



# 이차전지기술센터 보유장비 및 사용안내

Secondary Battery Technology Center  
Equipment and user guide

이차전지 CELL 제조장비  
Secondary battery manufacturing equipment

이차전지(BMS) 평가장비  
BMS Evaluation Equipment



# Mission & Vision

Mission

글로벌 이차전지 산업의 중심지 “충남”

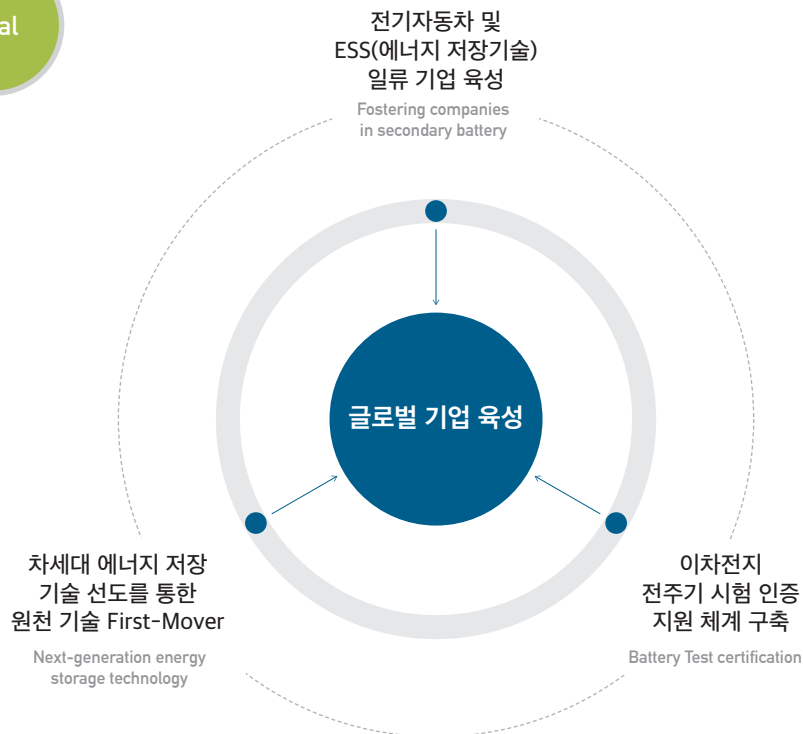
“Chungnam” the Center of the Global Secondary Battery Industry

Vision

지속 가능한 충남의 이차전지 클러스터 조성

Establishment of a sustainable rechargeable battery cluster in Chungcheongnam-do

Goal







# Equipment Guide

## 장비이용 대상

기업 및 연구소, 대학 및 국책 기관 등

## 이용절차



### 장비사용

신청기업이 1회 신청시 최대 30일 이내로 장비를 사용할 수 있습니다.  
(기간 연장 가능)

### 장비운용

기업에서 시험·분석·평가를 신청하면,  
센터 전담인력이 시험조건에 대한 장비운용 후 기업에 결과물을 제공합니다.  
(원스탑 서비스)



# 이차전지 CELL 제조장비

Secondary battery manufacturing equipment

극판제조용 고성능 양극/음극 혼합기  
High Performance Mixer (Anode/Cathode)

극판 제조용 고성능 코팅기  
High Performance Coater

극판 제조용 고성능 프레스기  
High Performance Roll-Press Machine

극판 제조용 펀칭기  
Punching Machine

셀 제조용 극판 적층 장비  
Stacking Machine

AL Pouch 조립 장비  
AL Pouch Forming Machine

셀 실링장비  
Sealing Machine

디개싱 및 실링기  
Degasing Machine

열압축 장비  
Heat Press Machine

초음파 용착기  
Welding Machine



# Manufacture Process

## 전극공정

### 01 Mixing

극판제조용 고성능 양극/음극 혼합기



### 02 Coating

극판 제조용 고성능 코팅기



배터리셀 파라미터 시험기

### 11 Formation

활성화공정



열 압축장비

### 10 Hot Pressing



디개싱 및 실링기

### 09 Degasing & Sealing

조립공정

03 Pressing

극판 제조용 고성능 프레스기



04 Punching

극판 제조용 펀칭기



Stacking

05

셀 제조용 극판 적층 장비



Tab Welding

06

초음파 용착기



셀 실링장비

08 Sealing



Al Pouch 성형 장비

07 Pouch forming



## 극판제조용 고성능 양극/음극 혼합기 High Performance Mixer (Anode/Cathode)



### 주요 사양 및 핵심기능

- Full Capacity : 5L
- Working Volume : 3.5L
- 온도 Control : Cooling Water
- Planetary
  - Impeller : 90° Twist Blade (2EA)
  - Motor : Reducer & Inverter Motor 0.75kW, 4p
  - Revolution : 7~71RPM (조정 가능)
  - Rotation : 18~150RPM
- Disperser
  - Motor : Inverter Motor 0.75kW
  - Impeller : Disperser Blade (2EA)
  - Rotation : 470~2,500RPM
- Chiller Model : DH-1.5A
- Cooling Capacity : 500~600kcal/h
- Compressor : 0.18kW
- Temp. Range : 5~25°C
- Chiller Capacity : 6L
- Circulation Pump : 90W

### 장비용도

- 음극/양극 슬러리를 제조하기 위해 활물질, 바인더, 도전재, 용매 등을 혼합하여 용액상태(슬러리)로 만드는 설비
- Mixer make slurry by mixing active material, binder, conductive material, solvent, etc.

