

## ZVIE BP2C



دستگاه پتانسیواستات / گالوانواستات دو کاناله

چندکاره دارای FRA داخلی

10 ولت / 2 آمپر

مناسب برای باتری / پیل سوختی / سلول های  
خورشیدی / تست های خوردگی / ابرخازن ها / تست  
مواد سنسورها و بایو الکتروشیمی

دستگاه ZVIE BP2C یک دستگاه دو کاناله پتانسیواستات / گالوانواستات / FRA پیشرفته است که برای مصارف خاصی که در آن دو الکتروود کار درون یک سل الکتروشیمیایی استفاده می شود. دو الکتروود کار که الکترودهای کاتر و رفرنس در بین آنها مشترک هستند. همچنین این دستگاه برای بررسی های الکتروشیمیایی تک سل های دارای الکتروود کار، رفرنس و کاتر منحصر به فرد به صورت 2، 3 و 4 الکتروودی نیز مناسب است. این سیستم بهترین انتخاب برای بررسی کامل تستهای DC و امپدانس در تست های خوردگی، پوشش دهی، سنسورها و سایر آنالیزهای پایه الکتروشیمی مورد استفاده قرار بگیرند. علاوه بر این یکی از بهترین گزینه ها برای مطالعه تولید کننده و ذخیره سازهای انرژی مانند باتری ها، پیل های سوختی، سل های خورشیدی و ابرخازن ها است.

هر دو کانال این دستگاه پتانسیواستات گالوانواستات مجهز به یک آنالیز کننده فرکانس است که منجر به کارایی بالای دستگاه مدل ZVIE BP2C در سنجش امپدانس در یک دامنه فرکانس بین 10  $\mu$ Hz- 1MHz می شود. عملگر ZRA یا آمپرومتر با مقاومت صفر می تواند حداکثر جریان 2 Amp را در تکنیک خوردگی گالوانیک اندازه گیری کند. سیستم به چهار بسته نرم افزاری پیشرفته مجهز شده که با توجه به زمینه مورد استفاده شان دسته بندی می شوند. با این بسته های نرم افزاری، کاربر می تواند انعطاف پذیری در استفاده از دستگاه را گسترده تر کنند.

ویژگیهای سیستم:

- آنالیز کننده دوکاناله پتانسیواستات / گالوانواستات / امپدانس با کیفیت عالی

- 2 کانال کاملا مستقل، با قابلیت مدیریت ساختار سل هایی با الکتروود کار دوتایی با یک الکتروود رفرنس و یک الکتروود کانتر
- عملگر فرکانس برای کنترل یک مصرف کننده الکترونیکی خارجی یا پتانسیواستات / گالوانواستات سه جزئی بصورت استاندارد.
- انجام تست EIS با 14 تکنیک شامل امواج مولتی سینوسی
- انجام تست شارژ و دشارژ با جریان پالسی یا ولتاژ پالسی
- نمونه گیری داده با سرعت بالا
- مد روبش با سرعت بالا (5000v/sec با توانایی نمونه گیری داده در هر 10 mV)
- ذخیره سازی 295000 داده و ادامه دادن تست در صورت قطع ارتباط دستگاه و کامپیوتر
- پکیج کامل نرم افزار در حالت استاندارد شامل
  - نرم افزار تست خوردگی
  - نرم افزار تست EIS
  - نرم افزار آنالیز الکتروشیمیایی
  - نرم افزار انرژی BAT
  - ارتقاء رایگان نرم افزار

ویژگی های سخت افزاری:

طراحی کامپکت

کنترل دامنه ولتاژ  $\pm 10 \text{ V}@2 \text{ Amp}$

محدوده جریان وسیع از 2 A تا 20 pA برای مصارف گوناگون

مدار پتانسیواستات با سرعت بالا

توانایی سنجش دما

دارای FRA داخلی برای سنجش امپدانس هرکانال به صورت مجزا

دارای صفحه نمایش LCD هوشمند

یک خروجی آنالوگ AUX

سه خروجی و دو ورودی دیجیتال

دارای رابط تقویت کننده خارجی برای استفاده در جریانهای بالا

دارای رابط Multiplexer خارجی برای سنجش متوالی سلهای الکتروشیمیایی چندتایی.

#### تطبیق پذیری:

دستگاه مدل ZVIE BP2C همراه با سه ورودی آنالوگ اضافی ( ورودی ولتاژ کمکی ) و یک خروجی آنالوگ همراه با سه خروجی دیجیتال، و دو ورودی دیجیتال و یک ورودی دما برای ترموکوپلهای نوع K ارائه می شود. این امکانات به کاربر کمک می کند تا موارد مصرف این ابزار را گسترده تر کند.

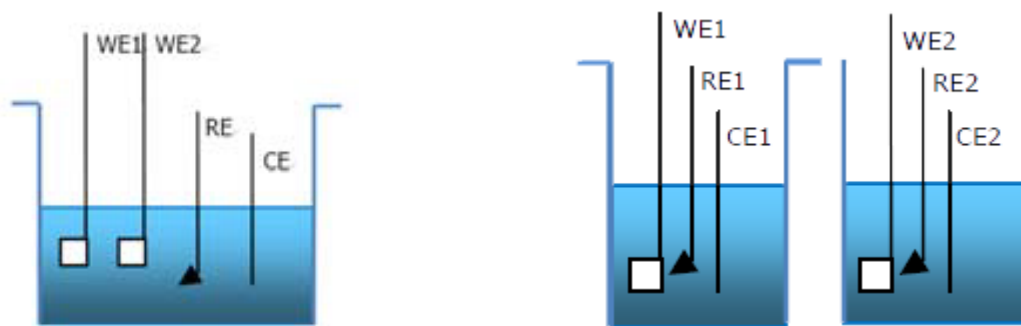
برای مثال؛

1. کاربر می تواند ولتاژ بین الکتروود کار و الکتروود رفرنس را اندازه گیری کند و با استفاده از دو ورودی آنالوگ اضافی (ورودی ولتاژ کمکی) کاربر می تواند علاوه بر ولتاژ بین الکتروود رفرنس و الکتروود کانتر، ولتاژ بین الکتروود کار و الکتروود کانتر را نیز اندازه گیری کند.
2. با خروجی آنالوگ، سیستم می تواند سرعت چرخش، میزان سرعت جریان MFC و غیره را کنترل کند. ولتاژ  $\pm 10\text{ V}$
3. کاربر می تواند روشن و خاموش کردن سه دستگاه را بوسیلهی DO کنترل کند.
4. دستگاه ZIVE BP2C قابلیت اتصال به یک تقویت کننده خارجی از سری ZB برای مصارف جریان های بالا را دارد.

