

# 제품안내서

대량 배터리 셀 테스트용  
랙형 배터리 충방전기



## 응용

- 배터리
- 배터리 재료
- 슈퍼캐패시터

## 랙형 배터리 충방전기

- 배터리 셀 테스트
- 배터리 재료 테스트
- 슈퍼캐패시터 테스트
- Potentiostat/Galvanostat 회로
- 다양한 안전 조건
- 다양한 그래픽 기능
- 기타 응용

WBRs 시스템은 랙에 배터리 사이클러를 탑재한 시스템으로 하나의 랙에 최대 64개 또는 128개 채널로 구성할 수 있으며 배터리 셀 테스트를 위해 설계된 장비입니다.

하나의 랙당 최대 채널 수는 모델에 따라 128채널(WBRs10/20/50), 64 채널(WBRs100)이며 랙의 높이는 1500mm(WBRs10/20), 1800mm(WBRs50/100)입니다.

WBRs 시스템은 다음과 같이 혼합 시스템을 구성할 수 있습니다

- 48채널 시스템 구성 예제
- : WBRs10, 32채널 (16채널 프레임 2개 적층)
- + WBRs100, 16채널 (8채널 프레임 2개 적층)

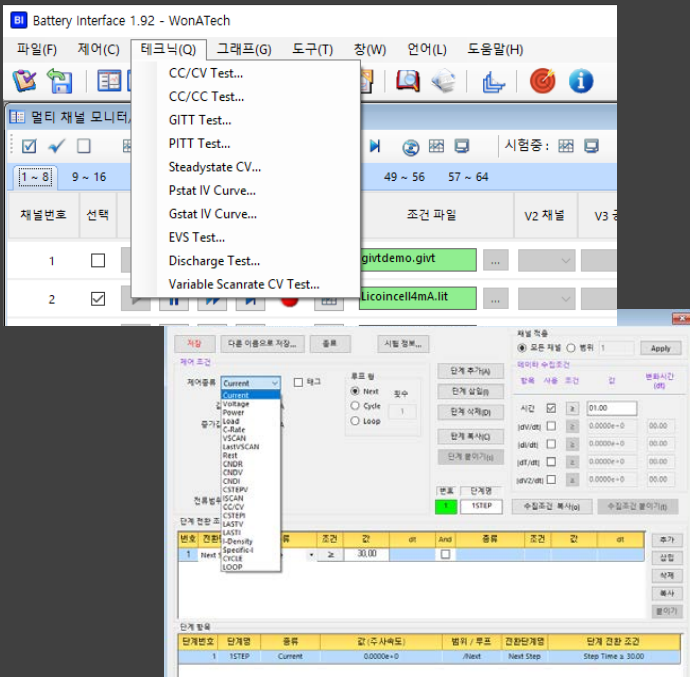
WBRs 시스템은 각 채널에 대해 독립적인 제어를 제공하기 때문에 사용자는 여러 샘플을 동시에 독립적으로 실험할 수 있으며 전용 소프트웨어는 사용자가 실험 결과를 쉽게 분석할 수 있도록 다양한 플롯을 제공합니다.

WBRs 시스템은 4 probe형 potentiostat/galvanostat 회로로 설계되었으며 다양한 전압 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.

WBRs 시스템은 배터리 테스트 및 분석에 적합하도록 디자인된 모델로서 충방전 실험 뿐 EVS, 주사속도 가변형 CV등의 테크닉을 제공합니다.

WBRs는 전류 범위에 따라 4가지 모델이 있습니다.

- WBRs10
  - 전압 범위 :  $\pm 5V$
  - 최대 전류 :  $\pm 1A$
  - 전류 범위 : 3개 (추가 옵션이 있는 경우 4개)
  - 1A, 100mA, 10mA, 1mA
- WBRs20
  - 전압 범위 :  $\pm 5V$
  - 최대 전류 :  $\pm 2A$
  - 전류 범위 : 3개 (추가 옵션이 있는 경우 4개)
  - 2A, 100mA, 10mA, 1mA
- WBRs50
  - 전압 범위 :  $-1V \sim +5V$
  - 최대 전류 :  $\pm 5A$
  - 전류 범위 : 3개 (추가 옵션이 있는 경우 4개)
  - 5A, 1A, 100mA, 10mA
- WBRs100
  - 전압 범위 :  $-1V \sim +5V$
  - 최대 전류 :  $\pm 10A$
  - 전류 범위 : 3개 (추가 옵션이 있는 경우 4개)
  - 10A, 1A, 100mA, 10mA



