

## Potentiostat / Galvanostat model: ZVIE MP2C

دستگاه ZVIE MP2C یک دستگاه چند کاناله پتانسیو استات / گالوانواستات / FRA پیشرفته است که برای مصارف خاصی که در آن بیش از یک الکتروود کار درون یک سل الکتروشیمیایی قرار دارد، استفاده می‌شود. چند الکتروود کار که الکتروودهای کانتر و رفرنس در بین آنها مشترک هستند. همچنین این پتانسیواستات / گالوانواستات برای بررسی های الکتروشیمیایی تک سل های دارای الکتروود کار، رفرنس و کانتر منحصر به فرد، نیز مناسب است. این سیستم بهترین انتخاب برای بررسی کامل تستهای DC و امپدانس در تست های خوردگی، پوشش دهی، سنسورها و سایر آنالیزهای پایه‌ی الکتروشیمی بصورت پتانسیواستات / گالوانواستات است. علاوه بر این یکی از بهترین گزینه ها برای مطالعه‌ی تولیدکننده و ذخیره سازهای انرژی مانند انواع باتریها، پیل‌های سوختی، سل های خورشیدی و ابرخازنها است.

هر کانال این پتانسیواستات / گالوانواستات مجهز به یک آنالیز کننده فرکانس است که منجر به کارایی بالای دستگاه مدل ZVIE MP2C در سنجش و بررسی امپدانس در یک دامنه فرکانس بین ۱۰ میکروهرتز تا یک مگاهرتز می‌شود. عملگر ZRA یا آمپرومتر با مقاومت صفر می‌تواند حداکثر جریان ۲۰ را در تکنیک خوردگی گالوانیک اندازه گیری کند. سیستم به چهار پکیج نرم افزاری پیشرفته مجهز شده که باتوجه به زمینه مورد استفاده شان دسته بندی می‌شوند. با این بسته های نرم افزاری، کاربران می‌توانند انعطاف پذیری در استفاده از دستگاه را گسترده تر کنند.

ویژگی های سیستم:

- آنالیز کننده چندکاناله پتانسیواستات / گالوانواستات / امپدانس با کیفیت عالی
- ۸ کانال مستقل و کاملا مجهز با قابلیت اجرای ۱۴ تکنیک امپدانس
- در دسترس بودن پتانسیواستات مجهز به سیستم بررسی سل های دارای چندین الکتروود کار با یک الکتروود رفرنس و یک الکتروود کانتر مشترک
- عملگر فرکانس چند کاناله برای کنترل یک مصرف کننده الکترونیکی خارجی یا پتانسیواستات / گالوانواستات سه جزئی بصورت استاندارد.
- انجام تست شارژ و دشارژ با جریان پالسی یا ولتاژ پالسی
- نمونه گیری داده با سرعت بالا
- مد رویش با سرعت بالا (۵۰۰۰/۰۰۰۰) با توانایی نمونه گیری داده در هر ۱۰ (۱۰)
- ذخیره سازی ۲۹۵۰۰۰ 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 BATTERY

- در دسترس بودن افزایشده کانالها تا حداکثر ۳۲ کانال
- ارتقاء رایگان نرم افزار

ویژگیهای سخت افزاری:

کنترل دامنه ولتاژ  $\pm 10V @ 2Amp$

محدوده جریان وسیع از  $2\mu A$  تا  $20A$  برای مصارف گوناگون

مدار پتانسیواستات با سرعت بالا

حداقل تعداد کانال ۲ عدد

توانایی سنجش دما

دارای FRA داخلی برای سنجش امپدانس

دارای صفحه نمایش LCD هوشمند

یک خروجی آنالوگ AUX

سه خروجی و دو ورودی دیجیتال

دارای رابط تقویت کنندهی خارجی برای استفاده در جریانهای بالا

دارای رابط Multiplexer خارجی برای سنجش متوالی سلهای الکتروشیمیایی چندتایی.

تطبیق پذیری:

دستگاه پتانسیواستات / گالوانواستات ( Potentiostat / Galvanostat ) مدل ZVIE MP2C 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.