#### ایمنی و نگهداری:

- 1- حتی اگر خزایی در ارتباط بین دستگاه ZVIE BP2C با سیستم کامپیوتر ایجاد شود و این ارتباط قطع شود، سیستم به انجام تست مربوطه در کانال مورد نظر ادامه پیدا خواهد کرد و اطلاعات و داده ها در حافظه دستگاه تا سقف 295000 داده، ذخیره می شود. بعد از برقراری مجدد ارتباط، دستگاه اطلاعات ذخیره شده را به طور اتوماتیک به کامپیوتر منتقل می شود و یا اینکه کاربر می تواند هر موقع که تمایل داشت اطلاعات را منتقل کند.
- 2- کاربر می تواند شرایطی را برای میزان ولتاژ، جریان، دما و غیره تنظیم کند که براساس کار خودش ایمنی لازم را داشته باشد. اگر میزان اندازه گیری فراتر از این تنظیمات برود، سیستم بطور اتوماتیک تست را قطع می کند تا از سیستم و سل الکتروشیمیایی محافظت کند.

- 3- اگر مقادیر کنترل ولتاژ یا جریان با مقادیر ولتاژ و جریان اندازه گیری شده در آزمون متفاوت باشند، آزمون بطور اتوماتیک قطع می شود.
- 4- سیستم عامل کالیبراسیون اتوماتیک برای کالیبره کردن دستگاه توسط کاربر در دسترس است.
- 5- سیستم پارامترهای نرم افزار و داده های کالیبراسیون مربوط به خودش را داراست.
- 6- پارامترهای دستگاه و اطلاعات و داده های کالیبراسیون در دستگاه ذخیره می شوند.
- 7- سیستم بوسیله کابل USB توسط کامپیوتر کنترل می شود.
- نمای کاربرد دستگاه برای مصارف دو کاناله و حالتی که دو الکتروود کار درون یک سل وجود دارد.



### مشخصات فنی:

پتانسیواستات (ولتاژ کنترل)	
<b>ولتاژ کنترل</b>	
$\pm 10V, \pm 1V, \pm 100mV$	دامنه کنترل ولتاژ پتانسیواستات
16 bit در هر محدوده ولتاژ	رزولوشن ولتاژ پتانسیواستات
$\pm 1mV \pm 0.05\%$ از تنظیمات	صحت اندازه گیری ولتاژ پتانسیواستات
$\pm 10V$ نسبت به الکتروود رفرنس	ماکزیمم محدوده روبش پتانسیواستات
<b>اندازه گیری جریان</b>	
12 range (اتوماتیک/دستی) 2nA~2A 20pA & 200pA	محدوده جریان پتانسیواستات
16 bit; 60μA, 6μA, 600nA, 60nA, 6nA, 600pA 60pA, 6pA, 600fA, 60fA, 0.6fA	رزولوشن جریان پتانسیواستات
$\pm 10pA \pm 0.1\%$ از محدوده انتخابی	صحت اندازه گیری جریان پتانسیواستات
<b>گالوانواستاتیک (جریان کنترل)</b>	

جریان کنترل	
ماکزیمم $\pm 2A$ $\pm$ دامنه انتخابی بر اساس سفارش	دامنه کنترل جریان گالوانواستاتیک
16 bit; 60 $\mu A$ , 6 $\mu A$ , 600nA, 60nA, 6nA, 600pA, 60pA, 6pA, 600fA, 60fA, 6fA	رزولوشن جریان گالوانواستاتیک
$\pm 10pA \pm 0.1\%$ از دامنه	صحت اندازه گیری جریان گالوانواستاتیک
اندازه گیری ولتاژ	
10V, 1V, 100mV	دامنه ولتاژ پتانسیواستات
16 bit; 0.3mV, 30 $\mu V$ , 3 $\mu V$	رزولوشن ولتاژ پتانسیواستات
$\pm 1mV \pm 0.05\%$ از عدد خوانده شده	صحت اندازه گیری ولتاژ پتانسیواستات
امپدانس	
10 $\mu Hz$ ~1MHz	دامنه فرکانس پتانسیواستات
<0.01%	دقت فرکانس پتانسیواستات
5000/decade	رزولوشن فرکانس پتانسیواستات
0.1mV~5Vrms (پتانسیواستاتیک) 0.1~ 70% f.s (گالوانواستاتیک)	دامنه نوسان پتانسیواستات

#### کاربرد:

دستگاه چندین کاناله الکتروشیمیایی ZVIE BP2C برای ارزیابی و تحقیق روی مواردی همچون سل های دارای دو الکتروود کار، ایده آل است. این دستگاه همچنین می تواند برای تحقیقات در زمینه های بنیادی الکتروشیمیایی، گسترش و تضمین کیفیت سنسورهای جدید، خوردگی و یا پوشش دهی، مواد الکتروودی، غشاء ها، پلیمرهای هادی و ارزیابی سیستم های ذخیره ساز و تولید کننده انرژی مانند مواد باتری ها، پیل سوختی، ابرخازن ها و سلول های خورشیدی استفاده شود.

#### سنسورها:

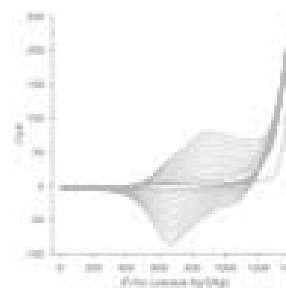


این دستگاه می تواند برای تحقیق در زمینه سنسورهای با استفاده از DNA chips یا الکترودهای Screen Printed استفاده شود. حداقل محدوده جریان سیستم 20 pA است. تستهای ولتامتری چرخه ای، کرنوآمپرومتری و امپدانس (EIS) برای این بررسی ها می تواند استفاده شود.

