

**SPSPSPSP**  
**SPSPSPS**  
**SPSPSP**  
**SPSPS**  
**SPSP**  
**SPS**

SPS-C KBIA-10100-02-7459

**SPS**

휴대기기에 사용되는  
리튬 이차 전지 —  
성능 및 안전 요구사항

SPS-C KBIA-10100-02-7459:2022

한국전지산업협회

2022년 02월 14일 제정

심 의 : 한국전자산업협회 단체표준심사위원회

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	안 상 용	비티알씨	대 표 이 사
(위 원)	남 대 호	LG에너지솔루션	팀 장
	오 성 환	에이코	대 표 이 사
(간 사)	김 효 석	SK온	P M
	남 경 완	동국대학교	교 수
	전 현 중	코캠	책 임
	이 명 훈	한국화학융합시험연구원	센 터 장
	송 준 호	한국전자기술연구원	수 석
	조 민 영	한국전자산업협회	팀 장

원안작성협력 : 한국전자산업협회 소형 리튬이차전지 W.G

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	이 명 훈	한국화학융합시험연구원	센 터 장
(위 원)	엄 승 옥	한국전기연구원	책 임
	신 성 호	우석대학교	교 수
(간 사)	장 동 훈	한국기계전기전자시험연구원	소 장
	장 재 호	에이치시티	팀 장
	장 제 영	엔씨티	부 장
	김 연 정	삼성SDI	프 로
	강 정 우	삼성전자	차 장
	우 민 제	LG에너지솔루션	책 임
	정 희 원	한국전자산업협회	선 임

표준열람 : e나라표준인증(<http://www.standard.go.kr>)

제정단체 : 한국전자산업협회

등 록 : 한국표준협회

제 정 : 2022년 02월 14일

심 의 : 한국전자산업협회 단체표준심사위원회

원안작성협력 : 한국전자산업협회 소형 리튬이차전지 W.G

이 표준에 대한 문의사항이 있을 시 e나라 표준인증 웹사이트에 등록된 표준담당자에게 연락 바랍니다.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진운영 요령 제11조의 규정에 따라 매 3년마다 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

# 목 차

머 리 말 .....	ii
개 요 .....	iii
1 적용범위 .....	1
2 인용표준 .....	1
3 용어와 정의.....	2
4 측정 허용 오차 .....	5
5 일반적인 안전 고려사항.....	5
5.1 일반사항 .....	5
5.2 절연과 배선 .....	6
5.3 벤팅 .....	6
5.4 온도, 전압 및 전류 관리 .....	6
5.5 휴대기기 내 셀과 셀 블록의 조립 .....	6
5.6 품질 계획.....	7
6 시험 대상 .....	7
7 일반사항 .....	8
7.1 시험온도 .....	8
7.2 시험을 위한 충전 절차.....	8
8 성능 시험 .....	8
8.1 용량과 에너지량.....	8
8.2 효율과 전환율 .....	9
8.3 에너지 보존율 .....	9
8.4 사이클 내구성 .....	10
9 안전성 시험.....	10
9.1 비정상충전 시험.....	10
9.2 항온항습 시험 .....	10
9.3 온도 사이클 시험.....	11
9.4 온도 상승 시험.....	11
10 검사 및 샘플링 .....	12
11 표시사항 .....	12
부속서 A(규정) 셀의 성능시험 .....	13
부속서 B(참고) 시험을 위한 시험 장비의 구성 예시.....	16
SPS-C KBIA-10100-02-9459:2022 해 설 .....	17

## 머 리 말

이 표준은 한국전지산업협회에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 한국전지산업협회 단체표준 심사위원회를 거쳐 제정된 표준이다.

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 관계 한국전지산업협회의 장과 단체표준 심사위원회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

## 개 요

리튬 이차 전지는 전통산업과 IT산업의 접목을 촉진하는 매개체로 작용하여 새로운 융복합 산업을 창출 및 발전하고 있다. 리튬 이차 전지의 응용분야는 휴대기기, 전기자동차용 배터리 팩, 대용량 에너지저장장치 등으로 넓은 분야에 확산되었으며, 최근 들어 전자담배, 무선이어폰, 파워뱅크, 무선청소기 등 소비자 접근성이 높은 소형화 및 편의성을 갖춘 휴대기기 응용제품으로 리튬 이차 전지의 적용 제품군의 확산은 지속적으로 증가하고 있다. 산업용과는 달리 소비자가 직접 사용하는 제품으로의 확대에 따라 제품의 광고, 설명서 등을 통한 성능 정보와는 다른 저품질 리튬 이차 전지를 사용, 안전성 확보 설계 미흡 등에 의한 제품간 품질격차, 폭발사고 발생 등 이슈가 지속적으로 발생하고 있다. 현재 휴대기기용 리튬 이차 전지는 전지 자체의 안전인증을 취득하고 있지만, 완제품으로서 사용되는 실제조건에 대한 리튬 이차 전지의 성능과 안전성은 확인되지 않고 있으며, 시험할 수 있는 대응국제표준 및 한국산업표준은 현시점에서 제정되어 있지 않다. 따라서 이 문서는 소비자에게 휴대기기 사용 시 리튬 이차 전지에 적용되는 성능과 안전에 대한 정보를 제공받을 수 있도록 시험 방법 및 절차를 제공하고자 한다.

# 휴대기기에 사용되는 리튬 이차 전지 — 성능 및 안전 요구사항

## Secondary lithium batteries used portable applications — performance and safety requirements

### 1 적용범위

이 표준은 직류(DC) 입력/출력을 가진 휴대기기용 리튬 이차 전지 성능 및 안전 요구사항에 대해 규정한다.

이 표준의 시험절차와 조건은 구매자와 사용자에게 그림 1과 같이 다양한 휴대기기에 사용되는 리튬 이차 전지의 성능을 판단할 수 있는 일련의 기준을 제시하기 위해 필수 데이터를 얻기 위함이며, 최종 적용기기 제품에 요구되는 특정 안전성 확보 여부 확인을 위함이다. 이 표준에 적용되는 리튬 이차 전지 셀의 성능은 부속서 A로 평가하고, 안전은 KS C IEC 62133-2로 평가해야 한다.

이 표준의 적용은 아래와 같이 사용용도에 따라 분류된 18 kg 이하인 휴대기기(이동 가능 기기 포함)에 사용되는 정격 전압 60 V 미만, 정격 에너지량이 500 Wh 이하의 리튬 이차 전지에 적용한다.

