

제품안내서

WBCS3000 계열
배터리 충방전기 시스템



응용
배터리/연료전지
슈퍼캐패시터/태양전지
부식
재료연구

배터리 충방전 테스트 시스템

- 배터리 성능 테스트
- 연료전지 테스트
- 슈퍼캐패시터 테스트
- 일반 전기화학 실험
- Potentiostat/Galvanostat 회로
- 다양한 안전 조건
- 다양한 그래픽 기능
- 기타 응용

WBCS 계열은 배터리 성능 테스트용 장비로 시스템 하드웨어는 채널 확장 및 유지 관리가 용이하도록 설계되었습니다.

WBCS3000Ls(Le)/S/M1/M2 계열은 substation당 독립적인 전원 공급 장치가 있는 플러그인 타입으로 모듈당 8채널로 구성하고 있습니다.

WBCS3000D 시리즈는 채널당 최대 400W 내에서 사용할 수 있는 충방전기 채널로서 하나의 하우징에 2채널을 장착한 타입입니다.

WBCS3000H8 계열은 채널당 최대 800W 내에서 사용할 수 있고 WBCS3000H12 계열은 채널당 최대 1200W 내에서 사용할 수 있습니다.

WBCS3000HP 계열은 랙 타입으로 랙 내부에 구성된 채널당 최대 4,000W 내에서 사용할 수 있습니다.

WBCS3000Ls32, WBCS3000Le32, WBCS3000Lx32 는 substation당 32개 모듈(32채널)로 구성되며 16채널 단위로 확장이 가능합니다.

WBCS3000H 시리즈와 WBCS3000HP 시리즈 각 채널에는 자체 전원 공급 장치가 있습니다. WBCS3000D는 이중 채널이 포함되어 있으며 자체 전원 공급 장치가 있습니다. 충방전 시스템이 여러 substation 또는 controller로 구성된 경우 각 substation 또는 controller를 독립형 키트(옵션)와 함께 독립된 시스템으로 사용할 수 있습니다. 전류 범위는 채널마다 다르게 구성할 수 있습니다.

다채널 배터리 충방전 시스템은 각 채널에 대해 독립적인 제어를 제공하기 때문에 사용자는 여러 샘플을 동시에 독립적으로 실험할 수 있으며 소프트웨어는 사용자가 실험 결과를 쉽게 분석할 수 있도록 다양한 플랫폼을 제공합니다.

WBCS 계열은 4 probe형 potentiostat/galvanostat 회로로 설계되었으며 다양한 전환 조건 및 여러 조건 파라미터를 입력할 수 있습니다. 배터리 실험을 위해 미리 설정되어 있는 테크닉 조건을 통해 초보자도 쉽게 배터리 실험이 가능하며 스케줄 에디터를 사용한 실험 조건의 손쉬운 제작이 가능합니다.

WBCS 계열은 충방전 실험 뿐 아니라 바이폴라의 경우 부식 실험 테크닉 및 cyclic voltammetry, chronoamperometry, potentiometry 과 같은 전기 화학 실험이 가능하게 설계되어 있습니다.

WBCS 모델은 채널 전력 또는 고정된 사양에 따라 11가지 종류가 있습니다

저전류형

- WBCS3000Ls
전압범위 : ±5V
최대 전류 : ±10mA
- WBCS3000Le
전압 범위 : ±5V
최대 전류 : ±100mA
- WBCS3000Ls32
전압 범위 : ±5V
최대 전류 : ±10mA
플러그인 타입 채널 방식 : substation당 32채널
- WBCS3000Le32
전압 범위 : ±5V
최대 전류 : ±100mA
플러그인 타입 채널 방식 : substation당 32채널
- WBCS3000Lx32
전압 범위 : -1V to +5V
최대 전류 : ±1A
플러그인 타입 채널 방식 : substation당 32채널

중전력형

- WBCS3000S
최대 전력 : 50와트
최대 전류 : ±5A
- WBCS3000M1
최대 전력 : 100와트
최대 전류 : ±10A
- WBCS3000M2
최대 전력 : 200와트
최대 전류 : ±20A

고전력형

- WBCS3000D
최대 전력 : 400와트/채널
- WBCS3000H8
최대 전력 : 800와트
- WBCS3000H12
최대 전력 : 1200와트
- WBCS3000HP
최대 전력 : <4키로와트

슬레이브 채널 타입 : 독립 하우징 및 채널당 전원 공급 장치 별도의 8채널 controller가 필요합니다.

특징

- Potentiostat/Galvanostat 회로
 - 충전에서 방전, 방전에서 충전 전환 시 전환시간 없이 바로 다음 단계 실험 가능
 - 일정한 전압과 전류를 유지하기 위한 아나로그 피드백 제어
 - 일반 전기화학 실험 또는 반쪽전지 실험 가능
- 고정밀 장비
 - 16bit ADC, DAC : 0.0015% f.s.의 고분해능 (제어 및 데이터 저장)
 - 전압/전류 정밀도 : 모델에 따라 0.02% ~ 0.1%
 - 전류범위 (자동/수동 설정)
 - WBCS3000S/Ls/Le/Lx/M1/M2/D/H8 : 4개 전류 범위
 - WBCS3000H12 : 3개 전류 범위
 - WBCS3000HP : 3개 또는 1개 전류 범위
 사용자 요청에 따라 5개 전류 범위 제공 가능
 - MOSFET 타입의 파워 제어 회로
 - 전자파 노이즈로부터 보호하기 위하여 차폐 셀케이블 사용
 - Digital coulometer 포함 : 하드웨어 샘플링 속도로 실시간 용량계산하여 메모리에 저장하는 기능
- 안전조건
 - “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 일 때 실험은 자동으로 중지
 - 시스템 안전 파라미터
 - : 측정값이 시스템 사양 또는 사용자가 지정한 안전한 조건을 초과하면 실험이 자동으로 중지
 - : 사용자 지정 안전조건 설정
 - 사용자는 테스트 셀에서 반응물의 화학적 특성에 따라 안전하게 값을 입력할 수 있음
 - 셀 연결 상태 확인 기능
 - : 실험 전에 셀 전압 값이 설정값 범위를 초과하면 프로그램에서 사용자에게 셀 연결을 확인하도록 경고 메시지를 표시
 - 사용자가 실수로 정지 버튼을 누르면 확인 메시지 상자가 나타남
 - 과전류 방지를 위해 각 채널당 poly-switch 할당 (저전류/중전력형 모델만 해당)
 - Watch dog 기능 : 통신 이상이 발생할 경우 작동 중인 채널의 실험 정지 기능
 - PC 장애/통신 장애가 발생하더라도 시스템은 데이터 손실 없이 작동하며 제어 보드당 최대 300,000 데이터 포인트까지 데이터를 저장
 - 불안정한 작동으로 인해 메인 프로그램이 다운될 경우, 독립적인 서버 프로그램에 의해 dead time 없이 실험 (제어 및 데이터 수집)을 유지
 - 고전력형 모델의 경우 각 채널에 비상시 셀을 차단할 수 있는 비상 버튼이 있음
- 채널 확장/유지보수
 - 플러그인 모듈 방식 채널 (WBCS3000S/Ls/Le/Lx/M1/M2)
 - 시스템 업그레이드 용이
 - 전압/전류 범위 수정 용이
 - 채널별 수리 및 관리 편리
 - 만약 8채널 시스템이 하나의 보드로만 구성된 경우, 채널 중 하나가 고장나면 8채널 모두 사용 불가

