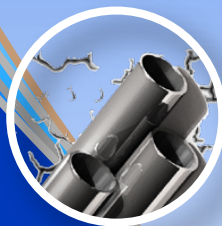
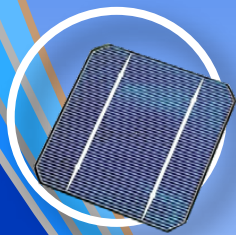


제품안내서

WPG 계열
Potentiostat/Galvanostat



응용분야

부식

재료연구

센서/생체전기화학

배터리/연료전지

슈퍼커패시터/솔라셀

Potentiostat/Galvanostat

- 경제적인 가격
- 16bit ADC, DAC
- 장시간 실험에 적합
- 정밀한 제어 및 측정
- 사용자 편의를 고려한 소프트웨어
- 무료 소프트웨어 업그레이드
- LAN 통신 방식
- 전류 범위 : WPG100ex - 8개
WPG100S & WPG100H8 - 6개
WPG100H12 - 4개
WPG100HP Series - 1개 또는 3개
- 편리한 데이터 불러오기, 내보내기 기능

WPG series 는 배터리 테스트, 부식 측정 및 전기화학 실험을 포함한 광범위한 전기화학 실험에 적합한 장비입니다.

● 제품 특징

- 4 Kelvin probe type의 potentiostat/galvanostat 회로
- 16bit ADC, DAC
- 0.0015% f.s. 분해능 (제어 및 데이터 수집)
- 전류 범위 (자동/수동 설정)
- WPG100ex: 8개 전류 범위
- WPG100S, WPG100H8: 6개 전류 범위
- WPG100H12: 4개 전류 범위
- WPG100HP: 장비 사양에 따라 3개 또는 1개
- 저전류 및 고전류 영역대 사용자 지정 사양
- K-type thermocouple (온도 측정단자 기본: 온도센서 별도)
- 보조 전압 측정 (기본: 보조전압케이블 별도)
- EMI noise로부터 보호하기 위하여 shield cell cable 사용
- 자동 펌웨어 업그레이드
- LAN 통신 방식
- 충방전 용도로 사용 가능
- 소프트웨어 기능을 이용하여 User calibration이 가능

● 안전조건/fain(실험실패) 기능

- 하드웨어 사양을 초과하거나 사용자가 지정한 한계치를 넘으면 실험은 자동으로 중지
- 사용자 정의 안전 조건 설정: 사용자는 테스트 셀에서 반응물의 화학적 특성에 따라 안전한 계 값을 입력할 수 있음
- "Fail check" 기능: 시스템과 셀 자체를 보호하기 위해 배터리 고장이나 잘못된 셀 연결 등으로 측정값이 제어 값과 다를 경우 실험이 자동으로 중지
예를 들어 제어값: 1Amp, 측정값: 500mA 일때 실험은 자동으로 중지
- 자동 셀 연결 확인: 실험 전에 셀 전압 값이 설정 값 범위를 초과하면 프로그램에서 사용자에게 셀 연결을 확인하도록 경고 메시지를 표시
- 사용자가 실수로 정지 버튼을 누르면 확인 메시지 상자가 나타남
- 기기 내부에 별도의 메모리와 독립적인 CPU를 포함하고 있어 실험 중 OS 등의 이상으로 프로그램이 멈출 때에도 독립적으로 동작하여 실험 (제어 및 데이터 수집)을 유지
- 교정후 교정값 확인 기능

● 옵션

- 보조 전압 및 온도 측정
- 셀키트



부식셀키트



평판 셀키트



도금 테스트 셀키트



평판 테스트 셀

- 백금판 카운터 전극
- 활성면적 (백금판) : 1, 4, 5, 9, 16, 25cm²
- 메시 타입 전극으로 제공 가능 (25cm², 80 mesh)



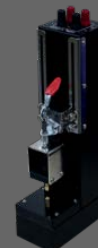
- 노이즈 차폐 상자 (패러데이 케이지)