## 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
  - 반쪽전지 실험을 포함 양극 물질, 음극 물질 및 완성셀 테스트 가능
- 고정밀 장비
  - 16bit ADC, DAC : 0.0015% f.s.의 고분해능 (제어 및 데이터 저장)
  - 전압 정밀도 :  $\pm 0.02\%$
  - 전류 정밀도 :  $\pm 0.02\%$  f.s. (WBRs10/20),  $\pm 0.05\%$  f.s. (WBRs50/100)
  - 3개 전류 범위 (추가 옵션이 있는 경우 4개)
  - MOSFET 타입의 파워 제어 회로
  - 전자파 노이즈로부터 보호하기 위하여 차폐 셀케이블 사용
  - Digital coulometer 포함 : 하드웨어 샘플링 속도로 실시간 용량 계산하여 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 안전한게 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
    - : SIF 보드의 CPU 작동에 이상이 발생할 경우 그 보드와 연결된 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
- 채널 확장/유지보수
  - 채널 확장 :
    - 모델별 랙당 128(WBRs10/20/50) 또는 64(WBRs100) 채널 확장 가능
  - 데이터 자동 백업 기능
  - 하드디스크 여유 공간 확인 기능
  - 1개 이상의 채널이 작동하는 동안 휴지 모드의 다른 채널에 대한 교정 가능
  - 배터리 테스트에 특화된 소프트웨어 (Battery Interface software)
  - 손쉬운 교정 소프트웨어
  - TCP/IP 통신
  - 자동 펌웨어 업그레이드

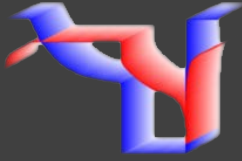
## 옵션

- 보조 전압 & 온도 측정
  - 보조 전압 모니터링
  - 온도 측정 모니터링
- 혼합 시스템 구성 가능
  - 예) 하나의 랙에 32채널 WBRs10 + 16채널 WBRs100
- 각종 배터리 지그류
  - 코인셀 지그
  - 배터리 지그
  - 파우치 셀 지그

## 사양

- Potentiostat/Galvanostat 회로
- 셀 연결 방식 : 4단자 방식
- 랙당 최대 채널 수 : 128 (WBRs10/20/50), 64 (WBRs100)
- 랙당 최소 채널 수 : 48 (WBRs10/20/50), 40 (WBRs100)
- 전압 범위 :  $\pm 5V$  (WBRs10/20),  $-1V \sim +5V$  (WBRs50/100)
- 전류 (수집 & 제어) 정밀도 :  $\pm 0.02\%$  f.s. (WBRs10/20)  $\pm 0.05\%$  f.s. (WBRs50/100)
- 샘플링 시간
  - 추가 옵션이 없는 경우 : 50msec [40(48)~128채널]
  - 추가 옵션이 있는 경우 : 50msec [40(48)~80채널]
- 보조 전압 측정 범위 : 바이폴라(옵션)
- 온도 측정 방식 : K타입 열전대 (옵션)

## 소프트웨어 (Battery Interface)



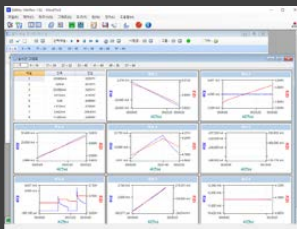
- 32bit/64bit OS
- TCP/IP 통신
- 최대 200 단계 조건 작성
- 각 단계별 최대 10개의 전환조건 입력 가능
- 통신용 보드내 최대 300,000 데이터 포인트 저장 가능
- 단채널/다채널 제어판
- 여러 종류의 실시간 그래프 및 축변경 기능
- 데이터 백업 기능 및 하드디스크 여유공간 점검기능
- WYSIWYG 그래픽
- 배터리 테스트 전용 사용자 편의를 고려한 소프트웨어

### 가상 제어판

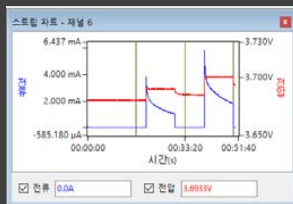
- BCO (Button click operation) : 메뉴 선택 없이 버튼 클릭만으로 작업 수행



