

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

SPS-C KBIA-10102-  
01-7344

**SPS**

전기버스용 리튬 이차 단전지  
- 에너지밀도 시험방법 및 요구사항  
SPS-C KBIA-10102-01-7344

한국전지산업협회

2019년 7월 16일 제정  
<http://www.k-bia.or.kr>

**심의위원: 한국전지산업협회 단체표준 심사위원회**

	성 명	근 무 처	직 위
(대표전문위원)	안 상 용	이비씨코리아	기 술 이 사
(위 원)	남 대 호	LG화학	팀 장
(위 원)	오 성 환	에이코	대 표 이 사
(위 원)	김 효 석	SK 이노베이션	부 장
(위 원)	남 경 완	동국대학교	교 수
(위 원)	전 현 중	한국산업기술시험원	책 임
(위 원)	이 명 훈	한국화학융합시험연구원	수 석
(위 원)	송 준 호	전자부품연구원	책 임
(간 사)	김 유 탁	한국전지산업협회	팀 장

**원안작성협력: 한국전지산업협회 단체표준 전기자동차 W.G 위원회**

	성 명	근 무 처	직 위
(대표전문위원)	현 정 은	자동차부품연구원	선 임
(위 원)	이 재 승	LG화학	책 임
(위 원)	서 경 수	삼성SDI	수 석
(위 원)	윤 해 권	SK이노베이션	부 장
(간 사)	조 민 영	한국전지산업협회	선 임

**표준열람 : e나라 표준인증(<http://www.standard.go.kr>)**

제 정 자 : 한국전지산업협회  
 제 정 : 2019년 7월 16일  
 심 의 : 2019년 7월 16일  
 원안작성협력 : 한국전지산업협회 전기자동차 W.G

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

# 목 차

머 리 말 .....	ii
1 적용범위 .....	1
2 인용표준 .....	1
3 용어와 정의 .....	1
4 일반 요구사항 .....	3
4.1 시험조건 .....	3
5 일반시험 .....	5
5.1 치수 측정.....	5
5.2 중량 측정.....	8
6 전기적 시험 .....	8
6.1 기준시험 전류 .....	8
6.2 일반 충전조건 .....	8
6.3 표준 사이클 .....	8
6.4 용량측정 .....	9
6.5 에너지밀도.....	9
6.6 온도에 따른 방전전류 별 에너지.....	11
해 설.....	14

## 머 리 말

이 표준은 산업표준화법을 근거로 단체표준심사위원회의 심의를 거쳐 제정한 한국전지산업협회 단체 표준이다.

이 표준은 저작권법에 의해서 보호 대상이 되고 있는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 한국전지산업협회장 및 단체표준심의회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

# 전기버스용 리튬 이차 단전지

## — 에너지밀도 시험방법 및 요구사항

Secondary lithium-ion cell for electric buses  
— energy density test methods and requirements

### 1 적용범위

이 표준은 전기버스용<sup>1)</sup>으로 사용되는 리튬 이차 단전지의 에너지밀도 성능 시험방법 및 요구사항에 대해 규정한다.

이 표준의 시험절차와 조건은 경사가 많은 도로상황 및 장시간 운행거리에 대한 국내 환경요건을 고려한 전기버스용 배터리 팩 및 시스템의 설계를 위해 단전지의 에너지밀도가 350 Wh/L 이상인 리튬 이차 단전지에 한하여 시험을 수행한다.

### 2 인용표준

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

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

KS C 8548, 배터리에너지저장장치 용어 — 리튬 이차 전지시스템

KS C IEC 61434, 알칼리 및 비산성 전해액계 이차전지의 전류 표시법

KS C IEC 62660-1, 전기자동차용 리튬이차전지셀 성능평가

KS C IEC 62660-2, 전기자동차용 리튬이차전지셀 안전성평가

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

KS C ISO 12405-2, 전기자동차 — 구동용 리튬이온전지 팩 및 시스템 평가 — 제2부 : 고에너지 적용

KS R 1204, 전기버스용 리튬이차전지 배터리 팩 및 시스템 — 성능 요구사항 및 시험방법

### 3 용어와 정의

이 표준에서 사용하는 용어와 정의는 KS C IEC 60050-482 및 KS C 8548에서 주어지고 다음을 적용한다.