- 다용도 전극홀더
- 전극 및 유리바이알 미포함



- 배터리 지그류
- 단채널 다용도 지그
- 단채널 파워셀 지그



단채널 다용도 지그



단채널 파워셀 지그

소프트웨어 (Smart Interface)

- 32bit/64bit OS
- TCP/IP 통신
- 최대 200 단계 조건 작성
- 각 단계별 최대 10개의 전환조건 입력 가능
- 통신용 보드내 최대 300,000 데이터 포인트 저장 가능
- 가상의 제어판
- 여러 종류의 실시간 그래프 및 축변경 기능
- 데이터 백업 기능
- WYSIWYG 그래픽
- 사용자 편의를 고려한 소프트웨어

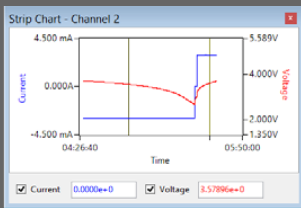
Virtual Control Panel



- BCO (Button click operation) : 메뉴 선택 없이 버튼 클릭만으로 작업 수행
- 총방전 조건 파일을 쉽게 바꿀 수 있음
- 실시간 그래프 (V vs. I, V & I vs. 시간, V vs. logI 등)을 표시, 바로 가기 아이콘으로 선택할 수 있음.



- 상태 바(status bar)에 의한 채널 상태 디스플레이
- 다양한 작업 기능: 실행, 멈춤, 보류, 단계 이동 등
- 실험 파라미터는 virtual control panel에서 저장하거나 불러올 수 있음
- 실험 도중 사용자는 데이터 또는 기타 작업을 동시에 분석할 수 있음
- 실시간 스트립 차트 표시

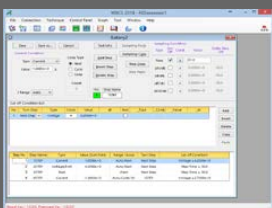


- 데이터를 저장할 폴더 지정 가능
- Value of Interest (VOI) 표시 기능

Elapsed Time	Voltage(V)	Current(A)	Power(W)	Auxiliary(V)	Temperature(°C)
00:00:29	34.8m	33.2u	1.2u	180.1m	0.0

- 다양한 안전기능 (안전하게 설정 등)

실험 스케줄 작성



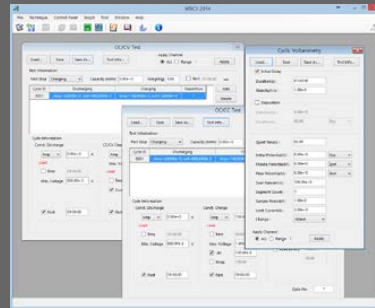
- 한 화면 내에서 실험 조건 생성 및 수정
- 여러 파라미터를 동시에 입력 가능
- 최대 200 단계 스케줄 작성
- 제어종류 및 값 선택:
 - 정전압제어
 - 정전류제어
 - 일정 한파위제어
 - 일정한 저항 제어
 - C-rate
 - 전압주사
 - 셀안정화 또는 실험 전처리를 위한 전압제어
 - 셀 안정화 또는 실험 전처리를 위한 전류제어
 - 휴지
 - 전단계 마지막 전압부터의 주사
 - CstepV (계단파 전압제어)
 - CstepI (계단파 전류제어)
 - 정전류/정전압제어
- 실험 단계는 "다음 단계", "루프(loop)", "사이클(cycle)"에 의해 진행
- 전환조건 설정 선택 및 값: 단계시간, 전압, 전류, 전압변화율, 전류변화율, 사이클시간, loop time, 용량, -dV, 에너지, 온도, Aux 전압, 온도변화율.