- Substation add-on 방식
 - substation 추가를 통해 시스템별 최대 128 채널까지 확장 가능
- WBCS3000S/M1/M2/L 계열은 8채널 substation마다 전원 공급 장치 할당, WBCS3000Ls32/WBCS3000Le32/WBCS23000Lx32의 경우 32 채널 substation마다 전원 공급 장치 할당 됨. WBCS3000D는 하나의 전원 공급 장치 당 이중 채널이 포함되어 있으며 WBCS3000H와 WBCS3000HP에는 채널당 자체 전원 공급 장치가 있음.
- 데이터 자동 백업 기능
- 1개 이상의 채널이 작동하는 동안 후지 모드의 다른 채널에 대한 교정 가능
- 각 채널당 poly-switch 할당 (저전류/중전력형 모델만 해당)
- 손쉬운 교정 소프트웨어
- TCP/IP 통신
- 자동 펌웨어 업그레이드

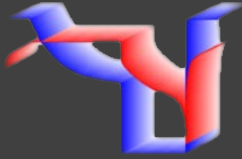
옵션

- 보조 전압 & 온도 측정
 - 보조 전압 및 온도 측정
- 랙타입 공급 가능
- 각 채널별 전압/전류 사양을 달리하여 구성 가능
- 각종 배터리 지그류
 - 원통형 셀 지그
 - 코인 셀 지그
 - 파우치셀 지그
 - 각형셀 지그
 - 코인 셀 홀더

사양

- Potentiostat/Galvanostat 회로
- 셀 연결 방식 : 4 단자 방식
- 한 PC당 최대 128채널 확장 가능
- 전압 범위 : unipolar 또는 bipolar
- 전류 (수집 & 제어) 정밀도 : 모델에 따라 0.02~0.1% f.s.
- 샘플링 속도
 - 옵션이 없는 경우
 - 8~40 채널시스템: 10msec
 - 41~80 채널시스템: 20msec
 - 81~128 채널시스템: 50msec
 - 옵션이 있는 경우
 - 8~16채널시스템: 10msec
 - 17~40채널시스템: 20msec
 - 41~80채널시스템: 50msec
 - 81~128채널시스템: 50msec (SIF 보드 2개 필요)
- 보조 전압 측정 범위 : bipolar (옵션)
- 온도 측정 방식 : K 타입 열전대 (옵션)

소프트웨어 (Smart Interface)



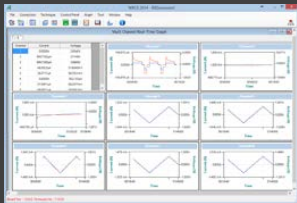
- 32bit/64bit OS
- TCP/IP 통신
- 최대 200 단계 조건 작성
- 각 단계별 최대 10개의 전환조건 입력 가능
- 통신용 보드내 최대 300,000 데이터 포인트 저장 가능
- 단채널/다채널 제어판
- 여러 종류의 실시간 그래프 및 축변경 기능
- 데이터 백업 기능
- WYSIWYG 그래픽
- 사용자 편의를 고려한 소프트웨어

가상 제어판

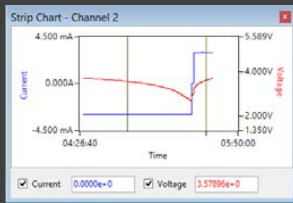
- BCO (Button click operation) : 메뉴 선택 없이 버튼 클릭만으로 작업 수행



- Combo box 선택을 통해 채널의 총방전 조건 파일을 쉽게 바꿀 수 있음
- 여러 채널의 실험 조건 파일을 동시에 변경 가능
- 선택된 채널 또는 실험 중인 모든 채널 등에 대한 실시간 dual channel (V&I) strip chart 디스플레이



다채널 실시간 그래프



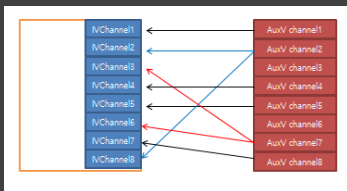
단채널 실시간 그래프

- 상태 바(status bar)에 의한 채널 상태 디스플레이
- 다양한 작업 기능 : 실행, 멈춤, 보류, 단계 이동 등

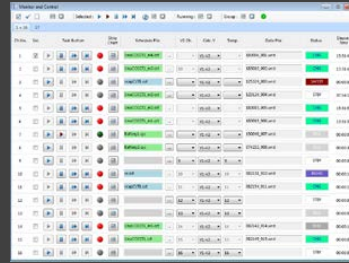
Step No.	Step Name	Type	Value Start Value	Range Control	Turn Step	Cell Off Condition
1	1.10V	Current	1.0000e+0	Auto/Manual	Next Step	Step Time > 10.00
2	1.10V	Current	1.0000e+0	Auto/Manual	Next Step	Current < 0.0000e+0 & Step Time > 10.00
3	1.10V	Current	1.0000e+0	Auto/Manual	Next Step	Step Time > 10.00
4	1.10V	Current	1.0000e+0	Auto/Manual	Next Step	Step Time > 10.00

단계 이동 기능

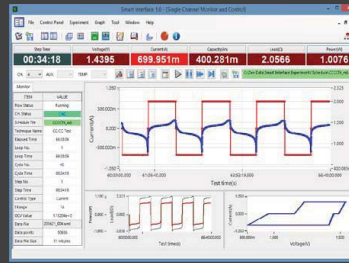
- 가상 제어판에서 온도, 보조전압 채널 할당



- 단채널 & 다채널 제어/모니터 창



다채널 제어창



단채널 제어/모니터 창

- '제어/모니터' 창 상단에 Value of Interest (VOI) 표시 기능.
 - 맨 왼쪽의 첫 번째 값은 실험이 시작된 후 경과된 시간.
 - 다른 제어 값을 선택하거나 숨김 가능
 - 선택 가능한 제어 종류 : 전압, 전류, 보조 전압, 온도, 부하, 전력, 용량 및 에너지

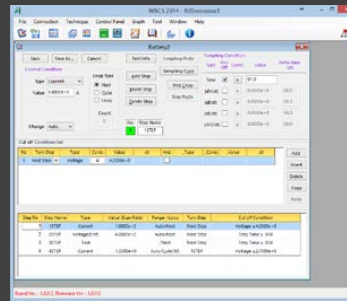
Elapsed Time	Voltage(V)	Current(A)	Power(W)	Auxiliary(V)	Temperature(°C)
00:00:50	1.5m	0.000	0.000	181.3m	0.0

Voltage control

Step Time	Voltage(V)	Current(A)	Power(W)	Auxiliary(V)	Temperature(°C)
00:00:20	3.887	-50.0m	-194.4m	237.4m	0.0

