

## ZVIE BP2A



دستگاه پتانسیواستات / گالوانو استات 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 BP2A یک دستگاه دو کاناله پتانسیو استات / گالوانو استات / FRA پیشرفته است که برای مصارف خاصی که در آن دو الکترود کار درون یک سل الکتروشیمیایی استفاده می شود. دو الکترود کار که الکترودهای کانتر و رفرنس در بین آنها مشترک هستند. همچنین این دستگاه برای بررسی های الکتروشیمیایی تک سل های دارای الکترود کار، رفرنس و کانتر منحصر به فرد به صورت 2، 3 و 4 الکترودی نیز مناسب است. این سیستم بهترین انتخاب برای بررسی کامل تست های 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، پیلهای سوختی، سل های خورشیدی و ابرخازن ها است.

هر دو کanal این دستگاه پتانسیو استات گالوانو استات مجهز به یک آنالیز کننده فرکانس است که منجر به کارایی بالای دستگاه مدل ZVIE BP2A در سنجش امپدانس در یک دامنه فرکانس بین  $10 \mu\text{Hz}$ -  $1\text{MHz}$  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 گستردۀ تر کنند.

## ویژگی های سیستم:

- آنالیز کننده دو کanalه پتانسیو استات / گالوانو استات / امپدانس با کیفیت عالی
- 2 کanal کاملا مستقل، با قابلیت مدیریت ساختار سل هایی با الکترود کار دوتایی با یک الکترود رفرنس و یک الکترود کانتر
- عملگر فرکانس برای کنترل یک مصرف کننده الکترونیکی خارجی یا پتانسیو استات / گالوانو استات 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
- مدد رو بش 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  $\pm 10 V@2 Amp$

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

مدار پتانسیو استات با سرعت بالا

توانایی سنجش دما

دارای FRA داخلی برای سنجش امپدانس هر کanal 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 BP2A 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 ترموموکوپلهای نوع K ارائه می شود. این امکانات به کاربر کمک می کند تا موارد مصرف این ابزار را گستردۀ تر کند.

برای مثال؛

1. کاربر می تواند ولتاژ بین الکترود کار و الکترود رفرنس را اندازه گیری کند و با استفاده از دو ورودی آنالوگ اضافی (ورودی ولتاژ کمکی) کاربر می تواند علاوه بر ولتاژ بین الکترود رفرنس و الکترود کانتر، ولتاژ بین الکترود کار و الکترود 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 ZVIE BP2A قابلیت اتصال به یک تقویت کننده خارجی از سری ZB برای مصارف جریان های بالا را دارد.

#### یمنی و نگهداری:

1- حتی اگر خزایی در ارتباط بین دستگاه ZVIE BP2A با سیستم کامپیوتر ایجاد شود و این ارتباط قطع شود، سیستم به انجام تست مربوطه در کanal 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 هرموقع که تمایل داشت اطلاعات را منتقل کند.

- ۲- کاربر می تواند شرایطی را برای میزان ولتاژ، جریان، دما و غیره تنظیم کند که براساس کار خودش اینمی 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.

- ۳- اگر مقادیر کنترل ولتاژ یا جریان با مقادیر ولتاژ و جریان اندازه گیری شده در آزمون متفاوت باشند، آزمون بطور اتوماتیک قطع می شود.

- ۴- سیستم عامل کالیبراسیون اتوماتیک برای کالیبره کردن دستگاه توسط کاربر در دسترس است.

- ۵- سیستم پارامترهای نرم افزار و داده های کالیبراسیون مربوط به خودش را دارد.

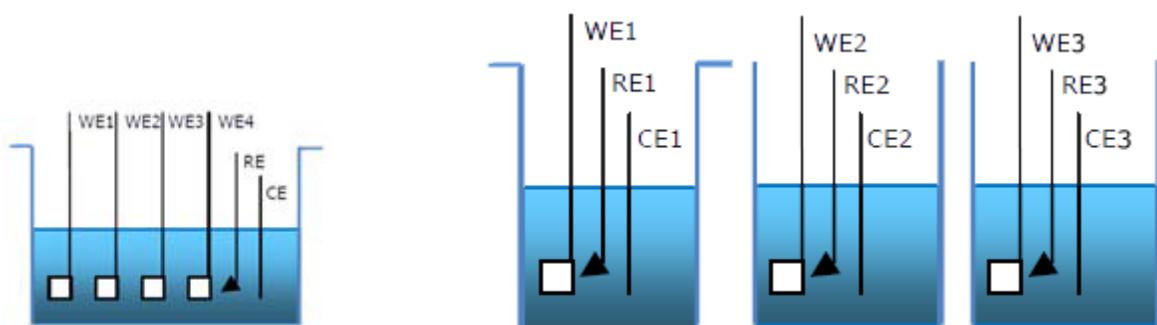
- ۶- پارامترهای دستگاه و اطلاعات و داده های کالیبراسیون در دستگاه ذخیره می شوند.