- Combo box 선택을 통해 채널의 충방전 조건 파일을 쉽게 바꿀 수 있음
- 여러 채널의 실험 조건 파일을 동시에 변경 가능
- 선택된 채널 또는 실험 중인 모든 채널 등에 대한 실시간 이중 채널(전압 & 전류) 스트립 차트 표시



다채널 실시간 그래프



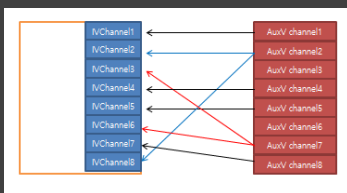
단채널 실시간 그래프

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

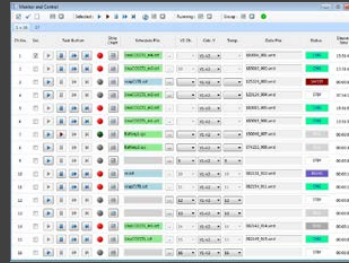


단계 이동 기능

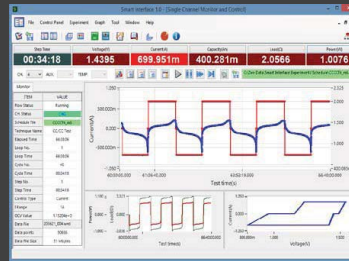
- 가상 제어판에서 온도, 보조전압 채널 할당



- 단채널 & 다채널 제어/모니터 창

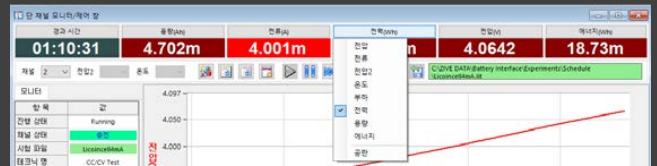


다채널 제어창



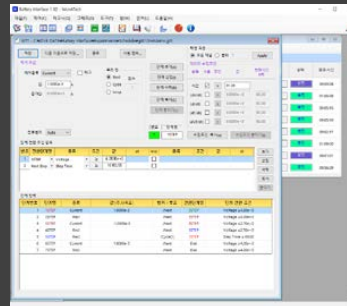
단채널 제어/모니터 창

- 단채널 제어/모니터 창 상단에 관심 대상 데이터 모니터링 (VOI) 표시 기능
  - 맨 왼쪽의 첫 번째 값은 실험에 관련된 시간 정보
  - 아래 측정값 중 5개의 측정 값을 표시하거나 숨길 수 있음
  - 측정값 종류 : 전압, 전류, 보조 전압, 온도, 부하, 전력, 용량 및 에너지



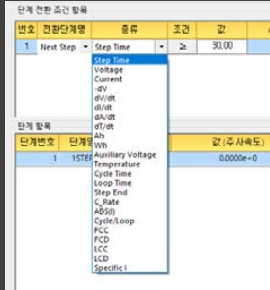
전류제어시 (전류 비탕하면 적색표시)

### 실험 스케줄 작성



- 한 화면 내에서 실험 조건 생성 및 수정
- 여러 파라미터를 동시에 입력 가능
- 최대 200 단계 스케줄 작성
- 제어 종류 및 값 선택:
  - 정전압 제어, 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
  - 셀 안정화 또는 실험 전처리를 위한 전압 제어
  - 셀 안정화 또는 실험 전처리를 위한 전류 제어
  - 휴지
  - 전단계 마지막 전압부터의 주사
  - CstepV (계단파 전압제어)
  - CstepI (계단파 전류제어)
  - 정전류/정전압 제어, 일정한 저항 제어/정전압 제어, 일정한 파워 제어/정전압 제어, C-rate/정전압 제어
  - Id, Is 제어
- 스텝내에서 구간 반복지정 : next step, loop, cycle
- 전환 조건 설정 선택 및 값 : 단계 시간, 전압, 전류, 전압 변화율, 전류 변화율, 사이클 시간, loop time, 용량, -dV, Whr, Ahr, 온도, 보조 전압, 시간에 대한 온도 변화율, step end

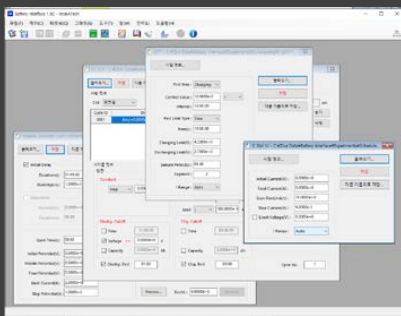
# 랙형 배터리 테스트 시스템 WBRS



단계 전환 조건

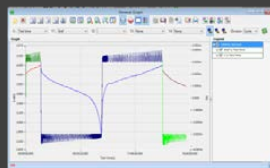
- 단계별 데이터 수집 조건 : 시간, 전압 변화율, 전류 변화율, 온도 변화율, 보조 전압 변화율
- 단계 전환 조건 설정을 위한 and/or 조건