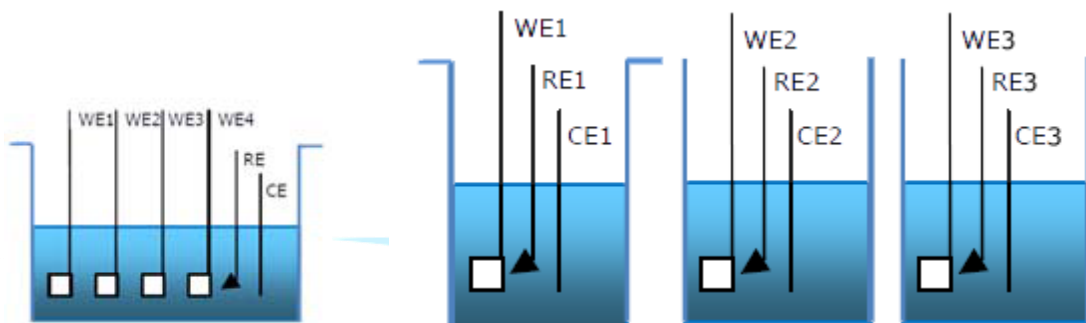
برای مثال؛

۱. 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.
۲. با خروجی آنالوگ، سیستم می تواند سرعت چرخش، میزان سرعت جریان MFC و غیره را کنترل کند. حداکثر ولتاژ دستگاه مورد کنترل  $\pm 10V$
۳. کاربر می تواند روشن و خاموش کردن سه دستگاه را بوسیله DO کنترل کند.

ایمنی و نگهداری:

- ۱- حتی اگر خطایی در ارتباط بین دستگاه پتانسیواستات / گالوانواستات مدل ZVIE MP2C 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 ۲۹۵۰۰۰ 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.
- ۲- 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 باشد، سیستم بطور اتوماتیک تست را قطع می کند تا از سیستم و سل الکتروشیمیایی در برابر خسارت احتمالی 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 داراست.
- ۶- پارامترهای دستگاه و اطلاعات و داده های کالیبراسیون در دستگاه ذخیره می شوند.
- ۷- سیستم پتانسیواستات / گالوانواستات بوسیله کابل USB توسط کامپیوتر کنترل می شود.
- ۸- یک سیستم ۸ کاناله قابلیت افزایش کانالها را تا تعداد ۱۶، ۲۴ و ... داراست.

در شکل زیر مقایسه ای از سیستم های چندکاناله و سیستم های دارای چند الکتروود کار آورده شده است



کاربرد:

دستگاه پتانسیواستات / گالوانواستات چندین کاناله الکتروشیمیایی ZVIE MP2C برای ارزیابی و تحقیق روی مواردی همچون سل های دارای چندین 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 انواع باتریها، پیل سوختی، ابرخازن ها و سلول های خورشیدی استفاده شود.

سنسورها:

Mehrgan  
Parto

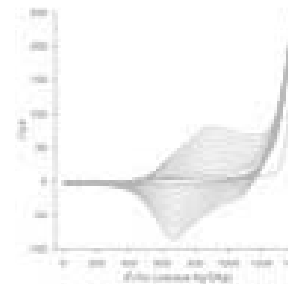
Shar



این دستگاه پتانسیواستات / گالوانواستات می تواند برای تحقیق در زمینه سنسورهای DNA chips یا الکترودهای Screen Printed استفاده شود. حداقل محدوده جریان سیستم ۲۰  $\mu\text{A}$  است. تستهای ولتامتری چرخه ای، کرنوآمپرومتری و امپدانس (EIS) بصورت پتانسیواستات / گالوانواستات برای این بررسی ها می تواند استفاده شود.

خوردگی:

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



دستگاه پتانسیواستات / گالوانواستات مدل ZVIE MP2C همچنین برای پیشرفت و توسعه تحقیقات زیستی، مطالعات بررسی سنیتیک انتقال الکترون و آنالیزهای الکتروشیمیایی ترکیبات در مود پتانسیواستات / گالوانواستات و 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.

باتریها:



سیستم پتانسیواستا / گالوانواستات به شکلی عالی برای بررسی و تحقیقات در زمینه رفتار چرخه پذیری باتری تنظیم شده است. این پتانسیواستات / گالوانواستات 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 در مودهای پتانسیواستات / گالوانواستات داراست. نرم افزار تست باتری دارای قابلیت پالس سریع برای انجام تستهای 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.