### خوردگی:

سیستم برای اندازه گیری خوردگی های سرعت پایین و تست امپدانس (EIS) جهت ارزیابی خوردگی مناسب است. عملگر ZRA برای اندازه گیری های خوردگی گالوانیکی عرضه می شود.

### الکتروشیمی عمومی:



دستگاه ZVIE BP2C همچنین برای پیشرفت و توسعه تحقیقات زیستی، مطالعات بررسی سنیتیک انتقال الکترون و آنالیزهای الکتروشیمیایی ترکیبات در سطوح غلظتی بسیار پایین (trace) مناسب است جایی که آنالیزهای امپدانس و DC در چندین کانال برای دریافت نتایج با کارایی بالا مفید است.

### باتری ها:



این سیستم کاملا و به شکل عالی برای بررسی و تحقیقات در زمینه رفتار چرخه پذیری باتری تنظیم شده است. این دستگاه روشهای متفاوتی برای کنترل چرخه پذیری باتری در دسترس کاربر قرار می دهد. این دستگاه توانایی انجام تست طیف سنجی الکتروشیمیایی ولتاژ یا EVS / GITT / PITT را داراست. نرم افزار تست باتری دارای

قابلیت پالس سریع برای انجام تست های GSM, CDMA است. عمگر اندازه گیری پروفایل پالس برای بررسی شکل پالس در دسترس است. برای تست شبیه سازی موجی، موج سینوسی شارژ و دشارژ در دسترس است.

پیل های سوختی:



دستگاه ZVIE BP2C برای ارزیابی و مشخصه یابی پیل های سوختی و بررسی مکانیسم فرآیندهای آندی و کاتدی در مقیاسهای تحقیقاتی و توسعه ای، ایده آل است. این سیستم می تواند بطور مستقیم برای PEMFC و DEFC و غیره استفاده شود. FRA می تواند برای اندازه گیری امپدانس یک پیل سوختی با کمک یک لود الکترونیکی خارجی استفاده شود. اندازه گیری I-V در کل محدوده جریان مجاز دستگاه قابل اندازه گیری است (همواره در طول روبش تست I-V برای اندازه گیری جریان گزینه auto range فعال است تا سنجش و اندازه گیری با رزولوشن بالا و به طور پیوسته انجام شود).

ابرخازنها:



دستگاه ZVIE BP2C دارای یک مدار پتانسیواستات و یک جمع کننده داده با سرعت بالا است (در حالت تست پی در پی تا  $50 \mu\text{sec/point}$ ). این عملگر برای تست کردن ابرخازن ها بخوبی قابل استفاده است. قابلیت شارژ و دشارژ برای این کاربرد استفاده می شود.

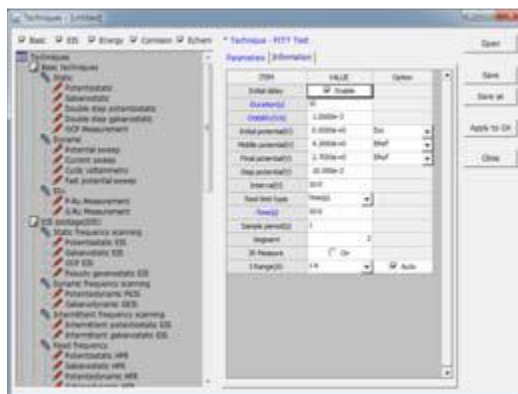
## سلول های خورشیدی:



گسترش و توسعه و تهیه سلول های خورشیدی نیاز به گستره ای از مواد و ابزار تست مناسب دارد تا باعث بهبود کارایی و منطبق شدن تک سل ها برای ساختن پنل های خورشیدی گردد. دستگاه ZVIE PB2C بهترین راه حل برای مشخصه یابی و ارزیابی سلول های خورشیدی است. با امکانات AI, AO, DI و DO، سیستم می تواند سیگنال های سایر دستگاه ها را نشان داده و همچنین کنترل کند.

## نرم افزار اصلی SM

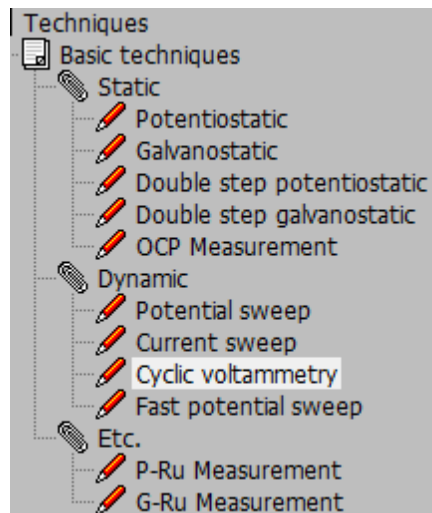
سیستم مدیریت کننده هوشمند SM برای کنترل دستگاه مدل ZVIE BP2C است و برای کاربر این امکان را فراهم می کند تا تست های تعریف شده متوالی با استفاده از فایل های پی در پی، منوی تکنیک ها و بسته فایل ها، تعریف کند. بسته فایل ها به کاربر این اجازه را می دهد که تست های پی در پی و سریالی را با ترکیب کردن فایل های پشت سر هم و یا فایل های تکنیک انجام دهد. نرم افزار مدیریت هوشمند برای استفاده کردن، راحت است و آزمایشات و تست های الکتروشمیایی متنوعی را پشتیبانی می کند که شامل عملگرهای کنترل سیستم، برنامه ویرایشگر فایل، نمودار زمان واقعی، نمودارهای آنالیز، کالیبراسیون کاربر و آماده سازی فایل اطلاعات و داده ها و غیره است.





## تکنیک های پایه:

تکنیک های پایه با سیستم عملگر استاندارد.