## • 실험종류

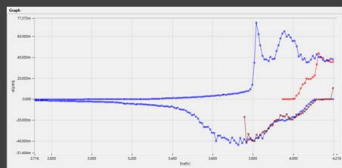


## ■ 테크닉

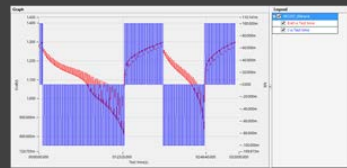
- 정전류/정전압 (리튬배터리) 테스트 메뉴
- 정전류 충방전 (NiCd (NiMH) 배터리) 테스트 메뉴
- 방전 테스트 메뉴
- Steady state CV
- Pstat IV curve
- Gstat IV curve
- EVS (Electrochemical voltage spectroscopy) 테스트 메뉴
- GITT (Galvanostatic intermittent titration technique) 테스트 메뉴
- PITT (Potentiostatic intermittent titration technique) 테스트 메뉴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



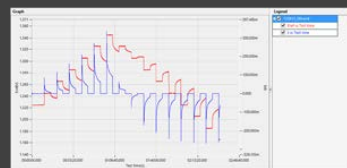
EVS 테스트 로우 데이터



EVS 그래프 형식 (dQ/dV vs. V)



GITT 테스트



PITT 테스트 로우 데이터

## • 실시간 데이터 모니터



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

## • 그룹화

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



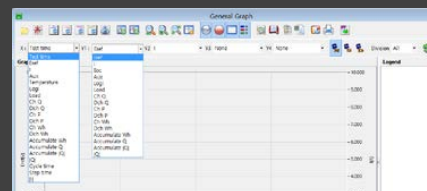
## • 모니터 표시

- 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

실험 / 채널	1	2	3	4	5	6	7	8
상태	충전	충전	충전	충전	충전	충전	충전	충전
실험 시간	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
단계 번호	1	1	1	1	1	1	1	1
사이클 번호	1	1	1	1	1	1	1	1
단계 시간	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00
전류 범위	100mA	100mA	100mA	100mA	100mA	100mA	100mA	100mA
전류	0.000A	0.000A	0.000A	0.000A	0.000A	0.000A	0.000A	0.000A
전압	3.000V	3.000V	3.000V	3.000V	3.000V	3.000V	3.000V	3.000V
전하량	0.000Ah	0.000Ah	0.000Ah	0.000Ah	0.000Ah	0.000Ah	0.000Ah	0.000Ah
에너지	0.000Wh	0.000Wh	0.000Wh	0.000Wh	0.000Wh	0.000Wh	0.000Wh	0.000Wh
온도	25.000C	25.000C	25.000C	25.000C	25.000C	25.000C	25.000C	25.000C
사이클 파일명								
데이터 파일명								
파일 크기								

## • 그래픽

- 다양한 그래프 형식
  - 일반 그래프
  - 사이클 그래프
- 3차원 그래프 지원
- 일반 그래프 형식

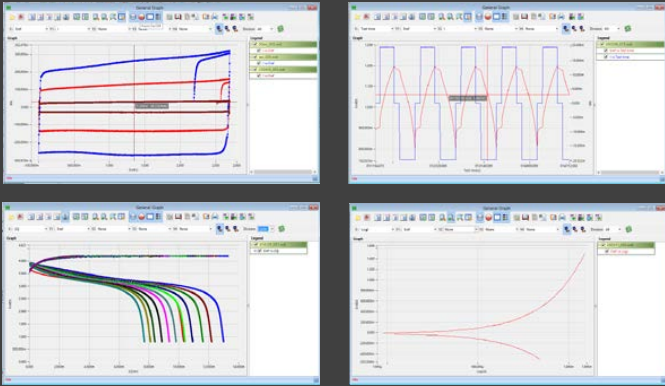


## ■ 스케줄 파일 작성 지원

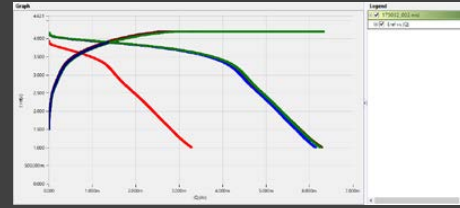
사용자가 원하는 실험의 프로토콜을 만들어 그것을 사용하여 실험을 할 수 있는 기능