پیل‌های سوختی:



دستگاه پتانسیواستات / گالوانواستات مدل ZVIE MP2C برای ارزیابی و مشخصه‌یابی پیل‌های سوختی و بررسی مکانیسم فرآیندهای آندی و کاتدی در مقیاسهای تحقیقاتی و توسعه‌ای، ایده‌آل است. این سیستم می‌تواند بطور مستقیم برای PEMFC و DEFC و غیره استفاده شود. FRA می‌تواند برای اندازه‌گیری امپدانس یک پیل سوختی با کمک یک لود الکترونیکی خارجی استفاده شود. اندازه‌گیری I-V در کل محدوده‌ی جریان مجاز دستگاه پتانسیواستات / گالوانواستات مذکور قابل اندازه‌گیری است (همواره در طول روبش تست I-V برای اندازه‌گیری جریان گزینه auto range فعال است تا سنجش و اندازه‌گیری با رزولوشن بالا و بطور پیوسته انجام شود).

ابرخازن‌ها:



دستگاه پتانسیواستات / گالوانواستات مدل ZVIE MP2C دارای یک مدار پتانسیواستات و یک جمع‌کننده‌ی داده‌ی با سرعت بالا است (در حالت تست پی در پی تا  $50 \mu\text{s}/\text{point}$ ). این عملگر برای تست کردن ابرخازن‌ها بخوبی قابل استفاده است. قابلیت شارژ و دشارژ بصورت پتانسیواستات / گالوانواستات برای این کاربرد استفاده می‌شود.

## سلولهای خورشیدی:



گسترش و توسعه و تهیه سلولهای خورشیدی نیاز به گستره ای از مواد و ابزار تست مناسب دارد تا باعث بهبود کارایی و منطبق شدن تک سل ها برای ساختن پنلهای خورشیدی گردد. دستگاه پتانسیواستات / گالوانواستات مدل ZVIE SPV5 بهترین راه حل برای مشخصه یابی و ارزیابی سلولهای خورشیدی است. با امکانات AI, AO, DI و DO، سیستم می تواند سیگنالهای سایر دستگاهها را نشان داده و همچنین کنترل کند.

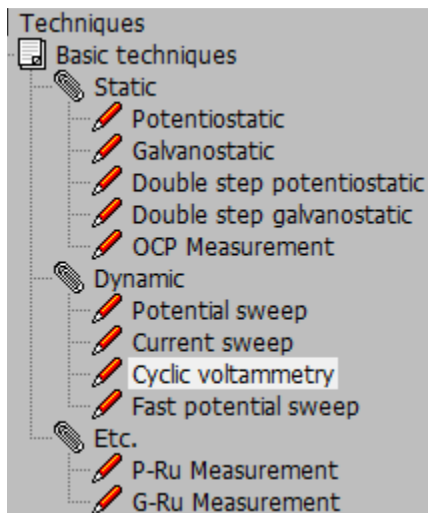
## نرم افزار اصلی SM

سیستم مدیریت کننده هوشمند SM برای کنترل دستگاه پتانسیواستات / گالوانواستات مدل ZVIE MP2C است و برای کاربر این امکان را فراهم می کند تا تستهای تعریف شده ی متوالی با استفاده از فایل های پی در پی، منوی تکنیکها و بسته فایلها، تعریف کند. پکیج فایلها 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 بصورت پتانسیواستات / گالوانواستات 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.



۱- پتانسیواستات

۲- گالوانواستات

۳- پتانسیواستات double step

۴- گالوانواستات double step

۵- اندازه گیری OCP

۶- روبش پتانسیل

۷- روبش جریان

۸- ولتامتری چرخه ای

۹- روبس پتانسیل با سرعت بالا

۱۰- سنجش پتانسیواستات RU

۱۱- 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 جریان

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		

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

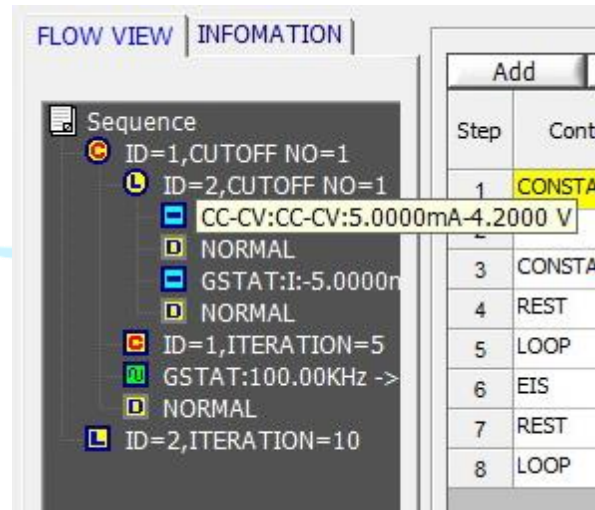
تغییرات زمان،  $dA/dt$  و زمان burst time