No	Turn Step	Type	Cond.	Value	dt	And	Tr
1	Next Step	Step Time	≥	3000			

- 데이터 수집 조건: 시간, 전압변화율, 전류변화율, 온도변화율, Aux 전압 변화율.
- 단계전환 조건 설정을 위한 and/or 조건

테크닉 메뉴

- 미리 설정되어 있는 테크닉 조건의 사용이 가능



전기화학분석 테크닉

- Cyclic voltammetry
- Linear sweep voltammetry
- Chrono-ampometry
- Chrono-coulometry
- Chrono-potentiometry

부식테스트 테크닉

- Tafel plot
- Potentiodynamic
- Potentiostatic
- Galvanostatic
- Cyclic polarization
- Ecorr vs. time
- Linear polarization resistance

에너지 관련 테크닉

- 정전류/정전압 (리튬배터리) 테스트 메뉴
- 정전류충방전 (NiCd(NiMH) 배터리) 테스트 메뉴
- Steady state CV
- Pstat IV curve
- Gstat IV curve
- EVS (Electrochemical voltage spectroscopy) test
- GITT (Galvanostatic intermittent titration technique) test
- PITT (Potentiostatic intermittent titration technique) test

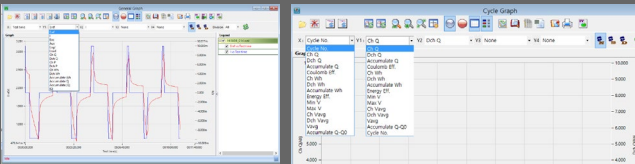
실시간 데이터 모니터

ITEM	VALUE
Flow Status	Running
CV Status	00:00
Schedule File	WPG1
Technique Name	Test
Elapsed Time	00:00:14
Loop No.	1
Loop Time	00:00:14
Cycle No.	1
Cycle Time	00:00:14
Step No.	2
Step Time	00:00:14
Control Type	VSCAN
I/F Range	1mA
OCV Value	1.528863
Data File	25514_002.wrd
Data Point	65
Data File Size	73 bytes

- 표시되는 데이터 모니터: 채널 상태, 실험시간, 스텝번호, 사이클번호, 스텝시간, 전류범위, 전류값, 전압값, 용량값, 파워, 애저지, Aux V, Calc V, 온도, 조건파일 이름, d 데이터 파일 이름, 파일 사이즈.

그래프

- 다양한 그래프 포맷
- 일반 그래프
- 사이클 그래프

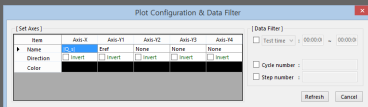


일반 그래프

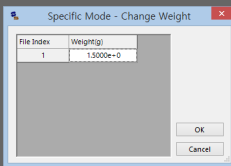
사이클 그래프

그래프 일반 기능

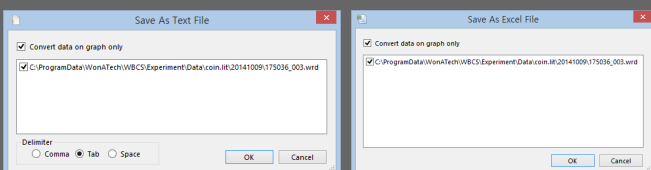
- 다양한 축범수 설정
- 그래프 중첩 갯수: 최대 20 데이터
- 일반 그래프: X,Y1,Y2,Y3,Y4 축 파라미터들의 조합
- "reload" 버튼을 눌러 실행 중인 채널의 plot 자동 업데이트
- 각 축의 자동/수동 스케일 (scale) 및 극성 선택



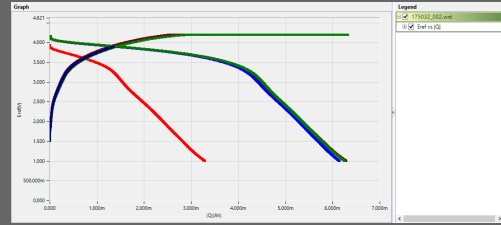
- 그래프 상에서 원하는 포인트의 마우스 클릭을 통한 값 확인
- 화살표로 데이터간 이동
- 마우스 줌 기능
- 밀도, 특정 값 표시



- 다른 소프트웨어에서의 사용을 목적으로 그래픽 데이터를 클립보드로 복사 가능
- 그리드 보임/숨김, 점, 선 선택 기능
- 그래프상의 데이터만 문자파일 또는 엑셀 파일로 데이터 파일 변환