# 랙형 배터리 테스트 시스템 WBRS

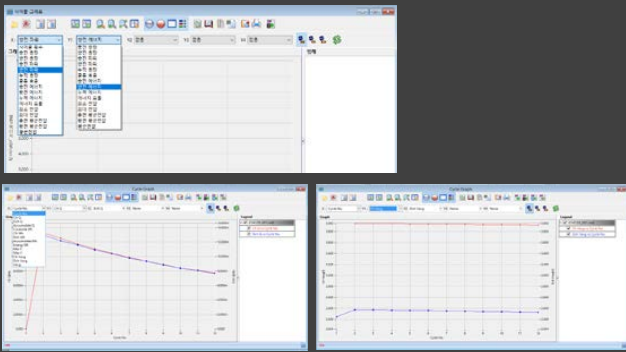


- 데이터 파일 불러오기 없이 파라미터 변경 기능
- 데이터 On/Off 설정: 데이터를 선택/선택 해제하여 데이터를 보이거나 보이지 않게 할 수 있음
- 휴지 단계 데이터 숨김 기능
- 그래프 기능의 확장 설정



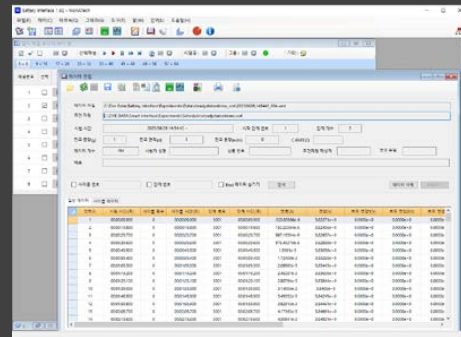
전압 대 충전/방전 용량 그래프

## • 사이클 그래프 형식



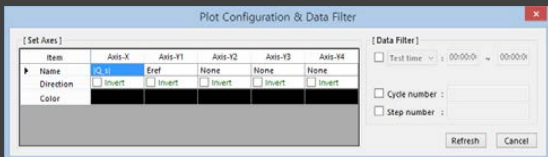
## • 도구

- 데이터 에디터
  - 일반 데이터 레포트
  - 사이클 데이터 레포트

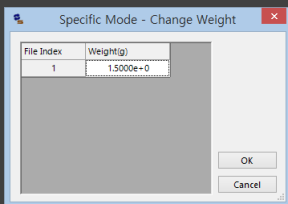


## • 그래프 일반 기능

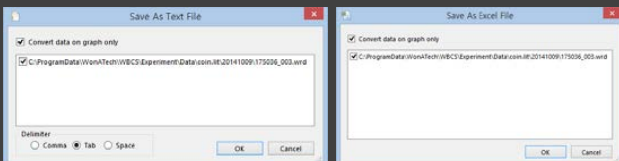
- 다양한 축변수 설정
- 그래프 중첩 개수: 최대 20 데이터
- 범용 그래프: X, Y1, Y2, Y3, Y4 축 파라미터들의 조합
- "reload" 버튼을 눌러 실행 중인 채널의 플롯 자동 업데이트
- 각 축의 자동/수동 스케일 (scale) 및 극성 선택



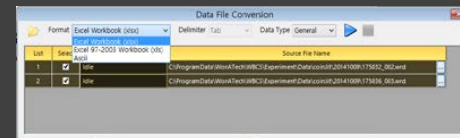
- 마우스 클릭/화살표 키에 십자형 포인터는 그래프에 좌표값 표시
- 마우스 줌 기능
- 밀도, 특정 값 표시



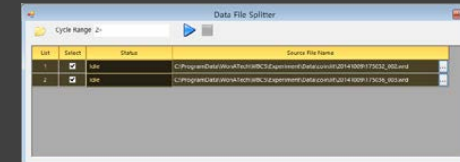
- 다른 소프트웨어에서의 사용을 목적으로 그래픽 데이터를 클립보드로 복사 가능
- 그리드 보임/숨김, 점/선 선택 기능
- 그래프상의 데이터만 문자파일 또는 엑셀 파일로 데이터 파일 변환



