

**SPSPSPSP**  
**PSPSPSP**  
**SPSPSP**  
**PSPSP**  
**SPSP**  
**PSP**  
**SP**

KS A KBIA-10104-01-  
1998

**SPS**

배터리에너지저장장치용 리튬이차전지  
— 단전지 및 전지 시스템 — 제1부:안  
전성 시험

SPS-KBIA-10104-01-1998 : 2015

한 국 전 지 산 업 협 회

2015년 9월 16일 개정

<http://www.batteryenergy.org>

## 심 의 : 한국전지산업협회 단체표준심의위원회

	성명	근무처	직위
(위원장)	이대호	환경산업기술원	전문위원
(위원)	유철휘	호서대학교	교수
(위원)	김성수	충남대학교	교수
(위원)	김진태	한국화학융합시험연구원	본부장
(위원)	이용균	한국기계전기전자시험연구원	센터장
(위원)	배종효	한국전기연구원	센터장
(위원)	이백행	자동차부품연구원	센터장
(위원)	최병현	한국세라믹기술원	박사
(위원)	손현철	충북테크노파크	센터장
(간사)	김유탉	한국전지산업협회	차장

## 원안작성협력: 한국전지산업협회 에너지저장장치용 리튬이차전지 W.G

	성명	근무처	직위
(위원장)	남대호	LG화학	과장
(위원)	김준호	SK이노베이션	과장
(위원)	김현수	한국기계전기전자시험연구원	선임
(위원)	이명훈	한국화학융합시험연구원	선임
(위원)	이선호	티유프이슈드 코리아	차장
(위원)	이현우	삼성SDI	과장
(위원)	전현중	한국산업기술시험원	책임
(위원)	정지한	유진에너지	부장
(위원)	현정은	자동차부품연구원	선임
(간사)	한정우	한국전지산업협회	과장

표준열람 : 한국전지산업협회 (<http://www.batteryenergy.org>)

제정자 : 한국전지산업협회

개정 : 2015년 9월 16일

심의 : 한국전지산업협회의 단체표준심의위원회

원안작성협력 : 한국전지산업협회 에너지저장장치용 리튬이차전지 W.G

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 한국전지산업협회(☎ 02-3461-9409)로  
연락하거나 웹사이트를 이용하여 주십시오(<http://www.batteryenergy.org>).

# 목 차

머 리 말 .....	ii
1 적용범위 .....	1
2 인용표준 .....	1
3 용어와 정의 .....	1
4 일반 요구사항 .....	3
4.1 시험조건 일반 .....	3
4.2 측정기기 .....	3
4.3 온도측정 .....	4
4.4 허용오차 .....	4
5 시험계획 및 시험 설비 요구사항.....	4
6 안전성 및 오용시험(단전지 및 전지시스템의 안전성) .....	5
6.1 일반 요구사항 .....	5
6.2 시험을 위한 충·방전 방법 .....	5
6.3 시험판정의 기준 .....	6
6.4 외부단락시험 .....	6
6.5 충돌시험 .....	7
6.6 압착시험 .....	7
6.7 침수시험 .....	8
6.8 고온시험 .....	9
6.9 과충전시험 .....	9
6.10강제방전시험 .....	9
7 기능 시험.....	10
7.1 전지관리장치(BMS).....	10
7.2 외부단락 제어 기능 확인시험 .....	10
7.3 과방전 전압제어 기능 확인시험 .....	11
7.4 과충전 전압제어 기능 확인시험 .....	11
7.5 과전류 충전제어 기능 확인시험 .....	11
7.6 과열제어 기능 확인시험 .....	12
8 포장.....	12

## 머 리 말

이 표준에서는 고정형 또는 이동형에 관한 배터리에너지저장장치용을 다루며 배터리에너지저장장치의 전기에너지저장용으로 사용되는 리튬이차전지 단전지 및 전지시스템의 기본 특성을 평가하기 위한 표준 시험절차와 조건을 제공한다.

이 표준은 사단법인 한국전지산업협회에서 원안을 갖추고 산업표준화법을 근거로 해서 단체표준심사위원회의 심의를 거쳐 개정한 단체표준이다.

이에 따라 SPS-KBIA-10104-01-1998은 개정되어, SPS-KBIA-10104-01-1998 :2015로 바뀌었다.

이 표준은 배터리에너지저장장치용 리튬이차전지 — 단전지 및 전지시스템 이라는 공통 제목으로 다음의 부로 구성된다.