#### 3.1

<sup>1)</sup> 전기버스란 전기자동차로서 자동차관리법 제3조 제1항 및 같은 법 시행규칙 제2조 별표1 제1항의 규모별 세부분류 기준에 따른 승합자동차 중 중형 승합자동차와 대형 승합자동차에 해당하는 자동차를 말한다.

**공칭 전압 (nominal voltage)**

단전지를 표시 또는 식별하기 위해 사용되는 값

보기 단전지의 제조자가 공칭 전압을 제공할 수 있음

[KS C IEC 60050-482:2006, 482-03-31에서 개작 - 비교에 추가된 사항]

**3.2****대형 승합자동차(large common vehicle)**

승차정원이 36인이상이거나, 길이, 너비 및 높이 모두가 소형을 초과하여 길이가 9미터 이상인 것

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

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

**3.4****방전종료전압 (end of discharge voltage)**

전지의 성능에 영향을 주지 않는 범위 내에서 방전을 종료하도록 규정한 전지 전압

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

제조사가 지정한 운영 구간 내의 최고 충전 전압

**3.6****시험전류 ( $I_t$ )**

제조자에 의해 규정된 ampere-hour(Ah) 단위로 나타낸 단전지 또는 전지시스템의 정격 용량에 시간으로 나눈 값

비고 KS C IEC 61434 참조

**3.7****소형 승합자동차(small common vehicle)**

승차정원이 15인이하인 것으로서 길이 4.7미터, 너비 1.7미터, 높이 2.0미터 이하인 것

**3.8****정격 용량 (rated capacity)**

제조자가 제시한 지정된 조건에서의 단전지의 용량 값

비고 정격 용량은 단전지에서 지정된 조건에서  $n$  시간 동안 충전, 보관 및 방전할 수 있다고 제조사에서 제시한  $C_n$ Ah (암페어-시)의 전력량.

**3.9****주변온도 (ambient temperature)**

( $25 \pm 5$ ) °C의 범위인 일반적인 온도

**3.10****중형 승합자동차(medium common vehicle)**

승차정원이 16인 이상 35인 이하이거나, 길이, 너비, 높이 중 어느 하나라도 소형을 초과하고 길이가

9미터 미만인 것

### 3.11

#### 충전종료전압 (end of charge voltage)

전지의 성능에 영향을 주지 않는 범위 내에서 충전을 종료하도록 규정한 전지 전압

### 3.12

#### 하한방전전압 (lower limit charge voltage)

제조사가 지정한 운영 구간 내의 최저 방전 전압

## 4 일반 요구사항

### 4.1 시험조건

#### 4.1.1 일반

측정에 사용된 기기의 상세사항은 결과보고서에 기록되어야 한다.

#### 4.1.2 측정기기

##### 4.1.2.1 측정기기의 범위

사용되는 측정기기는 측정될 전압 및 전류 값을 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.

동등한 정밀도를 제공할 수 있는 다른 측정기기를 사용하여도 된다.

##### 4.1.2.2 전압측정

전압측정에 사용되는 전압계는 최소  $1 \text{ M}\Omega/\text{V}$  의 저항을 가져야 한다.

##### 4.1.2.3 전류측정

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

##### 4.1.2.4 온도측정

단전지의 온도는 4.1.2.1에 규정되어 있는 수치 정의와 교정 정밀도를 갖는 표면온도 측정기기를 사용하여 측정한다. 온도는 단전지의 온도를 가장 잘 반영할 수 있는 위치에 근접해서 측정해야 한다. 필요하다면, 추가로 적절한 위치의 온도를 측정할 수도 있다(그림 1 참조).

온도 측정에 필요한 상세조건은 제조자의 조건을 따른다.