## 극판 제조용 고성능 코팅기 High Performance Coater



### 주요 사양 및 핵심기능

- Coating Type : Comma Reverse Coating
- Coating 폭 : Max. 230mm
- Coating 속도 : 0.5~2.0m/min. (단면 Coating)
- Drying Chamber : 1m X 3zone
- 사행 교정: 전동식 E.P.C. 시스템 (Beam Sensing 방식)
- Coating Type : Comma Reverse Coating
- Coating Roll : Ø150 X 400mm (가공 공차 3/1,000mm 이내)
- Comma Roll : Ø100 X 400mm (가공 공차 3/1,000mm 이내)
  - Up-Down 방식 : Air Cylinder 사용
- Coating 액 받이 : Side Dam In-Out 방식
- Coating 두께 조절
  - 단면 연속 Coating : Coating Roll과 Comma Roll Gap 조절 (조절 0.001mm)
  - Pattern Coating : Coating Roll과 Reverse Roll Gap 조절 (조절 0.001mm)
- Coating 폭 조절 : Side Dam 방식
- 건조 온도 : Max. 150°C (PID 제어 / +/-2°C 이하)
- 건조 Chamber : 3zone (1m X 3zone = 3m)
- Door : 전면 개폐 방식
- Core : 3Inch (76mm)

### 장비용도

- 혼합기에서 제조한 음극/양극 슬러리를 코터(Coater)에 공급하여 일정한 두께로 도막을 형성하는 설비
- Surface coater deposits mixed slurry onto the surface to adjust and make the coating amount uniform.



## 극판 제조용 고성능 프레스기

High Performance Roll-Press Machine

	<p><b>주요 사양 및 핵심기능</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 음극/양극 : 양면 코팅된 전극, 최대 폭 250mm 압연, 두께 50~300um</li> <li>• Shaft : Air Shaft</li> <li>• Tension Control             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tension 제어 방식 : Auto. Tension Control (Max. 5~15kgf/전폭)</li> <li>- Tension 장치 : Powder Clutch &amp; AC Motor</li> </ul> </li> <li>• Pressing Roll I: Ø300 X 폭 400mm             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가공 공차 : 2/1,000mm 이내</li> <li>- 표면 처리 : 경질 크롬 도금    - 재질: SUJ-2</li> <li>- 표면 조도 : 0.4S</li> <li>- 특징 : 표면 경화층 두께 7mm 이상</li> <li>- SUJ 스페셜 스틸 (Hs 92~95)</li> </ul> </li> <li>• Pressing 방법 : 2Roll 냉간 Pressing</li> <li>• Pressing 속도 : 0.5~2.0m/min</li> <li>• 두께 측정 : 작업자에 의한 수작업</li> <li>• Pressure : 0.4ton/cm</li> <li>• 두께 확인 : Digital Gauge 부착</li> </ul>
	<p><b>장비용도</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 코팅이 끝난 전극의 밀도를 높이기 위하여 정밀하게 가공된 2Roll을 사용하여 표면을 균일한 힘으로 전폭에 걸쳐 압연하는 설비</li> <li>• Roll-press machine rolls the surface with uniform force to increase the density of the coated electrode.</li> </ul>

## 극판 제조용 펀칭기(타발기)

Punching Machine

	<p><b>주요 사양 및 핵심기능</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 설비능력 : Tack Time(10 sec/EA)</li> <li>• 전극 타발 사양             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 재료 : 양극 &amp; 음극 전극</li> <li>- 전지 Size : 60/90(mm)</li> <li>- 타발 나이프 : 하부의 톱슨타입의 나이프를 고정하는 방식으로 양극과 음극 혼용 사용 불가 (착탈 가능 타입)</li> <li>- 안전센서 : 측면 안전 센서 부착</li> </ul> </li> </ul>
	<p><b>장비용도</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 양극과 음극을 일정 치수로 타발하여 전극을 만드는 장비</li> <li>• Puncing machine makes electrodes of a certain size by punching</li> </ul>

## 셀 제조용 극판 적층 장비 Stacking Machine



### 주요 사양 및 핵심기능

- 설비능력 : Tack Time (Total 200 sec)  
- 기준 양극 : 15장, 음극 : 16장
- 적층 : 양극전극과 음극 전극을 순차적으로 적층
- 위치보정 : 적층 수량에 따라 전극 클램프 높이보상
- 적층제어 : 이송 P/P에 의한 높이 보상
- 분리막고정 : Clamp Plate 설치로 분리막 고정
- 구동 : 텐션제어와 연동하여 Induction모터 사용
- 정전기 : 정전기 방지 Unit 부착
- 역회전 : 역회전 방지 Unit 설치
- 매거진 : 양극/음극 개별 매거진 장착
- Lifter : 이송 P/P에 의한 높이 보상
- 진공원 : 개별 Vacuum Ejector설치, 진공 흡착 P/P 설치
- Gauging : 전극 개별 Centering Unit 설치 (양극, 음극 개별)
- Wrapping : Wrapping용 Air Finger 설치, Servo Motor Motion 제어
- Unloading : 작업자 배출 기능 포함

### 장비용도

- 제작된 양극/음극과 분리막을 순차적으로 적층하는 장비
- Stacking machine sequentially stacks the manufactured positive/negative electrode and separator.