**비고** 자가 추진식 이동 기기 또는 장치는 제외한다.(예, 소형 무인동력비행장치, RC카 등)

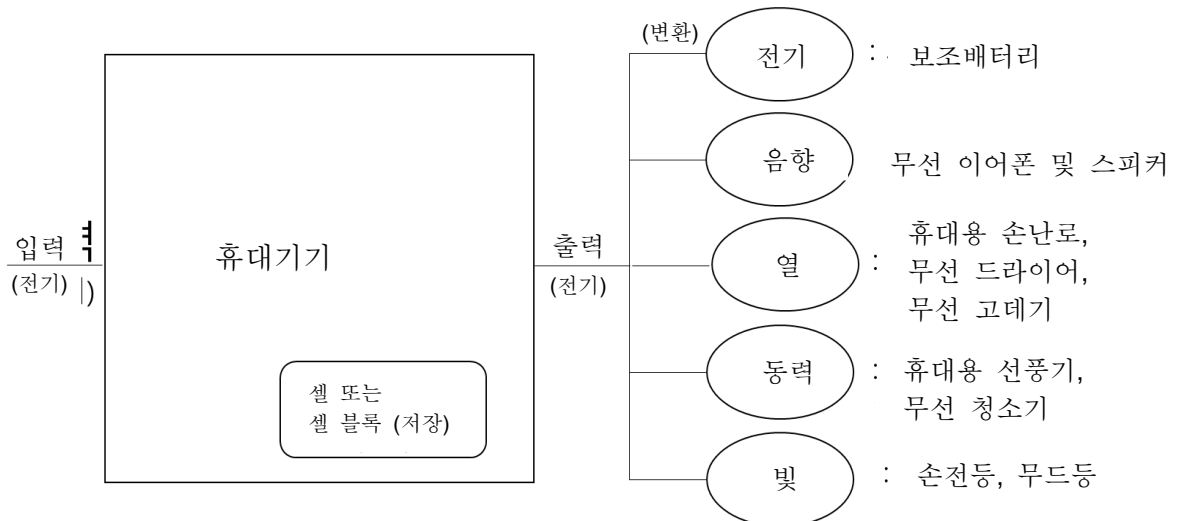


그림 1 — 리튬 이차 전지를 사용하는 휴대기기 예시

### 2 인용표준

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

KS C IEC 60050-482, 국제 전기 용어 - 제482부 : 일차 및 이차전지 셀과 전지

KS C IEC 61434, 알칼리 또는 기타 비산성 전해질을 포함하는 이차전지 셀 및 전지 - 알칼리 이차전지 셀 및 전지의 전류 표시법

KS C IEC 62133-2, 알칼리 또는 기타 비산성 전해질을 포함하는 이차 단전지 및 전지 - 휴대기기용 밀폐 이차 단전지 및 이로 구성된 전지의 안전 요구사항 - 제2부 : 리튬시스템

KS Q 1003, 랜덤 샘플링 방법

SPS-C KBIA-10100-01-7309, 리튬 이차 전지를 적용한 보조 배터리 - 성능 시험 방법

SPS-C KBIA-10104-03-7312, 배터리에너지저장장치용 리튬 이차 전지시스템 - 성능 및 안전 요구사항

### 3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위해서 다음의 용어와 정의를 적용한다.

#### 3.1

##### 셀(cell)

전극, 전해질, 단자와 분리막 같은 조립체를 구성하는 기초적인 기능 단위로서, 화학적 에너지의 직접 변환을 통해 얻어지는 전기적인 에너지원

[출처 : KS C IEC 60050-482, 01-01 수정]

#### 3.2

##### 이차전지 셀(secondary cell)

전기적으로 재충전이 되도록 설계된 셀

비고 재충전은 화학적 가역 반응에 의하여 이루어진다.

[출처 : KS C IEC 60050-482, 01-03]

#### 3.3

##### 셀 블록(cell block)

모든 양극 단자와 모든 음극 단자를 각각 개별적으로 함께 연결한 셀의 배열

#### 3.4

##### 전지(battery)

안전 관련 제어회로와 케이스를 포함할 수 있으며, 전압, 크기, 단자 배열, 용량, 정격용량으로 특정지어진 전기 에너지원으로서 사용되는 이차전지 셀의 조합

비고 단일 셀로 된 전지도 포함한다.

#### 3.5

##### 리튬 이차 전지(secondary lithium battery)

리튬 이온의 삽입/제거 반응 또는 음극과 양극 전극 사이에서 리튬의 산화/환원 반응으로 발생하는 전기 에너지를 사용하는 이차전지 셀로 구성된 전지

**3.6****공칭 전압(nominal voltage)**

셀, 셀 블록, 전지 또는 전기화학 시스템을 지정하거나 식별하는 데 사용되는 전압의 근사값

[출처 : KS C IEC 60050-482, 03-31 수정]

**3.7****기준 시험 전류(reference test current)**

$I$

$I$ A의 배수로 표현되는 충전 및 방전 전류

**비고** KS C IEC 61434에 정의된 것과 같이,  $I A = C_5 Ah/1 h$ 이며, 셀 또는 전지의 정격 용량 ( $C_5 Ah$ ) 을 기초로 한다.

**3.8****누출(leakage)**

의도된 것이 아니며, 육안 또는 냄새로 확인 가능한 액체 전해질이 나오는 현상

**3.9****발화(fire)**

셀, 셀 블록 또는 전지로부터 불꽃이 방출되는 현상

**3.10****벤팅(venting)**

셀 또는 셀 블록이 탑재된 휴대기기 또는 전지의 폭발을 방지할 목적으로, 설계된 대로 휴대기기 또는 전지 내부로부터 과도한 압력을 밖으로 배출시키는 것

**3.11****상한 충전 전압(upper limit charging voltage)**

셀 또는 전지 제조자가 명시한 안전을 확보할 수 있는 셀, 셀 블록 또는 전지의 최고 충전 전압

**3.12****하한 방전 전압(lower limit discharging voltage)**

셀 또는 전지 제조자가 명시한 안전을 확보할 수 있는 셀, 셀 블록 또는 전지의 최저 방전 전압

**3.13****안전(safety)**

허용치 이상의 위험을 배제

**3.14****위해(hazard)**

유해의 잠재적인 근원

**3.15****위험(risk)**

유해가 일어날 가능성과 그 유해의 심각성의 조합

**3.16****유해(harm)**

사람의 건강에 대한 육체적 부상이나 손상, 또는 재산이나 환경에 대한 손상



**3.17**

**의도된 용도(intended use)**

공급자가 제공한 시방, 지침 및 정보와 부합하는 제품, 공정 또는 기능의 사용

**3.18**

**정격 에너지량(rated energy)**

완전 충전된 휴대기기를 연속적인 직류(DC)로 규정된 조건에서 완전 방전 시 제조자에 의해 제시된 에너지 양(Wh)

**3.19**

**정격 용량(rated capacity)**

제조자가 지정한 조건에서의 셀, 셀 블록 또는 전지의 전기용량

**비고** 정격 용량은 규정된 조건에 따라 셀을 충전하고 일정 시간 보관 후 0.2 kA의 전류로 종료 전압 까지 방전하였을 때 셀, 셀 블록 또는 전지 제조자가 명시한 방전할 수 있는 C<sub>5</sub> Ah(암페어-시)의 총 전기량