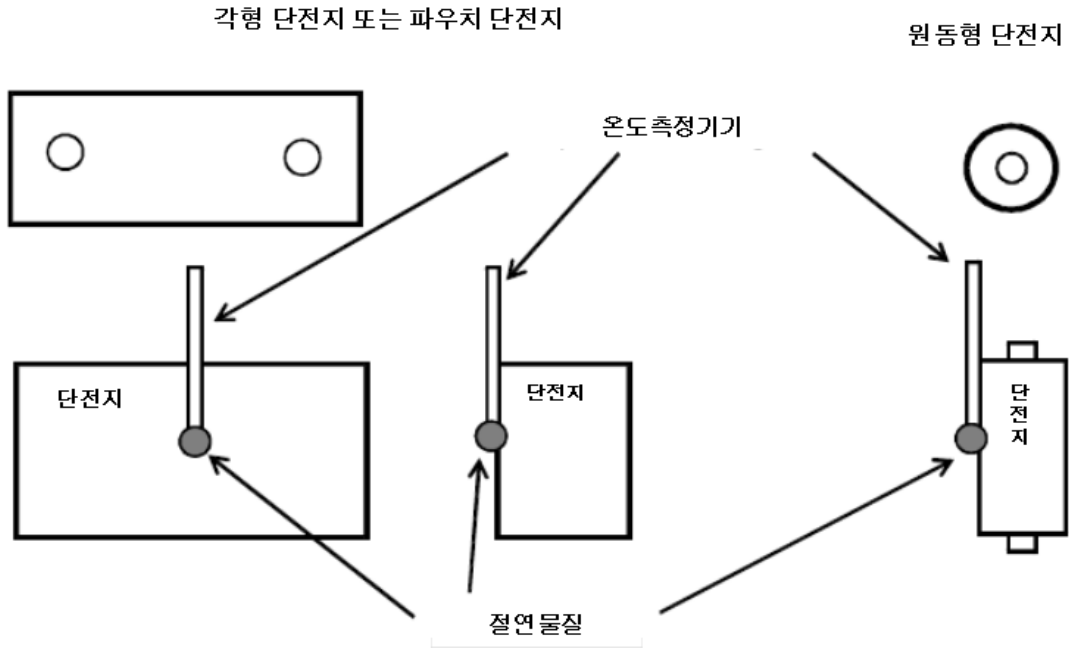


그림 1 - 단전지 온도측정 방법 예

#### 4.1.2.5 기타 측정

용량, 출력 등을 포함하는 다른 측정 값들은 4.1.3에 제시된 측정기기로 측정한다.

#### 4.1.3 허용오차

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

- 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 :  $\pm 1\%$

이 오차는 측정기기의 정밀도, 측정오차 및 기타 시험과정에서 발생하는 다른 모든 요소들을 포함한다.

#### 4.1.4 시험온도

특별한 언급이 없으면 각 시험 전에 단전지를 시험온도에서 최소 12시간 이상 안정화 시켜야 한다. 만약 열 안정화가 빨리 이루어진다면 이 시간은 단축될 수 있다. 3시간 동안 유지 후 단전지의 온도 변화가  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$  미만이라면 열 안정화가 이루어졌다고 본다.

이 표준에서 별다른 언급이 없다면 단전지는 제조자가 제시하는 방법에 의하여 주변온도( $25 \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ )에서 시험한다.

**보기** 용량측정 시험에서의 충전과 방전 사이의 휴지기간은 경우 30분 이내로 지정한다.



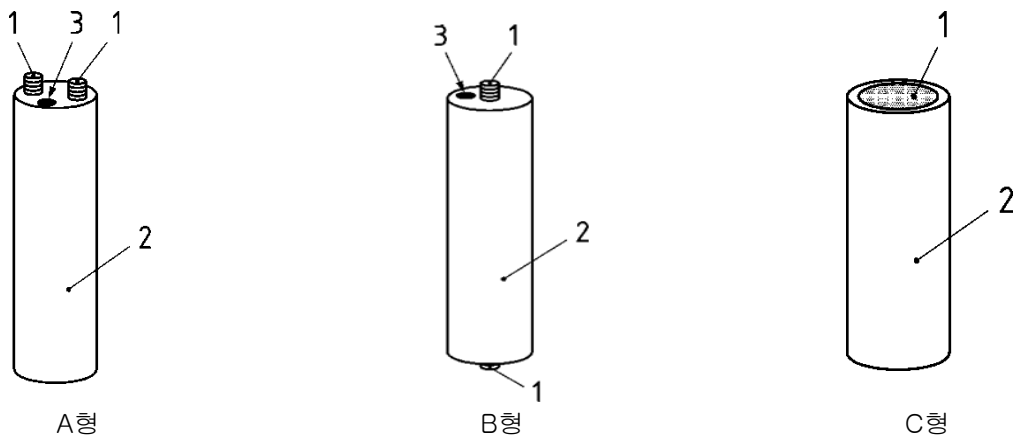
## 5 일반시험

### 5.1 치수 측정

이 항목은 단전지의 치수를 측정한다.

단전지의 전체 너비, 두께 또는 지름 및 셀 길이의 최대 값은 4.1.3에 나타난 허용오차에 따라 유효 숫자 3자리까지 표기한다.