KBIA-10104-01, 배터리에너지저장장치용 리튬이차전지 — 단전지 및 전지시스템 — 제 1부 : 안전성 시험

KBIA-10104-02, 배터리에너지저장장치용 리튬이차전지 — 단전지 및 전지시스템 — 제 2부 : 성능 시험

# 배터리에너지저장장치용 리튬이차전지 — 단 전지 및 전지 시스템 — 제1부:안전성 시험

## Secondary Lithium-Ion Cell and Battery System — Battery Energy Storage System — Part 1: Safety test

### 1 적용범위

**KBIA 10104**의 이 부는 배터리에너지저장장치에 사용되는 리튬이차전지 단전지 및 전지시스템의 안전성 및 오용 환경 시험방법에 따른 요구사항에 대해 규정한다.

**KBIA 10104**의 이 부의 목적은 배터리에너지저장장치에 사용되는 리튬이차전지 단전지 및 전지시스템의 기본 특성을 평가하기 위한 표준 시험절차와 조건을 규정하는 것이다.

### 2 인용표준

다음의 인용표준은 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS R ISO 12405-1, 전기자동차용 리튬이차전지 팩/시스템 평가-제1부 : 고출력용 전지

KS C IEC 60050-482:2006, 국제 전기 용어-제482장 : 1차 및 2차 단전지와 전지

KS C IEC 62660-1, 전기자동차용 리튬이차전지셀 성능평가

KS C IEC 62660-2, 전기자동차용 리튬이차전지셀 안전성평가

ISO 12405-2:2012, Electrically propelled road vehicles – Test specification for lithium-ion traction battery packs and systems

IEC 60068-2-64:1993, Environmental testing – Part 2 : Test methods – Test Fh : Vibration, broad-band random (digital control) and guidance

IEC 60485:1974, Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital converters

### 3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 용어와 정의는 **KS C IEC 60050-482**에서 주어지고 다음을 적용한다.

#### 3.1

##### 랙 (rack)

하나 또는 복수의 리튬이차전지 모듈이 직렬 또는 병렬로 연결되어 있으며 마스터 BMS가 장착된 장치

#### 3.2

**리튬이차전지 (secondary lithium-ion battery)**

양극과 음극 전극에서 발생하는 리튬이온 삽입/추출 반응으로부터 얻어지는 전기에너지를 저장하는 이차전지

**3.3****모듈 (module)**

하나 또는 복수의 리튬이차전지 단전지가 직렬 또는 병렬로 연결되어 있으며 독립운영이 불가능한 장치

**3.4****발화 (fire)**

단전지, 모듈, 랙, 전지시스템에서 불꽃 및 화염이 1 초 이상 지속적으로 방출되는 현상

**비고** 스파크 또는 아크 등은 불꽃 또는 화염으로 보지 않는다.

**3.5****배터리에너지저장장치 (BESS, battey energy storage system)**

이차전지를 이용해서 전기에너지를 저장하는 시스템

**3.6****벤팅 (venting)**

단전지의 폭발을 방지할 목적으로 설계된 대로 단전지 내부로부터 과도한 압력을 밖으로 배출시키는 것

**3.7****상한충전전압 (upper limit charging voltage)**

전지의 안전에 영향을 주지 않는 범위 내에서 충전 가능한 최대충전전압 또는 충전을 종료하도록 규정한 전지전압

**3.8****유닛 랙 (unit rack)**

전지시스템에서 직렬 또는 병렬로 연결된 동일한 디자인의 랙 중 하나

**3.9****전지시스템 (battery system)**

전지제어장치와 연결된 독립 운영이 가능한 장치로, 외함 속에 하나 또는 그 이상의 모듈 혹은 랙이 직렬 또는 병렬로 연결되어 있는 집합체

**비고** 전지시스템에 대한 시험은 모듈 또는 랙에 대한 시험으로 대체할 수 있다(표 1 참조).

**3.10****정격용량 (rated capacity)**

제조자가 규정한 제원으로 규정된 시험조건(방전전류, 온도, 방전하한전압 등)으로 완전히 충전된 단전지, 모듈, 시스템으로부터 회수할 수 있는 전류의 총량

**3.11****전지관리장치 (BMS, battery management system)**

전류, 전압, 온도 등의 값을 측정하여 전지를 효율적으로 사용할 수 있도록 충·방전 전류를 제어하며, 비정상 작동 시 안전장치를 작동시키는 등 전지의 기능을 제어하기 위한 장치