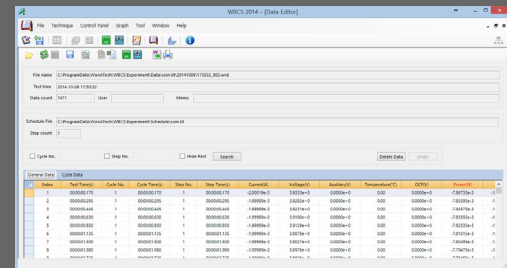
- 데이터 파일 불러오기 없이 파라미터 변환 가능
- 데이터 On/Off 설정: 데이터는 선택/선택해제하여 데이터를 보이거나 보이지 않게 할 수 있음
- 휴지단계 데이터 숨김 기능
- 그래프 기능의 확장 설정



전압 대 충전/방전 용량 그래프

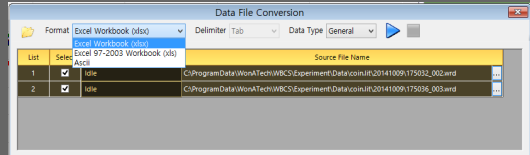
툴

- 데이터 에디터
 - 일반 데이터 레포트
 - 사이클 데이터 레포트

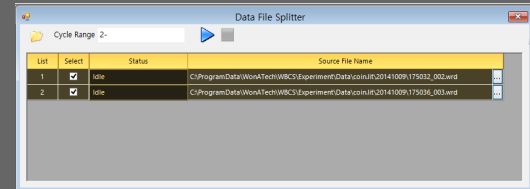


- * 데이터 수정
- * 데이터 조건 선택

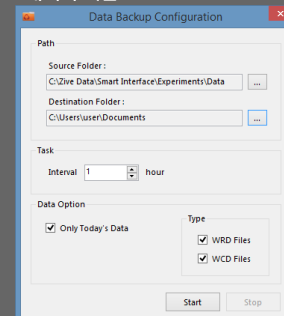
- 데이터 변환
- 데이터를 문자파일이나 엑셀파일 형식 등으로 변환



- 사이클 번호에 의한 데이터 파일 분리



- 교정
 - 사용자가 교정 가능
- 데이터 백업



- 데이터파일 분리

별도의 데이터 분석 소프트웨어



WPG를 사용하여 구한 데이터 포맷은 별도의 데이터 분석 소프트웨어인 IVMAN™을 무료로 이용하실 수 있습니다.

IVMAN™ 소프트웨어 세트는 다음의 개별 소프트웨어로 구성되어 있습니다.

- IVMAN 기본 소프트웨어
- IVMAN 미분 분석 소프트웨어
- IVMAN 태양광 셀 분석 소프트웨어
- IVMAN 타펠분석 소프트웨어
- IVMAN 데이터 추출 소프트웨어
- IVMAN 피크 찾기 모듈



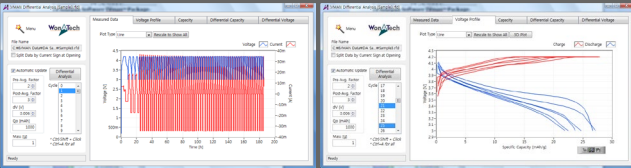
IVMAN™ 기본 소프트웨어

- 전기화학 분석 소프트웨어
- 부식 데이터 분석 및 전기화학 분석
- 타펠 분석의 피팅을 위한 초기값 추정 기능
- 자동 타펠 피팅 기능
- 분극저항 피팅 기능
- 3차원 그래프
- 피크찾기 기능
- 보간, 미분, 적분 등.
- 레프트 기능