Current control

실험 스케줄 작성



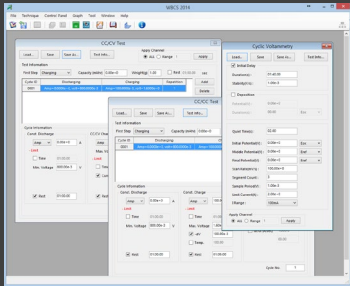
- 한 화면 내에서 실험 조건 생성 및 수정
- 여러 파라미터를 동시에 입력 가능
- 최대 200 단계 스케줄 작성
- 제어종류 및 값 선택:
 - 정전압제어, 전단계 마지막 전압 값에 입력 값을 더하여 정전압 제어
 - 정전류 제어, 전단계 마지막 전압 값에 입력 값을 더하여 정전류 제어
 - 일정한 파워 제어
 - 일정한 저항 제어
 - C-rate
 - 전압 주사, 전류 주사
 - 셀안정화 또는 실험 전처리를 위한 전압제어
 - 셀안정화 또는 실험 전처리를 위한 전류제어
 - 휴지
 - 전단계 마지막 전압부터의 주사
 - CstepV (계단파 전압제어)
 - CstepI (계단파 전류제어)
 - 정전류/정전압제어, 일정한 저항제어/정전압제어, 일정한 파워제어/정전압제어, C-rate/정전압제어
 - Id, Is 제어
- 스텝내에서 구간 반복지정 : next step, loop, cycle
- 전환조건 설정 선택 및 값 : 단계 시간, 전압, 전류, 전압 변화율, 전류 변화율, 싸이클시간, loop time, 용량, -dV, Whr, Ahr, 온도, 보조전압, 시간에 대한 온도 변화율, Eoc 전압, step end

No	Turn Step	Type	Condi.	Value	dt	And	...
1	Next Step	Step Time	≥	30.00			

단계 전환 조건

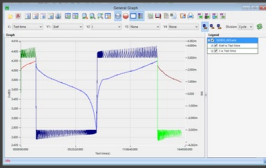
- 단계별 데이터 수집 조건 : 시간, 전압 변화율, 전류 변화율, 온도 변화율, 보조 전압 변화율
- 단계 전환 조건 설정을 위한 and/or 조건

메뉴 선택 (사용자 지정 테크닉)

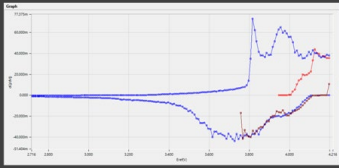


에너지 관련 테크닉

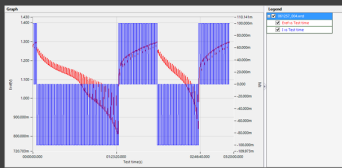
- 정전류/정전압 (리튬배터리) 테스트 메뉴
- 정전류충방전 (NiCd (NiMH) 배터리) 테스트 메뉴
- Steady state CV
- Pstat IV curve
- Gstat IV curve
- EVS (Electrochemical voltage spectroscopy) test
- GITT (Galvanostatic intermittent titration technique) test
- PITT (Potentiostatic intermittent titration technique) test



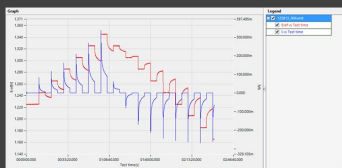
EVS test raw data



EVS graph format (dQ/dV vs. V)



GITT test



PITT test_raw data

전기화학분석 테크닉

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

부식 실험 테크닉

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

실시간 데이터 모니터

Ch. 1	Ch. 2	Ch. 3	Ch. 4	Ch. 5	Ch. 6	Ch. 7	Ch. 8
Signal: 0.0000e+00	Signal: 0.0000e+00	Signal: 0.0000e+00	Signal: 0.0000e+00	Signal: 0.0000e+00	Signal: 0.0000e+00	Signal: 0.0000e+00	Signal: 0.0000e+00
Voltage: 0.0000e+00	Voltage: 0.0000e+00	Voltage: 0.0000e+00	Voltage: 0.0000e+00	Voltage: 0.0000e+00	Voltage: 0.0000e+00	Voltage: 0.0000e+00	Voltage: 0.0000e+00
Current: 0.0000e+00	Current: 0.0000e+00	Current: 0.0000e+00	Current: 0.0000e+00	Current: 0.0000e+00	Current: 0.0000e+00	Current: 0.0000e+00	Current: 0.0000e+00
Capacity: 0.0000e+00	Capacity: 0.0000e+00	Capacity: 0.0000e+00	Capacity: 0.0000e+00	Capacity: 0.0000e+00	Capacity: 0.0000e+00	Capacity: 0.0000e+00	Capacity: 0.0000e+00

- 실시간 디스플레이 : 시간, 전압, 전류, 채널 상태
- 색깔별 채널 상태 표시 : 충전, 방전, 대기, idle, 교정

그룹

- 사용자가 임의로 각 채널을 분류 및 그룹화 할 수 있음
- 사용자가 각 그룹명을 정할 수 있음
- 그룹 모니터링 가능
- 그룹 제어



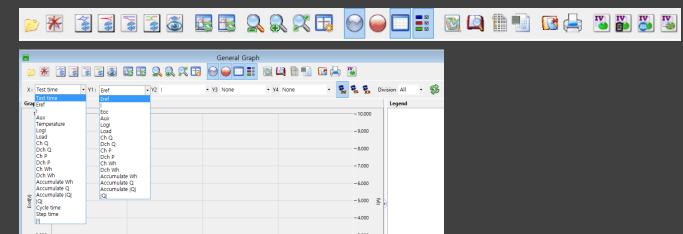
표시되는 데이터 모니터

- 실험 데이터 표시 : 상태, 실험 시간, 단계 번호, 사이클 번호, 단계 시간, 전류 범위, 전류, 전압, 전하량, 전력, 에너지, Aux V, Calc V, 온도, 사이클 파일명, 데이터 파일명, 파일 크기
- 모니터 타입 선택 : 모든 채널, 실험 중인 채널, 그룹으로 묶인 채널
- 실험 중인 채널만 활성화하여 표시