[출처 : SPS-C KBIA-10104-03-7312, 3.16 수정]

**3.20**

**정격 입력 전류(rated input current)**

휴대기기 제조사에서 정한 기기의 정격 입력 시 유효 전류

**3.21**

**정격 입력 전압(rated input voltage)**

휴대기기 제조사에서 정한 기기의 정격 입력 시 유효 전압

**3.22**

**정격 출력 전류(rated output current)**

휴대기기 제조사에서 정한 기기의 정격 출력 시 유효 전류

**3.23**

**정격 출력 전압(rated output voltage)**

휴대기기 제조사에서 정한 기기의 정격 출력 시 유효 전압

**3.24**

**방전 종료 전압(end of discharge voltage)**

셀 또는 전지의 방전이 종료되는 제조자가 제시한 전압

**비고** 휴대기기 출력(사용)이 완료되는 시점의 셀 또는 전지의 전압이 될 수도 있다.

**3.25**

**충전 종료 전압(end of charge voltage)**

셀, 셀 블록 또는 전지의 충전이 종료되는 제조자가 제시한 전압

**비고** 휴대기기 입력(충전)이 완료되는 시점의 셀, 셀 블록 또는 전지의 전압이 될 수도 있다.

**3.26**

**최대 충전 전류(maximum charging current)**

셀, 셀 블록 제조자가 명시한 셀 운영 구간 내 최대 충전 전류

### 3.27

#### 파열(rupture)

내부적 또는 외부적 요인으로 기인한 셀 또는 전지 케이스의 기계적 결함. 내용물의 노출 또는 전해질 등의 누출을 초래하지만 내부 물질의 방출이 일어나지는 않는 현상

### 3.28

#### 폭발(explosion)

셀, 셀 블록 또는 전지의 케이스가 급작스럽게 개방되어 내부의 주요 구성요소가 방출되는 현상

### 3.29

#### 합리적으로 예측 가능한 오용(reasonably foreseeable misuse)

공급자에 의해 의도된 바는 아니나 충분히 예측할 수 있는 것으로, 사람의 행동으로부터 기인할 수 있는 제품, 공정 또는 기능의 사용

### 3.30

#### 전환율(conversion rate)

셀, 셀 블록 또는 전지의 정격에너지와 휴대기기의 가용 에너지에 대한 비율을 백분율로 표시한 수치

[출처 : SPS-C KBIA-10100-01-7309, 3.10 수정]

## 4 측정 허용 오차

규정된 또는 실측된 값에 대한 조작 및 측정의 전반적인 정확도에 대한 오차 한계는 다음과 같다.

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

이 허용오차는 측정 기구, 측정 방법 등 시험 절차의 모든 오차 요인을 종합한 정확도이다. 사용된 장비에 대한 상세한 사항은 결과 보고서에 포함되어야 한다.

## 5 일반적인 안전 고려사항

### 5.1 일반사항

휴대기기에 사용되는 셀 또는 셀 블록의 안전을 위해 다음의 두 가지 적용조건을 고려하여야 한다.

- 의도된 용도
- 합리적으로 예측 가능한 오용 시험

휴대기기에 사용되는 셀 또는 셀 블록은 의도된 용도 및 합리적으로 예측 가능한 오용 환경에서 안전하도록 고안하여 만들어야 한다. 오용 시험을 거친 휴대기기에 사용되는 셀 또는 셀 블록은 정상적으로 작동하지 않을 것으로 예상되지만, 또한 치명적으로 위험한 결과를 나타내서는 안 된다. 또한

의도된 용도의 안전성 시험을 거친 셀 또는 셀 블록의 안전한 결과뿐만 아니라 모든 측면에서 정상 작동할 것으로 예상된다.

기준에 규정된 각 시험 항목의 잠재 위험성은 다음과 같다.

- 발화
- 파열/폭발
- 전해질의 누출
- 벤팅
- 외부 온도의 과도한 상승으로 인한 연소
- 내부 구성부품의 노출을 동반하는 휴대기기 케이스의 파열

## 5.2 절연과 배선

전기 접촉면을 제외하고 출력 양극 단자와 외부로 노출된 금속 표면 사이는 절연되고 인체에 안전해야 한다. 내부 배선 절연은 예상되는 전류, 전압 및 온도의 최대값에 충분히 견뎌야 한다.

## 5.3 벤팅

휴대기기에 사용되는 케이스와 셀은 압력을 배출할 수 있는 구조를 가지거나 파열, 폭발, 자기 점화를 예방할 수 있는 값과 속도로 과도한 내부 압력을 배출시킬 수 있도록 제조되어야 한다. 외부 케이스 내에 셀을 지지하기 위해 별도의 캡슐(encapsulation)을 사용한다면, 캡슐의 유형과 제조방법은 정상 작동 중 셀 또는 셀 블록의 파열을 유발하거나 압력 배출을 저해하지 않도록 하여야 한다.

## 5.4 온도, 전압 및 전류 관리

휴대기기에 사용되는 셀 또는 셀 블록은 비정상적인 온도 상승 조건을 예방할 수 있게 설계하여야 한다. 해당 휴대기기는 셀 또는 셀 블록 제조자가 명시한 온도 및 전압, 전류 한계값 이내가 되도록 설계하여야 한다.

## 5.5 휴대기기 내 셀과 셀 블록의 조립

### 5.5.1 일반사항

셀 제조사가 제시한 전압, 전류 온도 등 안전한 작동 영역 내에서 사용하기 위하여 각 휴대기기는 안전을 위해 필요한 다른 항목에 대하여 독립적인 제어와 보호장치를 가져야 한다. 그러나 이러한 보호장치는 충전기에 장착될 수 있다.

만일 한 개의 휴대기기 케이스에 한 개 이상의 셀로 구성된 경우, 각각의 셀 또는 셀 블록은 셀을 작동 영역에서 유지시킬 수 있는 보호회로를 가져야 한다.

휴대기기는 셀 제조사가 제시한 전류, 전압 및 온도 한계 값 내에서 적절한 설계와 조립을 하여야 한다.

### 5.5.2 셀과 셀 블록 부품에 대한 기계적 보호

휴대기기 내부의 셀, 셀 연결 및 제어회로에 대한 기계적 보호는 의도된 용도 및 합리적으로 예측 가능한 오용의 결과에 의한 손상을 방지하기 위하여 제공되어야 한다. 기계적 보호는 최종 제품 외함에 의해 제공될 수 있다.

또한 휴대기기 내의 셀 또는 셀 블록은 사용자가 임의적으로 해체 및 교체가 불가능하게 설계되어야 한다.