**보기 1** 서브 BMS는 단전지의 상태를 모니터링하고 마스터 BMS와 통신한다.

**보기 2** 마스터 BMS는 서브 BMS 및 BCS와 통신한다.

### 3.12

#### **정격전류 (rated current)**

정격용량을 규정할 때 근거가 되는 방전전류

### 3.13

#### **전지제어장치 (BCS, battery control system)**

BMS 및 PCS와 통신하여 전지시스템을 진단하고 충전 및 방전을 제어하는 기능을 수행하는 장치

### 3.14

#### **충전상태 (SOC, state of charge)**

정격용량의 백분율로 표현되는 단전지, 모듈, 랙 또는 전지시스템의 가용용량

**비고** KS C IEC 62660-2, 정의 3.7에서 개작됨.

### 3.15

#### **파열 (rupture)**

내·외부의 원인에 의한 단전지 케이스의 기계적 파손

**비고** 파손 시 내부 물질이 노출되지만 밖으로 쏟아져 나오지 않는다.

### 3.16

#### **폭발 (explosion)**

단전지 용기 또는 전지시스템 케이스가 맹렬한 기세로 찢어지고 내용물이 강제적으로 방출되는 현상

**비고** KS C IEC 62660-2, 정의 3.7에서 개작됨.

## 4 일반 요구사항

### 4.1 시험조건 일반

측정에 사용된 기기의 상세사항은 결과보고서에 기록한다.

### 4.2 측정기기

#### 4.2.1 측정기기의 범위

사용되는 측정기기는 측정될 전압 및 전류값을 잘 나타낼 수 있어야 한다. 측정기기의 범위와 측정 방법은 각 시험항목에서 규정하는 정밀도를 제공할 수 있어야 한다.

아날로그 기기는 눈금의 3번째 자리까지 읽을 수 있어야 한다. 동등 이상의 정밀도를 갖는 다른 측정기기를 사용해도 된다.

#### 4.2.2 전압측정

전압측정에 사용되는 전압계는 최소 1 MΩ/V의 저항을 가져야 한다.

### 4.2.3 전류측정

전류측정에 사용되는 전류계 및 셉트(shunt)는 0.5급 이상의 정밀도를 가져야 한다

### 4.3 온도측정

단전지의 온도는 4.2.1에 규정되어 있는 수치 정의와 교정 정밀도를 갖는 표면온도 측정기기를 사용하여 측정한다. 온도는 단전지의 온도를 가장 잘 반영할 수 있는 위치에 근접해서 측정한다. 필요하다면, 추가로 적절한 위치의 온도를 측정할 수도 있다(그림 1 참조).

온도 측정에 필요한 상세조건은 제조자의 조건을 따른다.

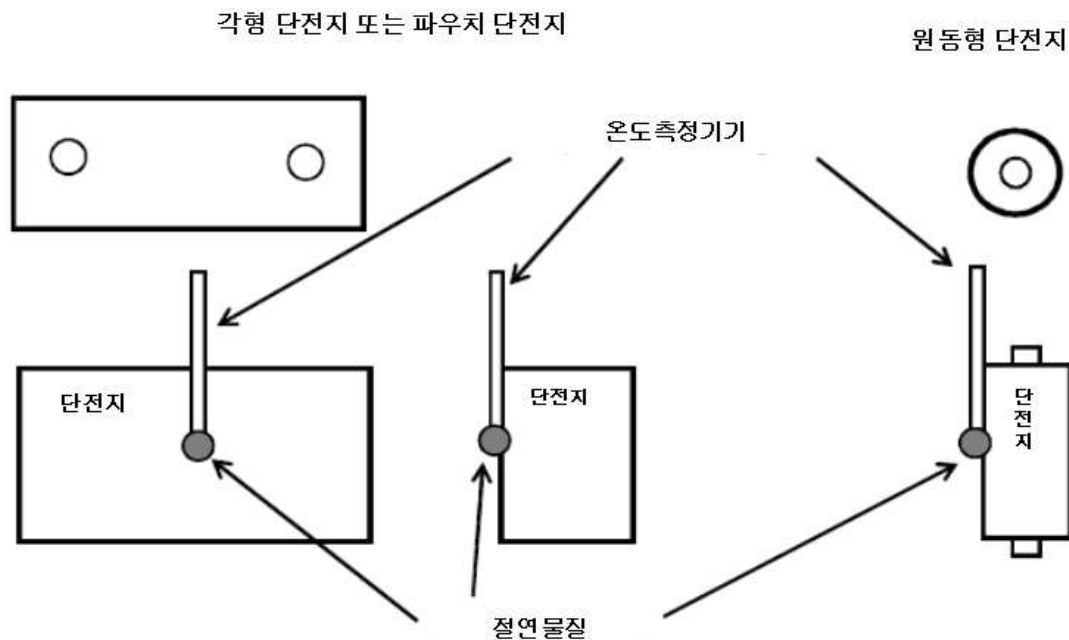


그림 1 - 단전지 온도측정 방법 예

### 4.4 허용오차

규정된 또는 실측된 값에 대한 제어 및 측정의 전반적인 정확도에 대한 오차한계는 다음과 같다. 이 오차는 측정기기의 정밀도, 측정오차 및 기타 시험과정에서 발생하는 다른 모든 요소들을 포함한다.

