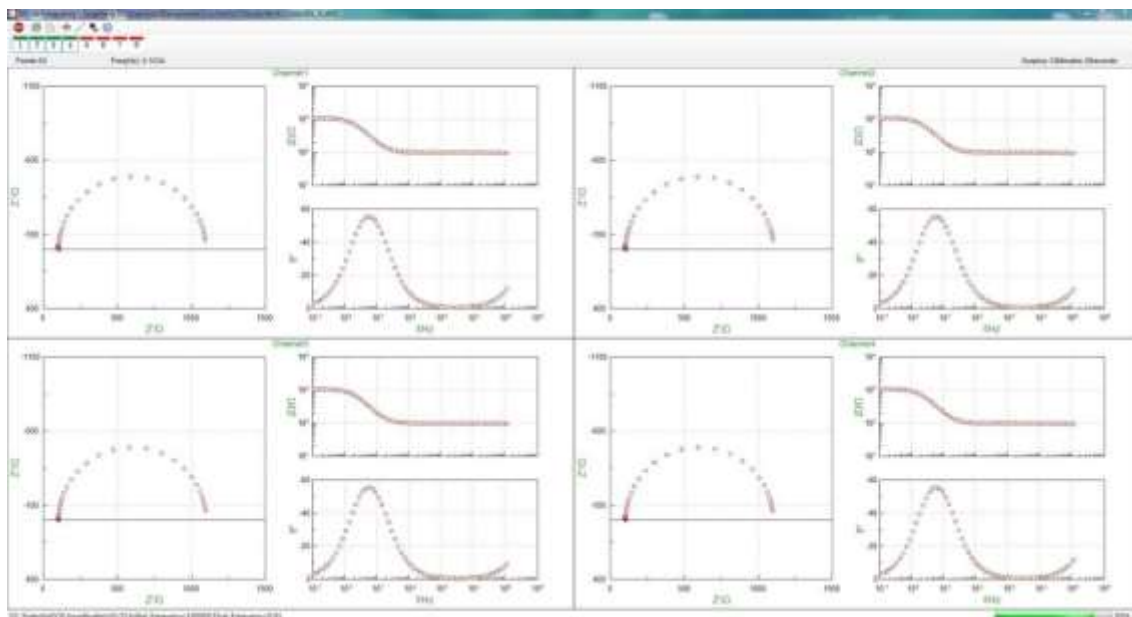
- تکنیک تیتراسیون متناوب گالوانوستاتیک (GITT)

#### الحاقات

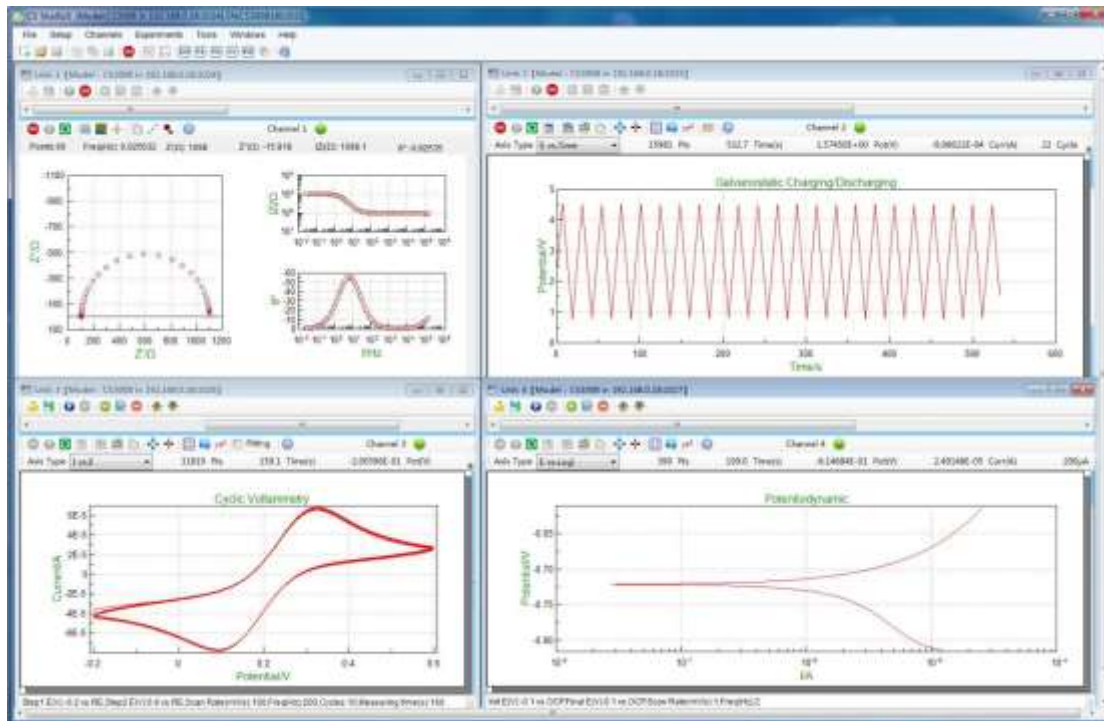
- لایه برداری / رسوب الکتروشیمیایی
- الکترولیز حجیم با کولومتری (BE)
- اندازه گیری  $R_s$