휴대기기 케이스와 셀 장착 칸은 셀 제조자가 권장하는 충전 및 방전 동안의 셀 치수 공차를 수용할 수 있도록 설계되어야 한다.

## 5.6 품질 계획

휴대기기의 제조자는 재료, 구성요소, 셀과 셀 블록의 검사에 관한 절차를 정의하고, 각 유형의 셀과 셀 블록 및 휴대기기 생산 공정을 아우르는 품질 계획을 마련하여야 한다. 제조자는 자신의 프로세스 능력을 이해하여야 하고 프로세스 관리가 제품 안전과 연결되기 때문에 필요한 프로세스 관리를 수행하여야 한다.

## 6 시험 대상

표 1에서 명시한 시험 대상으로 시험을 실시하며, 다르게 명시하지 않는 한, 시험은 주변 온도 ( $20 \pm 5$ ) °C에서 실시한다.

이 표준에 규정된 시험에 대해서는 제조일로부터 6개월이 지나지 않은 셀 또는 셀 블록으로 구성된 휴대기기만을 사용하여야 한다.

**비고** 시험 조건은 시험만을 위한 것이며, 의도된 용도가 이러한 조건에서 작동한다는 것을 의미하지는 않는다.

표 1 — 시험 항목 별 시험 대상

구분	시험 항목	시험 대상	
		셀블록 <sup>a</sup>	휴대기기
성능 시험	8.1 용량과 에너지량		O <sup>b</sup>
	8.2 효율과 전환율		O <sup>b</sup>
	8.3 에너지 보존율	O <sup>b</sup>	
	8.4 사이클 내구성	O <sup>b</sup>	
안전성 시험	9.1 비정상충전 시험		O
	9.2 항온항습 시험	O <sup>c</sup>	
	9.3 온도 사이클 시험	O <sup>c</sup>	
	9.4 온도 상승 시험	O <sup>c</sup>	
<b>비고</b> <sup>a</sup> 휴대기기 내 리튬 이차 전지가 단일 셀로 구성된 경우, 단일 셀, 복수 셀로 구성된 경우 셀블록이다. <sup>b</sup> 8.1 동일 시험 시료를 활용하여 시험한다.			

◦ 휴대기기 외함에 의한 영향을 고려하여 외함을 포함하여 시험 할 수 있다.

## 7 일반사항

이 표준의 일부 시험에서 휴대기기로 시험이 이루어지는 항목이 있으나, 이는 휴대기기에 대한 품질을 평가하는 것이 아닌, 정상 동작하의 환경을 셀 또는 셀 블록에 모사하여 리튬 이차 전지 셀과 셀 블록의 관점에서의 성능 및 안전성 평가 방법을 기술한다.

### 7.1 시험온도

특별한 언급이 없으면 각 시험 전에 시료는 요구하는 시험온도에서 최소 12시간 이상 안정화 시켜야 한다. 만약 열 안정화가 빨리 이루어진다면 이 시간은 단축될 수 있다. 3시간 동안 유지 후 시료의 온도변화가 2 °C 미만이라면 열 안정화가 이루어졌다고 본다.

이 표준에서 별다른 언급이 없다면 시료는 주변 온도 ( $20 \pm 5$ ) °C에서 시험한다.

**비고 1** 충전과 방전 사이의 휴지시간은 1시간 이내로 지정한다.

**비고 2** 시험과 시험 사이의 열 안정화를 위한 휴지시간은 3시간 이상으로 지정한다.

### 7.2 시험을 위한 충전 절차

특별한 언급이 없는 한, 시험을 하기 전에 ( $20 \pm 5$ ) °C에서 제조자가 권장하는 출력조건으로 휴대기기의 동작이 정지할 때까지 작동시킨다.

## 8 성능 시험

### 8.1 용량과 에너지량

#### 8.1.1 20 °C에서의 정격 용량과 에너지량

이 시험은 휴대기기에 사용되는 셀 또는 셀 블록의 용량과 에너지량을 검증하기 위함이다. 휴대기기의 정상동작 시 실제 입력과 출력 상황을 셀 또는 셀 블록에 인가되는 전압과 전류 값을 확인하기 위해 휴대기기를 부속서B를 참고하여 시험 조건 및 장비를 구성하여 시험한다.

- a) 휴대기기를 7.3에 따라 충전한다.
- b) 충전된 휴대기기는 ( $20 \pm 5$ ) °C의 주변 온도에서 1시간 ~ 4시간 동안 보관한다.
- c) ( $20 \pm 5$ ) °C의 주변 온도에서 제조자가 제시한 출력조건으로 휴대기기의 동작이 정지할 때까지 작동시킨다.
- d) a)에서 c)단계를 3회 반복하여 휴대기기의 입력/출력 시 셀 또는 셀 블록의 충전과 방전 용량, 에너지량 및 인가되는 전압과 전류 값을 확인한다.

#### 8.1.2 0 °C에서의 용량과 에너지량

이 시험은 휴대기기를 겨울철 실외에서 사용하는 환경을 모사하여 셀 또는 셀 블록의 용량과 에너지량을 검증하기 위함이다.

- a) 휴대기기를 7.3에 따라 충전한다.

- b) 충전된 휴대기기는  $(0 \pm 5)$  °C의 주변 온도에서 1시간 ~ 4시간 동안 보관한다.
- c)  $(0 \pm 5)$  °C의 주변 온도에서 제조자가 제시한 출력조건으로 휴대기기의 동작이 정지할 때까지 작동시킨다.
- d) a)에서 c)단계를 3회 반복하여 휴대기기의 입력/출력 시 셀 또는 셀 블록의 충전과 방전 용량, 에너지량을 측정한다.

**비고** 휴대기기가 0 °C 에서 동작이 불가능한 경우 각 제조자가 제시한 동작 범위 내에서 가장 낮은 온도로 시험할 수 있다.

### 8.1.3 45 °C에서의 용량과 에너지량

이 시험은 휴대기기를 여름철 실외에서 사용하는 환경을 모사하여 셀 또는 셀 블록의 용량과 에너지량을 검증하기 위함이다.

- a) 휴대기기를 7.3에 따라 충전한다.
- b) 충전된 휴대기기는  $(45 \pm 5)$  °C의 주변 온도에서 1시간 ~ 4시간 동안 보관한다.
- c)  $(45 \pm 5)$  °C의 주변 온도에서 제조자가 제시한 출력조건으로 휴대기기의 동작이 정지할 때까지 작동시킨다.
- d) a)에서 c)단계를 3회 반복하여 휴대기기의 입력/출력 시 셀 또는 셀 블록의 충전과 방전 용량, 에너지량을 측정한다.

**비고** 휴대기기가 45 °C 에서 동작이 불가능한 경우 각 제조자가 제시한 동작범위 내에서 가장 높은 온도로 시험할 수 있다.

## 8.2 효율과 전환율

이 시험은 휴대기기 입력 대비 구현되는 셀 또는 셀 블록의 출력 에너지 효율과 셀 또는 셀 블록 제조자가 제시한 정격에너지에 대한 에너지 전환율을 검증하기 위함이다.