- نمایش Flow view

در این نما کاربر می تواند توالی های در حال اجرا

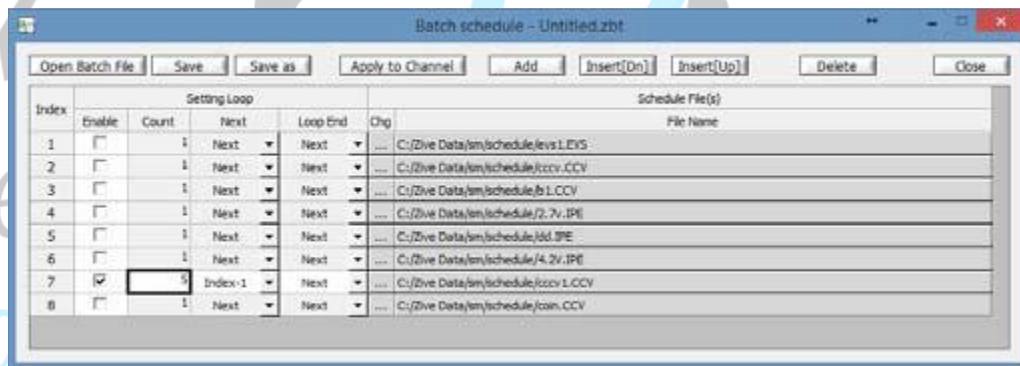
و باقیمانده را بطور اجمالی ببیند.

M  
F  
Shar



■ بسته عملگر:

کاربر می تواند بسته فایلی را شامل چندین تکنیک و یا فایل های پی در پی طراحی کند. با این بسته فایل کاربر قادر خواهد بود چندین تست را با چندین تکنیک یا توالی در یک سری بصورت 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<sup>۱</sup> OCP

پتانسیو دینامیک PEIS

گالوانو دینامیک GEIS

پتانسیو دینامیک HFR

گالوانو دینامیک HFR

نمایش HFR پتانسیو دینامیک

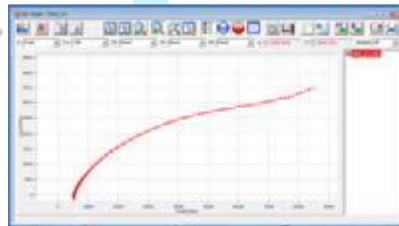
نمایش HFR گالوانو دینامیک

امپدانس پتانسیو استات multi sin

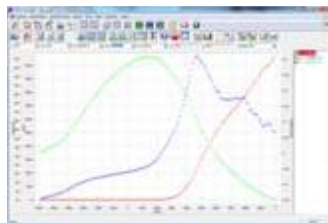
امپدانس گالوانو استات multi sin

امپدانس پتانسیو استات متناوب یا نوبتی

امپدانس گالوانو استات متناوب یا نوبتی

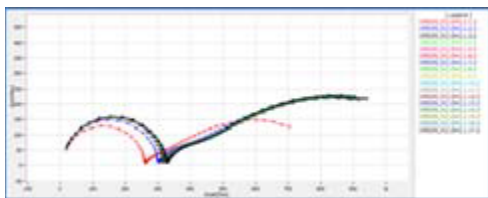


امپدانس گالوانو استات



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

در این نوع از تست امپدانس دستگاه و سیستم داده گیری، قبل از تغییر و اعمال هر فرکانس، پتانسیل مدار باز سیستم الکتروشیمیایی مورد<sup>۱</sup> تست را اندازه گیری می کند



امپدانس پتانسیواستات تناوبی یا نوبتی

پکیج نرم افزار انرژی (باتری):

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

۱- تکنیک های تست باتری

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

تست های CC/CV برای بررسی تست چرخه عمر باتریهای 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