- a) 전압 :  $\pm 0.5 \%$
- b) 전류 :  $\pm 1 \%$
- c) 온도 :  $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- d) 시간 :  $\pm 0.1 \%$
- e) 질량 :  $\pm 1 \%$
- f) 치수 :  $\pm 1 \%$

## 5 시험계획 및 시험 설비 요구사항

사용범위를 넘어서 사용한 전지시스템은 단전지 또는 전지시스템에 기인하는 어떠한 위험이 발생할



수 있다. 이와 같은 위험에 대하여 안전을 고려한 시험계획을 작성해야 한다. 시험 설비는 과압 및 화염에 견딜 수 있는 구조이어야 하며, 방화시스템과 시험 중에 발생한 가스의 제거 및 포집을 위한 환기시스템을 갖추어야 한다. 또한 고전압 손실 가능성도 고려해야 한다.

시험은 보호장비를 갖춘 자격과 경험이 있는 전문가만이 실시할 것을 전제로 한다. 연소를 방지하기 위하여 단전지나 전지시스템 용기는 시험에 의해 75 °C가 넘을 것을 고려해야 한다.

**비고** 모든 시험에서 적용되고 있는 절차는 주의를 게을리 할 경우, 위험을 끼칠 우려가 있다.

## 6 안전성 및 오용시험(단전지 및 전지시스템의 안전성)

### 6.1 일반 요구사항

단전지 및 전지시스템의 안전성을 시험하기 위하여 표 1에 규정된 시험항목 및 수량을 단전지나 전지시스템의 시험에 적용한다. 시험에 이용하는 단전지 또는 전지시스템은 제조 후, 단전지 제조자가 지정한 보존 환경에서 6개월 이내인 것을 권장한다. 특별히 규정되지 않는 경우 시험은 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 시험한다.

**비고** 시험조건은 안전성 및 오용시험을 위한 것으로 단전지 및 전지시스템이 이 조건에서 사용되는 것을 의미하는 것은 아니다. 또한 6개월 이내라는 제한은 시험의 재현성을 높이기 위하여 제한한 것으로 6개월을 넘으면 단전지의 안전성이 저하되는 것을 의미하는 것은 아니다.

제조자는 시험하는 랙에 전지시스템의 기능을 부가할 수 있다. 단, 제조자는 시험대상을 명확하게 규정해야 한다.

표 1 – 시험항목 및 시험 수량

시험 항목	시험수량		
	단전지	모듈	전지시스템
외부단락시험	5	-	-
충돌시험	5 + 5	-	-
압착시험	5	-	-
침수시험		1	-
고온시험	5	-	-
과충전시험	5	-	-
강제방전시험	5	-	-
외부단락 제어 기능 확인시험	-	-	1 <sup>a</sup>
과방전 전압제어 기능 확인시험	-	-	1 <sup>a</sup>
과충전 전압제어 기능 확인시험	-	-	1 <sup>a</sup>
과전류 충전제어 기능 확인시험	-	-	1 <sup>a</sup>
과열제어 기능 확인시험	-	-	1 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> 전지시스템 구성이 유닛 랙으로 직렬 혹은 병렬로 연결 되었을 경우, 해당시험 항목은 유닛 랙으로 대체 시험이 가능하다.			

### 6.2 시험을 위한 충·방전 방법

KBIA 10104의 이 부에서 특별히 언급하지 않으면 전기적 시험 전에 단전지, 모듈, 랙, 전지시스템을 다음과 같이 충·방전한다.

## a) 방전

충전 전에 단전지는 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 0.5 I<sub>A</sub>로 또는 전지시스템의 정격방전전류로 지정한 방전종지전압까지 방전한다.

## b) 충전

특별히 지정하지 않는 한 단전지 또는 전지시스템을 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 제조자가 지정하는 방법으로 충전한다. 단, 충전된 단전지 또는 전지시스템은 정격전류로 제조자가 지정한 방전종지전압까지 방전되었을 때, 측정된 방전용량은 정격용량 이상이어야 한다.

### 6.3 시험판정의 기준

시험판정의 기준은 표 2와 같다.