- ۷- سیستم بوسیله کابل USB توسط کامپیوتر کنترل می شود.

#### کاربرد:

دستگاه چندین کاناله الکتروشیمیایی ZVIE BP2A برای ارزیابی و تحقیق روی مواردی همچون سل های دارای دو الکترود 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 الکترودی، 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.

در شکل زیر مقایسه ای از سیستم های چند کاناله و سیستم های دارای بیش از یک الکترود کار آورده شده است



سنسورها:

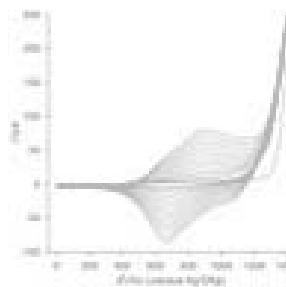


این دستگاه می تواند برای تحقیق در زمینه سنسورهای با استفاده از **DNA chips** یا الکترودهای **Printed** استفاده شود. حداقل محدوده جریان سیستم  $20 \text{ pA}$  است. تستهای ولتامتری چرخه ای، کرنوآمپرومتری و امپدانس (EIS) برای این بررسی ها می تواند استفاده شود.

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 BP2A همچنین برای پیشرفت و توسعه تحقیقات زیستی، مطالعات بررسی سنتیک انتقال الکترون و آنالیزهای الکتروشیمیایی ترکیبات در سطوح غلظتی بسیار پایین (trace) مناسب است جایی که آنالیزهای امپدانس و DC در چندین کanal برای دریافت نتایج با کارایی بالا مفید است.

## باتری ها:



این سیستم کاملاً 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 می‌دهد. این دستگاه توانایی انجام تست طیف سنجی الکتروشیمیایی ولتاژ یا EVS / PITT / GITT را دارد. 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 BP2A 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 DEFC و PEMFC 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 روش 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 BP2A دارای یک مدار پتانسیو استات و یک جمع کننده داده با سرعت بالا است (در حالت تست پی در پی تا  $50 \mu\text{sec}/\text{point}$ ). 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 تهییه سلول های خورشیدی نیاز به گستره ای از مواد و ابزار تست مناسب دارد تا باعث بهبود کارایی و منطبق شدن تک سل های ساختن پنل های خورشیدی گردد. دستگاه ZVIE PB2A بهترین راه حل برای مشخصه یابی و ارزیابی سلول های خورشیدی است. با امکانات DI, AO, AI و DO، سیستم می تواند سیگنال های سایر دستگاه ها را نشان داده و همچنین کنترل کند.

مشخصات فنی:

پتانسیو استات ( ولتاژ کنترل )	
ولتاژ کنترل پتانسیو استات	
$\pm 10V, \pm 1V, \pm 100mV$	دامنه کنترل ولتاژ پتانسیو استات
در هر $16 \text{ bit}$	روزولوشن ولتاژ پتانسیو استات
$\pm 1mV \pm 0.1\%$ از تنظیمات	صحت اندازه گیری ولتاژ پتانسیو استات