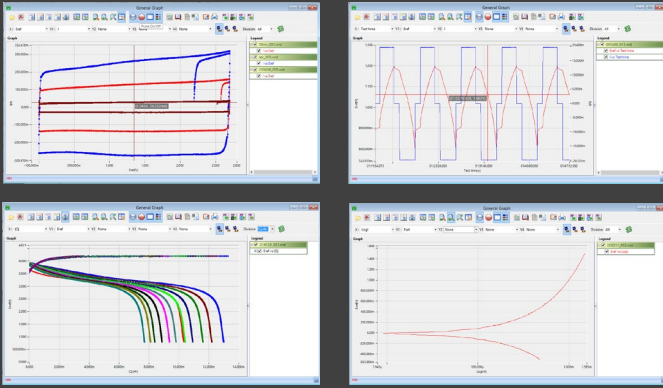
Item / Ch.	1	2	3	4	5	6	7	8
Status	Test	Test	CHGD	CHGD	CHGD	CHGD	CHGD	CHGD
Test Time	00:18:52	00:16:12	01:41:26	01:40:41	01:40:41	01:30:59	01:40:41	01:40:41
Step / Cycle	5 / 3	1 / 1	1 / 1	4 / 2	4 / 2	4 / 2	4 / 2	6 / 2
Step Time	00:00:41	00:16:12	01:41:26	00:17:22	00:17:23	00:07:19	00:17:21	00:09:50
Current Range	10mA	10mA	10mA	100mA	100mA	100mA	100mA	100mA
Current (A)	0.0000e+00	999.7352e-6	999.7279e-6	-37.8239e-6	-61.50799e-6	0.0000e+00	-40.0532e-6	-37.6941e-6
Voltage (V)	3.48186e+0	3.74925e+0	3.67919e+0	-41.64037e-3	-42.24795e-3	194.04456e-6	-41.2195e-3	-40.41664e-3
Capacity (Ah)	15.94235e-6	209.99584e-6	1.70990e-3	-150.54302e-9	-614.14077e-9	0.0000e+00	-304.55559e-9	-103.65522e-9
Power (Watt)	0.0000e+00	3.74273e-3	3.67920e-3	1.7099e-6	2.60199e-6	0.0000e+00	2.47956e-6	1.11971e-6
Energy (Watt)	60.79920e-6	1.02027e-3	6.20991e-3	4.29194e-9	11.23774e-9	0.0000e+00	10.8019e-9	3.20091e-9
Aux (V)	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00
Calc V	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00
Temp. (C)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schedule Name	CVT1	CVT1	CVT1	CVT1	CVT1	CVT1	CVT1	CVT1
File Name	200801_001	201001_002	194021_003	194021_004	194021_005	194021_006	194021_007	194021_008
File Size	822 Kbytes	771 Kbytes	610 Kbytes	4 Mbytes	4 Mbytes	4 Mbytes	4 Mbytes	4 Mbytes

그래프

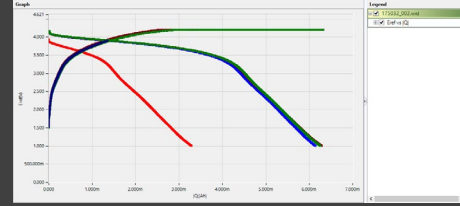
- 다양한 그래프 포맷
 - 일반 그래프
 - 사이클 그래프
- 일반 그래프 포맷



배터리 테스트 시스템 WBCS 계열

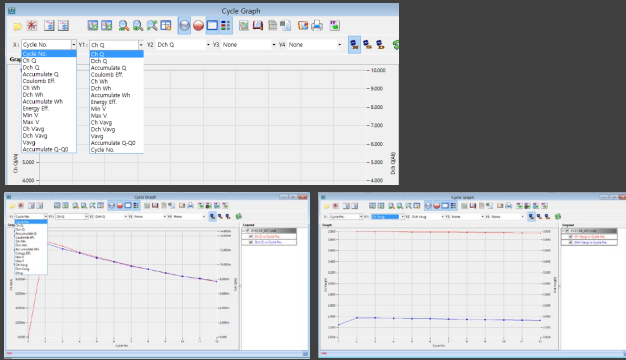


- 데이터 파일 불러오기 없이 파라미터 변환 기능
- 데이터 On/Off 설정: 데이터들 선택/선택해제하여 데이터를 보이거나보이지 않게 할 수 있음
- 휴지단계 데이터 숨김 기능
- 그래프 기능의 확장 설정



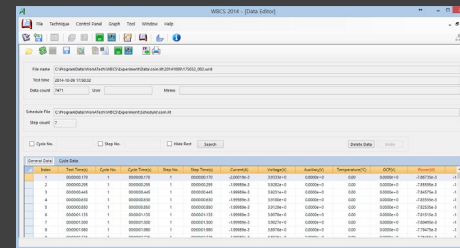
전압대 충전/방전 용량 그래프

• 사이클 그래프 포맷



• 도구

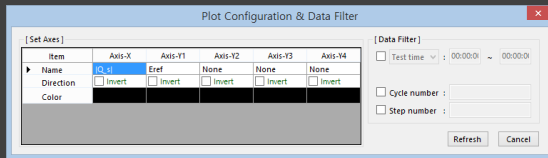
- 데이터 에디터
- 일반 데이터 레포트
- 사이클 데이터 레포트



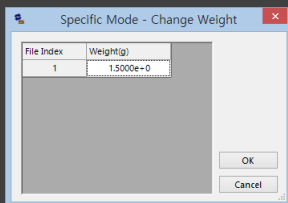
- * 데이터 수정
- * 데이터 조건 선택

• 그래프 일반 기능

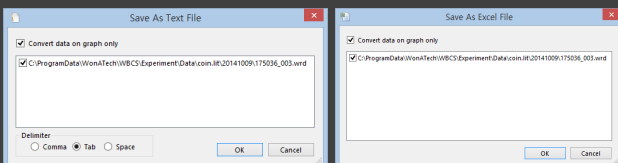
- 다양한 축변수 설정
- 그래프 중첩 개수: 최대 20 데이터
- 범용 그래프: X, Y1, Y2, Y3, Y4 축 파라미터들의 조합
- "reload" 버튼을 눌러 실행 중인 채널의 plot 자동 업데이트
- 각 축의 자동/수동 스케일 (scale) 및 극성 선택



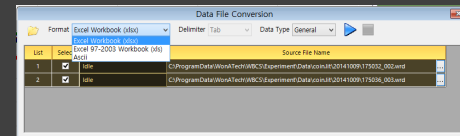
- 마우스 클릭/화살표 키에 십자형 포인터는 그래프에 좌표값 표시
- 마우스 줌 기능
- 밀도, 특정 값 표시



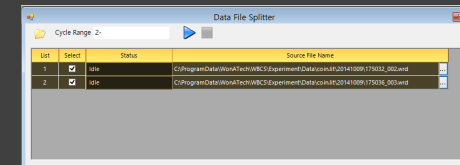
- 다른 소프트웨어에서의 사용을 목적으로 그래픽 데이터를 클립보드로 복사 가능
- 그리드 보임/숨김, 점/선 선택 기능
- 그래프상의 데이터만 문자파일 또는 엑셀 파일로 데이터 파일 변환



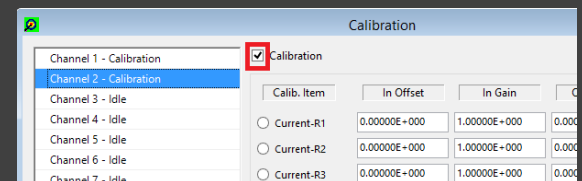
- 데이터 변환
- 데이터를 문자파일이나 엑셀파일 형식 등으로 변환



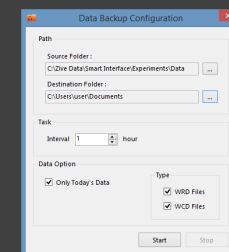
- 사이클 번호에 의한 데이터 파일 분리



- 교정
- 사용자는 다른 채널이 실행하는 동안 교정 가능



- 데이터 백업



별도의 데이터 분석 소프트웨어

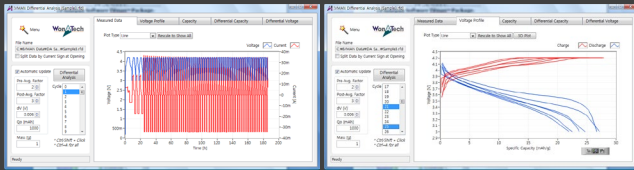


- WBCS를 사용하여 구한 데이터 포맷은 별도의 데이터 분석 소프트웨어인 IVMAN™ 을 무료로 이용하실 수 있습니다.
IVMAN™ 소프트웨어 세트는 다음의 개별 소프트웨어로 구성되어 있습니다.
- IVMAN 기본 소프트웨어
 - IVMAN 미분 분석 소프트웨어
 - IVMAN 태양광 셀 분석 소프트웨어
 - IVMAN 타펠 분석 소프트웨어
 - IVMAN 데이터 추출 소프트웨어
 - IVMAN 피크 찾기 모듈