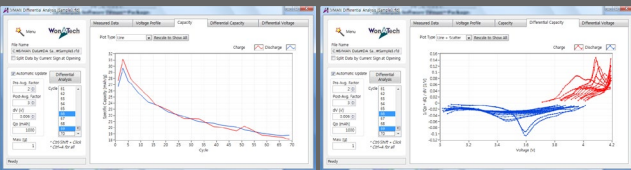
IVMAN DA™ 배터리 테스트 분석 소프트웨어

- 배터리 테스트 데이터 분석
- 전기화학적 전압 분광법 (dQ/dV vs. V)
- 전압대 용량분석 (V vs. Q)
- 사이클 그래프 (Q vs. cycle)
- 차등전압 그래프 (dV/dQ vs. Q)



측정데이터

V vs. Q

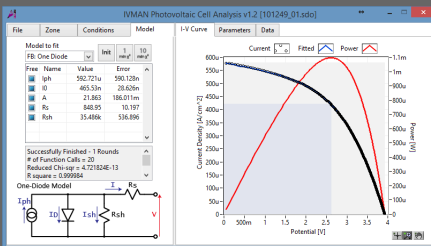


사이클 그래프

dQ/dV vs. V



IVMAN™ 태양광 셀 분석

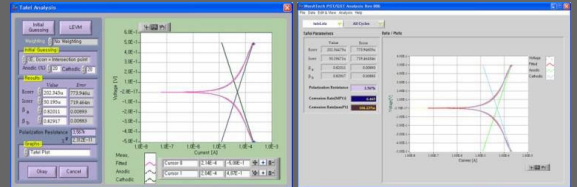
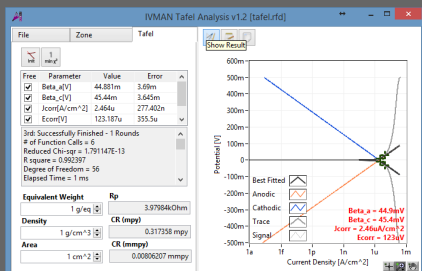