$\pm 10V$ نسبت به الکترود رفرنس	ماکزیمم محدوده روش پتانسیواستات
<b>اندازه‌گیری جریان</b>	
ماکزیمم 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 اندازه‌گیری جریان پتانسیواستات
<b>گالوانواستاتیک (جریان کنترل)</b>	
<b>جریان کنترل</b>	
ماکزیمم $\pm 2A$ $\pm$ دامنه انتخابی بر اساس سفارش	دامنه کنترل جریان گالوانواستاتیک
16 bit; 60μA, 6μA, 600nA, 60nA, 6nA, 600pA, 60pA, 6pA, 600fA, 60fA, 6fA	رزولوشن جریان گالوانواستاتیک
$\pm 10pA \pm 0.1\%$ از دامنه	صحت اندازه‌گیری جریان گالوانواستاتیک
<b>اندازه‌گیری ولتاژ</b>	
10V, 1V, 100mV	دامنه ولتاژ پتانسیواستات
16 bit; 0.3mV, 30μV, 3μV	رزولوشن ولتاژ پتانسیواستات
$\pm 1mV \pm 0.05\%$ از عدد خوانده شده	صحت اندازه‌گیری ولتاژ پتانسیواستات
<b>امپدانس</b>	
10μHz~2MHz	دامنه فرکانس پتانسیواستات
$\pm 0.01\%$	دقت فرکانس پتانسیواستات
5000/decade	رزولوشن فرکانس پتانسیواستات
0.1mV~5Vrms (پتانسیو استاتیک) 0.1~ 70% f.s (گالوانو استاتیک)	دامنه نوسان پتانسیو استات

## نرم افزار اصلی SM

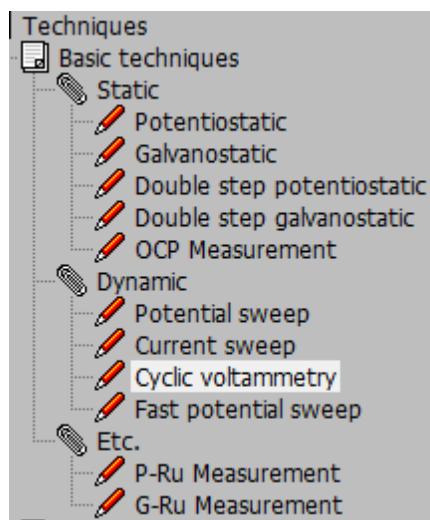
سیستم مدیریت کننده هوشمند SM برای کنترل دستگاه مدل ZVIE BP2A است و برای کاربر این امکان را فراهم می کند تا تست های تعریف شده متوالی با استفاده از فایل های پی در پی، منوی تکنیک ها و بسته فایل ها، تعریف کند. بسته فایل ها به کاربر این اجازه را می دهد که تست های پی در پی و سریالی را با ترکیب کردن فایل های پشت سر هم و یا فایل های تکنیک انجام دهد. نرم افزار مدیریت هوشمند برای استفاده کردن، راحت

است و آزمایشات و تست های الکتروشیمیایی 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 وغیره 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- روش پتانسیل

7- روش جریان

8- ولتاوری چرخه ای

9- روش پتانسیل با سرعت بالا

10- سنجش پتانسیواستات RU

11- سنجش گالوانواستات U

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

### ویرایشگر توالی:

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

• کنترل پارامترهای وظایف:

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

روبش پتانسیل، جریان

روبش سریع جریان و پتانسیل

پتانسیل و جریان پلکانی

CC-CV, CP-CV, CL-CV, Crate-CV کنترل

کنترل Id , Is

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

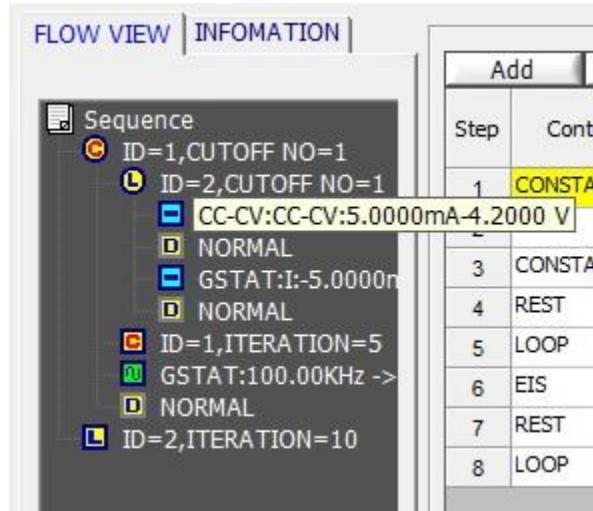
تغییرات زمان، dA1/dt، و زمان burst time

نمایش Flow view •

در این نما کاربر می تواند توالی های در حال اجرا

و باقیمانده را بطور اجمالی ببینند.

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		



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.