휴대기기의 셀 또는 셀 블록의 효율 측정은 8.1.1의 a)에서 측정된 입력 시 에너지량과 c)에서 측정된 출력 시 에너지량에 대한 비율로 식 (1)을 이용하여 계산한다.

$$\text{효율 (\%)} = \frac{\text{측정된 셀 또는 셀 블록의 출력 에너지량 (Wh)}}{\text{측정된 셀 또는 셀 블록의 입력 에너지량 (Wh)}} \times 100 (\%) \quad (1)$$

전환율 측정은 8.1.1의 c)에서 측정된 셀 또는 셀 블록의 출력 에너지량과 셀 또는 셀 블록 제조자가 제시한 정격 에너지량에 대한 비율로 식 (2)를 이용하여 전환율을 계산한다.

$$\text{전환율 (\%)} = \frac{\text{측정된 셀 또는 셀 블록의 출력 에너지량 (Wh)}}{\text{셀 또는 셀 블록의 정격 에너지량 (Wh)}} \times 100 (\%) \quad (2)$$

**비고** 셀 또는 셀 블록의 정격 에너지량(Wh)은 부속서 A의 A.4.1에서 확인된 방전용량이 정격용량 이상일 때 셀 또는 셀 블록 제조자가 제시한 정격 에너지(Wh)량으로 적용한다.

## 8.3 에너지 보존율

이 시험은 휴대기기의 셀 또는 셀 블록이 충전된 이후 장시간 동안 보관된 상태 이후 보존하고 있는

에너지량을 검증하기 위함이다.

- a) 셀 또는 셀 블록을 8.1.1의 a)에서 측정된 충전 시 전압과 전류 조건으로 충전한다.
- b) 충전된 셀 또는 셀 블록을  $(20 \pm 5)$  °C의 주변 온도에서 28일 동안 보관한다.
- c) 28일 간 보관된 셀 또는 셀 블록을 8.1.1의 c)에서 측정된 방전 시 전압과 전류 조건으로 방전하여 에너지량을 측정한다.
- d) 8.1.1에서 측정된 에너지량 대비 28일 간 보존된 에너지량의 비율로 에너지 보존율을 계산한다.

$$\text{에너지 보존율 (\%)} = \frac{\text{28일 동안 보관 후 측정된 방전 에너지량 (Wh)}}{\text{8.1.1에서 측정된 방전 에너지량 (Wh)}} \times 100 (\%)$$

#### 8.4 사이클 내구성

이 시험은 휴대기기 사용 시 셀 또는 셀 블록이 충/방전 반복으로 인한 용량 감소를 확인하여 규정된 사이클 수 이후 잔여 용량을 검증하기 위함이다.

- a) 8.1.1의 a)에서 측정된 충전 시 전압과 전류 조건으로 셀 또는 셀 블록을 충전한다.
- b) 8.1.1의 c)에서 측정된 방전 시 전압과 전류 조건으로 셀 또는 셀 블록을 방전한다.
- c) a)와 b)의 과정을 100회 반복한다

**비고** 사이클 시험 중 휴지시간은 1시간을 넘지 않도록 한다.

- d) 1번째와 100번째 사이클 방전 용량을 측정하여 비율을 산출한다.

### 9 안전성 시험

#### 9.1 비정상충전 시험

이 시험은 출력단에 입력전압과 전류를 역으로 인가하였을 때 동작이 차단되는지 검증하기 위함이다.

**비고** 이 시험은 보조배터리 제품에만 적용한다.

##### 9.1.1 시험방법

휴대기기의 출력단에 제조자가 제시한 전류와 전압을 1분간 인가한다.

##### 9.1.2 요구사항

누출, 발화 및 폭발이 없어야 하며, 출력단에 비정상충전이 가해졌을 때 1분내에 차단되어야 한다.

#### 9.2 항온항습 시험

이 시험은 휴대기기가 고온 및 고습 환경 내에 있을 경우 셀과 셀 블록의 안전성을 검증하기 위함이다.

**비고** 본 시험은 휴대기기에 사용된 외함을 포함하여 시험 할 수 있다.

##### 9.2.1 시험방법

- a) 8.1.1의 a)에서 측정된 충전 시 전압과 전류 조건으로 셀 또는 셀 블록을 충전한다.
- b) 완전 충전된 셀 또는 셀 블록을  $(40 \pm 5)$  °C, 상대습도 (90 ~ 95) % 가 유지되는 항온항습 챔버에서 48시간 보관한다.
- c)  $(20 \pm 5)$  °C 환경에서 2시간 동안 관찰한다.

### 9.2.2 요구사항

누출, 발화 및 폭발이 없어야 한다

## 9.3 온도 사이클 시험

이 시험은 휴대기기의 고온과 저온에서의 반복적인 노출 환경에서 셀과 셀 블록의 안전성을 검증하기 위함이다.

**비고** 본 시험은 휴대기기에 사용된 외함을 포함하여 시험 할 수 있다.

### 9.3.1 시험방법

- a) 8.1.1의 a)에서 측정된 충전 시 전압과 전류 조건으로 셀 또는 셀 블록을 충전한다.
- b) 완전 충전된 셀 또는 셀 블록을 다음의 절차에 따라 강제 순환 챔버에서 온도 사이클 시험을 실시한다.

- 1단계 : 셀 또는 셀 블록을 주변 온도  $(75 \pm 5)$  °C에서 4시간 이상 저장한다.
- 2단계 : 주변 온도를 30분 내에  $(20 \pm 5)$  °C로 바꾸고, 이 온도에서 2시간 이상 저장한다.
- 3단계 : 주변 온도를 30분 내에  $-(20 \pm 5)$  °C로 바꾸고, 이 온도에서 4시간 이상 저장한다.
- 4단계 : 주변 온도를 30분 내에  $(20 \pm 5)$  °C로 바꾸고, 이 온도에서 2시간 이상 저장한다.

- c) 1단계~4단계를 4회 반복한다.
- d) 셀 또는 셀 블록을  $(20 \pm 5)$  °C에서 2시간 동안 관찰한다.

### 9.3.2 요구사항

누출, 발화 및 폭발이 없어야 한다.

## 9.4 온도 상승 시험

이 시험은 휴대기기 사용 시 셀 또는 셀 블록에서 발생하는 열에 의한 유해 방지를 검증하기 위함이다. 셀 또는 셀 블록의 온도상승 정도를 확인하기 위해 열전대는 최대한 휴대기기의 외함을 훼손하지 않도록 셀 또는 셀 블록의 중앙에 위치하게 부착하여 측정한다.