## Al Pouch 조립장비(성형기) AL Pouch Forming Machine



### 주요 사양 및 핵심기능

- 설비능력 : Tack Time(30 sec/EA)
- 성형 깊이 : 최대 3mm
- 성형 사이즈 : 60/90(mm)
- 금형 : 착탈 가능한 Die-Set 방식
- Press 방식 : 상부 Air Cylinder 방식 (레귤레이터에 의한 압력제어)
- 안전센서 : 측면 안전 센서 설치
- 성형 깊이 조정 : 1mm 단위의 Spacer 사용

### 장비용도

- 알루미늄 파우치를 Cell Size에 맞게 성형하는 장비
- Al pouch forming machine molds Al pouches according to cell size.

## 셀 실링장비 Sealing Machine



### 주요 사양 및 핵심기능

- 설비능력 : Tact Time 30 sec/Cell
- 공급 : 1 Cell Stage 공급방식, Cell 전용 Jig Assembly
- 가열 : Cartridge Heater 상하 가열방식(온도조절형)
- 밀봉(Seal) : 상,하 Air Cylinder방식, 상측의 Press 정밀 레귤레이터에 의한 압력제어
- Heater Block : 금속 Block
- Sealing Bar : Cartridge Heater 상하 가열방식 (온도조절형)
- Temp' Sensor : K-Type Pin Heater(좌우 개별)

### 장비용도

- 알루미늄 파우치 상부 및 측면부를 열융착하여 밀봉하는 장비로 Top Sealing부와 Side Sealing부로 구분되어 있음
- Sealing machine seals the upper and side parts of Al pouches by heat-sealing.

## 다개싱 및 실링기 Degasing Machine



### 주요 사양 및 핵심기능

- 설비능력 : Tact Time 60 sec/Cell
- 공급 : 1 Cell Stage 공급방식, Cell 전용 Jig Assembly
- Chamber : 상하 Air Cylinder 방식, 측면 Sealing Unit 부착타입
  - 진공센서, 온도센서, Auto-Vent Valve, Timer
- Sealing bar : Cartridge Heater 상하 가열방식 (온도조절형)
- Heater Block : 금속 Block
- Temp' Sensor : K-Type Pin Sensor(좌우 개별)
- 누액 방지 고려하여 전지를 수직으로 세워 밀봉 처리
- Oil Scrubber : 기화된 전해액 포집장치 설치 (진공펌프 보호 Trap)
- Vacuum Pump: 내화학성 펌프(내부 테프론처리 적용)

### 장비용도

- 파우치 셀에 전해액 주입 후 진공 실링하는 장비
- Degasing machine is equipment for vacuum sealing after injecting electrolyte into the pouch cell.



## 열 압축 장비 Heat Press Machine

	<b>주요 사양 및 핵심기능</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 설비능력 : Tact Time 30 sec/Cell</li> <li>• 가열 방식 : Cartridge Heater 상하 가열방식 (온도조절형)</li> <li>• 가열 온도 : Max 150℃</li> <li>• Heater Block : 금속 Block</li> <li>• Press 압력 : Max 400kgf</li> </ul>
	<b>장비용도</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 셀에 일정시간 열을 인가하고 압착하여 전해액 함침 특성 향상 및 전극과 분리막간의 결합력을 향상시키는 장비</li> <li>• Heat press machine improves electrolyte impregnation characteristics and bonding strength between electrodes and separators by applying heat.</li> </ul>

## 초음파 용착기 Welding Machine

	<b>주요 사양 및 핵심기능</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Power Out : Max. 3,500W</li> <li>• Ampere : Max. 16A</li> <li>• Frequency : 20 kHz</li> <li>• Weld Force : ~ 4,000N max</li> <li>• Vibration System : Converter, Booster, Horn &amp; Anvil</li> <li>• Dimensions : W432 × D572 × H165 mm</li> <li>• Weight : 15.3 kg</li> </ul>
	<b>장비용도</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 양극 및 음극 단자끼리 혹은 전극단자와 리드탭을 용착하여 전기적 흐름을 제공해주는 장비</li> <li>• Welding machine provides electrical flow by fusing electrode terminals and tap leads.</li> </ul>