Batch schedule - Untitled.zbt						
Index	Setting Loop				Schedule File(s)	
	Enable	Count	Next	Loop End	Chg	File Name
1	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	...	C:/Zive Data/zm/schedule/levs.LEVS
2	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	...	C:/Zive Data/zm/schedule/ccv.CCV
3	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	...	C:/Zive Data/zm/schedule/b.LCCV
4	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	...	C:/Zive Data/zm/schedule/2.7V.IPE
5	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	...	C:/Zive Data/zm/schedule/1d.IPE
6	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	...	C:/Zive Data/zm/schedule/4.2V.IPE
7	<input checked="" type="checkbox"/>	5	Index-1	Next	...	C:/Zive Data/zm/schedule/ccv.LCCV
8	<input type="checkbox"/>	1	Next	Next	...	C:/Zive Data/zm/schedule/coin.CCV

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 زیربخش هایی است که شامل امپدانس با پتانسیواستات امپدانس گالوانواستات

امپدانس شبه گالوانواستات

امپدانس<sup>۱</sup> OCP

پتانسیودینامیک PEIS

گالوانودینامیک GEIS

پتانسیو دینامیک HFR

گالوانودینامیک HFR

نمایش HFR پتانسیودینامیک

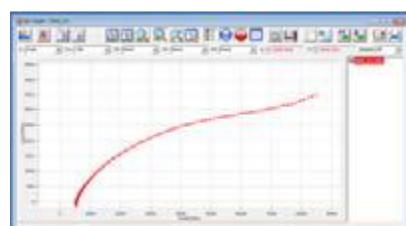
نمایش HFR گالوانودینامیک

امپدانس پتانسیو استاتات multi sin

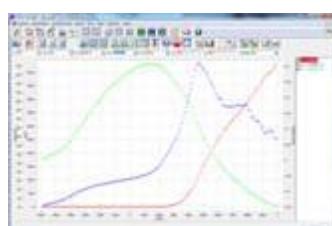
امپدانس گالوانو استاتات multi sin

امپدانس پتانسیو استاتیک متناوب یا نوبتی

امپدانس گالوانو استاتات متناوب یا نوبتی

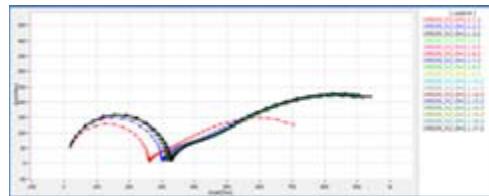


امپدانس گالوانو استاتات



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>۱</sup> را اندازه گیری می کند