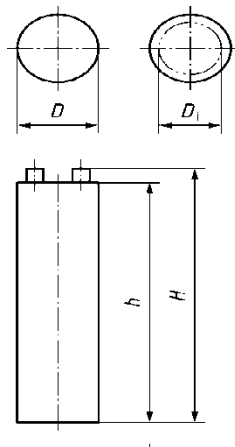
최대 치수의 표기 예는 그림 2~7을 참조한다.



#### 식별부호

- 1 단자
- 2 단전지 외함
- 3 벤트

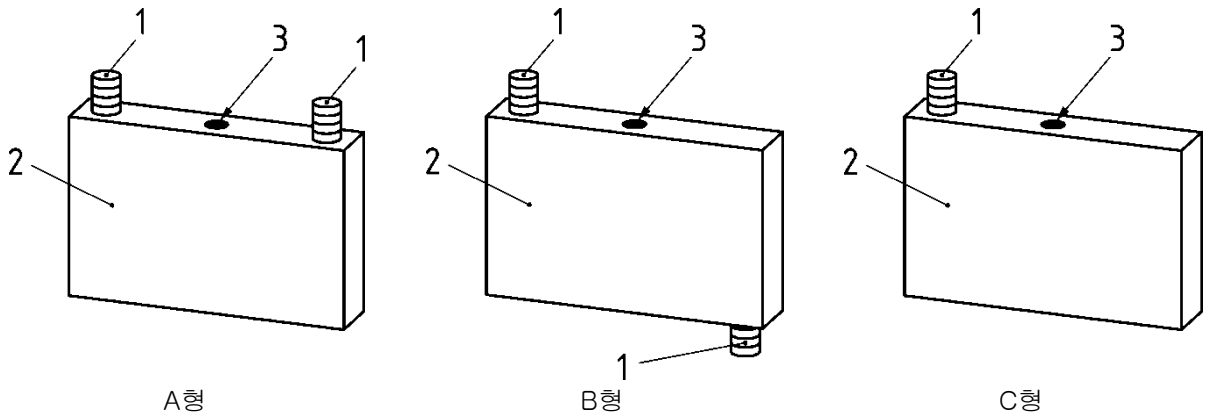
그림 2 - 원통형 단전지



**식별부호**

- D 지름
- H 단자를 포함한 높이
- h 단자를 제외한 높이

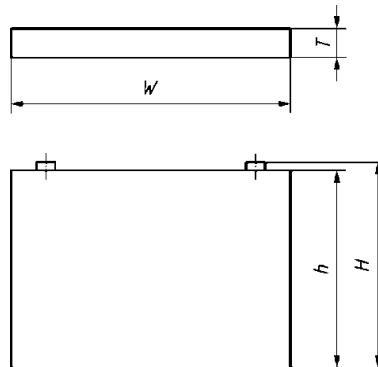
**그림 3 - 원통형 단전지의 치수 측정**



**식별부호**

- 1 단자
- 2 단전지 외함
- 3 벤트

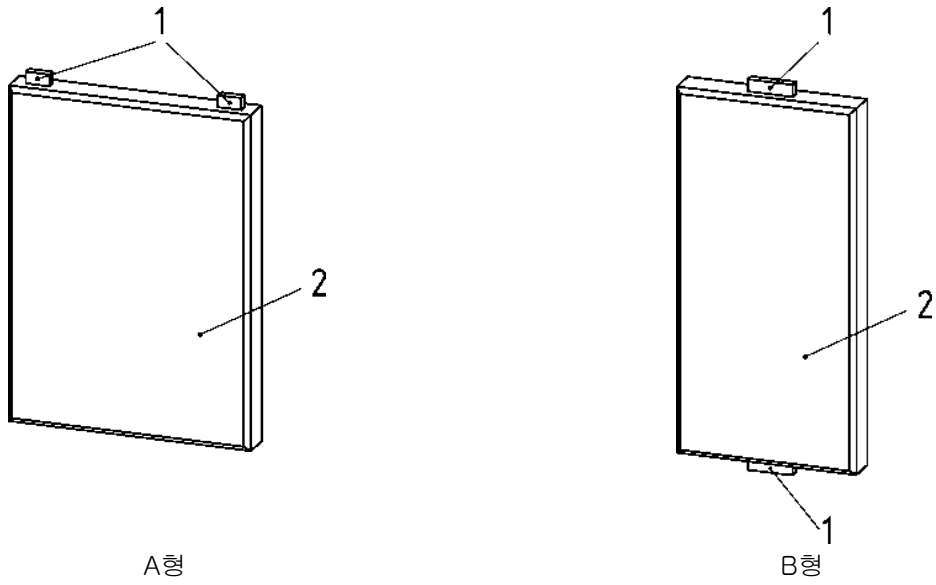
**그림 4 - 각형 단전지**



**식별부호**

- T 두께
- W 너비
- H 단자를 포함한 높이
- h 단자를 제외한 높이

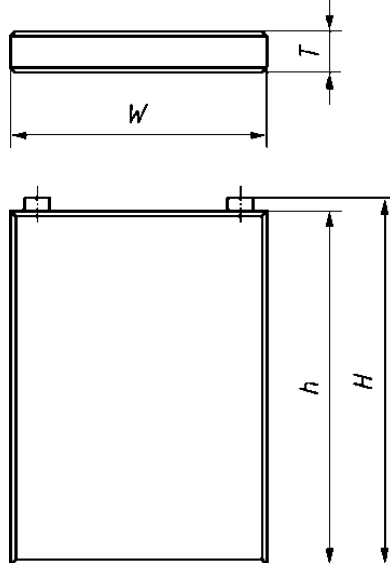
**그림 5 - 각형 단전지의 치수 측정**



식별부호

- 1 단자
- 2 단전지 외함

그림 6 - 파우치 단전지



식별부호

- T 두께
- W 너비
- H 단자를 포함한 높이
- h 단자를 제외한 높이

그림 7 - 파우치 단전지의 치수 측정

## 5.2 중량 측정

단전지의 중량은 4.1.3에 나타낸 허용오차에 따라 유효숫자 3자리로 반올림한다.

## 6 전기적 시험

### 6.1 기준시험 전류

시험을 위한 충전 및 방전 전류는 정격 용량 값( $C_n$ )을 기준으로 해야 한다. 이 전류는  $I_t$ 의 배수로 표시 되어야 한다.

$$I_t(A) = \frac{C_n(Ah)}{1(h)} \quad (1)$$

여기에서  $I_t$ : 암페어(A) 단위로 나타낸 기준 시험 전류

$C_n$ : 암페어(A)·시간(h) 단위로 나타낸 제조자에 의해 제시된 정격 용량