اندازه‌گیری‌های همزمان پتانسیواستات گالوانواستات چند کاناله / طیف‌سنج امپدانس الکتروشیمیایی  
مدل CS310X طرح D، (۸-کاناله، EIS\*8)

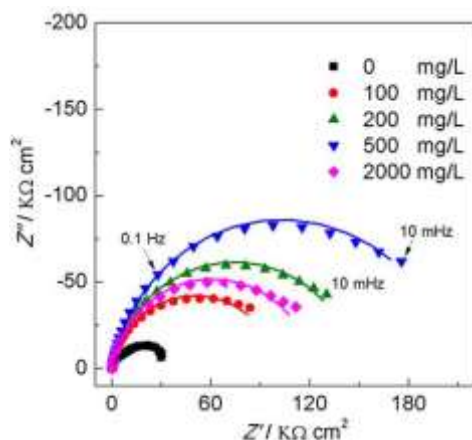
شما می‌توانید یک آزمایش مشابه را برای هر کانال به طور همزمان اجرا کنید. پارامترهای یکسانی را برای هر آزمایش یک بار تنظیم کنید و همه را به طور مستقل اجرا کنید. این به ویژه زمانی مفید است که نمونه‌های زیادی برای یک تست داشته باشید. (در اینجا مثالی از استفاده همزمان از ۴ کانال آورده شده است در صورتی که می‌توانید ۸ آزمایش را همزمان در یک پنجره اجرا کنید.)



همچنین می‌توانید آزمایش‌های مختلفی را در هر کانال انتخاب کنید. پارامترهای هر آزمایش را تنظیم کنید و هر آزمایش را به طور مستقل اجرا کنید. (در اینجا مثالی از استفاده همزمان از ۴ کانال آورده شده است در صورتی که می‌توانید ۸ آزمایش را همزمان در یک پنجره اجرا کنید.)



مزایای فنی پتانسیواستات گالوانواستات چند کاناله/طیف سنج امپدانس الکتروشیمیایی مدل  
CS310X طرح D، (۸-کاناله، EIS\*8)

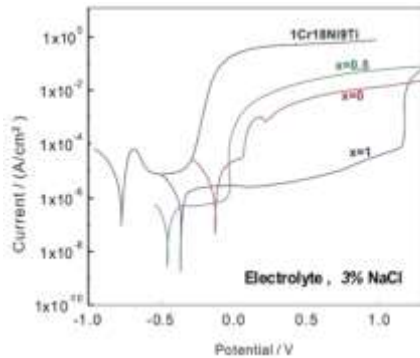


۱. امپدانس (EIS)

دستگاه CS2350M bipotentiostat/biogalvanostat الگوریتم انتگرال همبستگی و روش نمونه برداری بیش از حد دو کاناله را اعمال می کند و توانایی ضد تداخل قوی دارد. برای اندازه گیری طیف سنجی ایمپدانس الکتروشیمیایی EIS سیستم امپدانس بالا ( $< 10^9 \Omega$ )، مانند پوشش، بتن و غیره مناسب است.