표 2 — 시험판정 기준

구분	현상
변화없음 (NC)	외관상 아무런 변화가 관찰되지 않아야 한다.
누액없음 (NL)	케이스, 밀폐부위 또는 단자부위 등 벤트 부위와는 관계 없는 부위로부터 액체 전해액이 누출되지 않아야 한다.
발연없음 (NS)	벤트 부위로부터 연기가 발산되지 않아야 한다.
발화없음 (NF)	불꽃이 발산되지 않아야 한다.
폭발없음 (NE)	급격한 케이스의 파손으로 인해 주요물질이 강하게 분출되지 않아야 한다.

### 6.4 외부단락시험

#### 6.4.1 시험개요

이 시험은 외부단락에 의한 단전지의 변화를 평가하기 위해 수행한다.

#### 6.4.2 시험방법

- 6.2에 따라서 단전지를 SOC 100 %로 충전한다.
- 단전지를 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 1시간 동안 또는 열평형 상태가 될 때까지 안정화시킨 후, 외부저항에 '+' 및 '-' 단자를 서로 연결한다.
- 시험은 10분 동안 외부단락을 시킨다. 전선을 포함하는 전체 외부저항은 ( $30 \pm 10$ ) mΩ 또는 제조자와 사용자 간의 합의에 의해 그 이하로 한다.
- 시험은 6시간 동안 진행하거나 단전지의 표면온도가 최대상승온도의 20 % 이하로 내려갈 때까지 진행한다.

#### 6.4.3 요구사항

다음 사항을 측정하고 기록한다. 전압 및 전류를 기록하는 빈도는 1초 이하이다.

- 단전지 전압, 전류, 표면온도
- 전체 외부 저항값

c) 발화 또는 폭발이 없어야 한다(표 2 참조)

## 6.5 충돌시험

### 6.5.1 시험개요

이 시험은 단전지가 외부로부터 물리적인 충격을 받을 경우를 모의하기 위한 시험이다.

### 6.5.2 시험방법

- 6.2에 따라 단전지를 방전하고, 제조자가 지정하는 방법으로 SOC 50 %로 충전한다.
- 단전지를 평탄한 면에 위치시키고, 직경 15.8 mm 환봉을 단전지의 중앙에 가로지르게 배치한다. 단, 환봉의 길이는 평가할 부분의 단전지의 길이보다 길어야 한다.
- 단전지로부터 높이  $(61 \pm 2.5)$  cm에서 9.1 kg의 중량물을 환봉 위로 낙하시킨다.
- 시험은 그림 2와 같이 단전지의 세로방향과 가로방향에 대하여 실시하고, 각 방향마다 다른 시료를 사용한다.
- 외부온도는 그림에 표시된 온도측정 부위 중에서 임의로 선택하여 측정한다.
- 6시간 동안 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 단전지를 관찰한 후 판정을 한다.

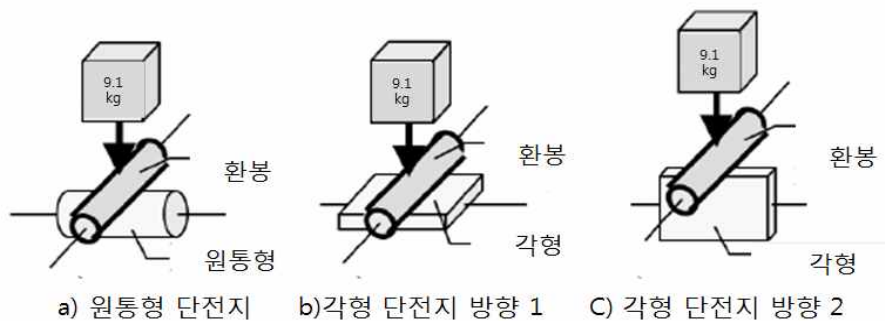


그림 2 - 충돌시험의 예

### 6.5.3 요구사항

발화 또는 폭발이 없어야 한다(표 2 참조).

## 6.6 압착시험

### 6.6.1 시험개요

이 시험은 변형을 일으킬 수 있는 외부의 힘에 대한 단전지의 변화를 평가하기 위해 수행한다.

### 6.6.2 시험방법

- 6.2에 따라 단전지를 SOC 100 %로 충전한다.
- 단전지를 절연된 평평한 표면에 올려놓은 후 지름이 150 mm인 원형, 반원기둥, 구형, 반구형 등의 압착 치구를 이용하여 압착한다. 압착 치구는 단전지를 압착하는 힘이 최대가 될 수 있도록 선택하여 사용한다. 압착하는 힘은 단전지 내부의 양극 및 음극 면에 대해 수직방향으로 가한다.