# 이차전지(BMS) 평가장비

## BMS Evaluation Equipment

BMS 힐스  
BMS HILS

모듈 항온항습기  
Environmental Test Chamber

범용 항온항습기 1,000L  
Battery Environmental Test Chamber

범용 항온항습기 1,200L  
Battery Environmental Test Chamber

범용 항온항습기 2,880L  
Battery Environmental Test Chamber

모듈 열충격시험기  
Thermal Shock Chamber

급변환경모사장치  
Rapid Temperature Environment Chamber

모듈 충방전기  
Battery Charge/Discharge Tester

배터리셀 파라미터 시험기  
Battery Charge/Discharge Tester

시스템(1.5kV) 충방전기  
Battery Charge/Discharge Tester

ESS 실환경모사장치  
Environmental Test Chamber

전도노이즈내성 전자파시스템  
Impulse Noise Simulator

기능안전검증 시스템  
BMS HILS(Hardware in the loop)

Mobile type용 BMS복합환경시험기  
Vibration Shaker

BMS 고장수명 가속시험기  
Highly Accelerated life Tester (HALT)

방폭룸챔버  
Explosion-Proof Test Chamber

BMS 제어로직 분석 및 결함검출 SW  
BMS Control Logic Analysis and Fault Detection SW

전기화학분석장치  
Impedance Analyzer

BMS 개발 및 고장진단 단층촬영기  
Fault Diagnosis CT(Computerized tomography)



## BMS 힐스 BMS HILS



### 주요 사양 및 핵심기능

- DC Power Supply 600W (30V, 20A)
- DC Power Supply 600W (600V, 1A)
- Cell 전압 생성 및 모사 장치(최대 32개 Cell)
- Cell 전류 측정 장치(최대 32개 Cell)
- 온도 센서 모사 장치 (최대 8개 Sensor)
- 고전압 인터록/절연고장 등 오류 모사 기능
- Cell Balancing, SOC, SOH 등의 알고리즘 검증
- 누전 전류 발생, 과전압 및 과전류 발생 시 전원 차단 장치

### 장비용도

- Cell 전압 모사 장치/온도센서 모사 장치를 활용하여 셀의 전압과 셀의 온도 상태를 임의로 설정하여, BMS에 셀 실물을 연결하지 않고도 입출력 데이터 확인 및 기능 검증을 가능케 함
- BMS HILS provides high-voltage battery simulation and test environment for performance evaluation of BMS and automation for BMS testing.

## 모듈 항온항습기 Environmental Test Chamber



### 주요 사양 및 핵심기능

- 내부크기 : W1,000 x D1,000 x H1,000 mm
- 온도범위 : -75°C~180°C
- 냉각성능 : 평균 15°C/min(from 180°C to -65°C)
- 가열성능 : 평균 15°C/min(from -65°C to 180°C)
- 온도안정성 :  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- 온도 분포도 :  $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ (from -75°C to 100°C)  
 $\pm 2.0^{\circ}\text{C}$ (from 100°C to 180°C)
- 습도범위 : 10%R.H. to 98%R.H.  
(from +10°C to +90°C)
- 습도 안정성 :  $\pm 3.0\%\text{R.H.}$
- 습도 조절용 증류수 자동 공급, 관측창/관측카메라 보유, 각종 안전시스템 보유

### 장비용도

- 이차전지 완제품 및 그에 속한 부품에 대해 다양한 배터리 운영 환경을 모사하여 온도조건을 설정
- 운영 중 발생할 수 있는 상황을 충방전기와 연계 및 모사하여 기계적/전기적 설계 취약점을 사전에 검출하고 신뢰성 및 안전성을 평가함
- Environmental test chamber is used to test different sizes and types of batteries by simulating various battery operating environments.



## 범용 항온항습기

Battery Environmental Test Chamber

1,000L



### 주요 사양 및 핵심기능

- 내부크기 : W1,000 x D1,000 x H1,000 mm
- 온도범위 : -60°C~150°C
- 냉각성능 : 평균 4°C/min
- 가열성능 : 평균 4°C/min
- 온도안정성 :  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- 온도 분포도 :  $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ (from -60°C to 80°C)  
 $\pm 2.0^{\circ}\text{C}$ (from 80°C to 150°C)
- 습도범위 : 30%R.H. to 98%R.H.  
(from +20°C to +85°C)
- 습도 안정성 :  $\pm 2.0\%\text{R.H.}$
- 관측창 보유, 각종 안전시스템 보유

### 장비용도

- 이차전지 완제품 및 그에 속한 부품에 대해 다양한 배터리 운영 환경을 모사하여 온도조건을 설정
- 운영 중 발생할 수 있는 상황을 충방전기와 연계 및 모사하여 기계적/전기적 설계 취약점을 사전에 검출하고 신뢰성 및 안전성을 평가함
- Environmental test chamber is used to test different sizes and types of batteries by simulating various battery operating environments.