- 1- پتانسیواستات
- 2- گالوانواستات
- 3- پتانسیواستات double step
- 4- گالوانواستات double step
- 5- اندازه گیری OCP
- 6- روبش پتانسیل
- 7- روبش جریان
- 8- ولتامتری چرخه ای
- 9- روبس پتانسیل با سرعت بالا
- 10- سنجش پتانسیواستات RU
- 11- سنجش گالوانواستات RU

عملگرهای فوق می توانند بطور متوالی با عملگر کنترل مرحله استفاده شوند.

ویرایشگر توالی:

کاربر می تواند نحوه انجام آزمون را خودش با استفاده از ویرایشگر توالی وظایف طراحی کند.

کنترل پارامترهای وظایف:

پتانسیل، جریان، C rate، توان، بار و OCP

رویش پتانسیل، جریان

رویش سریع جریان و پتانسیل

پتانسیل و جریان پلکانی

کنترل CC-CV, CP-CV, CL-CV, C-rate-CV

کنترل  $I_d$ ,  $I_s$

کنترل EIS

کنترل موج پالس یا سینوسی

استراحت (فقط ولتاژ نمایش داده می شود)

کنترل چرخه و سیکل

- شرایط قطع عمل یا cut-off

زمان (گام، تست، چرخه، سیکل)

جریان و دانسیته ی جریان

ولتاژ

ظرفیت

C-rate

تغییرات ولتاژ

تغییرات ولتاژ به تغییرات زمان

تغییرات جریان به تغییرات زمان

AUX1

Eoc و غیره

- شرایط نمونه گیری:

زمان، تغییرات جریان به تغییرات زمان

تغییرات ولتاژ به تغییرات زمان، تغییرات دما به

تغییرات زمان،  $dA1/dt$ ، و زمان burst time

- نمایش Flow view

در این نما کاربر می تواند توالی های در حال اجرا

و باقیمانده را بطور اجمالی ببیند.

Condition-1		
Item	OP	DeltaValue
Step Time	>=	30
None		
Step End		
Step Time		
Current		
I Density		
Voltage		
[Capacity]		
-dV		
dI/dt		
dV/dt		
dT/dt		
Temp.(C)		
AUX1		
AUX2		
AUX3		
Test Time		
Loop Time		
Cycle Time		
Eoc		
[WHR]		
LCC(%)		
LCD(%)		
FCC(%)		
FCD(%)		
Power(W)		
SumQ(AHr)		
SumE(WHr)		
Loop Next		
DI Ch.		
Crate		

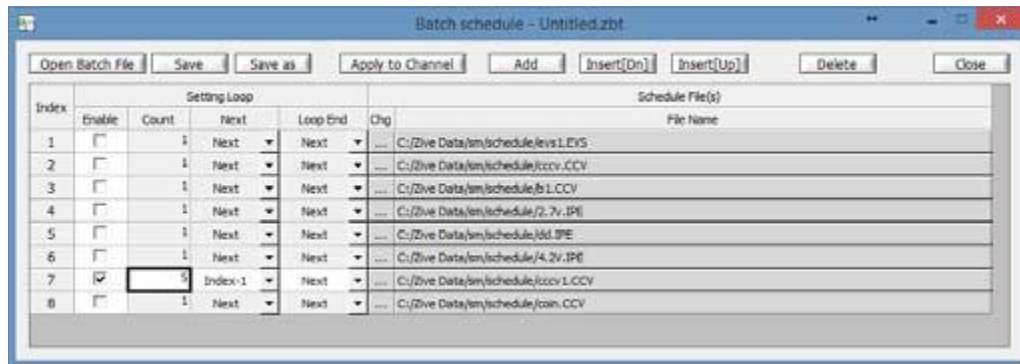
Sequence	
● ID=1,CUTOFF NO=1	
● ID=2,CUTOFF NO=1	
■ CC-CV:CC-CV:5.0000mA-4.2000 V	
■ NORMAL	
■ GSTAT:I:-5.0000n	
■ NORMAL	
● ID=1,ITERATION=5	
■ GSTAT:100.00kHz ->	
■ NORMAL	
● ID=2,ITERATION=10	

Add	
Step	Cont
1	CONSTA
3	CONSTA
4	REST
5	LOOP
6	EIS
7	REST
8	LOOP

■ بسته عملگر:

کاربر می تواند بسته فایلی را شامل چندین تکنیک و یا فایل‌های پی در پی طراحی کند. با این بسته فایل کاربر قادر خواهد بود چندین تست را با چندین تکنیک یا توالی در یک سری به صورت اتوماتیک انجام دهد.



بسته نرم افزار مدیریت هوشمند پیشرفته:

این نرم افزار برای دامنه وسیعی از کاربردها برای تکنیک های آزمون خاص بصورت استاندارد در دسترس هستند.

▪ نرم افزار پکیج EIS: این بخش شامل زیر بخش هایی است که شامل

امپدانس با پتانسیواستات

امپدانس گالوانواستات

امپدانس شبه گالوانواستات

امپدانس OCP<sup>1</sup>

پتانسیودینامیک PEIS

گالوانودینامیک GEIS

پتانسیو دینامیک HFR

گالوانودینامیک HFR

نمایش HFR پتانسیودینامیک

در این نوع از تست امپدانس دستگاه و سیستم داده گیری، قبل از تغییر و اعمال هر فرکانس، پتانسیل مدار باز سیستم الکتروشیمیایی مورد تست <sup>1</sup> را اندازه گیری می کند