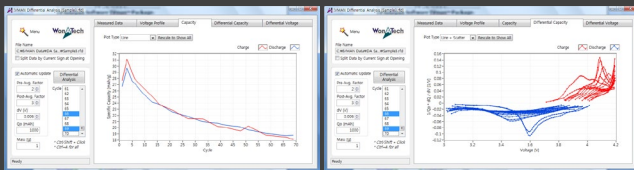
IVMAN DA™ 배터리 테스트 분석 소프트웨어

- 배터리 테스트 데이터 분석
- 전기화학적 전압 분광법 (dQ/dV vs. V)
- 전압 대 용량 분석 (V vs. Q)
- 싸이클 그래프 (Q vs. cycle)
- 차동 전압 그래프 (dV/dQ vs. Q)



측정된 데이터

전압 대 용량 분석 (V vs. Q)

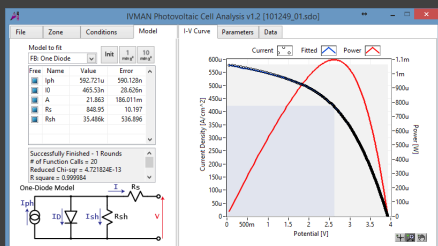


싸이클 그래프

dQ/dV vs. V



IVMAN™ 태양광 셀 분석

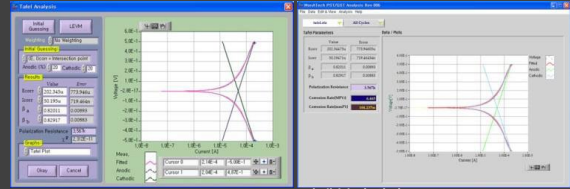


- 매개변수 자동 분석
- 개회로 전압, 개회로 전류, 최대 파워, 효율광유도 전류, 다이오드 품질계수, 직렬 저항 등



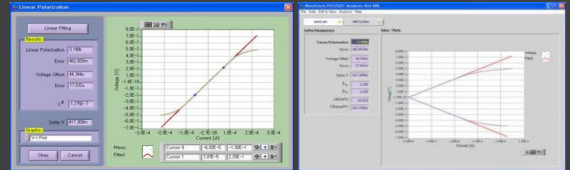
IVMAN™ 기본 소프트웨어

- 전기화학 분석 소프트웨어
- 부식 데이터 분석 및 전기화학 분석
- 타펠 분석의 피팅을 위한 초기값 추정 기능
- 자동 타펠 피팅 기능
- 분극 저항 피팅 기능
- 3차원 그래프
- 피크 찾기 기능
- 보간, 미분, 적분 등.
- 레포트 기능



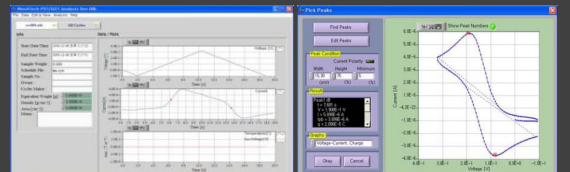
타펠 초기 피팅

타펠 분석 결과



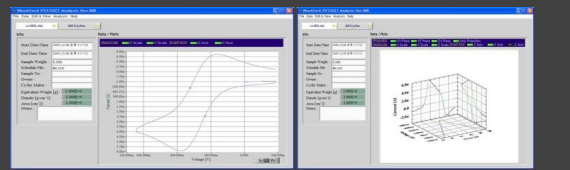
분극 저항 피팅

분극 분석 결과



시간 그래프

피크 찾기 기능



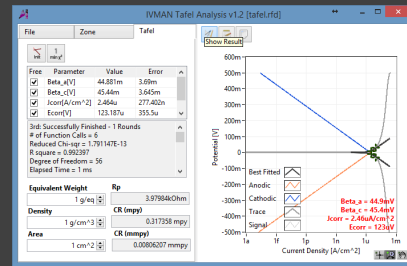
정전압 그래프

3차원 그래프



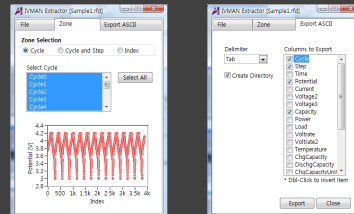
IVMAN™ 타펠 분석

- 단순 타펠 분석



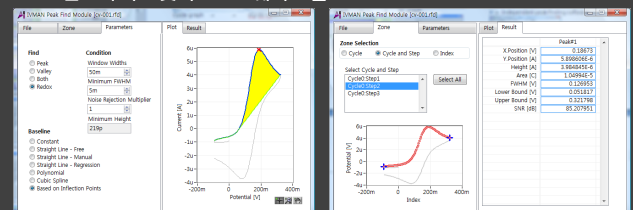
데이터 추출 모듈

- 싸이클 번호 또는 스텝별 추출 기능
- 문자파일로 저장



피크 찾기 모듈

- 별도의 피크 찾기 소프트웨어 모듈



WBCS3000Ls(Le) 저전력형



응용

- 저전류 실험용
- 마이크로 배터리
- 센서
- 일반 전기화학

WBCS3000Ls(Le) 계열은 저전류 실험용으로 코인셀/마이크로 배터리 연구용으로 적합한 기기입니다. 전압은 사용자 지정 사양으로 구성할 수 있으며 substation당 최대 8개의 독립된 채널 설치가 가능하며 최대 128채널 추가가 가능합니다.

WBCS3000Ls32, WBCS3000Le32, WBCS3000Lx32는 substation당 32개 모듈(32채널)로 구성되며 16채널 단위로 최대 128채널까지 구성할 수 있습니다. 4개 전류 범위를 가지고 있어 보다 정밀한 전류 제어 및 측정이 가능하며 LAN 통신 방식으로 PC와 연결할 수 있습니다.

옵션

- 온도 모니터링
- 보조 전압 모니터링
- 코인 셀 홀더
- 배터리 지그

기기 사양

제어 전압 범위	±5V(기본) *1:WBCS3000Ls(Le)32 -1Vto +5V: WBCS3000Lx32
제어 전류 범위	4 전류 범위
LED	실험중: 1개
입력 임피던스	10 ¹² Ohm
셀 연결	4 단자 방식, 악어 클립 단자 케이블
최대 채널 수	128
전압 정밀도	±0.02% f.s.
전류 정밀도	±0.02% f.s.
전압 제어/측정	
전압 범위	±5V(기본) *1:WBCS3000Ls(Le)32 -1Vto +5V: WBCS3000Lx32
분해능 (16 비트)	0.15mV(기본) *1
전류 제어/측정	
전류 범위	최대 10mA@5V(WBCS3000Ls/WBCS3000Ls32) 최대 100mA@5V(WBCS3000Le/WBCS3000Le32) 최대 1A@-1Vto+5V(WBCS3000Lx32)
분해능	16 비트(전류범위별 0.0015%)
통신 방식	TCP/IP
샘플링 시간	옵션이 없는 경우 -8~40 채널시스템: 10msec -41~80 채널시스템: 20msec -81~128 채널시스템: 50msec 옵션이 있는 경우 -8~16 채널시스템: 10msec -17~40 채널시스템: 20msec -41~80 채널시스템: 50msec -81~128 채널시스템: 50msec (SIF 보드 2개 필요)

* 1: ±10V 내에서 사용자 전압 범위 지정 가능
위의 모든 사양은 기기의 성능 향상을 위하여 사전 예고 없이 변동될 수 있습니다.