- c) 단전지 전압이 초기 값의 1/3 이하로 떨어지거나, 단전지 중량의 1 000배 이상으로 힘이 가해지면 압착하는 힘을 해제한다.
- d) 6기간 동안 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 단전지를 관찰한다.

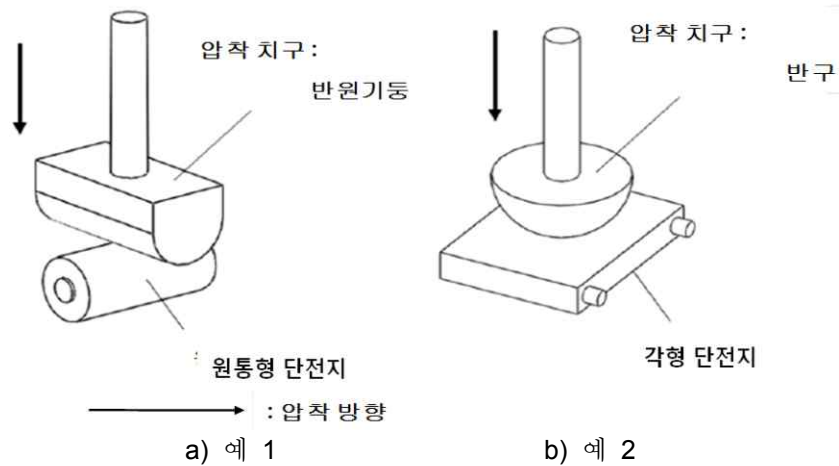


그림 3 - 압착시험의 예

### 6.6.3 요구사항

다음 사항을 측정하고 기록한다.

- 압착 치구의 모양
- 단전지의 전압, 온도
- 발화 또는 폭발이 없어야 한다(표 2 참조).

## 6.7 침수시험

### 6.7.1 시험개요

모듈이 폭우 및 홍수에 침수되었을 경우 안전성을 모의하기 위한 시험이다.

### 6.7.2 시험방법

- 모듈을 완전히 침수시킬 수 있는 체적의 수조에  $0.6 \text{ mol/dm}^3$ 의 염수를 채우고 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 1시간 동안 또는 열평형 상태가 되도록 안정화시킨다.
- 6.2에 따라 모듈을 SOC 100 %로 충전하고 모듈을 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 1시간 또는 열평형 상태가 될 때까지 안정화시킨다.
- 물의 표면에서 모듈의 최상부까지 거리가 0.15 m 이상이 되도록 모듈을 완전히 침수시키고 2시간 동안 유지한다.
- 모듈을 수조에서 꺼내서 물이 잘 빠지는 곳에 놓고, 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 24시간 동안 관찰한다.

### 6.7.3 요구사항

다음 사항을 측정하고 기록한다.

- 시험 전 모듈의 전압
- 시험 후 모듈의 전압
- 발화 또는 폭발이 없어야 한다(표 2 참조).

## 6.8 고온시험

### 6.8.1 시험개요

단전지가 사용되는 동안 고온에 노출되었을 경우의 안전성을 모의하기 위한 시험이다. 고온 환경이 단전지에 미치는 영향을 평가하는 시험이다

### 6.8.2 시험방법

- a) 6.2에 따라 단전지를 SOC 100 %로 충전한다.
- b) 단전지를 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 1시간 동안 또는 열평형 상태가 될 때까지 안정화시킨다.
- c) 주위 온도를 분당( $5 \pm 2$ )°C 의 승온 속도로 ( $85 \pm 2$ ) °C까지 상승시키고, 단전지를 이 온도에서 3 시간 동안 유지한다.
- d) 단전지를 상온( $25 \pm 5$ ) °C으로 옮기고 단전지의 표면온도가 상온( $25 \pm 5$ ) °C의  $\pm 10$  °C가 될 때까지 관찰한다.

### 6.8.3 요구사항

발화 또는 폭발이 없어야 한다(표 2 참조).

## 6.9 과충전시험

### 6.9.1 시험개요

이 시험은 과충전에 대하여 보호장치가 되어 있지 않은 단전지에 대하여 적용한다.

### 6.9.2 시험방법

- a) 6.2에 따라 단전지를 방전하고, 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 1시간 동안 또는 열평형 상태가 될 때까지 안정화시킨다
- b) 단전지를 제조자가 지정한 최대충전전류로 충전한다.
- c) 단전지의 전압이 제조자가 지정한 상한충전전압의 120 %에 도달한 시점에서 시험을 정지한다.  
단, 단전지 자체의 보호기능 작동으로 인해 상한충전전압의 120 %에 도달하지 않을 경우, 더 이상의 충전전류가 인가되지 않는 시점에서 시험을 정지한다. 또는 정격용량의 200 %에 도달하는 시간 중 먼저 도달되는 조건으로 시험을 정지한다.
- d) 단전지의 표면온도가 상온( $25 \pm 5$ ) °C의  $\pm 10$  °C가 될 때까지 관찰한다.