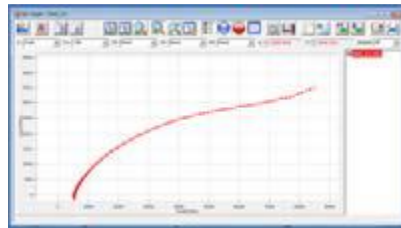
نمایش HFR گالوانودینامیک

امپدانس پتانسیواستات multi sin

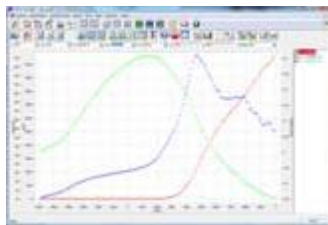
امپدانس گالوانواستات multi sin

امپدانس پتانسیواستاتیک متناوب یا نوبتی

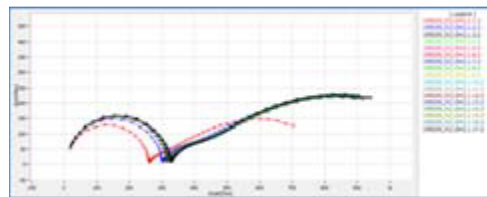
امپدانس گالوانواستات متناوب یا نوبتی



امپدانس گالوانواستات



منحنی مقادیر  $R_s$ ،  $C_p$ ، و نمودار  $I_{dc}$  در برابر  $V_{dc}$



امپدانس پتانسیواستات تناوبی یا نوبتی

پکیج نرم افزار انرژی (باتری):

نرم افزار BAT سنجش افت اهمی یا IR را پشتیبانی می کند.

1- تکنیک های تست باتری

تست های CC/CV برای بررسی تست چرخه عمر باتریهای لیتیومی

تست های CC/CV برای بررسی تست چرخه عمر باتری های نیکل کادمیم و نیکل متال هیدرید

تست های تخلیه یا دشارژ باتری

تست طیف سنجی الکتروشیمیایی ولتاژ EVS

ولتامتری چرخه ای با سرعت روبش متغیر

نمودار I-V پتانسیواستات

نمودار I-V گالوانواستات

تست تیتراسیون گالوانیک متناوب GITT

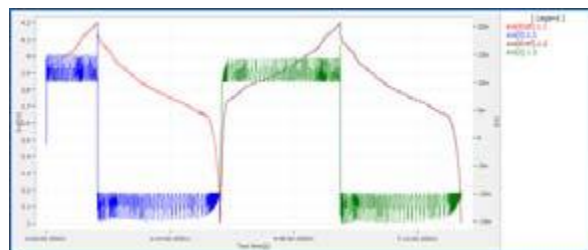
تست تیتراسیون پتانسیواستات متناوب PITT



تست CC/CV



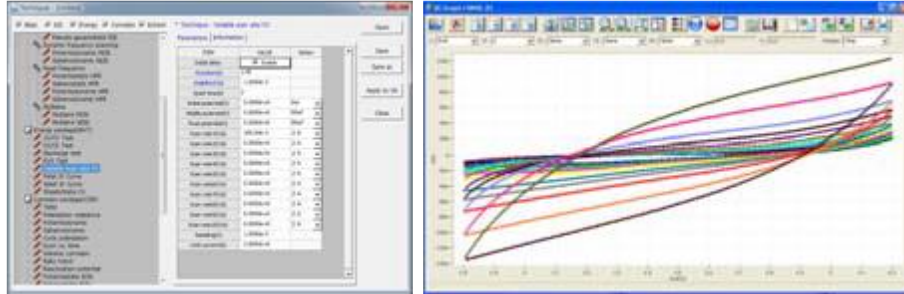
تست CC/CC



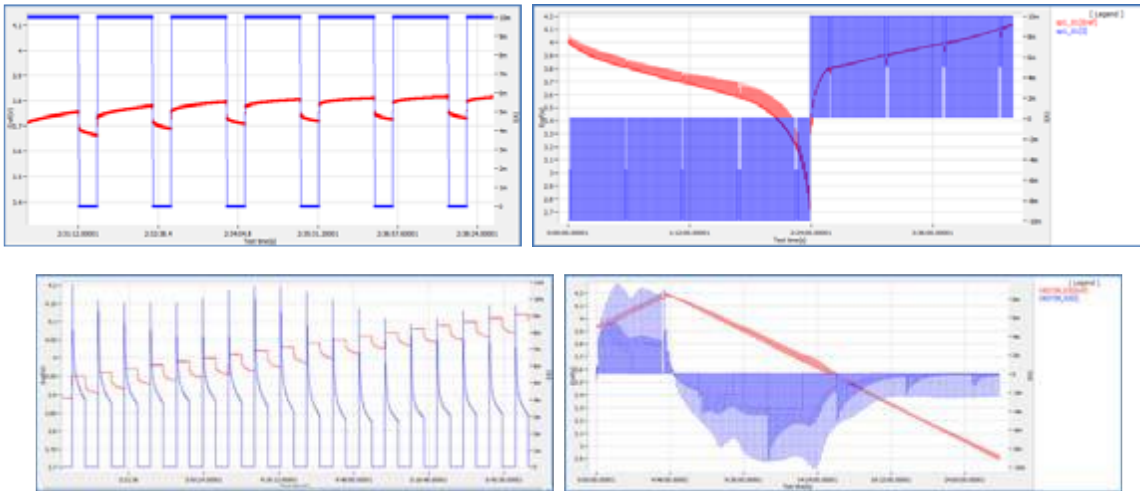
داده های خام تست اسپکتروسکوپی الکتروشیمیایی ولتاژ EVS



فرمت نمودار تست EVS منحنی  $dQ/dV$  vs  $V$



ولتاژمتری چرخه ای با سرعت روبش متغیر

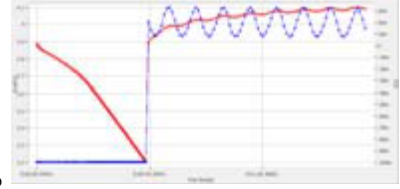


نمودارهای مربوط به تستهای GITT and PITT

روش پالس برای GSM و CDMA در دسترس است. شکل پالس می تواند براساس نیاز و خواست کاربر اندازه گیری شود.



نمایش شکل پروفایل پالس (در مقیاس میکروثانیه)



موج سینوسی جریان (موج بارشبيه سازی شده)

2- روش کنترل:

شارژ: CC, CC-CV, پالس و موج سینوسی

دشارژ: CR, CP, CC, پالس و موج سینوسی

3- شرایط قطع تست:

زمان، ولتاژ، جریان، توان، دما و ولتاژ کمکی و غیره

تست های شارژ و دشارژ متنوعی در دسترس هستند که شامل دشارژ پالسی برای کاربر در GSM و

CDMA

▪ پکیج نرم افزاری خوردگی:

تکنیک خوردگی جبران افت اهمی IR را پشتیبانی می کند.