EIS of AA6063 Al alloy in  $Ce^{3+}$  containing 3% NaCl solution

## ۲. منحنی پلاریزاسیون

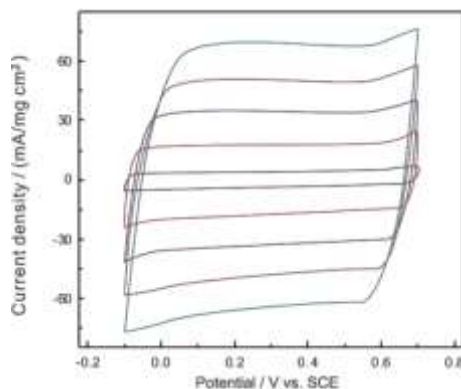


امکان رسم نمودار تافل وجود دارد. کاربر می‌تواند جریان معکوس آندی (جریان شکست فیلم غیرفعال) منحنی پلاریزاسیون چرخه‌ای را برای به دست آوردن پتانسیل حفره‌ای و پتانسیل حفاظتی مواد و ارزیابی حساسیت آن نسبت به خوردگی بین دانه‌ای تنظیم کند. این نرم افزار از اتصالات غیرخطی برای تجزیه و تحلیل منحنی پلاریزاسیون استفاده می‌کند و می‌تواند سریعاً توانایی ضد خوردگی مواد و بازدارنده‌ها را ارزیابی کند.

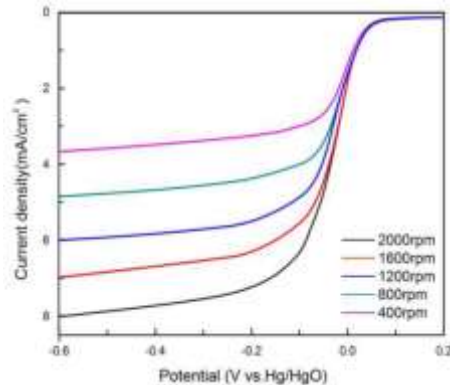
Polarization curve of Ti-based amorphous alloy & stainless steel in 3%NaCl solution

## ۳. ولتامتری

ولتامتری روبش خطی (LSV)، ولتامتری چرخه‌ای (CV)، SCV، SWV، DPV، NPV، ACV، ولتامتری پاکسازی و غیره. می‌تواند محاسبات انتگرال گیری مساحت پیک، جریان پیک و تحلیل منحنی استاندارد را انجام دهد.

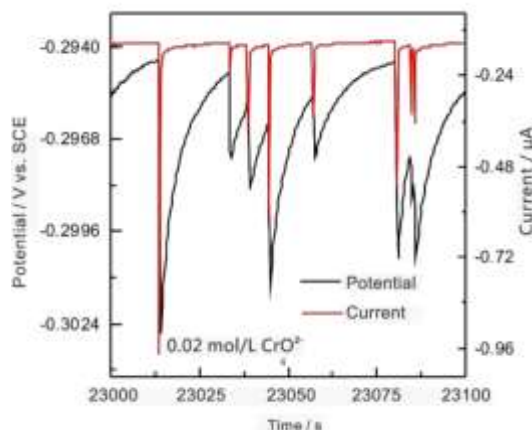


CV of PPy supercapacitor in 0.5 mol/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