### 6.9.3 요구사항

다음 사항을 측정하고 기록한다.

- a) 단전지의 전압, 전류, 온도
- b) 발화 또는 폭발이 없어야 한다(표 2 참조).

## 6.10 강제방전시험

### 6.10.1 시험개요

복수의 단전지를 사용하면서 실수로 역접속하여 조립한 경우 또는 직렬로 연결된 단전지 간에 잔존 용량차가 크게 형성된 상황에서 방전할 때의 단전지 안전성을 평가하기 위한 시험이다.

### 6.10.2 시험방법

- 6.2에 따라 단전지를 방전하고, 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 1시간 동안 또는 열평형 상태가 될 때까지 안정화시킨다.
- 방전된 단전지를 0.5 I<sub>A</sub>의 전류로 180분 동안 양극과 음극의 단자를 반대로 연결하여 충전한다. 단, 제조자가 지정한 최대방전전류가 0.5 I<sub>A</sub> 미만일 경우에는 그 전류에서 정격용량의 150 %까지 도달하는데 소요되는 시간만큼 충전한다.

### 6.10.3 요구사항

다음 사항을 측정하고 기록한다.

- 단전지의 전압, 전류, 온도
- 발화 또는 폭발이 없어야 한다(표 2 참조).

## 7 기능 시험

### 7.1 전지관리장치(BMS)

BMS는 단전지가 작동영역 내에서 작동할 수 있도록 단전지 또는 전지시스템을 감시하며 제어한다. BMS는 제조자가 지정한 안전도 수준을 만족시켜야 한다.

BMS의 기능은 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 7.2 ~ 7.6의 시험절차에 따라 확인한다.

### 7.2 외부단락 제어 기능 확인시험

#### 7.2.1 시험개요

제조자가 외부단락제어 기능을 구현하여 전지시스템의 '+' 및 '-' 단자가 연결되었을 때, 양 단자 사이에 전류가 흐르지 않도록 제어해야 한다. BMS, 퓨즈 등 안전장치는 전지시스템의 발화, 폭발 등 비정상 상태가 되지 않도록 작동하여 전지시스템의 양 단자간 전류를 차단해야 한다.

#### 7.2.2 시험방법

- 6.2에 따라 전지시스템을 방전하고 정격전류로 SOC 100 %까지 충전한다.
- 전지시스템을 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 1시간 동안 또는 열평형 상태가 될 때까지 안정화시킨 후 외부 저항에 '+' 및 '-' 단자를 서로 연결하여 외부단락을 시킨다. 전선을 포함하는 전체 외부저항은 50 mΩ 이하로 구성한다.
- 시험은 전류가 흐르지 않는 상태가 5분 동안 지속되면 중지한다. 제조자가 제시한 기능이 작동하지 않으면 제어 실패로 간주하고 시험을 중지한다.

#### 7.2.3 요구사항

- BMS, 퓨즈 등 하나 이상의 안전장치가 외부단락을 검출하여 양 단자 사이에 흐르는 전류를 차단해야 한다.
- 전지시스템의 전체 기능은 설계된 대로 작동해야 한다.

c) 누액, 발화 또는 폭발이 없어야 한다(표 2 참조).

### 7.3 과방전 전압제어 기능 확인시험

#### 7.3.1 시험개요

제조자가 본 기능을 구현할 경우, BMS는 방전전압을 단전지의 방전하한전압 이상으로 제어해야 한다. BMS는 전지시스템이 중대한 결과에 이르는 것을 방지하기 위해 주개폐기를 자동으로 열어 회로를 차단해야 한다.

#### 7.3.2 시험방법

- a) 방전종지전압을 제조자가 지정한 하한방전전압보다 10 % 이상 낮게 설정한 후, 6.2에 따라 전지시스템을 방전한다.
- b) 전지시스템의 보호장치가 작동하거나 하한방전전압보다 10 % 낮은 전압에 도달하면 시험을 종료한다.
- c) 1시간 동안 전지시스템을 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 관찰한다.

#### 7.3.3 요구사항

- a) 전지시스템의 전압이 하한방전전압보다 같거나 높아야 한다.
- b) 전지시스템의 전체 기능은 설계된 대로 작동해야 한다.
- c) 누액, 발화 또는 폭발이 없어야 한다(표 2 참조).