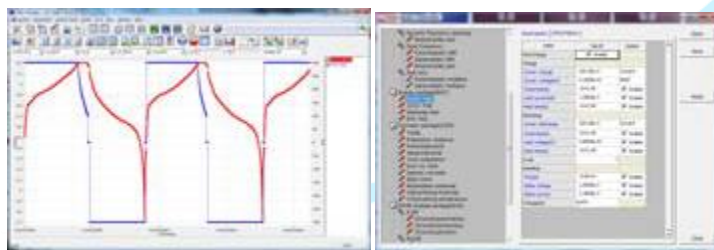
نمودار I-V پتانسیواستات

نمودار I-V گالوانواستات

تست تیتراسیون گالوانیک متناوب GITT

تست تیتراسیون پتانسیواستات متناوب PITT

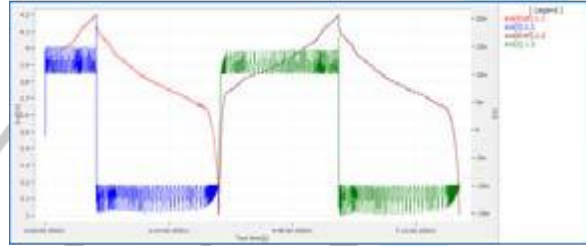
Mehrgan  
Parto  
Shar



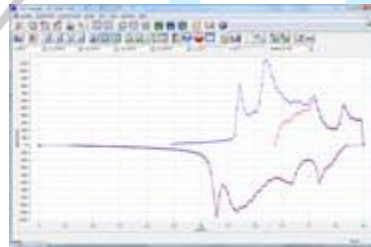
تست CC/CV



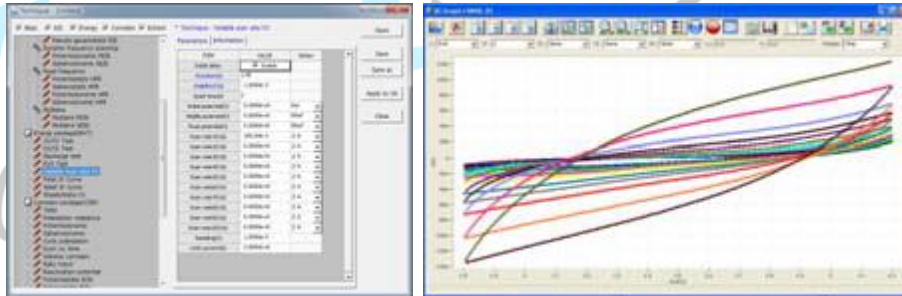
تست CC/CC



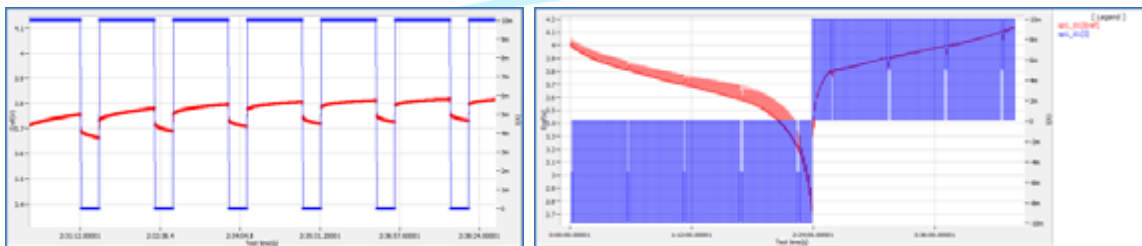
داده های خام تست اسپکتروسکوپی الکتروشیمیایی ولتاژ EVS

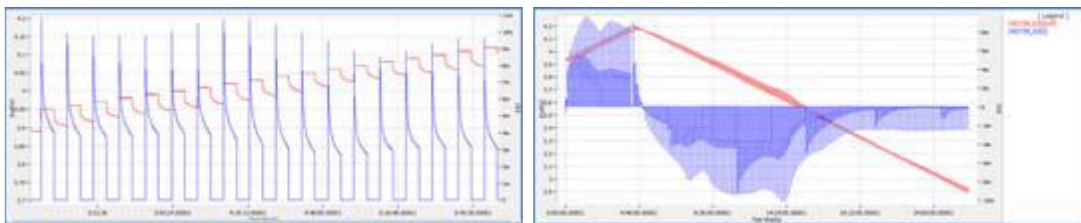


فرمت نمودار تست EVS منحنی  $dQ/dV$  vs  $V$



ولتاژهای چرخه‌ای با سرعت روبش متغیر





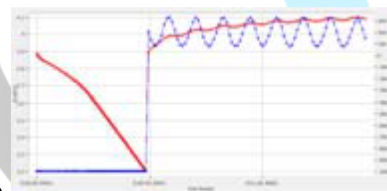
نمودارهای مربوط به تستهای GITT and PITT

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 بارشبه سازی شده)