LSV: mesoporous carbon material in 0.1M KOH

#### ۴. نويز الكتروشیمیایی



سیستم گالوانواستات/پتانسیواستات با دنبال کننده مقاومت بالا و آمپر متر با مقاومت صفر، نوسانات پتانسیل/جریان طبیعی در سیستم خوردگی را اندازه گیری می کند. می توان از گالوانواستات/پتانسیواستات برای مطالعه خوردگی حفره ای، خوردگی گالوانیکی، خوردگی شکاف و ترک خوردگی تنشی و غیره استفاده کرد. بر اساس محاسبه مقاومت نويز و شاخص حفره، می تواند پایش خوردگی موضعی را کامل کرد.

#### ۵. اندازه گیری شناوری کامل

حالت شناوری کامل برای اندازه گیری های الكتروشیمیایی اتوکلاو، پایش آنالین خوردگی اجزای فلزی زیر زمین (میل گرد در بتن و غیره) استفاده می شود.

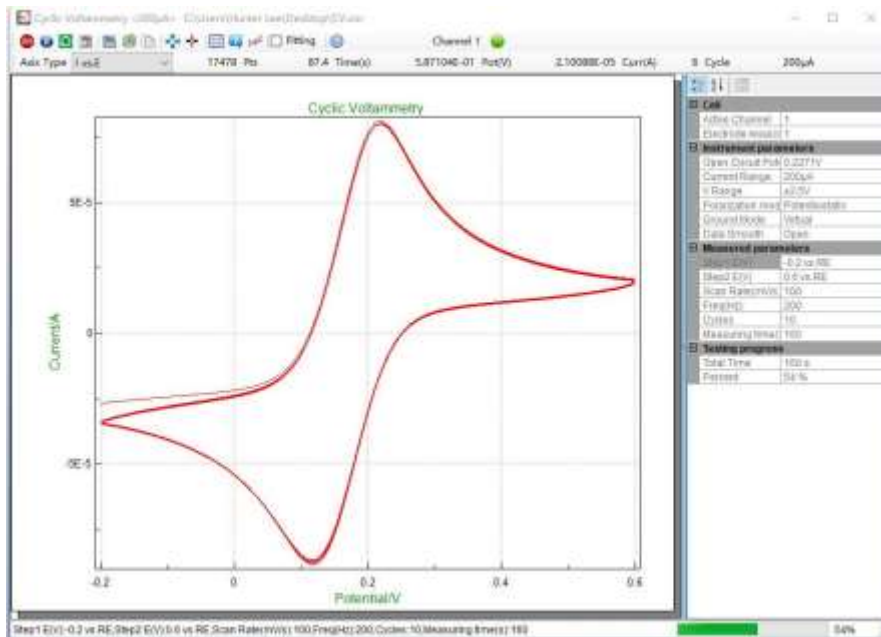
#### ۶. کیت توسعه نرم افزار (SDK)

ما می توانیم توابع و نمونه های توسعه API را ارائه کنیم که برخی از نیازهای کاربران را برای توسعه ثانویه و اندازه گیری های خود تعریف شده تسهیل می کند. ما می توانیم فایل dll را ارائه دهیم.