WBCS3000S 일반형(중전력형)



응용

- 배터리 성능 테스트
- 연료전지
- 태양전지
- 슈퍼캐패시터
- 재료 연구

WBCS3000S는 배터리 성능을 최적화하기 위한 재료 연구 목적으로 설계된 장비로 각 채널을 독립적으로 또는 동시에 사용할 수 있습니다. 각 채널의 최대 전력은 50 와트이며 최대 전력 50와트를 초과하지 않는 맞춤형 사양으로 구성할 수 있습니다.

WBCS3000S는 4가지 전류 범위를 가지고 있어 다양한 전기 화학 응용 분야에 적합합니다. WBCS3000S는 LAN 통신 방식으로 PC와 연결할 수 있습니다.

옵션

- 온도 모니터링
- 보조 전압 모니터링
- 코인 셀 홀더
- 배터리 지그

기기 사양

제어 전압 범위	±5V(기본) *1
제어 전류 범위	4 전류 범위
LED	실험중: 1개, 모드표시: 2개
입력 임피던스	10 ¹² Ohm
셀 연결	4 단자 방식, 악어 클립 단자 케이블
최대 채널 수	128
전압 정밀도	±0.02% f.s.
전류 정밀도	±0.02% f.s.
전압 제어/측정	
전압 범위	±5V(기본) *1
분해능 (16 비트)	0.15mV(기본) *1
전류 제어/측정	
전류 범위	시스템 사양에 따라 다름 최대 5A@±5V
분해능	16 비트(전류범위별 0.0015%)
통신 방식	TCP/IP
샘플링 시간	옵션이 없는 경우 -8~40 채널시스템: 10msec -41~80 채널시스템: 20msec -81~128 채널시스템: 50msec 옵션이 있는 경우 -8~16 채널시스템: 10msec -17~40 채널시스템: 20msec -41~80 채널시스템: 50msec -81~128 채널시스템: 50msec (SIF 보드 2개 필요)

* 1: (최대 전압-최소전압) <80V내에서 사용자 전압 범위 지정 가능
위의 모든 사양은 기기의 성능 향상을 위하여 사전 예고 없이 변동될 수 있습니다.

WBCS3000M1 100와트 중전력형



WBCS3000M1

- 응용
 - 에너지 장치
 - 배터리 성능 테스트
 - 연료전지
 - 슈퍼캐패시터

WBCS3000M1은 배터리팩, 태양광 모듈, 연료 전지 스택 등과 같은 에너지 장치 연구 목적으로 설계된 장비입니다. WBCS3000M1은 4개의 지정 가능한 전류 범위로 높은 출력/측정 정확도를 제공합니다. 각 채널의 최대 전력은 100와트이며 최대 전력 100와트를 초과하지 않는 맞춤형 사양으로 구성할 수 있습니다. Substation당 최대 8개의 독립된 채널 설치가 가능하며 최대 128채널까지 구성할 수 있습니다.

- 옵션
 - 온도 모니터링
 - 보조 전압 모니터링
 - 각종 배터리 지그

● 기기 사양

제어 전압 범위	± 5V(기본) *1
제어 전류 범위	4 전류 범위
LED	실험중: 1개, 모드 표시: 2개
입력 임피던스	10 ¹² Ohm
셀 연결	4 단자 방식, 악어 클립 단자 케이블
최대 채널 수	128
전압 정밀도	± 0.02% f.s.
전류 정밀도	± 0.05% f.s.
전압 제어/측정	
전압 범위	± 5V(기본) *1
분해능 (16 비트)	0.15mV(기본) *1
전류 제어/측정	
전류 범위	시스템 사양에 따라 다름 최대 100와트 WBCS3000M1
분해능	16 비트 (전류범위별 0.0015%)
통신 방식	TCP/IP
샘플링 시간	옵션이 없는 경우 - 8~40 채널시스템: 10msec - 41~80 채널시스템: 20msec - 81~128 채널시스템: 50msec 옵션이 있는 경우 - 8~16 채널시스템: 10msec - 17~40 채널시스템: 20msec - 41~80 채널시스템: 50msec - 81~128 채널시스템: 50msec (SIF 보드 2개 필요)

* 1: (최대 전압-최소전압) (80V내에서 사용자 전압 범위 지정 가능)
위의 모든 사양은 기기의 성능 향상을 위하여 사전 예고 없이 변동될 수 있습니다.

WBCS3000M2 200와트 중전력형



WBCS3000M2

- 응용
 - 에너지 장치
 - 배터리 성능 테스트
 - 연료전지
 - 슈퍼캐패시터

WBCS3000M2는 배터리팩, 태양광 모듈, 연료 전지 스택 등과 같은 에너지 장치 연구 목적으로 설계된 장비입니다. WBCS3000M2는 4개의 지정 가능한 전류 범위로 높은 출력/측정 정확도를 제공합니다. 각 채널의 최대 전력은 200와트이며 최대 전력 200와트를 초과하지 않는 맞춤형 사양으로 구성할 수 있습니다. Substation당 최대 8개의 독립된 채널 설치가 가능하며 최대 128채널까지 구성할 수 있습니다.

- 옵션
 - 온도 모니터링
 - 보조 전압 모니터링
 - 각종 배터리 지그

● 기기 사양

제어 전압 범위	± 5V(기본) *1
제어 전류 범위	4 전류 범위
LED	실험중: 1개, 모드 표시: 2개
입력 임피던스	10 ¹² Ohm
셀 연결	4 단자 방식, 악어 클립 단자 케이블
최대 채널 수	128
전압 정밀도	± 0.02% f.s.
전류 정밀도	± 0.05% f.s.
전압 제어/측정	
전압 범위	± 5V(기본) *1
분해능 (16 비트)	0.15mV(기본) *1
전류 제어/측정	
전류 범위	시스템 사양에 따라 다름 최대 200와트 WBCS3000M2
분해능	16 비트 (전류범위별 0.0015%)
통신 방식	TCP/IP
샘플링 시간	옵션이 없는 경우 - 8~40 채널시스템: 10msec - 41~80 채널시스템: 20msec - 81~128 채널시스템: 50msec 옵션이 있는 경우 - 8~16 채널시스템: 10msec - 17~40 채널시스템: 20msec - 41~80 채널시스템: 50msec - 81~128 채널시스템: 50msec (SIF 보드 2개 필요)

* 1: (최대 전압-최소전압) (80V내에서 사용자 전압 범위 지정 가능)
위의 모든 사양은 기기의 성능 향상을 위하여 사전 예고 없이 변동될 수 있습니다.