- 매개변수 자동 분석
- 개회로전압, 개회로전류, 최대파워, 효율
- 광유도 전류, 다이오드 품질계수, 직렬저항 등



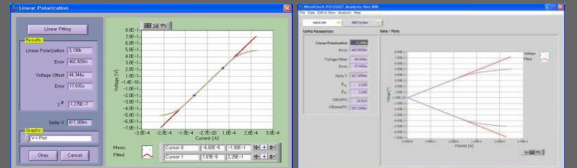
IVMAN™ 타펠분석

- 단순 타펠분석



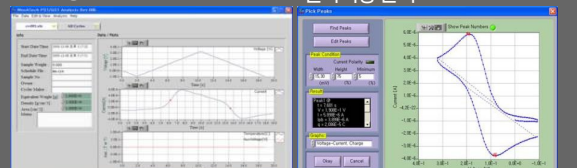
타펠 초기피팅

타펠분석결과



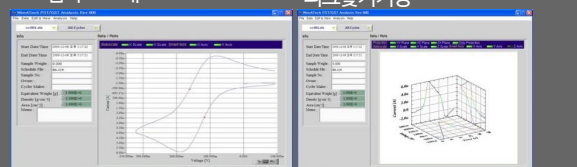
분극저항 피팅

분극저항 분석



스트리프차트 그래프

피크찾기 기능

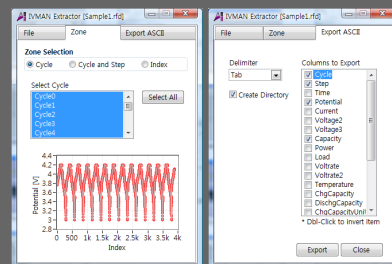


CV 그래프

3차원 그래프

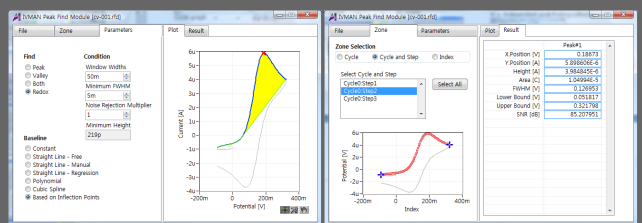
데이터 추출 모듈

- 사이클 번호 또는 스텝별 추출기능
- 문자파일로 저장



피크찾기 모듈

- 별도의 피크찾기 소프트웨어 모듈



WPG100e 기본형



응용분야

- 부식실험
- 센서응용
- 일반전기화학
- 배터리/슈퍼커패시터/연료전지 테스트
- 재료테스트

WPG100ex 모델은 저렴한 연구용 정전압/정전류 기기로서 일반 전기화학, 부식, 배터리 등의 전기화학응용분야에 사용될수 있도록 디자인되어 있습니다. 이모델은 최대전류 ±1A 로부터 100nA 전류범위까지 8개의 전류범위로 사용자의 응용분야에 따라 여러 응용분야에 사용될수있습니다. 사용자용 사양구성도 가능하오니 문의하여 주시기 바랍니다. WPG100ex 는 랜통신을 이용하여 컴퓨터를 사용하여 제어및 분석이 가능합니다. 온도 측정및 제3의 전압 측정기능은 기본 사양으로 제공됩니다.

기기사양

제어전압범위	±10V(기본) 또는 사용자 주문사양
컴플라이언스 전압	±12V(기본) 또는 사용자 주문사양
제어전류범위	8 전류범위 (1A, 100mA, 10mA, 1mA, 100uA, 10uA, 1uA, 100nA) 또는 사용자 주문사양
LED	실험중: 1개, POT/GAL: 2개, 전류범위: 8개
입력임피던스	10 ¹² Ohm
셀 연결	6 단자 방식, 2mm악어클립단자 케이블
전압정밀도	±0.02% f.s.
전류정밀도	±0.02% f.s.
전압 제어/측정	
전압범위	±10V(기본)
분해능 (16비트)	0.3mV(기본)
전류제어/측정	
전류범위	±1A, ±100mA, ±10mA, ±1mA, ±100uA, ±10uA, ±1uA, ±100nA
분해능	16 비트(전류범위별 0.0015%)
파워	30와트
샘플링 시간	>1msec
통신방법	TCP/IP
크기	300 x 300x 80mm(WxDxH)

상기 사양은 별도의 고지없이 변경될수 있습니다

WPG100S Potentiostat/Galvanostat



응용분야

- 일반 전기화학 응용
- 부식/전기도금
- 전기합성/전기분해
- 배터리/슈퍼커패시터/연료전지 테스트
- 솔라셀 테스트

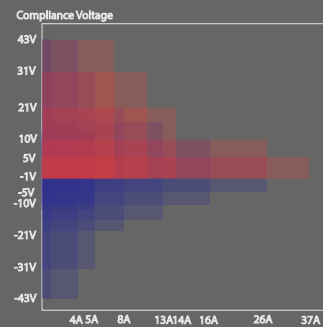
이모델의 하드웨어는 WPG 시리즈의 정전압/정전류 기기의 바탕하에 개발 되었으며 일반 전기화학 응용, 예를 들어 부식, 배터리테스트, 광전기화학, 연료전지, 전기도금등의 분야에 사용될수 있습니다. 기본으로 6전류범위와 긴급정지 단추등을 갖추어 다양한 응용에 맞게 구성이 되어 있으며 안전대책도 함께 갖추고 있습니다. 온도 측정및 제 3의 전압측정이 기본으로 제공되고 있고 이모델의 최대 파워는 400 와트로서 이파워내의 구성이 가능합니다. 사용자 주문사양의 경우 페사로 문의하시면 됩니다. 구성 가능한 전압 전류범위는 파워 구성 맵을 참조해 주시기 바랍니다. WPG100S 는 랜통신을 이용하여 컴퓨터로 제어및 데이터 수집을 하며 바이폴라 모델의 경우 최대 전압은 ±45볼트 입니다.