$n$ : 정격 용량을 규정할 때 근거가 된 시간(h)

이 표준에서 사용되는  $n$ 값은 표준에서 명시된 여러 가지 목적으로 사용되는  $I_t$ 의 분수 또는 배수만을 결정한다. 예를 들어, 만약  $n = 5$ 라면 정격 용량을 검증하기 위해 사용되는 방전 전류는  $0.2 I_t A$ 가 된다. 만약  $n = 1$  이라면 정격 용량을 검증하기 위해 사용되는 방전 전류는  $1.0 I_t A$ 가 된다.

규격에서 사용되는  $n$  값은  $I_t$ 의 값에 아무런 영향이 없음을 주지해야 한다.  $I_t$ 의 수치적인 값은 항상  $n$ 의 값에 관계없이  $C_n$ 의 수치적인 값과 동일하다.

### 6.2 일반 충전조건

특별한 언급이 없다면 전기적 시험 전에 단전지는 다음과 같이 충전한다.

단전지는 주변온도( $25 \pm 5$ ) °C에서  $1/3 I_t A$ 로 제조자가 제시하는 방전종료전압까지 방전한다. 그 후 제조자가 제시하는 방법에 의해 주변온도( $25 \pm 5$ ) °C에서 다시 충전한다.

### 6.3 표준 사이클

이 표준 사이클 목적은 단전지 시험에 대해 동일한 초기 상태를 유지하는데 있다. 표준 사이클은 각 시험 이전에 수행하여야 한다.

#### 6.3.1 시험절차

##### 6.3.1.1 일반사항

표준 사이클은 주변온도( $25 \pm 5$ ) °C에서 수행하여야 한다.

표준 사이클은 표준 충전(6.3.1.3 참조)과 표준방전(6.3.1.2 참조)으로 구성해야 한다.

##### 6.3.1.2 표준 방전

표준방전전류 : 1/3 I<sub>A</sub> 또는 제조자가 제시하는 표준방전전류

방전절차 : 표준방전전류로 제조자가 제시하는 방전종료전압까지 방전한다. 방전 후 안정상태에 도달하기까지의 휴지시간은 30분 이내이다.