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



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

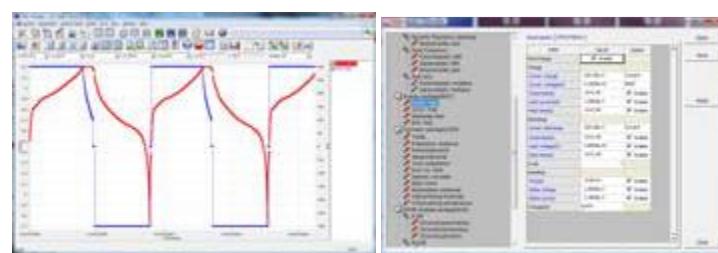
ولتمتری چرخه ای با سرعت روبش متغیر

نمودار V-I پتانسیواستات

نمودار I-V گالوانو استات

تست تیتراسیون گالوانیک متناوب GIT

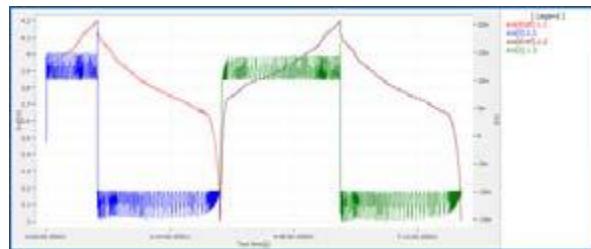
تست تیتراسیون پتانسیو استات متناوب PITT



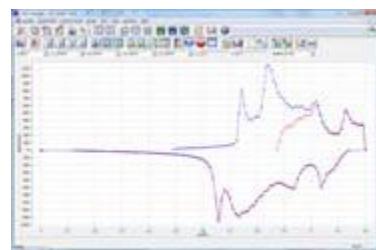
CC/CV تست



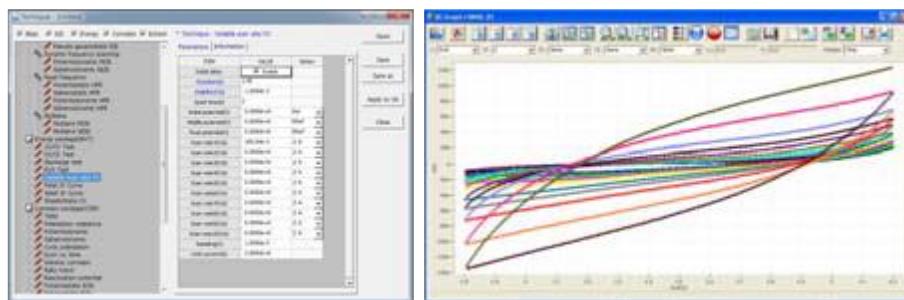
تست CC/CC



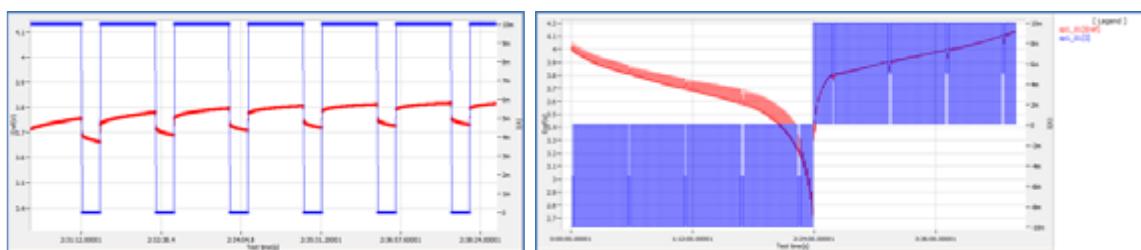
داده های خام تست اسپکتروسکوپی الکتروشیمیایی ولتاژ EVS

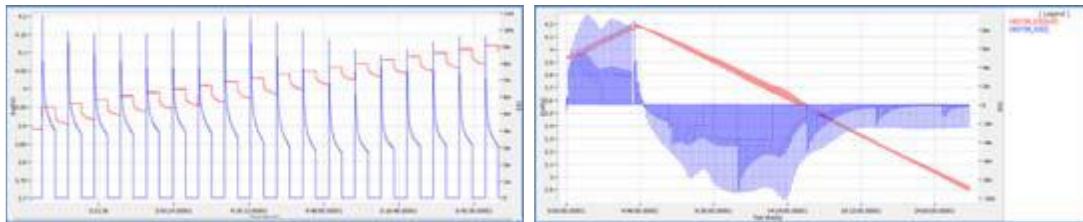


فرمت نمودار تست EVS منحنی  $dQ/dV$  vs  $V$



ولتاومتری چرخه ای با سرعت روبش متغیر



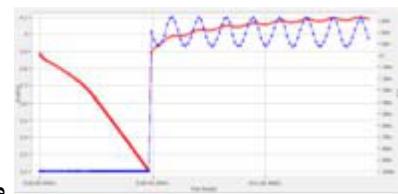


### GITT and PITT نمودارهای مربوط به تستهای

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 بارشبیه سازی شده)

- روش کنترل:

شارژ: CC, CC-CV، پالس و موج سینوسی

دشارژ: CC, CP, CR، پالس و موج سینوسی

- 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

R<sub>p</sub> مقاومت پلاریزاسیون

R<sub>pEc</sub> روند

پتانسیودینامیک

مقاومت پلاریزاسیون چرخه ای

گالوانودینامیک

فعال سازی مجدد

خوردگی گالوانیک

پتانسیواستات ECN

گالوانواستات ECN

ZRA با روش ECN

■ پکیج نرم افزار آنالیزهای الکتروشیمیایی:

1- تکنیک های step

کرنوآمپرومتری، کرنوکولومتری، کرنوپتانسیومتری

2- تکنیکهای روبشی:

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

سریع

3- تکنیک های پالسی:

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

ولتاومتری پالس معکوس نرمال، ولتاومتری 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.