### ویژگی های نرم افزار محصولات پتانسیواستات گالوانواستات چند کاناله/طیف سنج امپدانس الكتروشیمیایی مدل CS310X

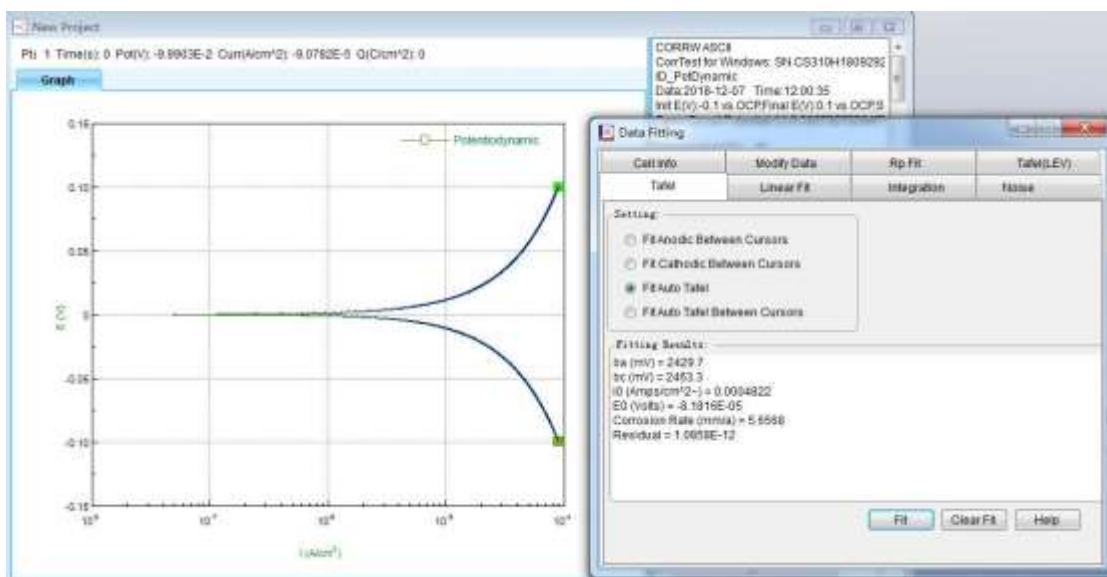
#### ولتا متری چرخه ای:

نرم افزار CS Studio یک کیت تطبیق پذیر هموارسازی/دیفرانسیل/انتگرال را در اختیار کاربران قرار می دهد که می تواند محاسبه ارتفاع پیک، مساحت پیک و پتانسیل پیک منحنی های CV را محاسبه نماید. در طول تجزیه و تحلیل داده ها، توابعی وجود دارد که انتخاب چرخه (های) دقیق را برای نمایش بهتر ارائه می کند. شما می توانید یک چرخه یا برخی از چرخه ها را همانطور که می خواهید انتخاب کنید و ببینید. همچنین می توانید داده ها یا نمودار برداری یک چرخه دقیق یا چندین چرخه را صادر کنید.



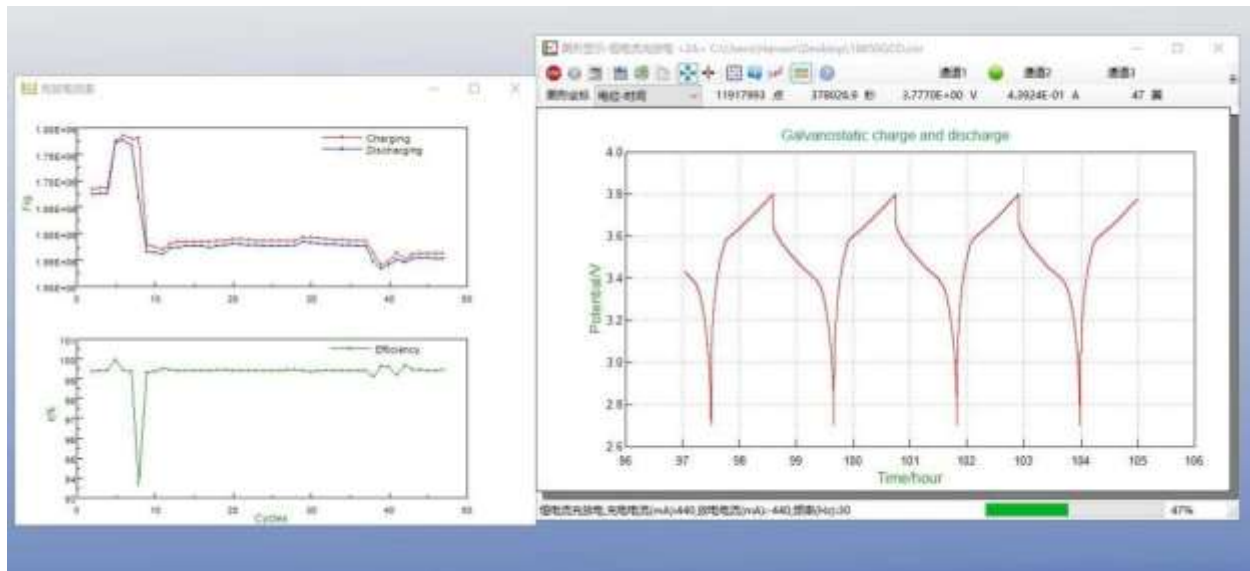
نمودار تافل و میزان خوردگی:

نرم افزار استودیو CS همچنین برازش (#برون بایی) غیرخطی قدرتمندی را بر روی معادله منحنی قطبش باتلر-ولمر ارائه می کند. این نرم افزار می تواند شیب تافل، چگالی جریان خوردگی، جریان محدودیت، مقاومت پلاریزاسیون، نرخ خوردگی را محاسبه کند. همچنین می تواند چگالی طیف توان، مقاومت نویز و مقاومت طیف نویز را بر اساس اندازه گیری های نویز الکتروشیمیایی محاسبه کند.



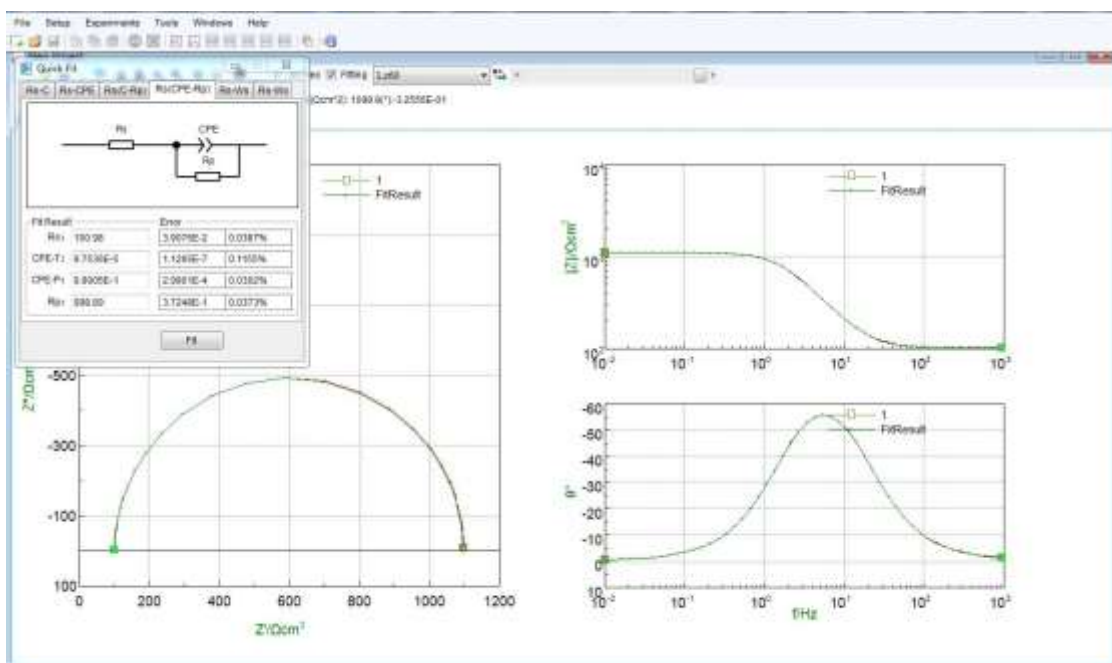
## تست و تجزیه و تحلیل باتری:

راندمان شارژ و دشارژ، ظرفیت، ظرفیت ویژه خازنی، انرژی شارژ و دشارژ.