기기사양

제어전류범위갯수	6 전류범위
LED	실험중: 1개, 모드표시: 2개 전류범위:6
입력임피던스	10 ¹² Ohm
셀 연결	4 단자 방식, 악어클립단자 케이블
전압정밀도	±0.05% f.s. (<10V)
전류정밀도	±0.05% f.s.
전압 제어/측정	
전압 범위	파워구성맵 참조
분해능 (16비트)	0.0015% f.s
전류 제어/측정	

최대 400Watt

전압에 따른 최대전류



- Bipolar voltage range
- 1) Max 26A @ ±5V (C5V*)
 - 2) Max 5A @ ±5V (C10V*)
 - 3) Max 5A @ ±10V (C12V*)
 - 4) Max 16A @ ±10V (C10V*)
 - 5) Max 13A @ ±10V (C15V*)
 - 6) Max 8A @ ±20V (C21V*)
 - 7) Max 5A @ ±30V (C31V*)
 - 8) Max 1A @ ±40V (C43V*)
 - 9) Max 4A @ ±40V (C43V*)
- * Compliance voltage
- Unipolar voltage range
- 1) Max 37A @ -1V to 5V
 - 2) Max 26A @ -1V to 10V
 - 3) Max 14A @ -1V to 21V
 - 4) Max 10A @ -1V to 31V
 - 5) Max 7A @ -1V to 43V

분해능	16비트(0.0015% f.s)
통신방법	TCP/IP
샘플링 시간	>1 msec

* 1: 주문 사양 가능
상기 사양은 별도의 고지없이 변경될수 있습니다

WPG100H8/H12 파워 정전압/정전류기



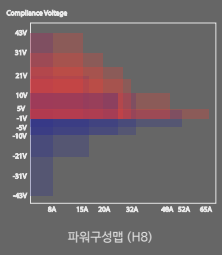
응용분야

- 큰 파워가 필요한 응용분야 / 전기합성 / 전기분해
- 배터리/슈퍼커패시터/연료전지 테스트
- 솔라셀 테스트 / 시운전용 응용분야

이 모델의 하드웨어는 WPG 시리즈의 정전압/정전류 기기의 바탕하에 개발되었으며 전류범위를 6개 또는 4개를 가지는 높은 파워가 필요한 응용분야에 적합한 모델로서 최대파워는 800와트(WPG100H8) 또는 1200와트(WPG100H12)입니다. 온도측정 및 제3의 전압측정은 기본제공되며 사용자 주문사양도 가능합니다

기기 사양

전류제어범위	6 전류범위 (H8) 4 전류범위 (H12)
LED	Run: 1ea, Mode: 2ea, I range: 6ea (H8), 4ea (H12)
전압측정용 인입저항	10 ¹² Ohm
셀연결방식	4 프루브 타입, 악어클립케이블
시스템당 채널수량	모듈당 1개
전압정밀도	±0.05% f.s. (<10V)
전류정밀도	±0.1% f.s.
전압제어/전압측정	
전압범위	파워구성맵 참조
분해능 (16비트)	0.0015% f.s.
전류제어/전류측정	



파워구성맵 (H8)

최대 800W(H8)
전압에 따른 최대전류

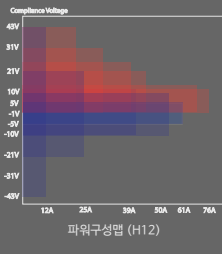
Bipolar voltage range

- 1) Max 52A @ ±5V (C5V*)
- 2) Max 32A @ ±10V (C10V*)
- 3) Max 25A @ ±10V (C10V*)
- 4) Max 16A @ ±20V (C21V*)
- 5) Max 8A @ ±40V (C43V*)

* Compliance Voltage

Unipolar voltage range

- 1) Max 65A @ -1V to 5V
- 2) Max 50A @ -1V to 10V
- 3) Max 29A @ -1V to 21V
- 4) Max 26A @ -1V to 24V
- 5) Max 20A @ -1V to 31V
- 6) Max 15A @ -1V to 43V



파워구성맵 (H12)

최대 1200W(H12)
전압에 따른 최대전류

Bipolar voltage range

- 1) Max 61A @ ±5V (C5V*)
- 2) Max 50A @ ±10V (C10V*)
- 3) Max 40A @ ±10V (C10V*)
- 4) Max 25A @ ±20V (C21V*)
- 5) Max 12A @ ±40V (C43V*)

* Compliance voltage

Unipolar voltage range

- 1) Max 76A @ -1V to 10V
- 2) Max 65A @ -1V to 12V
- 3) Max 43A @ -1V to 21V
- 4) Max 39A @ -1V to 24V
- 5) Max 30A @ -1V to 31V
- 6) Max 23A @ -1V to 43V

통신방법	TCP/IP
최대 샘플링 속도	1msec
안전스위치	전면판설치

위의 모든 사양은 기기의 성능 향상을 위하여 사전 예고 없이 변동될 수 있습니다.