### 6.3.1.3 표준 충전

표준충전전류 : 1/3 I<sub>A</sub> 또는 제조자가 제시하는 표준방전전류

충전 절차 및 충전 종료 판단기준은 제조자 정한 사양에 따라 적용하고, 전반적인 충전 진행에 대한 제한시간을 포함해야 한다.

충전절차 : 표준충전전류로 제조자가 제시하는 충전종료전압까지 충전한다. 충전 후 안정상태에 도달하기까지의 휴지시간은 30분 이내이다.

## 6.4 용량측정

### 6.4.1 시험개요

이 시험의 목적은 단전지의 정격용량을 검증하는 것이다.

**비고** 용량측정시험에서 방전종료전압은 제조자가 지정한 값이다. 모든 시험은 동일한 방전종료전압으로 수행한다. 예를 들면, 제조자는 에너지밀도의 성능 시험을 위해 다른 방전종료전압 값을 사용할 수 없다.

### 6.4.2 시험방법

- 6.2에 따라 충전 후 4.1.4에서 규정하는 방법에 따라 안정화시킨다.
- 1/3 I<sub>A</sub> 전류로 제조자가 제시하는 방전종료전압까지 주변온도(25 ± 5) °C에서 방전한다.
- 6.4에 따라 2회 진행하여 2번째 사이클의 방전용량을 측정대상의 용량으로 취한다.

### 6.4.3 요구사항

용량 측정을 통해 얻어진 값은 정격용량 이상이어야 한다.

## 6.5 에너지밀도

### 6.5.1 시험개요

이 시험의 목적은 단전지의 중량당 에너지밀도(Wh/kg) 및 부피당 에너지밀도(Wh/L)를 검증하는 것이다.

### 6.5.2 시험방법

단전지의 중량에너지밀도(Wh/kg) 및 부피에너지밀도(Wh/L)는 1/3 I<sub>A</sub>으로 방전하여 결정되며, 구체적인 시험방법은 다음의 절차를 따른다.

- 6.1에 규정된 방법으로 단전지 치수를 측정한다.
- 6.2에 규정된 방법으로 단전지 중량을 측정한다.

- c) 6.4의 용량측정 시험 중 시간에 따른 방전전압의 적분 값을 방전시간으로 나누어 방전 중 평균방전전압을 구한다. 평균방전전압은 간단히 다음의 방법에 의해서 구할 수도 있다.
- d) 방전전압  $V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$  을 5 s 간격으로 기록한다. 5 s 이하의 전압측정 값은 버린다. 평균방전전압  $V_{avr}$ 은 식 (3)을 이용하여 간단히 계산하여 유효 숫자 3자리로 반올림한다.

$$V_{avr} = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n} \quad (3)$$

**비고** 충분한 정밀도가 보장된다면 측정기기 자체에서 제공되는 값을 사용할 수 있다.

### 6.5.3 에너지밀도의 계산

#### 6.5.3.1 단위중량당 에너지밀도

단위중량 당 에너지밀도는 식 (4) 및 식 (5)에 의해 계산하며 유효 숫자 3자리로 반올림 한다.

$$W_{ed} = C_d V_{avr} \quad (4)$$

여기에서

- $W_{ed}$  : 단전지 에너지(Wh)
- $C_d$  : 방전용량(Ah) @ 지정 전류(I<sub>r</sub>A)
- $V_{avr}$  : 평균방전전압(V)

$$\rho_{ed} = \frac{W_{ed}}{m} \quad (5)$$

여기에서

- $\rho_{ed}$  : 중량 당 에너지밀도(Wh/kg)
- $W_{ed}$  : 단전지 에너지(Wh)
- $m$  : 단전지 중량(kg)

#### 6.5.3.2 단위부피당 에너지밀도

단위부피당 에너지밀도는 식 (6) 에 의해 계산하며 유효 숫자 3자리로 반올림한다.

$$\rho_{evlmd} = \frac{W_{ed}}{V} \quad (6)$$

여기에서

- $\rho_{evlmd}$  : 부피 당 에너지밀도(Wh/L)
- $W_{ed}$  : 단전지 에너지(Wh)
- $V$  : 단전지 부피(L)

각형 또는 파우치 단전지의 부피는 단자를 제외한 높이, 너비, 길이 등을 곱하여 계산하고, 원통형 단전지는 단면적에 단자를 제외한 길이를 곱하여 계산한다.