## 범용 항온항습기

Battery Environmental Test Chamber

1,200L



### 주요 사양 및 핵심기능

- 내부크기 : W1,200 x D1,000 x H1,000 mm
- 온도범위 : -60°C~150°C
- 냉각성능 : 평균 4°C/min
- 가열성능 : 평균 4°C/min
- 온도안정성 :  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- 온도 분포도 :  $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ (from -60°C to 80°C)  
 $\pm 2.0^{\circ}\text{C}$ (from 80°C to 150°C)
- 습도범위 : 30%R.H. to 98%R.H.  
(from +20°C to +85°C)
- 습도 안정성 :  $\pm 2.0\%\text{R.H.}$
- 관측창 보유, 각종 안전시스템 보유

### 장비용도

- 이차전지 완제품 및 그에 속한 부품에 대해 다양한 배터리 운영 환경을 모사하여 온도조건을 설정
- 운영 중 발생할 수 있는 상황을 충방전기와 연계 및 모사하여 기계적/전기적 설계 취약점을 사전에 검출하고 신뢰성 및 안전성을 평가함
- Environmental test chamber is used to test different sizes and types of batteries by simulating various battery operating environments.

## 범용 항온항습기 Battery Environmental Test Chamber

	<p><b>2,880L</b></p> <p><b>주요 사양 및 핵심기능</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 내부크기 : W2,000 x D1,200 x H1,200 mm</li> <li>• 온도범위 : -60°C~150°C</li> <li>• 냉각성능 : 평균 3°C/min</li> <li>• 가열성능 : 평균 3°C/min</li> <li>• 온도안정성 : <math>\pm 0.5^{\circ}\text{C}</math></li> <li>• 온도 분포도 : <math>\pm 2.0^{\circ}\text{C}</math>(from -60°C to 80°C) <math>\pm 3.0^{\circ}\text{C}</math>(from 80°C to 150°C)</li> <li>• 습도범위 : 30%R.H. to 98%R.H. (from +20°C to +85°C)</li> <li>• 습도 안정성 : <math>\pm 2.0\%\text{R.H.}</math></li> <li>• 관측창 보유, 각종 안전시스템 보유</li> </ul> <p><b>장비용도</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 이차전지 완제품 및 그에 속한 부품에 대해 다양한 배터리 운영 환경을 모사하여 온도조건을 설정</li> <li>• 운영 중 발생할 수 있는 상황을 충방전기와 연계 및 모사하여 기계적/전기적 설계 취약점을 사전에 검출하고 신뢰성 및 안전성을 평가함</li> <li>• Environmental test chamber is used to test different sizes and types of batteries by simulating various battery operating environments.</li> </ul>
---	--

## 모듈 열충격시험기 Thermal Shock Chamber

	<p><b>주요 사양 및 핵심기능</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 타입 : 2Zone Horizontal Elevator Type</li> <li>• 이동 바스켓 크기 : W1,524 x D914 x H914 mm</li> <li>• 온도범위 : [Hot Zone] +15°C to +200°C [Cold Zone] -73°C to +70°C</li> <li>• 냉각성능 : 3분 이내 (+15°C to -40°C)</li> <li>• 가열성능 : [Hot Zone] 3분 이내 (+15°C to +85°C) [Cold Zone] 1.5°C/min 이상 (-73°C to +70°C)</li> <li>• Recovery time : 7분 이내</li> <li>• 온도안정성 : <math>\pm 0.1^{\circ}\text{C}</math> to <math>\pm 1.1^{\circ}\text{C}</math>/ 온도분포도 : <math>\pm 2.0^{\circ}\text{C}</math></li> <li>• 바스켓 이동 속도 : 15초 이내 / 바스켓 허용 하중 : 200kg</li> <li>• 관측창 보유, 각종 안전시스템 보유</li> </ul> <p><b>장비용도</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 이차전지 완제품 및 그에 속한 부품에 대하여 온도환경을 사용자 요구에 따라 급격히 변화시키는 장비</li> <li>• 고온과 저온 간 온도 사이클링에 따른 배터리의 전기적/기계적 고장을 검출하고 신뢰성 및 안전성을 평가함</li> <li>• Thermal shock chamber detects electrical and mechanical failures of batteries due to temperature cycling between high and low temperatures and evaluates the reliability and stability of batteries.</li> </ul>
---	---

## 급변환경모사장치

Rapid Temperature Environment Chamber



### 주요 사양 및 핵심기능

- 내부 바스켓 크기 :  
W3,000 x D2,000 x H1,500 mm
- 온도범위 : -40°C to +150°C
- 냉각성능 : [Cold Zone] 70분 이내 (상온 → -40°C)
- 가열성능 : [Hot Zone] 70분 이내 (상온 → +150°C)
- 온도 안정성 :  $\pm 3.0^{\circ}\text{C}$
- 온도 조절능력 :  $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$
- 온도 분포도 :  $\pm 3.0^{\circ}\text{C}$

### 장비용도

- 배터리 팩, ESS 랙 등 대형 부품의 온도 환경을 사용자 요구에 따라 급격히 변화시키는 장비
- 고온과 저온 간 온도 사이클링에 따른 배터리의 전기적/기계적 고장을 검출하고 신뢰성 및 안전성을 평가함
- Thermal shock chamber detects electrical and mechanical failures of batteries due to temperature cycling between high and low temperatures and evaluates the reliability and stability of batteries.