۲- روش کنترل:

شارژ: CC, CC-CV, پالس و موج سینوسی

دشارژ: CR, CP, CC, پالس و موج سینوسی

۳- 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 Rp

روند RpEc

پتانسیودینامیک

مقاومت پلاریزاسیون چرخه‌ای

گالوانودینامیک

فعال سازی مجدد

خوردگی گالوانیک

ECN پتانسیواستات

ECN گالوانواستات

ECN با روش ZRA

▪ پکیج نرم افزار آنالیزهای الکتروشیمیایی:

۱- تکنیک های step:

کرنوآمپرومتری، کرنوکولومتری، کرنوپتانسیومتری

۲- تکنیکهای روبشی:

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

۳- 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 بصورت 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 بوسیله نیاز کاربر در هر تکنیک بر اساس نیاز او تعریف شود.

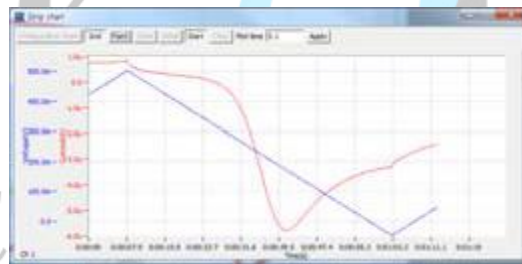


برای تستهایی که توالی فایلها یا دسته فایلها استفاده می شوند، کاربر می تواند پارامترهای X, Y را در سه نمودار متفاوت زمانی نمایش دهد. قالب نمودار زمان نیز می تواند انتخاب شود.

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 موج ها در نمودار زمان نمایش داده خواهند شد تا کیفیت موجها 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 بصورت همزمان نمایش دهد مانند ولتاژ، 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 X, Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>, Y<sub>3</sub>, Y<sub>4</sub> 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.



(۱) نمودار DC:

برای نمایش دادن داده های عمومی

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

پارامترهای نمودار:  $E_{ref}$ ,  $I$ ,  $E_{oc}$ ,  $I_d$ ,  $Aux_1$ ,  $Aux_2$ ,  $Aux_3$ , temp,  $\log I$ , Load,  $ChQ$ ,  $DchQ$ ,  $ChQs$ ,  $DchQs$ ,  $Ch$  و غیره

(۲) نمودار EIS:

برای نمایش دادن داده های EIS

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

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

(۳) 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 پتانسیواستات / گالوانواستات 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 بصورت اتوماتیک

قابلیت مدیریت آنالیز داده های EIS چندگانه تحت مفهوم یک پروژه

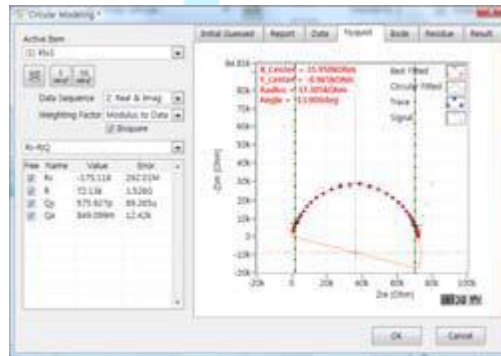
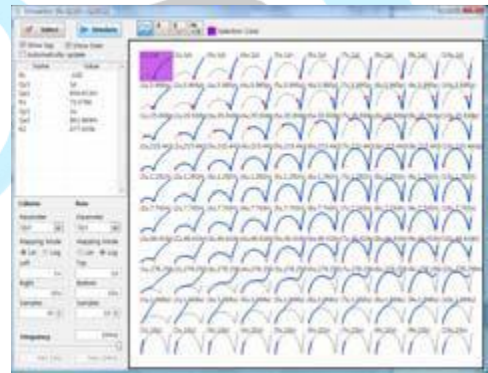
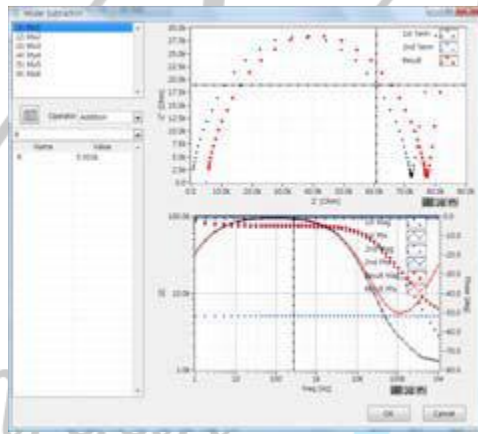
همخوانی با قالب داده های برندهای Zahner, Gamry, Ametek و غیره ( نیاز به کد مجوز دارد)