### 7.4 과충전 전압제어 기능 확인시험

#### 7.4.1 시험개요

제조자가 본 기능을 구현할 경우, BMS는 단전지를 충전상한전압 이하로 제어해야 한다. BMS는 전지시스템이 매우 심각한 결과에 이르는 것을 방지하기 위해 주개폐기를 자동으로 열어 회로를 차단해야 한다.

#### 7.4.2 시험방법

- a) 전지시스템을 6.2에 따라 제조자가 지정한 상한충전전압보다 10 % 이상 높은 충전전압까지 충전한다.
- b) 전지시스템의 보호장치가 작동하거나 상한충전전압보다 10 % 높은 전압에 도달하면 시험을 종료한다.
- c) 1시간 동안 전지시스템을 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 관찰한다.

#### 7.4.3 요구사항

- a) 전지시스템의 전압이 상한충전전압보다 같거나 낮아야 한다.
- b) 전지시스템의 전체 기능은 설계된 대로 작동해야 한다.
- c) 누액, 발화 또는 폭발이 없어야 한다(표 2 참조).

### 7.5 과전류 충전제어 기능 확인시험

#### 7.5.1 시험개요

제조자가 본 기능을 구현할 경우, BMS는 충전전류를 전지시스템의 최대충전전류 이하로 제어해야 한다. BMS는 전지시스템이 비정상 상태에 이르는 것을 방지하기 위해 주개폐기를 자동으로 열어 회로를 차단해야 한다.

### 7.5.2 시험방법

- a) 전지시스템을 제조자가 지정한 최대충전전류의 120 %로 상한충전전압까지 충전한다.
- b) 전지시스템의 보호장치가 작동하거나 상한충전전압에 도달하면 시험을 종료한다.
- c) 1시간 동안 전지시스템을 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 관찰한다.

### 7.5.3 요구사항

- a) 전지시스템 보호장치가 과대전류를 검출하여 충전이 종료되어야 한다.
- b) 전지시스템의 전체 기능은 설계된 대로 작동해야 한다.
- c) 누액, 발화 또는 폭발이 없어야 한다(표 2 참조).

## 7.6 과열제어 기능 확인시험

### 7.6.1 시험개요

BMS는 단전지의 사용온도 범위 외에서 충전되지 않도록 제어해야 한다. BMS는 전지시스템이 과열로 인해 발화 또는 과열의 결과에 이르는 것을 방지하기 위해 주개폐기를 자동으로 열어 충전전류를 차단해야 한다.

### 7.6.2 시험방법

- a) 6.2에 따라 전지시스템을 방전하고 SOC 50 %까지 충전한다.
- b) 전지시스템을 정격전류로 충전하면서 제조자가 지정한 사용 온도범위보다 5 °C 이상 높아지도록 전지시스템의 온도를 상승시킨다.
- c) 전지시스템의 보호장치가 동작하거나 전지시스템의 온도가 상한온도보다 5 °C 이상 높아지면 시험을 종료한다.
- d) 1시간 동안 전지시스템을 상온( $25 \pm 5$ ) °C에서 관찰한다.

### 7.6.3 요구사항

- a) 전지시스템의 보호장치가 상한 온도를 검출하여 충전을 종료해야 한다.
- b) 전지시스템의 전체 기능은 설계된 대로 작동해야 한다.
- c) 누액, 발화 또는 폭발이 없어야 한다(표 2 참조).

## 8 포장

리튬이차전지의 단전지 혹은 전지시스템의 운송 시 포장은 단락, 기계적 손상 및 습기 흡수를 회피하기 위해 적절한 것이어야 한다. 포장 재료 또는 포장 방법은 의도하지 않는 전기적 접촉, 단자 부식, 환경오염물질의 진입을 방지하는 것이어야 한다.

운송시 포장과 관련해서는 UN Model Regulation(<http://www.unece.org/transport/areas-of-work/dangerous-goods/legal-instruments-and-recommendations/un-model-regulations.html>)을 참조한다.



KBIA-10104-01:2015

한국전지산업협회 단체표준

---

배터리에너지저장장치용 리튬이차전지 – 단전지 및 전지시스템 –  
제1부: 안전성 시험

Secondary Lithium-Ion Cell and Battery System – Battery Energy Storage System – Part 1 :  
Safety test

SPS-KBIA-10104-01-1998

제 정 자 : 한국전지산업협회장

제정 : 2013년 02월 18일

개정 : 2015년 09월 16일

---

한국전지산업협회

서울시 서초구 바우피로 37 길 37 산기협회관 8층

전화 : (02) 3461-9409