## 모듈 충방전기

Battery Charge/Discharge Tester



### 주요 사양 및 핵심기능

- 최대 전력 : 30kW(단일 구성), 60kW(병렬 구성)
- 전압범위 : 5V~100V
- 전압 정확도 :  $\pm 0.02\%$
- 채널 당 최대 전류 : 600A(단일 구성), 1,200A(병렬 구성)
- 전류 정확도 :  $\pm 0.05\%$  FSR
- 최소 데이터 측정 시간 : 1ms
- 전류 상승 시간 : 1ms
- 충/방전 전환 속도 : 3ms
- 오버슈트 : 전압 및 전류 0.3% 이하
- 보조 전압 및 온도 측정 보유

### 장비용도

- 배터리 모듈의 충/방전을 통하여 각종 성능/신뢰성 Test의 전처리(초기 SOC Setting 등)
- Cycling Test를 진행하며 배터리의 수명 평가에 활용함
- Battery charge/discharge tester can performance/reliability testing through battery charging/discharging for life cycle tests of battery modules.



## 배터리 셀파라미터 시험기

Battery Charge/Discharge Tester

	<p><b>주요 사양 및 핵심기능</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전압 범위 : 0V~5V</li> <li>• 전압 정확도 : <math>\pm 0.05\%</math> FS</li> <li>• 채널 당 최대 전류 : 200A(단일 구성), 400A(병렬 구성)</li> <li>• 전류 정확도 : <math>\pm 0.1\%</math> FS</li> <li>• 최소 데이터 측정 시간 : 100ms</li> <li>• 전류 상승 시간 : 10ms</li> <li>• 충/방전 전환 속도 : 20ms</li> </ul>
	<p><b>장비용도</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 배터리 셀의 충/방전을 통하여 각종 성능/신뢰성 Test의 전처리(초기 SOC Setting 등)</li> <li>• Cycling Test를 진행하며 배터리의 수명 평가에 활용함</li> <li>• Battery charge/discharge tester can performance/reliability testing through battery charging/discharging for life cycle tests of cells.</li> </ul>

## 시스템(1.5kV) 총방전기

Battery Charge/Discharge Tester

	<p><b>주요 사양 및 핵심기능</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 최대 전력 : 150kW(단일 구성), 600kW(병렬 구성)</li> <li>• 전압 범위 : 150V~1500V</li> <li>• 전압 정확도 : <math>\pm 0.1\%</math> FS</li> <li>• 전압 해상도 : 16Bit</li> <li>• 채널 당 최대 전류 : 600A(단일 구성), 2,400A(병렬 구성)</li> <li>• 전류 정확도 : <math>\pm 0.1\%</math> FS</li> <li>• 전류 해상도 : 16Bit</li> <li>• 전류 상승 시간 : 10ms</li> <li>• 충/방전 전환 속도 : 10ms</li> </ul>
	<p><b>장비용도</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 배터리 팩, ESS랙의 충/방전을 통하여 각종 성능/신뢰성 Test의 전처리(초기 SOC Setting 등)</li> <li>• Cycling Test를 진행하며 배터리의 수명 평가에 활용함</li> <li>• Battery charge/discharge tester can performance/reliability testing through battery charging/discharging for life cycle tests of battery packs and ESS racks.</li> </ul>

## ESS 실환경모사장치 Environmental Test Chamber



### 주요 사양 및 핵심기능

- Size : W7,250 x H2,850 x L5,050
- 온도 범위 : -10°C to +70°C (±5°C)
- 온도 조절 능력 : ±1.0°C
- 온도 유지 오차 : ±5.0°C
- 온도 분포도 : ±3.0°C
- Cooling 시스템/Heating 시스템
- 기타 기능 : 전압 및 온도 측정, 데이터 저장, 운전상태 램프 등

### 장비용도

- 랙 단위의 ESS 배터리와 BMS를 포함한 팩 단위의 자동차 배터리 등 이차전지 완제품 및 그에 속한 부품에 대하여 성능 및 신뢰성 시험을 진행하기 위한 환경모사 시스템
- 다양한 ESS 운영 환경을 모사하여 온도조건을 설정하며 ESS 운영 중 발생 할 수 있는 상황을 충방전기와 연계 및 모사하여 기계적/전기적 설계 취약점을 사전에 검출, 신뢰성과 안전성을 평가하는 장비
- 다양한 규격의 용량시험, 에너지밀도시험, 사이클 수명 시험 등에 활용
- Environmental test chamber is an environmental simulation system for performing reliability and performance tests on finished products and parts.