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
MultiScan	13950-03-23 22:25:03
MultiScan	1998-01-09 20:24:43
MultiScan-0001000001.txt	1998-01-09 20:24:28
MultiScan-0002000002.txt	1998-01-09 20:21:52
MultiScan-0003000003.txt	1998-01-09 20:18:02
MultiScan-0004000004.txt	1998-01-09 20:18:58
MultiScan	1998-01-09 20:03:46
MultiScan	1998-01-09 19:09:26
MultiScan	1998-01-09 14:08:00

Impedance,  $-Z''$  vs  $Z'$

Admittance,  $Y''$  vs  $Y'$

Modulus,  $M''$  vs  $M'$

Dielectric Constant,  $-E''$  vs  $E'$

$|Z|$  & Phase

$|Y|$  & Phase

$|M|$  & Phase

$|E|$  & Phase

نرم افزار آنالیز داده‌های 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:

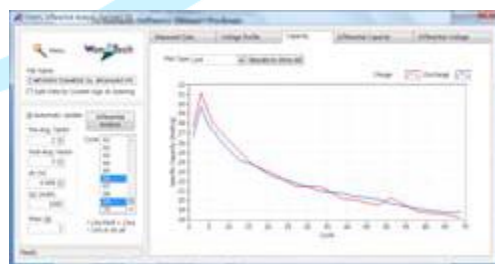
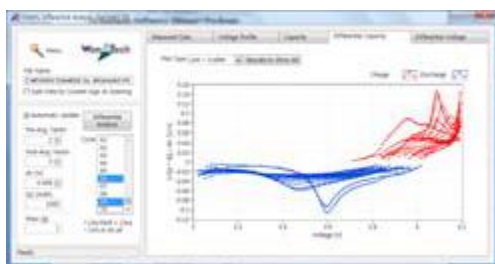
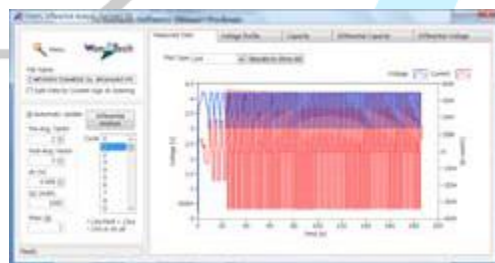
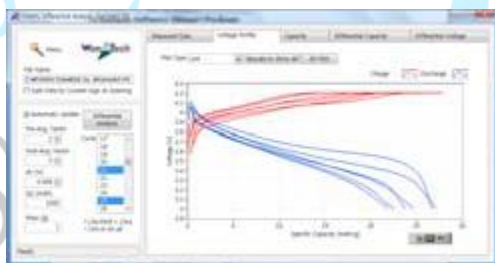
آنالیز داده های تست باتری

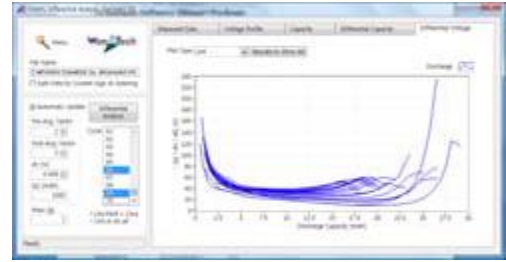
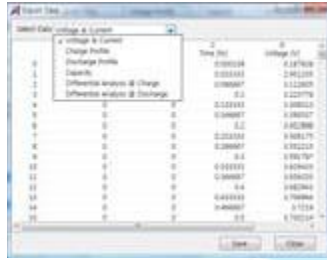
طیف سنجی الکتروشیمیایی ولتاژ ( $dQ/dV$  vs  $V$ )

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

منحنی های سیکل (ظرفیت نسبت به سیکل)