### 6.5.4 요구사항

측정된 단전지의 에너지밀도(Wh/kg, Wh/L)는 단전지의 정격 용량으로 계산된 에너지밀도 이상이어야 한다.

**6.6 온도에 따른 방전전류 별 에너지**

**6.6.1 시험개요**

이 시험의 목적은 단전지의 온도에 따른 방전전류 별 에너지를 검증하는 것이다.

**6.6.2 시험방법**

a) 온도 및 시험전류는 표 1, 표 2, 표 3, 표 4를 참조하여 수행한다.

**비고** 시험은 4가지 다른 온도 40 °C, 0 °C, -5 °C 및 -10 °C에서 1/3 I<sub>A</sub>, 1.0I<sub>A</sub>의 방전전류로 수행해야 하며, 각 시험온도에 대하여 개별적으로 시험을 진행한다.

b) 각 방전전류의 값은 6.4의 용량측정 시험에서 설명한 1/3 I<sub>A</sub> 시험 결과에 근거해야 한다.

c) 각 방전전류에 따른 에너지는 6.5.4.1의 식(4)로 계산한다.

**표 1 — -10 °C에서의 방전전류 별 에너지 측정 시험 순서**

단계	절차	주변온도
1	열 안정화 <sup>a</sup>	상온
2	표준 사이클 <sup>b</sup>	상온
3	표준 충전 <sup>c</sup>	상온
4	열 안정화	-10 °C
5	추가 표준 충전 <sup>d</sup>	-10 °C
6	1/3 I <sub>A</sub> 에서 방전	-10 °C
7	열 안정화	상온
8	표준 충전	상온
9	열 안정화	-10 °C
10	추가 표준 충전	-10 °C
11	1.0 I <sub>A</sub> 에서 방전	-10 °C
<sup>a</sup> 열 안정화는 4.1.4 참조 <sup>b</sup> 표준 사이클은 6.3 참조 <sup>c</sup> 표준 충전 6.3.1.3 참조 <sup>d</sup> 표준 충전 후에 다른 온도에서 열 안정화를 이룬 후 발생할 수 있는 SOC 감소를 제거하기 위한 추가 충전으로 6.3.1.3 참조		

**표 2 — -5 °C에서의 방전전류 별 에너지 측정 시험 순서**

단계	절차	주변온도
1	열 안정화 <sup>a</sup>	상온
2	표준 사이클 <sup>b</sup>	상온
3	표준 충전 <sup>c</sup>	상온
4	열 안정화	-5 °C

5	추가 표준 충전 <sup>d</sup>	-5 °C
6	1/3 I <sub>A</sub> 에서 방전	-5 °C
7	열 안정화	상온
8	표준 충전	상온
9	열 안정화	-5 °C
10	추가 표준 충전	-5 °C
11	1.0 I <sub>A</sub> 에서 방전	-5 °C
<p><sup>a</sup> 열 안정화는 <b>4.1.4</b> 참조</p> <p><sup>b</sup> 표준 사이클은 <b>6.3</b> 참조</p> <p><sup>c</sup> 표준 충전 <b>6.3.1.3</b> 참조</p> <p><sup>d</sup> 표준 충전 후에 다른 온도에서 열 안정화를 이룬 후 발생할 수 있는 SOC 감소를 제거하기 위한 추가 충전으로 <b>6.3.1.3</b> 참조</p>		

표 3 — 0 °C에서의 방전전류 별 에너지 측정 시험 순서

단계	절차	주변온도
1	열 안정화 <sup>a</sup>	상온
2	표준 사이클 <sup>b</sup>	상온
3	표준 충전 <sup>c</sup>	상온
4	열 안정화	0 °C
5	추가 표준 충전 <sup>d</sup>	0 °C
6	1/3 I <sub>A</sub> 에서 방전	0 °C
7	열 안정화	상온
8	표준 충전	상온
9	열 안정화	0 °C
10	추가 표준 충전	0 °C
11	1.0 I <sub>A</sub> 에서 방전	0 °C
<p><sup>a</sup> 열 안정화는 <b>4.1.4</b> 참조</p> <p><sup>b</sup> 표준 사이클은 <b>6.3</b> 참조</p> <p><sup>c</sup> 표준 충전 <b>6.3.1.3</b> 참조</p> <p><sup>d</sup> 표준 충전 후에 다른 온도에서 열 안정화를 이룬 후 발생할 수 있는 SOC 감소를 제거하기 위한 추가 충전으로 <b>6.3.1.3</b> 참조</p>		