تست تافل

مقاومت پلاریزاسیون  $R_p$

روند  $R_p E_c$

پتانسیودینامیک

مقاومت پلاریزاسیون چرخه ای

گالوانودینامیک

فعال سازی مجدد

خوردگی گالوانیک

ECN پتانسیواستات

ECN گالوانواستات

ECN با روش ZRA

▪ پکیج نرم افزار آنالیزهای الکتروشیمیایی:

1- تکنیک های step:

کرنوآمپرومتری، کرنوکولومتری، کرنوپتانسیومتری

2- تکنیکهای روبشی:

ولتامتری روبشی خطی، ولتامتری نمونه گیری شده DC، ولتامتری سریع و ولتامتری روبشی خطی سریع

3- تکنیک های پالسی:

ولتامتری پالس تفاضلی، ولتامتری موج مربع، آمپرومتری پالس تفاضلی، ولتامتری پالسی نرمال،

ولتامتری پالس معکوس نرمال، ولتامتری پالس تفاضلی نرمال

به روزرسانی هر نرم افزار به صورت رایگان و بدون هزینه خواهد بود.

نمودار زمان واقعی و کنترل:

سیستم مدیریت هوشمند دو نوع کنترل و جمع آوری داده با نمودار زمان واقعی ارائه می کند.

کاربر می تواند هر کانال خاص را بصورت جزئی و در جزئیات کنترل و نمایش دهد و او می تواند اطلاعات و داده

ها را بر اساس اندازه هایی که مورد علاقه خودش است از نظر ابعاد نمایش یا نمایش وضعیت کانالها در یک

صفحه، تنظیم کند. فرمت و قالب محورهای  $X, Y$  در نمودار زمان واقعی، در هر تکنیک بصورت اتوماتیک تغییر

خواهد کرد. این موضوع می تواند به وسیله نیاز کاربر در هر تکنیک بر اساس نیاز او تعریف شود.

برای تست هایی که توالی فایلها یا دسته فایل ها استفاده می شوند، کاربر می تواند پارامترهای  $X, Y$  را در سه

نمودار متفاوت زمانی نمایش دهد. قالب نمودار زمان نیز می تواند انتخاب شود.

نمودار زمان و مقادیر دلخواه نمایش بسته به تست DC یا امپدانس بطور اتوماتیک تغییر خواهد کرد. صفحه

کنترل مجازی، همیشه نمودار نتایج تست اخیر را نمایش می دهد. در سنجش امپدانس موجهها در نمودار زمان

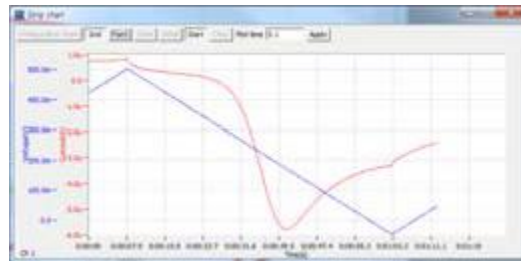
نمایش داده خواهند شد تا کیفیت موج ها کنترل شود. این نحوه نمایش می تواند به شکل نمودار لیساجوس

تغییر داده شود ( $I$  vs  $E$ ).

نمودار strip chart



عملگر ثبت کننده نمودار strip یک نمودار واقعی با دو عمگر مستقل را نمایش می دهد. مثلا کاربر می تواند محور Y را با دو داده در یک نمودار به صورت همزمان نمایش دهد مانند ولتاژ، جریان، ولتاژ کمکی، دما، توان، و ظرفیت و غیره مانند شکل زیر



نمودارها:

عملگر مدیریت هوشمند نمودارها برای راحت شدن کار است. در هر تست سه نوع نمودار وجود دارد. شما می توانید پارامترهای محورهای Y1, Y2, Y3, Y4, هرطور که بخواهید تغییر دهید. هر نموداری دارای یک کلید میانبر است. وقتی شما روی این دکمه ها کلیک کنید، قالب نمودارها تغییر خواهد کرد.

در نمودارهای DC و سیکلی، هرگاه شما روی دکمه های یا کلیک کنید، پارامترهایی که به جریان مرتبط هستند مانند جریان، ظرفیت، انرژی، توان، بار و غیره به ترتیب به مقادیر ویژه یا مقادیر دانسیته تغییر می یابند.

مقادیر بر وزن تقسیم می شود مقادیر به سطح فعال تقسیم می شود.

### 1) نمودار DC:

برای نمایش دادن داده های عمومی

4 کلید میانبر:  $I$  vs  $V$ ,  $E$  vs  $\log I$ ,  $V/I$  vs time,  $V$  vs  $Q$

پارامترهای نمودار:  $E_{ref}$ ,  $I$ ,  $E_{oc}$ ,  $I_d$ ,  $Aux1$ ,  $Aux2$ ,  $Aux3$ , temp,  $\log I$ , Load,  $ChQ$ ,

$DchQ$ ,  $ChQs$ ,  $DchQs$ ,  $Ch$  و غیره

### 2) نمودار EIS:

برای نمایش دادن داده های EIS

سه کلید میانبر برای نمودار نایکوئیست، نمودار بد و فرکانس نسبت به  $CS$

پارامترهای نمودار: فرکانس، امپدانس حقیقی، امپدانس موهومی، و غیره

### (3) نمودار های سیکلی:

برای نمایش دادن داده های چرخه ای باتری سه کلید میانبر: شامل ظرفیت چرخه، میانگین چرخه، و  $\log(\text{cycle No})$  نسبت به عمق نمودار دشارژ. پارامترهای نمودار: شماره سیکل، بار شارژ، مجموع بار منتقل شده، کارایی کولومبی، کارایی انرژی و غیره نرم افزار آنالیز داده ها:

داده های دستگاه های ZIVE را می شود با استفاده از نرم افزارهای IVMAN بررسی و آنالیز کرد. نرم افزار IVMAN برای آنالیز داده های تست های DC نرم افزار IVMAN DA برای آنالیز داده های تست های باتری نرم افزار IVMAN PA برای بررسی و آنالیز داده های سل های فتوولتاییک و نرم افزار ZMAN برای بررسی و آنالیز داده های EIS استفاده می شوند که نیاز به مجوز استفاده ندارند.