**비고** 본 시험은 셀 또는 셀 블록으로 시험할 경우 휴대기기에 사용된 외함을 포함하여 시험해야 한다.

### 9.4.1 시험방법

- a) 8.1.1의 a)에서 측정된 충전 시 전압과 전류 조건으로 셀 또는 셀 블록을 충전한다.
- b) 8.1.1의 c)에서 측정된 방전 시 전압과 전류 조건으로 셀 또는 셀 블록을 방전한다.
- c) a)와 b) 시험 동안 셀 또는 셀 블록에 설치한 열전대로 온도를 기록한다.



#### 9.4.2 요구사항

측정된 온도는 셀 또는 셀 블록 제조자가 권고한 안전 범위 내에서 동작해야 한다.

### 10 검사 및 샘플링

검사는 8 ~ 9절에 대하여 실시하여야 하며 각 절에 요구사항에 적합해야 한다. 또한 시료의 샘플링 방식은 KS Q 1003(랜덤 샘플링 방법)에 따라 실시한다.

### 11 표시사항

다음의 a) ~ e) 표시사항은 셀 또는 셀 블록의 표면에 표기되어야 하며 f)는 휴대기기 또는 사용자 설명서에 제공하여야 한다. 표시방법은 각인, 인쇄 또는 라벨 부착으로 식별 가능한 크기여야 한다.

- a) 제품 명칭
- b) 제조사 명칭 또는 상표
- c) 모델명
- d) 입/출력 정격 전압과 전류
- e) 셀 또는 셀 블록 용량
- f) 권장 사용 시, 휴대기기의 입/출력 에너지량

## 부속서 A (규정)

### 셀의 성능시험

#### A.1 일반사항

이 표준에 규정된 시험에 대해서는 제조일로부터 2개월(60일)이 지나지 않은 셀만 사용하여야 한다.

**비고** 휴대기기 내 셀 블록으로 장착된 경우 셀 시험은 셀 블록 진행해야 한다.

표 A.1 — 형식 시험을 위한 시료의 수

구분	시험 항목	시료 수량
성능시험	A.4 용량 및 에너지량	1 개/각 온도 별(0 ℃, 20 ℃, 45 ℃)
	A.5 효율	1 개
	A.6 용량 보존율	1 개
	A.7 사이클 내구성	1 개

#### A.2 시험온도

특별한 언급이 없으면 각 시험 전에 시료는 요구하는 시험온도에서 최소 12시간 이상 안정화 시켜야 한다. 만약 열 안정화가 빨리 이루어진다면 이 시간은 단축될 수 있다. 3시간 동안 유지 후 시료의 온도변화가 2 ℃ 미만이라면 열 안정화가 이루어졌다고 본다.

이 표준에서 별다른 언급이 없다면 시료는 주변 온도 ( $20 \pm 5$ ) ℃에서 시험한다.

**비고 1** 충전과 방전 사이의 휴지시간은 1시간 이내로 지정한다.

**비고 2** 시험과 시험 사이의 열 안정화를 위한 휴지시간은 3시간 이상으로 지정한다.

#### A.3 시험을 위한 충전 절차

시험을 하기 전에 ( $20 \pm 5$ ) ℃에서 셀 제조자가 제시한 표준방전전류 이상의 전류로 방전종료전압까지 방전한다.

특별한 언급이 없는 한, 충전은 주변 온도 ( $20 \pm 5$ ) ℃에서 셀 제조자가 제시한 표준충전전류 이상의 전류로 충전종료전압까지 충전한다.

#### A.4 용량측정

##### A.4.1 20 ℃에서의 정격 용량

이 시험의 목적은 셀 제조자가 제시한 정격용량을 검증하는 것이다.

**비고** 충전종료전압 및 방전종료전압은 제조자가 지정한 값이다. 셀의 모든 성능 시험은 동일한 종료전압으로 수행한다. 예를 들면, 제조자는 효율, 에너지 보존율 및 사이클수명 등에 다른 종료전압 값을 사용할 수 없다.

- a) 셀을 부속서 A의 **A.3**에 따라 충전한다.
- b) 충전된 셀은  $(20 \pm 5)$  °C의 주변 온도에서 1시간 ~ 4시간 동안 보관한다.
- c)  $(20 \pm 5)$  °C의 주변 온도에서 셀 제조자가 제시한 방전조건으로 방전종료전압까지 방전한다.
- d) a)에서 c)단계를 3회 반복하여 셀의 방전용량을 측정한다.

#### **A.4.2 0 °C에서의 용량**

이 시험의 목적은 셀 제조자가 운영 가능하다고 제시한 최저 온도에서의 용량을 검증하는 것이다.

- a) 셀을 부속서 A의 **A.3**에 따라 충전한다.
- a) 충전된 셀을 제조자가 제시한 최저 주변 온도에서 1시간 ~ 4시간 동안 보관한다.
- b) 최저 주변 온도에서 셀 제조자가 제시한 방전조건으로 방전종료전압까지 방전한다.
- c) a)에서 c)단계를 3회 반복하여 셀의 용량을 측정한다.

**비고** 셀은 사용된 휴대기기의 최저 온도보다 높은 온도로 시험할 수 없다.

#### **A.4.3 45 °C에서의 용량**

이 시험의 목적은 셀 제조자가 운영 가능하다고 제시한 최고 온도에서의 용량을 검증하는 것이다.

- a) 셀을 부속서 A의 **A.3**에 따라 충전한다.
- a) 충전된 셀을 제조자가 제시한 최고 주변 온도에서 1시간 ~ 4시간 동안 보관한다.
- b) 최고 주변 온도에서 셀 제조자가 제시한 방전조건으로 방전종료전압까지 방전한다.
- c) a)에서 c)단계를 3회 반복하여 셀의 용량을 측정한다.

**비고** 셀은 사용된 휴대기기의 최고 온도보다 낮은 온도로 시험할 수 없다.

### **A.5 효율**

이 시험의 목적은 셀의 충전과 방전의 용량 효율을 검증하는 것이다.

충전과 방전 효율은 부속서 A의 **A.4.1**의 d)에서 측정된 3번째 충전과 방전용량에 대한 비율을 식 (1)을 이용해서 충·방전 용량 효율을 계산한다.

$$\text{셀의 효율 (\%)} = \frac{\text{셀의 방전용량 (mAh)}}{\text{셀의 충전용량 (mAh)}} \times 100 (\%) \quad (1)$$

### **A.6 용량 보존율**

이 시험은 셀이 충전된 이후 장시간 동안 보관된 상태에서 보존하고 있는 용량을 검증한다.

- a) 셀을 부속서 A의 **A.3**에 따라 충전한다.
- b) 충전된 셀을  $(20 \pm 5)$  °C의 주변 온도에서 28일 동안 보관한다.