WBCS3000HPC 하이파워용 8채널 제어기



용도

WBCS3000HPC는 하이파워용 독립형 채널인 D,H8,H12등을 제어하기 위한 8 채널 제어기로서 하이파워용 채널에 필요한 장비입니다. 채널의 부품을 동작하기 위한 전원이 있으며 하이파워용 제3의 전압 측정, 온도 측정 옵션이 선택된 경우 이장비에 장착하게 됩니다.

제어용 사양은 WBCS3000은 모두 동일 하며 하나의 모듈로 8채널 제어 및 측정용으로 사용될 수 있고 최대 128채널까지 확장이 가능합니다.

후면쪽 DSUB단자를 통해 각 채널의 연결단자에 연결하면 되며 하이파워 모듈의 종류는 다양하게 구성이 가능합니다.

제어기 안의 DAC 및 ADC는 16비트이며 채널별 제어신호등의 버퍼가 준비되어 신호대 잡음비를 높였습니다.

옵션

- 온도 모니터링
- 보조 전압 모니터링



WBCS3000D 400와트 2채널 방식



응용

- 에너지 장치
- 배터리/슈퍼캐패시터
- 태양전지/연료전지
- 채널당 최대 400와트의 다채널 전기화학 실험

WBCS3000D는 배터리, 태양광 모듈, 연료 전지, 슈퍼캐패시터 등 연구 목적으로 설계된 장비입니다. WBCS3000D는 하나의 하우징에 이중 채널이 포함되어 있으며 각 채널에는 자체 전원 공급 장치가 있습니다. 각 채널의 최대 전력은 400와트이며 최대 전력 400와트를 초과하지 않는 맞춤형 사양으로 구성할 수 있습니다.

하나의 8채널 컨트롤러에 최대 8개의 독립된 채널 설치가 가능하며 최대 128채널 추가가 가능합니다.

WBCS3000D의 일반적인 모델은 다음과 같습니다.

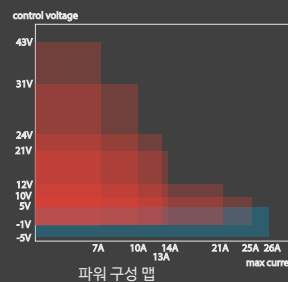
- ±5V @ 26Amp WBCS3000D_526B
- 1V to 10V @ 25Amp WBCS3000D_1025UK
- 1V to 21V @ 14Amp WBCS3000D_2114UK
- 1V to 43V @ 7Amp WBCS3000D_437UK

옵션

- 온도 모니터링
- 보조 전압 모니터링

기기 사양

제어 전류 범위	4 전류 범위
LED	실험중: 1개, 모드 표시: 2개, 전류범위: 4개
입력 임피던스	10 ¹² Ohm for <10V
셀 연결	4 단자 방식, 악어 클립 단자 케이블
최대 채널 수	128
전압 정밀도	±0.05% f.s. (<10V)
전류 정밀도	±0.05% f.s.
전류 / 전압 제어/측정	
분해능 (16 비트)	0.0015% f.s



전압범위별 최대전류

voltage range

- 1) Max 26A @ ±5V
- 2) Max 25A @ -1V~+10V
- 3) Max 21A @ -1V~+12V
- 4) Max 14A @ -1V~+21V
- 5) Max 13A @ -1V~+24V
- 6) Max 10A @ -1V~+31V
- 7) Max 7A @ -1V~+43V

통신 방식

TCP/IP

샘플링 시간

옵션이 없는 경우

- 8~40 채널시스템: 10msec
- 41~80 채널시스템: 20msec
- 81~128 채널시스템: 50msec

옵션이 있는 경우

- 8~16 채널시스템: 10msec
- 17~40 채널시스템: 20msec
- 41~80 채널시스템: 50msec
- 81~128 채널시스템: 50msec (SIF 보드 2개 필요)

* 1: (최대 전압-최소전압) (80V내에서 사용자 전압 범위 지정 가능) 위의 모든 사양은 기기의 성능 향상을 위하여 사전 예고 없이 변동될 수 있습니다.

WBCS3000H8 800와트형



- 응용
 - 에너지 장치
 - 배터리/슈퍼캐패시터
 - 태양전지/연료전지
 - 채널당 최대 800와트의 다채널 전기화학 실험

WBCS3000H8은 배터리 팩, 태양광 모듈, 연료전지, 슈퍼캐패시터 등 연구 목적으로 설계된 장비입니다. WBCS3000H8은 각 채널의 최대 전력은 800와트이며 최대 전력 800와트를 초과하지 않는 맞춤형 사양으로 구성할 수 있습니다. 각 채널에는 자체 전원 공급 장치가 있습니다. 하나의 8채널 컨트롤러에 최대 8개의 독립된 채널 설치가 가능하며 최대 128채널 추가가 가능합니다.

WBCS3000H8의 일반적인 모델은 다음과 같습니다.

- $\pm 5V @ 52Amp$ WBCS3000H8_552B
- $-1V to 10V @ 46Amp$ WBCS3000H8_1046UK
- $-1V to 21V @ 29Amp$ WBCS3000H8_2129UK
- $-1V to 43V @ 15Amp$ WBCS3000H8_4315UK

- 옵션
 - 온도 모니터링
 - 보조 전압 모니터링

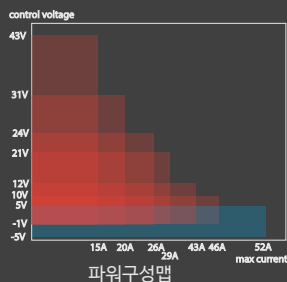
기기 사양

제어 전류 범위	4 전류 범위
LED	실험중: 1개, 모드표시: 2개, 전류범위: 4개
입력 임피던스	10^{12} Ohm for $\langle 10V$
셀 연결	4 단자 방식, 악어 클립 단자 케이블
최대 채널 수	128
전압 정밀도	$\pm 0.05\%$ f.s.
전류 정밀도	$\pm 0.1\%$ f.s.

전류/전압 제어/측정

분해능 (16 비트)	0.0015% f.s
-------------	-------------

최대전류범위



전압범위별 최대전류

- 1) Max 52A @ $\pm 5V$
- 2) Max 46A @ $-1V \sim +10V$
- 3) Max 43A @ $-1V \sim +12V$
- 4) Max 29A @ $-1V \sim +21V$
- 5) Max 26A @ $-1V \sim +24V$
- 6) Max 20A @ $-1V \sim +31V$
- 7) Max 15A @ $-1V \sim +43V$

파워구성맵

통신 방식	TCP/IP
샘플링 시간	옵션이 없는 경우 - 8~40 채널시스템: 10msec - 41~80 채널시스템: 20msec - 81~128 채널시스템: 50msec 옵션이 있는 경우 - 8~16 채널시스템: 10msec - 17~40 채널시스템: 20msec - 41~80 채널시스템: 50msec - 81~128 채널시스템: 50msec (SIF 보드 2개 필요)

WBCS3000H12 1200와트형



- 응용
 - 에너지 장치
 - 배터리/슈퍼캐패시터
 - 태양전지/연료전지
 - 채널당 최대 1200와트의 다채널 전기화학 실험

WBCS3000H12는 배터리 팩, 태양광 모듈, 연료전지, 슈퍼캐패시터 등 연구 목적으로 설계된 장비입니다. WBCS3000H12의 각 채널의 최대 전력은 1200와트이며 최대 전력 1200와트를 초과하지 않는 맞춤형 사양으로 구성할 수 있습니다. 각 채널에는 자체 전원 공급 장치가 있습니다. 하나의 8채널 컨트롤러에 최대 8개의 독립된 채널 설치가 가능하며 최대 128채널 추가가 가능합니다.