نرم افزار آنالیز داده های EIS (ZMAN):

دارای قابلیت شبیه سازی و فیت کردن

نمودارهای دو بعدی و سه بعدی بد و نایکوئیست

عملگر یابنده مدار معادل به صورت اتوماتیک

قابلیت مدیریت آنالیز داده های EIS چندگانه تحت مفهوم یک پروژه

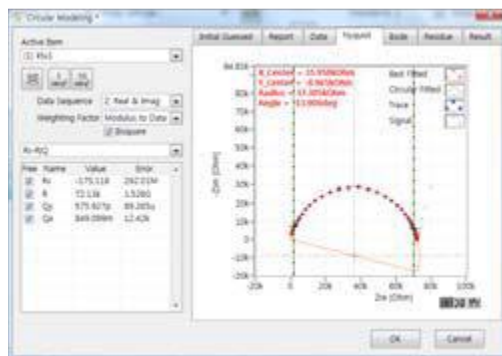
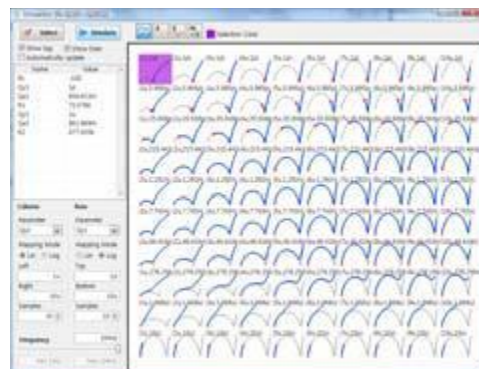
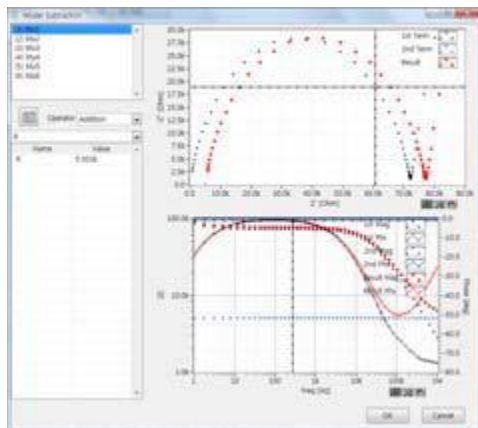
همخوانی با قالب داده های برندهای Zahner, Gamry, Ametek و غیره (نیاز به کد مجوز دارد)

شبیه سازی پارامترهای امپدانس

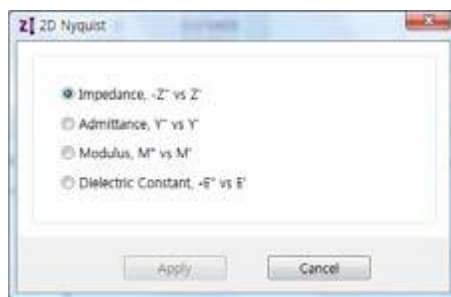
همخوانی دیتاهای نامناسب با دیتاهای خوب

قابلیت رسم نمودار Black-Nichols

قابلیت تنظیم سه بعدی گراف ها و افزودن، پاک کردن و ادیت داده ها، آنالیز Mott-Schottky و بسیاری قابلیت های مفید دیگر.



Name	Date Modified
MunivOx list	1398-07-23 22:23:00
MunivOx list	1999-10-23 18:25:43
MunivOx list	1998-01-09 20:24:28
MunivOx list	1998-01-09 20:21:58
MunivOx list	1998-01-05 20:34:08
MunivOx list	1998-01-05 20:18:58
MunivOx list	1998-01-05 16:02:22
MunivOx list	1998-01-05 16:01:06
MunivOx list	1998-01-05 16:00:29
MunivOx list	1998-01-05 16:00:05



نرم افزار آنالیز داده های DC (IVMAN):

این نرم افزار شامل امکانات آنالیز دیفرانسیلی، سلولهای فتوولتائیک، آنالیزهای تافل، استخراج کننده و ماژول یابنده پیک است.



نرم افزار آنالیز تست باتری (IVMAN DA):

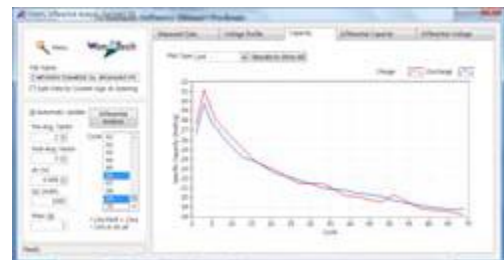
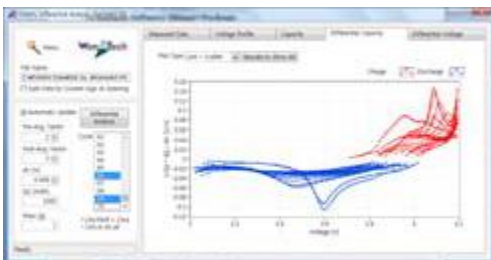
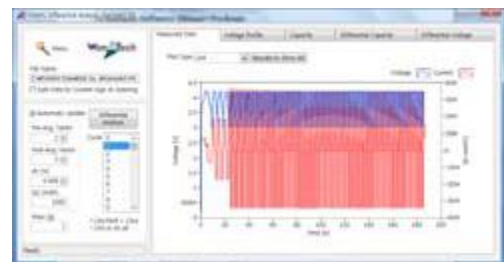
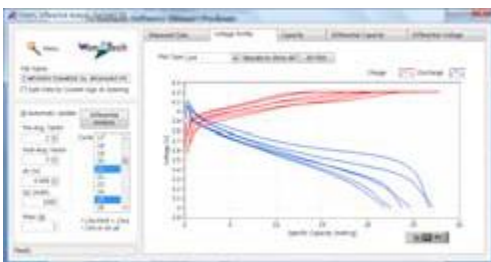
آنالیز داده های تست باتری