- c) 28일 간 보존된 용량은 부속서 A의 A.4.1 c)에 따라 방전용량을 측정한다.
- d) 부속서 A의 A.4.1 d)에서 측정된 방전용량 대비 28일 간 보존된 방전용량의 비율로 보존율을 계산한다.

$$\text{용량 보존율 (\%)} = \frac{\text{28일 동안 보관 후 측정된 방전용량 (mAh)}}{\text{부속서 A.4.1 d)에서 측정된 방전용량 (mAh)}} \times 100 (\%)$$

(2)

## A.7 사이클 내구성

이 시험은 반복적인 충전 및 방전으로 인한 셀의 열화 상태를 검증하기 위함이다.

- a) 셀을 주변 온도 ( $20 \pm 5$ ) °C에서 제조자가 제시한 표준충전전류 이상의 전류로 충전종료전압까지 충전한다.
- b) 셀을 제조자가 제시한 표준방전전류 이상의 전류로 방전종료전압까지 방전 후 방전용량을 측정한다.
- c) a) ~ b) 과정을 100회 반복한 후 방전 용량을 측정한다.

**비고** 사이클 시험 중 휴지시간은 1시간을 넘지 않도록 한다.

- d) 1번째와 100번째 사이클 방전 용량을 측정을 측정하여 비율을 산출한다.

## 부속서 B (참고)

### 시험을 위한 시험 장비의 구성 예시

#### B.1 일반사항

상기의 휴대기기의 충전과 방전 시 셀 또는 셀 블록의 실제 작동되는 전압 및 인가되는 전류를 측정 시험을 위한 장비의 구성은 그림 B.1, 그림 B.2에서와 같이 휴대기기(완성품) 제어보드단과 셀 또는 셀 블록에서 전압, 전류 및 에너지량을 측정하도록 구성한다.

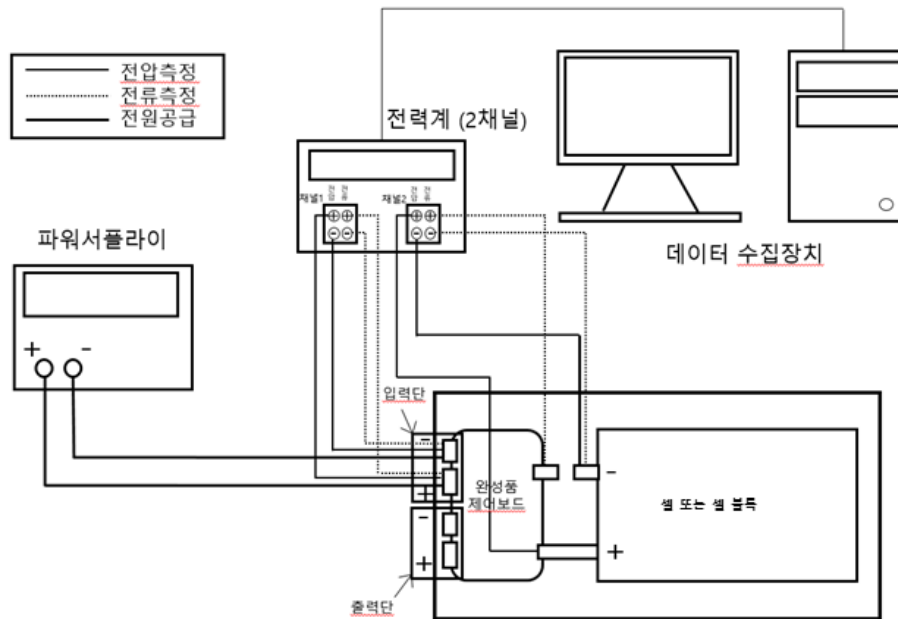


그림 B.1 — 휴대기기 입력 시험 장비 구성 예시

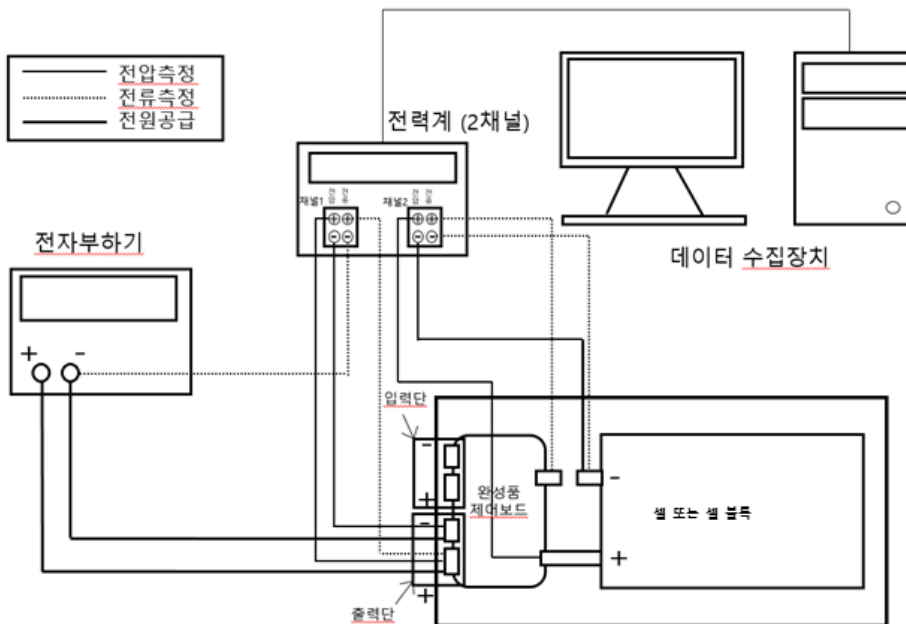


그림 B.2 — 휴대기기 출력 시험 장비 구성 예시

# SPS-C KBIA-10100-02-7459:2022

## 해 설

이 해설은 이 표준과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

### 1 개요

#### 1.1 제정의 취지

최근 이차전지를 이용한 휴대기기의 수요 증가와 성능 및 안전성 확보에 대한 이슈가 대두되고 있는 상황이며, 소형 이차전지의 다양한 응용분야에 적용이 가능한 특성으로 휴대기기에 사용되는 리튬 이차 전지의 성능 및 안전성 지표가 구매를 결정짓는 소비요인에 큰 영향을 주고 있다.

일반적인 리튬 이차 전지는 높은 안전성, 우수한 수명 특성 및 대용량 설계의 용이성 등의 장점을 가지고 있으나 휴대기기 응용분야 확대에 따른 소비자의 높은 접근성과 대비하여 저품질 제품 유입에 따른 안전사고 및 제품 간 성능 품질 차이 등이 발생하고 있지만 이에 대한 소비자 확인 정보 제공은 미비한 상황이다.