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

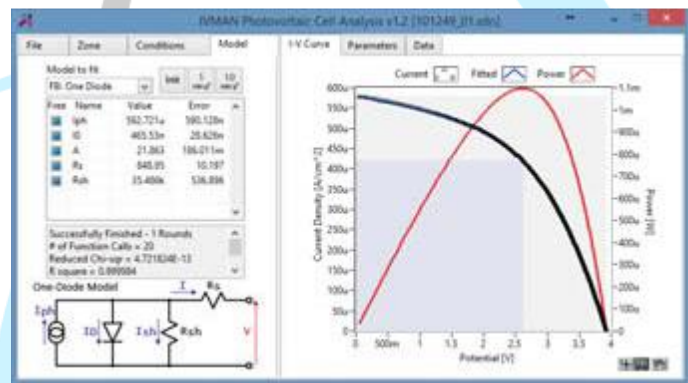




نرم افزار IVMAN برای آنالیز سل فتوولتائیک

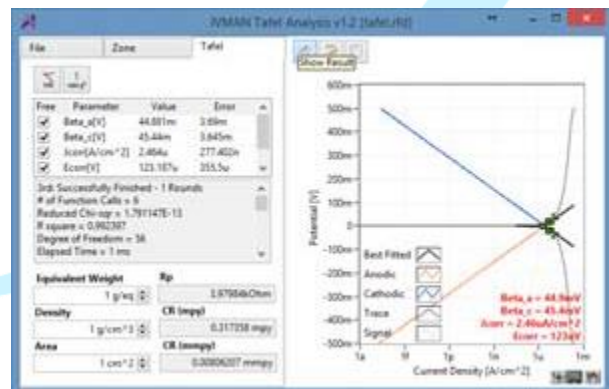
آنالیز اتوماتیک پارامترها

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

Mehrgan  
Parto  
Shar

عملگر حدس ابتدایی روی آنالیز داده های تافل

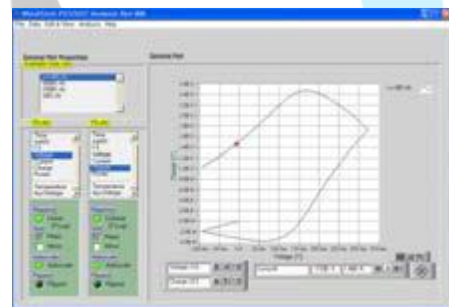
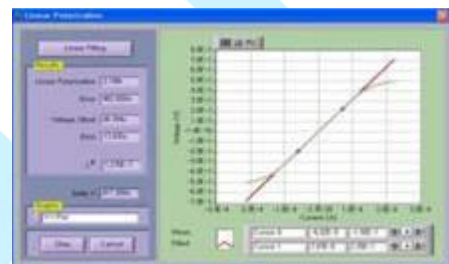
فیت کردن مقاومت پلاریزاسیون

گراف های سه بعدی

یابنده پیکها

الحاق، تفکیک و انتگرال گیری و ...

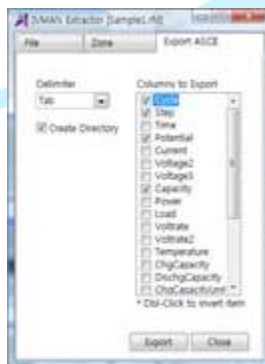
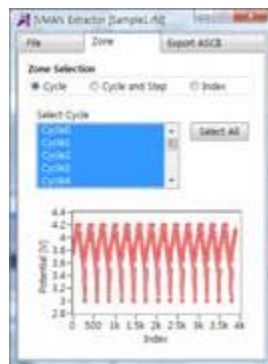
آماده سازی گزارش و رپورت



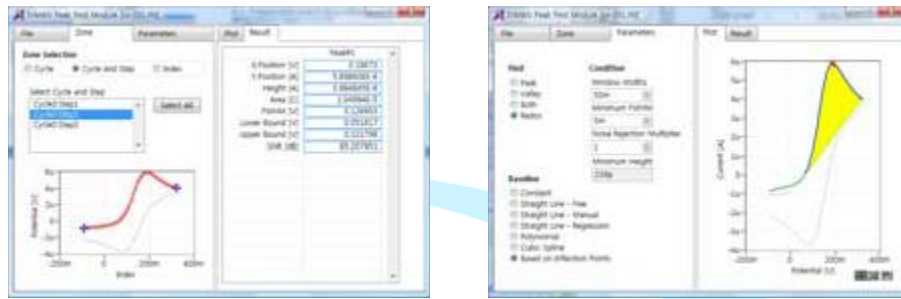
نرم افزار استخراج داده ها IVMAN EX

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

استخراج فایل های ASCII



نرم افزار مستقل یابنده پیک



Mehrgan  
Parto  
Shar