- 데이터 변환
  - 데이터를 문자 파일이나 엑셀 파일 형식으로 변환

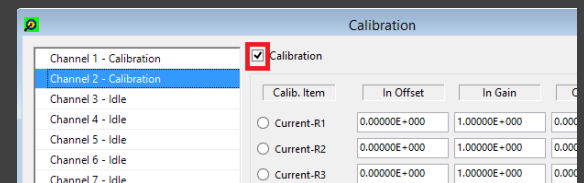


## - 사이클 번호에 의한 데이터 파일 분리

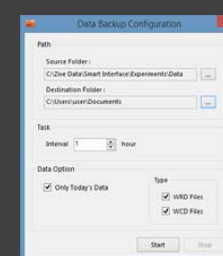


## • 교정

- 사용자는 다른 채널이 실행하는 동안 교정 가능



## • 데이터 백업

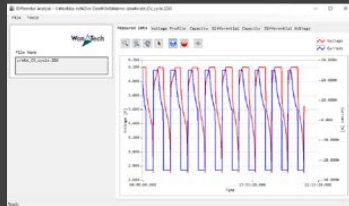


## 독립적인 데이터 분석 소프트웨어

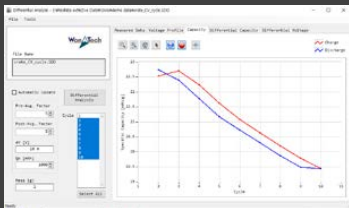


IVMAN DA™ 배터리 테스트 데이터 분석 소프트웨어

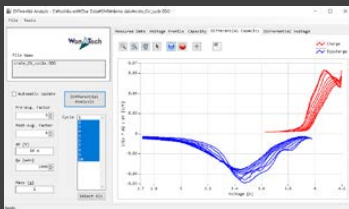
- 배터리 테스트 데이터 분석
- 전기화학적 전압 분광법 (dQ/dV vs. V)
- 전압대 용량 분석 (V vs. Q)
- 사이클 그래프 (Q vs. cycle)
- 차동 전압 그래프 (dV/dQ vs. Q)



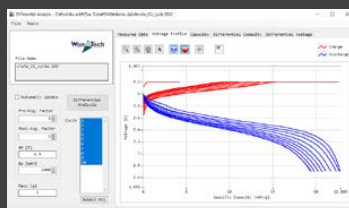
전압/전류 변화 대 시간 그래프



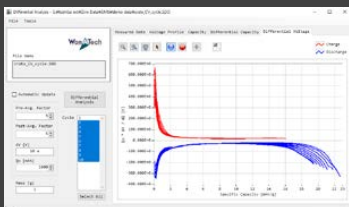
사이클 그래프



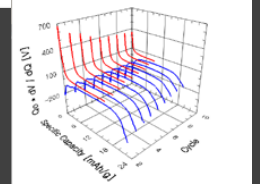
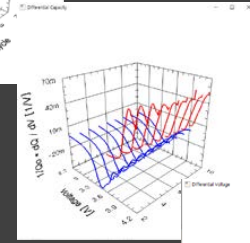
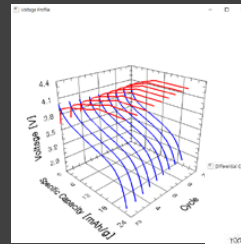
dQ/dV vs. V



V vs. Q



dV/dQ vs. Q



사이클별 3차원 그래프

Export Data

Cycle	Q_Charge (mAh)	Q_Discharge (mAh)	Q_NH (mAh/g)	Q_2H (mAh/g)
1	22.548262	22.731513	31.548262	22.731513
2	22.499223	22.399238	22.499223	22.399238
3	22.228790	22.377238	22.228790	22.377238
4	21.627991	22.374285	21.627991	22.374285
5	21.678991	20.733839	21.678991	20.733839
6	20.623566	20.733839	20.623566	20.733839
7				
8				
9				
10				

Export Data

End Ch. V [V]	End Ch. Q [mAh]	End Ch. V [V]	End Ch. V [V]	End Ch. Q [mAh]	End Ch. V [V]	End Ch. V [V]	End Ch. V [V]	End Ch. V [V]
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876