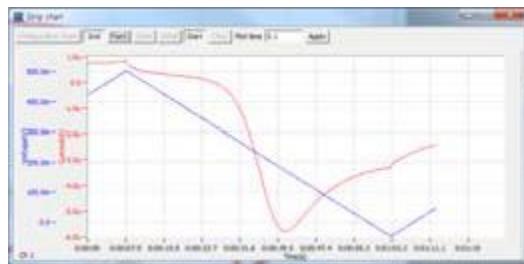
کاربر می تواند هر کanal خاص را بصورت جزئی و در جزئیات کنترل و نمایش دهد و او می تواند اطلاعات و داده ها را بر اساس اندازه هایی که مورد علاقه خودش است از نظر ابعاد نمایش یا نمایش وضعیت کانالها در یک صفحه، تنظیم کند. فرمت و قالب محورهای  $X$ ،  $Y$  در نمودار زمان واقعی، در هر تکنیک بصورت اتوماتیک تغییر 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 فایل‌ها استفاده می‌شوند، کاربر می‌تواند پارامترهای  $X$ ,  $Y$  را در سه نمودار متفاوت زمانی نمایش دهد. قالب نمودار زمان نیز می‌تواند 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 می‌دهد. در سنجش امپدانس موجها در نمودار زمان نمایش داده خواهند شد تا کیفیت موج‌ها کنترل شود. این نحوه نمایش می‌تواند به شکل نمودار لیساجوس تغییر داده شود ( $E$  vs  $I$ ).

### نمودار strip chart

عملگر ثبت کننده نمودار strip یک نمودار واقعی با دو عمگر مستقل را نمایش می‌دهد. مثلاً کاربر می‌تواند 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 می‌توانید پارامترهای محورهای  $Y1$ ,  $Y2$ ,  $Y3$ ,  $Y4$ ,  $X$  هر طور که بخواهید تغییر دهید. هر نموداری دارای یک کلید میانبر است. وقتی شما روی این دکمه‌ها کلیک کنید، قالب نمودارها تغییر خواهد کرد.

در نمودارهای DC و سیکلی، هرگاه شما روی دکمه‌های 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 می‌یابند.

مقادیر به سطح فعل تقسیم می‌شود مقادیر بر وزن تقسیم می‌شود

(1) نمودار DC:

برای نمایش دادن داده های عمومی

I vs V, E vs Log I, V/I vs time, V vs Q 4 کلید میانبر:

Eref, I, Eoc, Id, Aux1, Aux2, Aux3, temp, LogI, Load, ChQ, پارامترهای نمودار:

و غیره DchQ, ChQs, DchQs, Ch

(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 با تری

سه کلید میانبر: شامل ظرفیت چرخه، میانگین چرخه، و Log ( cycle No ) نسبت به عمق نمودار

دشارژ.

پارامترهای نمودار: شماره سیکل، بار شارژ، مجموع بار منتقل شده، کارایی کولومی، 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 با تری

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 (ZMAN) EIS:

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

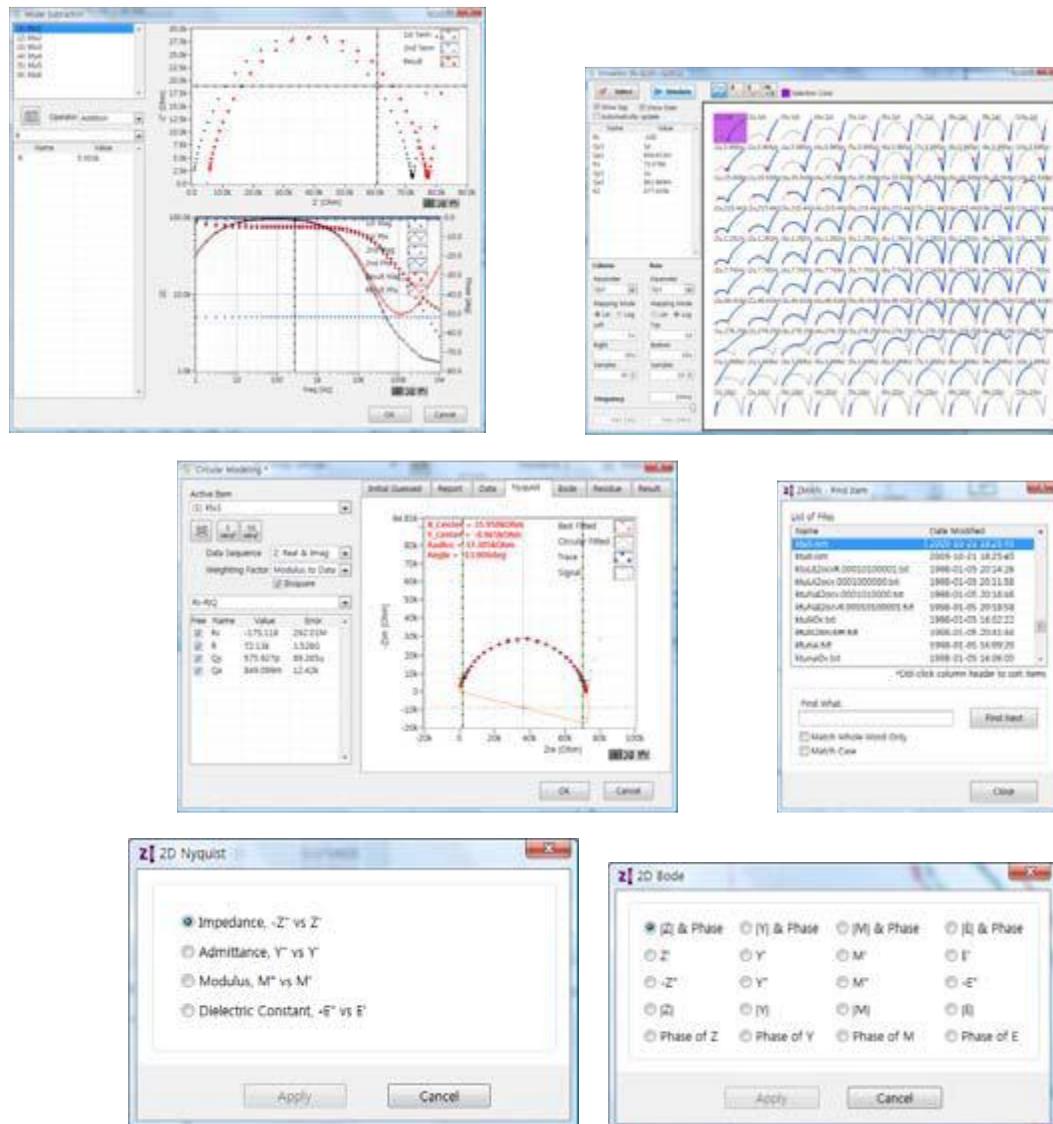
همخوانی با قالب داده های برندهای Zahner, Gamry, Ametek وغیره (نیاز به کد مجوز دارد)

شبیه سازی پارامترهای امپدانس

همخوانی دیتاها نامناسب با دیتاها 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.



## نرم افزار آنالیز داده های IVMAN DC

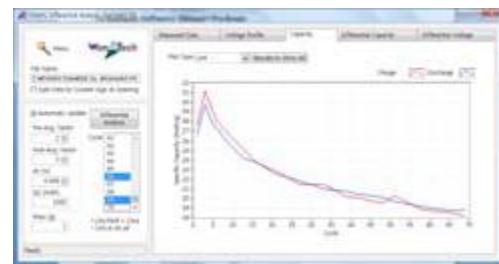
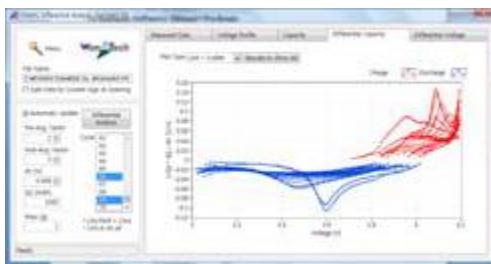
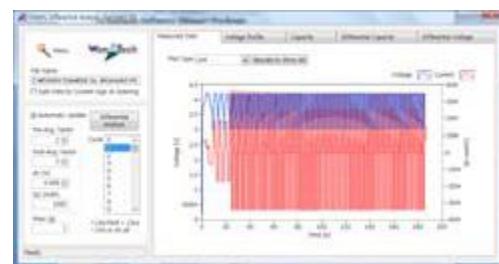
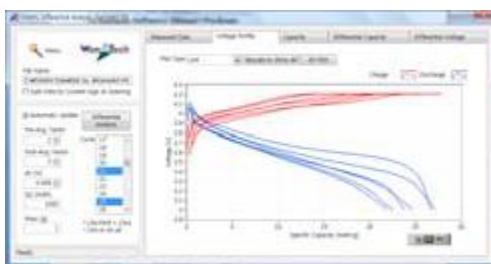
این نرم افزار شامل امکانات آنالیز دیفرانسیلی، سلولهای فتوولتایک، آنالیزهای تافل، استخراج کننده و مازول یابنده پیک است.