طیف سنجی الکتروشیمیایی ولتاژ ( $dQ/dV$  vs  $V$ )

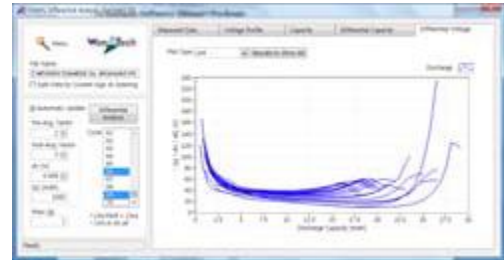
آنالیز ولتاژ نسبت به ظرفیت ( $V$  vs  $Q$ )

منحنی های سیکل (ظرفیت نسبت به سیکل)

منحنی های تغییرات ولتاژ ( $dV/dQ$  vs  $Q$ )



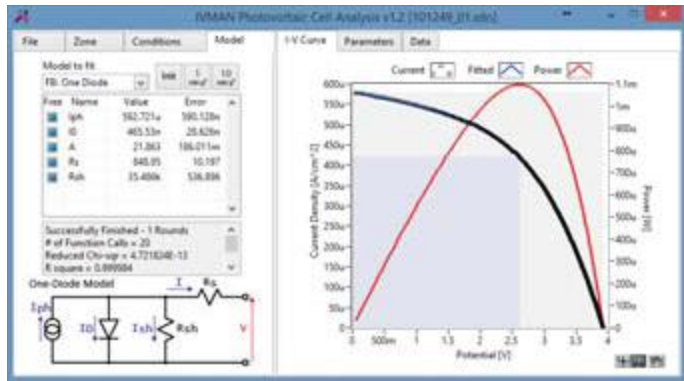
	Time (s)	Voltage (V)
1	0.000000	4.17459
2	0.000000	4.18258
3	0.000007	4.128019
4	0.0	4.227176
5	0.000012	4.208353
6	0.000017	4.200377
7	0.0	4.162388
8	0.000032	4.068171
9	0.000037	4.052113
10	0.0	4.092757
11	0.000052	4.034615
12	0.000057	4.036233
13	0.0	4.028244
14	0.000072	4.048866
15	0.000077	4.1114
16	0.0	4.19324



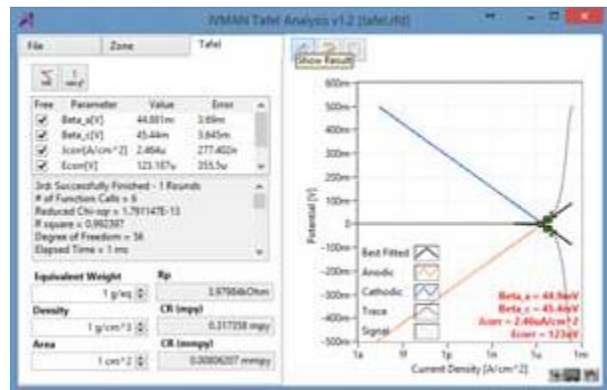
نرم افزار IVMAN برای آنالیز سل فتوولتائیک

آنالیز اتوماتیک پارامترها

شامل پتانسیل مدار باز، جریان مدار باز، ماکزیمم توان کارایی نوری شامل جریان، فاکتور کیفیت دیود، مقاومت سری و غیره است.



نرم افزار IVMAN TA برای آنالیز تست تافل محاسبات تافل را به سادگی انجام می دهد.



نرم افزار اصلی IVMAN

ایده آل برای آنالیز داده های خوردگی DC و آنالیز داده های الکترو تجزیه

عملگر حدس ابتدایی روی آنالیز داده های تافل

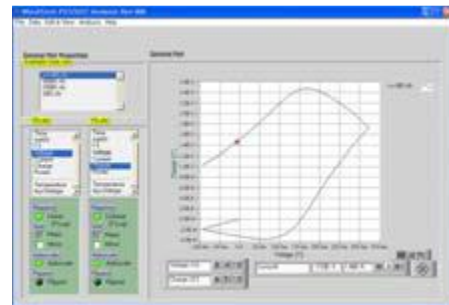
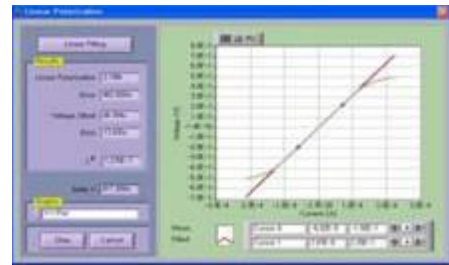
فیت کردن مقاومت پلاریزاسیون

گراف های سه بعدی

یابنده پیک ها

الحاق، تفکیک و انتگرال گیری و ...

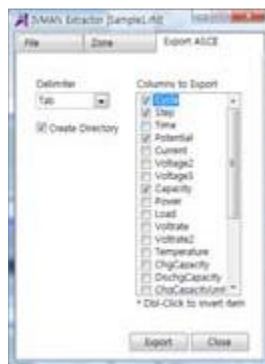
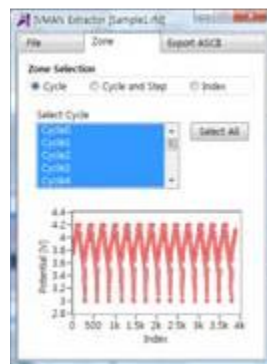
آماده سازی گزارش و رپورت



نرم افزار استخراج داده ها IVMAN EX

مناسب جهت استخراج داده ها به همراه اطلاعات کامل همچون شماره سیکل یا مرحله و ...

استخراج فایل های ASCII



نرم افزار مستقل یابنده پیک