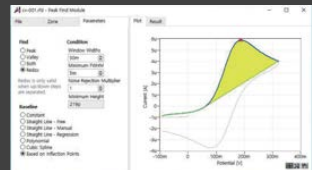
Export Data

End Ch. V [V]	End Ch. Q [mAh]	End Ch. V [V]	End Ch. V [V]	End Ch. Q [mAh]	End Ch. V [V]	End Ch. V [V]	End Ch. V [V]	End Ch. V [V]
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876
3.820111	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876	0.487876

문자 파일 변환

## 피크 찾기 모듈

- 독립적인 피크 찾기 소프트웨어

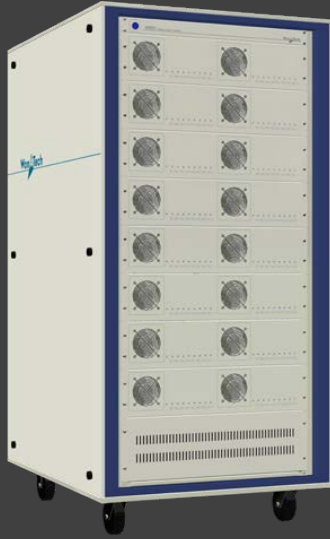


Export Data

Peak No.	Peak Position [V]	Peak Height [mAh/g]	Peak Width [V]
1	3.820111	0.487876	0.487876
2	3.820111	0.487876	0.487876
3	3.820111	0.487876	0.487876
4	3.820111	0.487876	0.487876
5	3.820111	0.487876	0.487876
6	3.820111	0.487876	0.487876
7	3.820111	0.487876	0.487876
8	3.820111	0.487876	0.487876
9	3.820111	0.487876	0.487876
10	3.820111	0.487876	0.487876

# 랙형 배터리 테스트 시스템 WBRS

## WBRS10



### 응용

- 배터리
- 슈퍼캐패시터

- 배터리 재료

### 옵션

- 온도 모니터링
- 보조 전압 모니터링

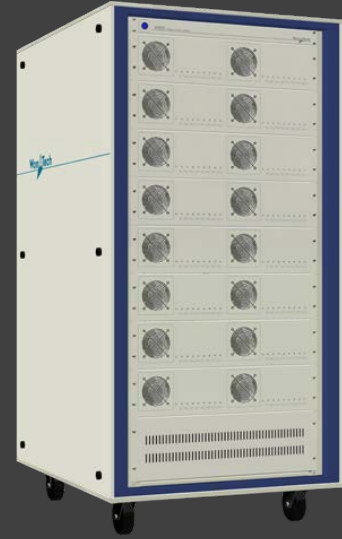
- 배터리&코인셀 지그
- 파우치셀 지그

### 기기 사양

제어 전압 범위	±5V
제어 전류 범위	3개 범위 (추가 옵션이 있는 경우 4개) 1A, 100mA, 10mA, 1mA
입력 임피던스	1Tohm
셀 연결	4 단자 방식, 후면 판넬 커넥터
최대 채널 수	128 (1500mm 높이 랙)
최소 채널 수	48
전압 정밀도	±0.02% f.s.
전류 정밀도	±0.02% f.s.
<b>전압 제어/전압 측정</b>	
전압 범위	±5V
분해능(16 비트)	0.15mV
<b>전류 제어/전류 측정</b>	
전류 범위	최대 1A@±5V
분해능	16 bit (0.0015% f.s)
통신 방식	TCP/IP
샘플링 시간	추가 옵션이 없는 경우 - 50msec [48~128 channels] 추가 옵션이 있는 경우 - 50msec [48~80 channels]
크기	W724xD900xH1500mm