## 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 تعییرات ولتاژ ( $dV/dQ$  vs  $Q$ )

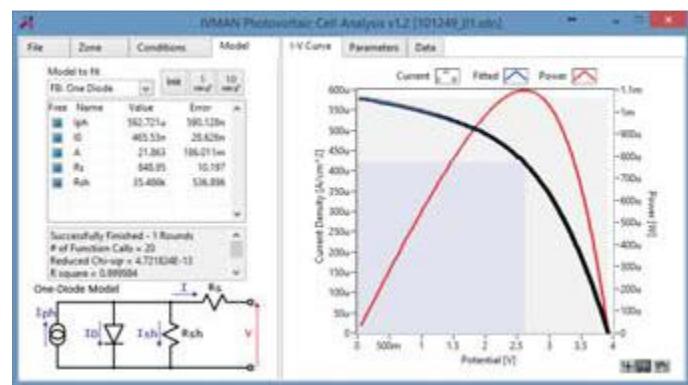




## نرم افزار IVMAN برای آنالیز سل فتوولتائیک

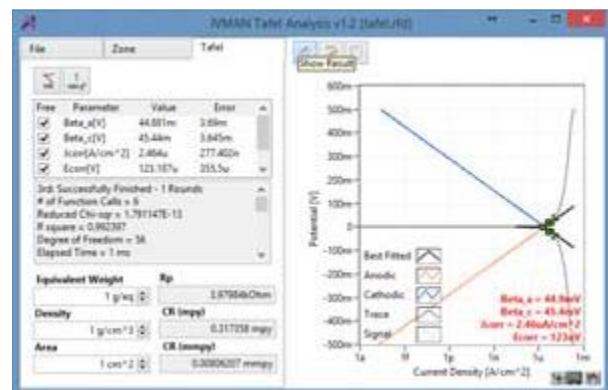
### آنالیز اتوماتیک پارامترها

شامل پتانسیل مدار باز، جریان مدار باز، ماکریم 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 تاول

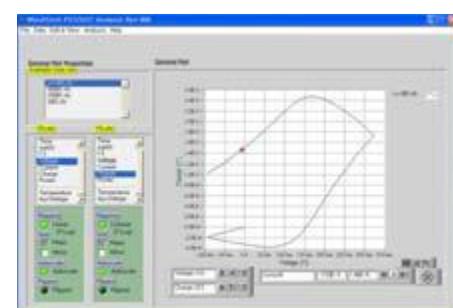
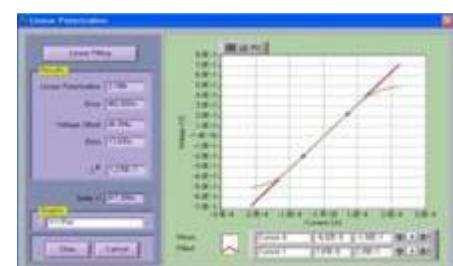
فیت کردن مقاومت پلاریزاسیون

گراف های سه بعدی

یابنده پیک ها

الحاق، تفکیک و انتگرال گیری و ....

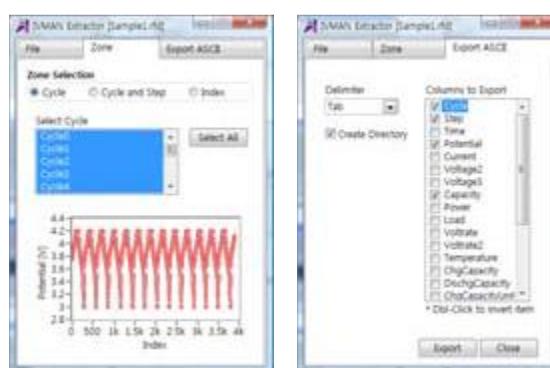
آماده سازی گزارش و ریپورت



نرم افزار استخراج داده ها

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

استخراج فایلهای ASCII



## نرم افزار مستقل یابنده پیک