현재 리튬 이차 전지 국제 표준은 셀 및 전지의 자체적인 성능 및 안전성 평가에 관점이 맞춰져 있으며, 완제품과 전지 간의 상호 연계 평가가 필요한 승압 제품 또는 셀과 완제품 제어보드의 일체형 제품에 대한 평가를 할 수 있는 표준은 부재한 상황으로, 기준마련이 필요한 상황이다.

따라서, 소비자가 휴대기기 사용 시 실제 리튬 이차 전지에 적용되는 환경조건에서의 리튬 이차 전지 성능과 안전에 대한 정보제공 및 제품 선택에 대한 다양성을 확보하고자 본 표준을 제정하였다.

### 2 제정 내용

#### 2.1 성능·안전 주요사항

성능·안전에 대한 시험방법 및 요구사항은 KS C IEC 61960-3, SPS-C KBIA-10100-01-7309 및 SPS-C KBIA-10104-03-7312를 참고하여 표준의 목적에 부합하여 개발되었다.

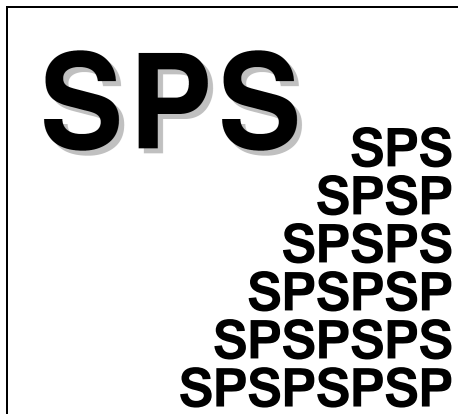
종류	시험항목	항목 기입 근거	참고 표준과의 차이점
성능 시험	8.1 용량 및 에너지량	<ul style="list-style-type: none"> <li>KS C IEC 61960-3, 7.3 방전 성능과 SPS-C KBIA-10100-01-7309, 7.1 용량 및 에너지 시험항목을 참고하여 시험방법을 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>완제품 사용 조건에서의 용량 및 에너지 확인 시험방법 부재</li> <li>휴대기기의 완제품 조건에서의 리튬 이차 전지의 성능을 확인하기 위하여 실제 사용조건(입/출력)으로 셀 또는 셀블록에 인가하는 방법을 R&amp;D과제를 통해 개발</li> </ul>
	8.2 효율 및 전환율	<ul style="list-style-type: none"> <li>SPS-C KBIA-10100-01-7309, 7.2 충전 효율 및 7.3 전환율을 참고하여 시험방법을 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기존 보조배터리에서 휴대기기 완제품을 포괄하여 입력과 출력 효율 및 셀 또는 셀 블록 정격에너지 대비 출력 에너지의 전환율을 시험할 수 있는 방법으로 적용</li> </ul>

	8.3 에너지 보존율	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KS C IEC 61960-3, 7.5 장 기 보관 후의 충전(용량) 회복 특성 시험항목을 참고하여 시험방법을 제시</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 휴대기기의 휴대 및 이동성을 고려하여 완전 충전된 완제품이 장기간 방치된 이후의 잔존 에너지를 확인하고 상온 방치 시 안전 확보를 추가적으로 실시 할 수 있도록 적용</li> <li>• 참고표준은 셀만 해당되며, 휴대 기기 완제품 시험은 부재</li> </ul>
	8.4 사이클 내구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 개발 시험방법</li> <li>• 소비자제품안전기술기반조성사업 “소비자보호를 위한 소형 전자기기용 이차 전지 시험인증 기준(안) 개발”사업 최종보고서 3. 기술개발결과 참조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 용량 및 에너지 측정에서 완제품 기준의 입/출력 상황에서 셀 또는 셀 블록에 인가되는 실제 전압 및 전류를 적용하여 배터리 사이클 내구성 시험을 할 수 있는 방법을 R&amp;D과제를 통해 개발</li> </ul>
안전성 시험	9.1 비정상충전 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 개발 시험방법</li> <li>• 소비자제품안전기술기반조성사업 “소비자보호를 위한 소형 전자기기용 이차 전지 시험인증 기준(안) 개발”사업 최종보고서 3. 기술개발결과 참조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시험대상을 완제품 기준으로 설정하고 소비자 오사용에 의한 역충전의 안전장치 작동 기준으로 R&amp;D과제를 통해 개발</li> <li>• 보조배터리와 같이 입력과 출력 단자가 구분되어 있을 경우만 해당시험 실시로 명시</li> </ul>
	9.2 항온항습 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 개발 시험방법</li> <li>• 소비자제품안전기술기반조성사업 “소비자보호를 위한 소형 전자기기용 이차 전지 시험인증 기준(안) 개발”사업 최종보고서 3. 기술개발결과 참조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반적으로 항온과 항습시험을 구분하여 실시하지만 휴대기기를 사용하는 환경적인 조건을 모사하여 시험하는 방법을 R&amp;D과제를 통해 개발</li> <li>• 완제품 확인 시험은 없음</li> </ul>
	9.3 온도 사이클 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 개발 시험방법</li> <li>• 소비자제품안전기술기반조성사업 “소비자보호를 위한 소형 전자기기용 이차 전지 시험인증 기준(안) 개발”사업 최종보고서 3. 기술개발결과 참조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 휴대기기의 휴대 및 이동성을 고려하여 국내 여름철 및 겨울철 온도 충격 상황을 모사할 수 있는 시험방법을 R&amp;D과제를 통해 개발</li> <li>• 완제품 확인 시험은 없음</li> </ul>
	9.4 온도 상승 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 개발 시험방법</li> <li>• 소비자제품안전기술기반조성사업 “소비자보호를 위한 소형 전자기기용 이차 전지 시험인증 기준(안) 개발”사업 최종보고서 3. 기술개발결과 참조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 휴대기기 사용(입력/출력) 시 소비자 직접 사용 및 휴대성을 고려하여 완제품의 온도상승 정도를 확인하고 셀의 온도 안전범위 내에서 구동 여부 확인을 위해 시험방법을 R&amp;D과제를 통해 개발</li> </ul>
	부속서 A	A.1 셀의 성능시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KS C IEC 61960-3, 7.3 방전 성능 및 SPS-C KBIA-10104-03-7312 성능시험을 참고하여 시험방법 제</li> </ul>

		시	하여 도입
부 속 서 B	B. 시험을 위한 시험 장비의 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 개발 시험방법</li> <li>• 소비자제품안전기술기반조성사업 “소비자보호를 위한 소형 전자기기용 이차전지 시험인증 기준(안) 개발”사업 최종보고서 3. 기술개발결과 참조</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 휴대기기의 입출력 시험을 위한 시험 장비의 구성을 모식도로 제시함으로써 절차 명확화를 위하여 R&amp;D과제를 통해 개발</li> </ul>



**SPS-C KBIA-10100-02-7459:2022**



---

**Secondary lithium batteries used  
portable applications —  
performance and safety requirements**

---

**ICS 29.220.99**