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

## WBRS20



### 응용

- 배터리
- 슈퍼캐패시터

- 배터리 재료

### 옵션

- 온도 모니터링
- 보조 전압 모니터링

- 배터리&코인셀 지그
- 파우치셀 지그

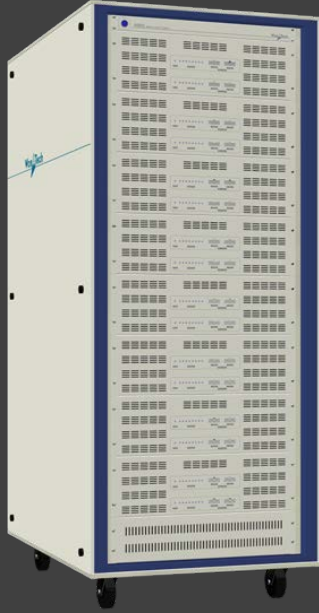
### 기기 사양

제어 전압 범위	±5V
제어 전류 범위	3개 범위 (추가 옵션이 있는 경우 4개) 2A, 100mA, 10mA, 1mA
입력 임피던스	1Tohm
셀 연결	4 단자 방식, 후면 판넬 커넥터
최대 채널 수	128 (1500mm 높이 랙)
최소 채널 수	48
전압 정밀도	±0.02% f.s.
전류 정밀도	±0.02% f.s.
<b>전압 제어/전압 측정</b>	
전압 범위	±5V
분해능(16 비트)	0.15mV
<b>전류 제어/전류 측정</b>	
전류 범위	최대 2A@±5V
분해능	16 bit (0.0015% f.s)
통신 방식	TCP/IP
샘플링 시간	추가 옵션이 없는 경우 - 50msec [48~128 channels] 추가 옵션이 있는 경우 - 50msec [48~80 channels]
크기	W724xD900xH1500mm

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



## WBR50



### 응용

- 배터리
- 슈퍼캐패시터

• 배터리 재료

### 옵션

- 온도 모니터링
- 보조 전압 모니터링

- 배터리&코인셀 지그
- 파우치 셀 지그

### 기기 사양

제어 전압 범위	-1V ~ +5V
제어 전류 범위	3개 범위 (추가 옵션이 있는 경우 4개) 5A, 1A, 100mA, 10mA
입력 임피던스	1Tohm
셀 연결	4 단자 방식, 전면 판넬 커넥터
최대 채널 수	128 (1800mm 높이 랙)
최소 채널 수	48
전압 정밀도	± 0.02% f.s.
전류 정밀도	± 0.05% f.s.
<b>전압 제어/전압 측정</b>	
전압 범위	-1V ~ +5V
분해능 (16 비트)	0.15mV
<b>전류 제어/전류 측정</b>	
전류 범위	최대 5A@-1Vto+5V
분해능	16 bit (0.0015% f.s.)
통신 방식	TCP/IP
샘플링 시간	추가 옵션이 없는 경우 - 50msec [48~128 channels] 추가 옵션이 있는 경우 - 50msec [48~80 channels]
크기	W724xD1015xH1800mm

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

## WBR100



### 응용

- 배터리
- 슈퍼캐패시터

• 배터리 재료

### 옵션

- 온도 모니터링
- 보조 전압 모니터링

- 배터리&코인셀 지그
- 파우치 셀 지그

### 기기 사양

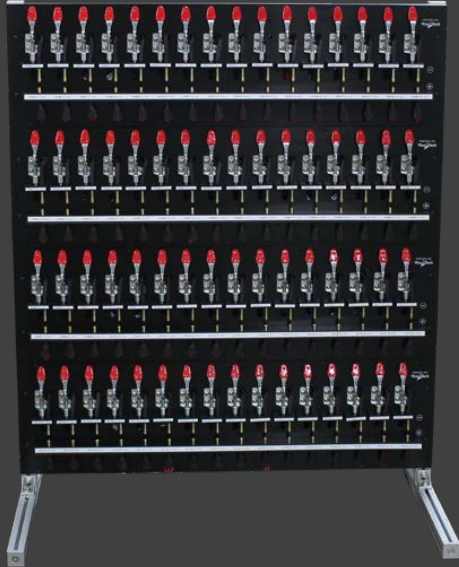
제어 전압 범위	-1V ~ +5V
제어 전류 범위	3개 범위 (추가 옵션이 있는 경우 4개) 10A, 1A, 100mA, 10mA
입력 임피던스	1Tohm
셀 연결	4 단자 방식, 전면 판넬 커넥터
최대 채널 수	64 (1800mm 높이 랙)
최소 채널 수	40
전압 정밀도	± 0.02% f.s.
전류 정밀도	± 0.05% f.s.
<b>전압 제어/전압 측정</b>	
전압 범위	-1V ~ +5V
분해능 (16 비트)	0.15mV
<b>전류 제어/전류 측정</b>	
전류 범위	최대 10A@-1Vto+5V
분해능	16 bit (0.0015% f.s.)
통신 방식	TCP/IP
샘플링 시간	50msec
크기	W724xD1015xH1800mm

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

## 지그, 홀더및 케이블

- 원통형 배터리 지그&코인셀 지그 (대량형)

- 4핀 레버형



- 원통형 셀, 코인셀, 각형 셀 (기본형)



- 파우치 셀 지그 (대량형)

- 4핀 레버형



- 파우치 셀 지그 (기본형)





(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