WBCS3000H12의 일반적인 모델은 다음과 같습니다.

- $-1V to 5V @ 80Amp$ WBCS3000H12_580UK
- $-1V to 10V @ 69Amp$ WBCS3000H12_1069UK
- $-1V to 21V @ 43Amp$ WBCS3000H12_2143UK
- $-1V to 43V @ 23Amp$ WBCS3000H12_4323UK

- 옵션
 - 온도 모니터링
 - 보조 전압 모니터링

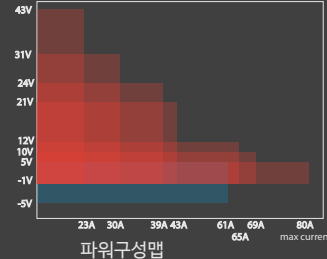
기기 사양

제어 전류 범위	3 전류 범위
LED	실험중: 1개, 모드표시: 2개, 전류범위: 3개
입력 임피던스	10^{12} Ohm for $\langle 10V$
셀 연결	4 단자 방식, 악어 클립 단자 케이블
최대 채널 수	128
전압 정밀도	$\pm 0.05\%$ f.s. ($\langle 10V$)
전류 정밀도	$\pm 0.1\%$ f.s.

전류/전압 제어/측정

분해능 (16 비트)	0.0015% f.s
-------------	-------------

최대전류범위



전압범위별 최대전류

- 1) Max 61A @ $\pm 5V$
- 2) Max 80A @ $-1V \sim +5V$
- 3) Max 69A @ $-1V \sim +10V$
- 4) Max 65A @ $-1V \sim +12V$
- 5) Max 43A @ $-1V \sim +21V$
- 6) Max 39A @ $-1V \sim +24V$
- 7) Max 30A @ $-1V \sim +31V$
- 8) Max 23A @ $-1V \sim +43V$

파워구성맵

통신 방식	TCP/IP
샘플링 시간	옵션이 없는 경우 - 8~40 채널시스템: 10msec - 41~80 채널시스템: 20msec - 81~128 채널시스템: 50msec 옵션이 있는 경우 - 8~16 채널시스템: 10msec - 17~40 채널시스템: 20msec - 41~80 채널시스템: 50msec - 81~128 채널시스템: 50msec (SIF 보드 2개 필요)

WBCS3000HP 고전력형



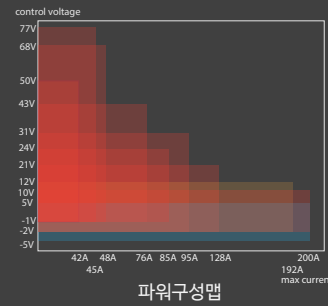
- 응용
 - 에너지 장치
 - 배터리/슈퍼캐패시터
 - 태양전지/연료전지
 - 채널당 최대 4000와트의 다채널 전기화학 실험
 - 랙타입 공급 가능

The WBCS3000HP 배터리 팩, 태양광 모듈, 연료 전지 스택, 전기도금 등과 같은 고전력형 실험을 위한 장비로 각 채널의 최대 전력은 4000와트입니다. 시스템 전력에 따라 사용자가 1개 또는 3개의 전류 범위를 지정할 수 있어 높은 출력 및 측정 정확도를 제공합니다. 최대 전력 4000와트를 초과하지 않는 맞춤형 사양으로 구성할 수 있습니다. 각 채널에는 자체 전원 공급 장치가 있습니다. 하나의 8채널 컨트롤러에 최대 8개의 독립된 채널 설치가 가능하며 최대 128채널 추가가 가능합니다.

- 옵션
 - 온도 모니터링
 - 보조 전압 모니터링

기기 사양

제어 전류 범위	파워에 따라 3 또는 1 전류 범위
LED	실험중: 1개, 모드표시: 2개
입력 임피던스	10 ¹² Ohm
셀 연결	4 단자 방식, 악어 클립 단자 케이블
최대 채널 수	128
전압 정밀도	±0.1% f.s.
전류 정밀도	±0.1% f.s.
전류 /전압 제어/측정	
분해능 (16 비트)	0.0015% f.s
최대전류범위	최대 200A

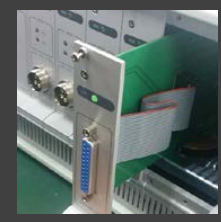


- 전압범위별 최대전류
- 1) Max 200A @ -5V~+5V
 - 2) Max 192A @ -2V~+12V
 - 3) Max 200A @ -2V~+10V
 - 4) Max 128A @ -2V~+21V
 - 4) Max 85A @ -1V~+24V
 - 5) Max 95A @ -2V~+31V
 - 6) Max 76A @ -1V~+43V
 - 7) Max 42A @ -1V~+50V
 - 8) Max 48A @ -1V~+68V
 - 9) Max 45A @ -1V~+77V

통신 방식	TCP/IP
샘플링 시간	옵션이 없는 경우 - 8~40 채널시스템: 10msec - 41~80 채널시스템: 20msec - 81~128 채널시스템: 50msec 옵션이 있는 경우 - 8~16 채널시스템: 10msec - 17~40 채널시스템: 20msec - 41~80 채널시스템: 50msec - 81~128 채널시스템: 50msec (SIF 보드 2개 필요)

시스템 구성 예제

- 중전력형 & 저전류형 - 혼합 시스템
 - 8채널 시스템 : 5V, 1A(5ch) + 10V, 1mA(3ch)
 - WBCS3000S substation + 채널 5세트 + 수정된 채널 3세트
- 중전력형 & 고전력형 - 혼합 시스템
 - 8채널 시스템 : 5V, 1A(4ch) + 10V, 5A(2ch) + 20V, 10A(2ch)
 - WBCS3000S substation + 채널 4세트 + 확장 카드 4개 + WBCS3000D 2세트



WBCS3000S용 확장 카드

- 고전력형 & 중전력형 - 혼합 시스템
 - 8채널 시스템 : 20V, 10A(4ch) + 10V, 20A(2ch) + 5V, 10A(2ch)
 - 8채널 컨트롤러 + WBCS3000D 4세트

지그류

- 배터리 지그 & 코인셀 지그
 - 원통형 셀 또는 코인셀
 - 2핀 PCB형 또는 4핀 레버형



- 코인셀 홀더
 - WBCS3000S 시스템에 바로 부착 가능



- 파우치 셀 지그
 - 4핀 레버형



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
팩스 : 02-576-2635
이메일 : sales@wonatech.com
웹사이트 : www.wonatech.com



ISO 9000 & ISO 14000 Qualified