## 전도노이즈내성 전자파시스템 Impulse Noise Simulator



### 주요 사양 및 핵심기능

- ESD simulator (정전기시험기)
  - Contact discharge : 200V - 30,000V ± 5%
  - Air discharge : 200V - 30,000V ± 5%
- Transient immunity simulator (전도내성시험기)
  - EFT module(과도현상시험기) : 200V - 4,800V ± 10% 이하
  - Surge module(서지내성시험기) : 200V - 5,000V ± 10% 이하
  - Power fail module(전압강하시험기) : Voltage / Current : AC 300V / 16A
- Pulse generator
  - Built-in CDN : Max. 60V / 50A, 100A@500ms
- Load dump simulator
  - Voltage : 20V - 200V ± 10%
- Voltage drop simulator
  - Output Voltage, Current : -15V to +60V, 0 A - 25A, continuous

### 장비용도

- BMS 및 배터리시스템에 포함된 전자기기들의 전기적 전도 내성을 테스트하기 위한 장비
- BMS가 동작 중에 일어날 수 있는 정전기, 혹은 외부에서 발생하는 낙뢰의 영향, 입력전원을 통한 노이즈 등에 노출 되었을 때의 환경을 모사하여 BMS의 전기적 내성에 대한 국내의 규격 평가 시험 장비
- Impulse noise simulator is a domestic and international standard evaluation test equipment that can evaluate the resistibility of BMS and parts included in BMS.

## 기능안전검증 시스템

BMS HILS(Hardware in the loop)

	<p><b>주요 사양 및 핵심기능</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 가상의 배터리 모델 구현</li> <li>• 사고 시나리오에 대한 BMS 동작 검증</li> <li>• 사용 조건에 따른 다양한 운전 패턴 생성을 통한 BMS 동작 검증</li> <li>• BMS 내장 소프트웨어의 구조 및 결함 분포율 파악</li> <li>• S/W의 코딩 룰 검증 및 소스코드 복잡도에 대한 위반 검증</li> <li>• BMS를 대상으로 알고리즘 개발 초기 단계부터 완성된 BMS까지 기능안전 성능평가</li> </ul> <p><b>장비용도</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 개발 초기 단계 배터리관리시스템(BMS) 알고리즘 검토, 모델 기반 개발단계의 BMS 알고리즘 디자인, 모델링 지원</li> <li>• BMS 와 마이크로컨트롤러의 연계를 통한 에너지효율 알고리즘 테스트</li> <li>• 배터리 Cell 단위 전압 모사/ 배터리 Cell 전압 레벨 평형</li> <li>• 모델 기반 배터리 Pack 단위 프로그램 가상 모사 등</li> <li>• BMS HILS(Hardware in the loop) provides high-voltage battery simulation, cell-balancing and test environment for performance evaluation of BMS and automation for BMS testing.</li> </ul>
---	--

## Mobile type용 BMS복합환경시험기

Vibration Shaker

	<p><b>주요 사양 및 핵심기능</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 주파수범위 : 5 ~ 2,800Hz</li> <li>• 최대 변위(mm) : 50mm(Peak to Peak)</li> <li>• 최대 가속도(g) : 130g peak</li> <li>• 최대 속도(m/s) : 2.0m/s</li> <li>• 최대 사인시험 용량 : 40kN (peak)</li> <li>• 최대 랜덤시험 용량 : 40kN (RMS)</li> <li>• 최대 충격시험 용량 : 120kN</li> </ul> <p><b>장비용도</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 이동형 장치에 적용되는 BMS의 환경 및 진동, 충격에 대한 신뢰성 확보를 위하여 환경을 모사해주는 장비</li> <li>• 실제 사용 환경에서 받는 스트레스를 재연하여 온도와 진동시험을 동시에 또는 온습도시험과 진동시험을 동시에 진행하는 장비</li> <li>• Vibration shaker can provide solutions for random, sine, and shock vibration test, as well as temperature control to ensure battery reliability.</li> </ul>
---	---



## BMS 고장수명 가속시험기

Highly Accelerated life Tester (HALT)

	<b>주요 사양 및 핵심기능</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>온도 범위(-100℃ to +200℃ (±2.5℃))</li> <li>온도변화율 (heating/cooling rate) 70℃/min</li> <li>주파수 범위 : 최대 10,000 Hz</li> <li>공압 진동 방식</li> <li>LN2 냉각 방식</li> <li>진동 범위 : 5gRMS to 60gRMS</li> <li>Table size/허용 무게 : 700x700mm/220Kg</li> </ul>
	<b>장비용도</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>급격한 온도 변화 및 랜덤 진동 스트레스를 인가하여 짧은 시간내에 제품의 결함 분석 및 개선</li> <li>제품 및 부품의 설계 결함, 파괴 한계 검출 등 잠재적 고장 확인</li> <li>제품의 수명 시험 및 고장률 시험 지원</li> <li>Highly accelerated life tester (HALT) performs life test and failure test of products by applying various conditions such as temperature and vibration to the products.</li> </ul>