WPG100HP 고출력 정전압/정전류기



응용분야

- 큰 파워가 필요한 응용분야
- 솔라셀 테스트 / 시운전용 응용분야
- 전기합성 / 전기분해
- 배터리/슈퍼커패시터 테스트
- 연료전지 테스트
- 솔라셀 테스트

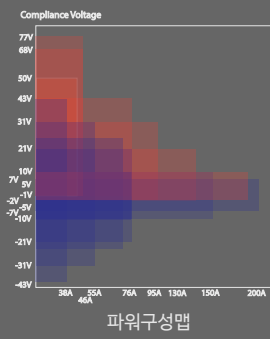
이 모델의 하드웨어는 WPG 시리즈의 정전압/정전류 기기의 바탕하에 개발 되었으며 전류범위를 1개 또는 3개를 가지는 높은 파워가 필요한 응용분야에 적합한 모델로서 고용량 배터리팩, 솔라팩모듈, 연료전지스택 및 전기도금/합성 등 최대 4kWatt이내의 응용분야에 적합한 모델입니다.

시스템은 랙케이스에 구성되면 통신은 랜통신을 이용합니다. 제3의 전압측정 및 온도측정은 기본구성으로 이루어져 있고 바이폴라 타입의 경우 전압최대는 +/-45볼트입니다. U모델은 유니폴라 모델로서 최대 전압은 90볼트까지 구성 가능합니다.

사용자 주문사양이 가능한 모델로서 필요하신 사양을 폐사로 연락바랍니다.

기기 사양

전류제어범위	1 또는 3 전류범위
LED	Run: 1ea, Mode: 2ea
전압측정용 인입저항	10 ¹² Ohm
셀연결방식	4 프루브 타입, 악어클립케이블
전압정밀도	±0.1% f.s.
전류정밀도	±0.1% f.s.
전압제어/전압측정	
전압범위	파워구성맵 참조
분해능 (16비트)	0.0015% f.s.
전류제어/전류측정	



파워구성맵

전압에 따른 최대전류

Bipolar voltage range

- 1) Max 200A @ ±5V (C7V*)
- 2) Max 150A @ ±10V (C10V*)
- 3) Max 76A @ ±10V (C10V*)
- 4) Max 76A @ ±20V (C21V*)
- 5) Max 72A @ ±24V (C24V*)
- 6) Max 55A @ ±30V (C31V*)
- 7) Max 38A @ ±40V (C43V*)

* Compliance voltage

Unipolar voltage range

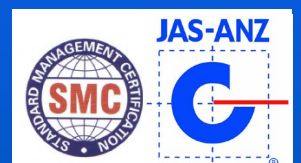
- 1) Max 190A @ -2V~+10V
- 2) Max 140A @ -2V~+21V
- 3) Max 95A @ -2V~+31V
- 4) Max 76A @ -1V~+43V
- 5) Max 43A @ -1V~+50V
- 6) Max 46A @ -1V~+68V
- 7) Max 46A @ -1V~+77V

통신방법	TCP/IP
최대 샘플링 속도	1msec
안전스위치	전면판설치

위의 모든 사양은 기기의 성능 향상을 위하여 사전 예고 없이 변동될 수 있습니다.



(주) 원아테크
서울시 서초구 능안말 1길 7,
우편번호: 06801
전화: 02-578-6516
팩시밀리: 02-576-2635
이메일: sales@wonatech.com
웹사이트: www.wonatech.com



ISO 9000 & ISO 14000 Qualified