## تجزیه و تحلیل EIS: نمودار Bode، Nyquist، Mott-Schottky.

در طول تجزیه و تحلیل داده های ایمپدانس EIS، تابع اتصال داخلی برای ترسیم مدار معادل سفارشی وجود دارد.





صرفه جویی در زمان واقعی داده ها: داده ها را می توان به طور خودکار حتی در صورت خاموش شدن ناگهانی برق ذخیره کرد.

**تست ترکیبی:** با استفاده از این محصولات می‌توان اتوماسیون آزمایش‌ها را تسهیل و در زمان صرفه جویی کرد. با عملکرد منحصر به فرد تست ترکیبی، می‌توانید چندین تکنیک را انتخاب و زمان انتظار، زمان شروع و چرخه‌ها را تنظیم کنید. آزمایش‌هایی را که می‌خواهید اجرا کنید انتخاب کنید. سپس می‌توانید بدون نیاز به انتظار اندازه‌گیری خودکار مجموعه‌ای از آزمایش‌ها را همانطور که می‌خواهید در آزمایشگاه انجام دهید. این عملکرد به ویژه در صورتی که چندین آزمایش برای اجرا داشته باشید، مفید است و در زمان صرفه جویی زیادی می‌کند.

| No. | Name                | Description                                                                          | File                 |
|-----|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1   | Start the cycle     | Cycles:10                                                                            |                      |
| 2   | Open Circuit Pot... | Freq(Hz):5, Hold Time(s):200                                                         | C:\Users\Administrat |
| 3   | Wait                | After 60 seconds, testing will be continued                                          |                      |
| 4   | EIS vs Frequency    | DC Potential(V):0, Amplitude(mV):10, Initial Frequency:100000, Final Frequency:0.... | C:\Users\Administrat |
| 5   | Wait                | After 60 seconds, testing will be continued                                          |                      |
| 6   | Potentiodynamic     | Init E(V):-0.1 vs OCP, Final E(V):0.1 vs OCP, Scan Rate(mV/s):0.5, Freq(Hz):1        | C:\Users\Administrat |
| 7   | End the cycle       | End                                                                                  |                      |

**باز کردن داده:** می‌توان فایل‌های داده را با فرمت txt در دفترچه یادداشت یا در Origin باز کرد.

عرضه استاندارد پتانسیو استات گالوانو استات چند کاناله / طیف سنج امپدانس الکتروشیمیایی مدل CS310X طرح D، (۸-کاناله، EIS\*8)

**فروش به همراه منبع استاندارد شامل:**

ایزار میزبان CS310X طرح 1 x D

فروش به همراه نرم افزار 1 x CS Studio

فروش به همراه کابل یاور x1 و کابل اترنت x1

فروش به همراه کابل الکتروود/سل 16 x

فروش به همراه سلول شبیه سازی شده 8 x

دفترچه راهنما 1 x



## خدمات پس از فروش محصولات پتانسیواستات گالوانواستات/طیف‌سنج امیدانس الکتروشیمیایی

۱. خرید محصولات گالوانواستات/پتانسیواستات دارای دوره گارانتی: ۵ سال.
۲. در هنگام خرید محصولات گالوانواستات/پتانسیواستات، راهنمای نصب، راهنما، فیلم نصب نرم افزار و فیلم های آموزشی ارائه می شود.
۳. ارتقاء نرم افزار رایگان مادام العمر از همان مدل و خدمات فنی با خرید گالوانواستات/پتانسیواستات مدل CS310X.
۴. خدمات پس از فروش شامل تعمیر رایگان محصولات است. خدمات پس از فروش این محصولات یکی از مزایای استفاده از کورتست می باشد.

(\*\*همه خدمات پس از فروش محصولات گالوانواستات/پتانسیواستات با امیدانس داخلی رایگان است)