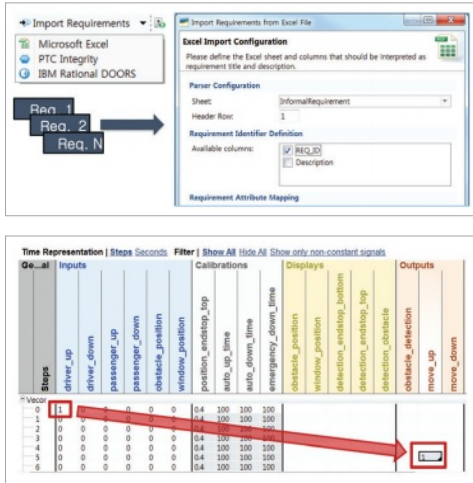
## 방폭룸챔버

Explosion-Proof Test Chamber

	<b>주요 사양 및 핵심기능</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>내부크기 : W2,500 x D5,000 x H2,500 mm</li> <li>온도범위 : -50℃ ~ 150℃ (±3℃)</li> <li>히터제어 : 전력제어방식</li> <li>냉각사항 : 챔버 일체형 공랭식 냉각시스템</li> <li>온도 안정성 : ±0.5℃</li> <li>온도 분포도 : ±1.0℃(전구간)</li> <li>습도범위 : 30%R.H. to 95%R.H. (±5%R.H.)</li> <li>관측창 보유, 각종 안전시스템 보유, 방폭기능 및 안전기능 포함</li> </ul>
	<b>장비용도</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ESS랙 및 전기차용 배터리팩과 같은 대면적 배터리의 저온, 고온, 다습 등 다양한 환경 조성을 통하여 BMS 및 BMS가 포함된 배터리 시스템의 성능 및 신뢰성 검증 평가</li> <li>Explosion-proof test chamber can simulate battery operating environments to evaluate the performance and reliability of ESS racks and battery packs for EV. (Including explosion-proof function)</li> </ul>

## BMS 제어로직 분석 및 결함검출 SW

BMS Control Logic Analysis and Fault Detection SW



### 주요 사양 및 핵심기능

- 다양한 모델링 설계도구(MATLAB/Simulink/Tagetlink) 구현 모델에 대한 모델링 가이드라인 검증 지원
- 표준 모델링 가이드라인 제공 (MAAB, MISRA AC, TargetLink)
- 기능 안전 준수를 위한 가이드라인 제공(Functional Safety)
- 소프트웨어 형식 검증, 코드 커버리지 테스트, Back-to-Back test
- 요구사항 기반 테스트 및 BMS HiLs 연동을 통해 시스템 테스트 지원

### 장비용도

- 이차전지관리시스템 제어로직 분석을 통한 설계검증과 테스트케이스 자동생성 및 IEC62619, ISO26262에서 지정한 평가 기능 수행을 통해 SW 개발 효율성 및 SW 품질 강화
- BMS 시뮬레이터와 연계하여 V-cycle 전범위 SW 개발 프로세스 대응
- BMS control logic analysis and fault detection SW is the software including various functions that can respond to the V-cycle of ISO26262 compliant software development. (guide line, code generation, etc.)

## 전기화학분석장치

Impedance Analyzer



### 주요 사양 및 핵심기능

- 다채널 전기화학임피던스분석기(4ch)
  - 전압 범위 : 0V ~ 10V
  - 최대 전류 : 5A
  - 주파수 범위 : 10uHz to 1MHz
- 고전압부스터(4set)
  - 전압 범위 : -1V ~ 50V
  - 최대 전류 : 5A
- 고전압 임피던스 측정기 (MAX 1000V)
- EIS, CC/CV test, Echem Analysis 등 다양한 실험 테크닉 가능

### 장비용도

- 배터리 내부의 전기화학적 반응을 임피던스로 모델링하여 BMS에 적용하여 활용가능하며, 또한 Reuse배터리의 재사용을 위하여 유사한 특성을 갖는 배터리를 재구성하는 선별방법으로 활용
- 배터리의 사용 중 방전 손상 및 과열손상, short등 데미지를 입은 배터리를 정기적인 진단 및 사용안전에 관한 기준 (Reference)을 찾아 화재 및 폭발에 대한 위험성을 사전에 차단할 수 있음
- Impedance Analyzer can measure the AC impedance of various types of batteries and charge/discharge batteries for life cycle test.

## BMS 개발 및 고장진단 단층촬영기

Fault Diagnosis CT(Computerized tomography)

	<b>주요 사양 및 핵심기능</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro X-ray tube maximum voltage 240kV</li> <li>• Nano X-ray tube maximum voltage 180kV</li> <li>• Tube current ~3mA (micro tube), ~800uA</li> <li>• Detail detectability 1um (micro tube), 0.2um(nano tube)</li> <li>• CT scan size D420mm x H400mm</li> <li>• Sample weight ~20kG</li> <li>• 차폐 누설선량 0.5uSv/H 이하</li> </ul>
	<b>장비용도</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 이차전지 배터리셀, 모듈, Pack 그리고 BMS 보드 등의 3차원 단층영상 촬영을 통해 불량 검출</li> <li>• 각종 안전성 테스트 또는 Field에서의 열 폭주 시, 배터리 고장 메커니즘의 판단 근거로 사용</li> <li>• 시료의 훼손없이 부품 단일 단위의 치수, 시료 내부의 전극의 돌출 수준, 모듈 내부 Cell간 Lead position 편차 수준 등 다양한 Dimension 및 Volume 측정</li> <li>• 기존 데이터를 기반으로 Reverse engineering 지원</li> <li>• Fault Diagnosis CT(Computerized tomography) can detect defects through X-ray imaging of battery cells, modules, packs, and BMS boards.</li> </ul>