표 4 — 40 °C에서의 방전전류 별 에너지 측정 시험 순서

단계	절차	주변온도
1	열 안정화 <sup>a</sup>	상온
2	표준 사이클 <sup>b</sup>	상온
3	표준 충전 <sup>c</sup>	상온
4	열 안정화	40 °C
5	추가 표준 충전 <sup>d</sup>	40 °C
6	1/3 I <sub>A</sub> 에서 방전	40 °C
7	열 안정화	상온



8	표준 충전	상온
9	열 안정화	40 °C
10	추가 표준 충전	40 °C
11	1.0 I <sub>A</sub> 에서 방전	40 °C
<sup>a</sup> 열 안정화는 <b>4.1.4</b> 참조 <sup>b</sup> 표준 사이클은 <b>6.3</b> 참조 <sup>c</sup> 표준 충전 <b>6.3.1.3</b> 참조 <sup>d</sup> 표준 충전 후에 다른 온도에서 열 안정화를 이룬 후 발생할 수 있는 SOC 감소를 제거하기 위한 추가 충전으로 <b>6.3.1.3</b> 참조		

### 6.6.3 요구사항

단전지는 다른 온도에서의 방전전류 별 시험 후 다음 사항을 기록하여야 한다.

- a) 각 단계별 단전지의 방전 및 충전 동안의 시간에 따른 전류, 전압 및 온도
- b) 각 온도와 전류에서 수행된 방전 용량(Ah) 및 에너지(Wh)

# SPS-C KBIA-10102-01-7344

## 해 설

이 해설은 본체에 기재한 사항 및 이들과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

### 1 개요

#### 1.1 제정의 취지

전기버스의 보급 확산에 따른 전기버스용 리튬이차전지 시스템의 적용 수요 증가가 예상되며, 국내의 지형 및 도로사정을 고려한 높은 에너지밀도의 우수한 성능을 갖는 리튬이차단전지에 대한 요구가 증가하고 있다.

전기버스의 경우 국내의 정해진 도로 환경(노선 이동 거리 왕복 50km 이상), 주행 시간(15~20시간/일), 휴지기간(충전시간 약 30분)등을 고려하여 고에너지 용량을 갖는 배터리 팩/시스템을 요구하고 있다. 현재 국내 전기버스의 배터리 시스템 용량은 200~250kW급이 탑재되고 있으며, 대부분 버스의 상부 또는 후면 부분에 장착되고 있다.

전기버스의 안전성을 고려하여 설계적(부피, 중량)인 한계를 가지고 있으며, 상대적으로 배터리 시스템 용량을 높일 경우 중량 증가로 전기버스 전체 중량이 증가되어 버스 주행연비 감소시킬 수 있지만 기본 차량 중량 자체가 대부분 12톤 내외로 배터리 팩 무게에 따른 직접적인 영향은 5% 수준으로 부피적인 설계가 가장 중요한 요소이다.

따라서, 높은 부피적 에너지밀도를 갖는 배터리 팩/시스템이 전기버스에 적용될 수 있도록 본 표준에서는 리튬 이차 단전지 에너지밀도의 기준을 350Wh/L 이상으로 선정하였다.

본 표준 제정을 통해 전기버스용 리튬 이차 단전지의 국내 환경에 적합한 시험방법 제시와 우수한 에너지밀도 특성을 갖는 전기버스 보급 확산을 장려하고자 한다.

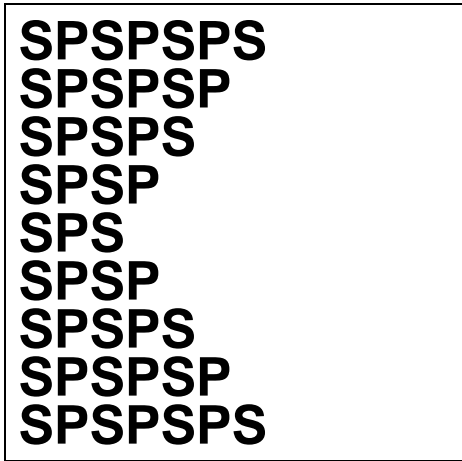
### 2 제정 내용

#### 2.1 성능·안전 주요사항

성능 및 안전에 대한 시험방법 및 요구사항은 아래의 표준을 참고하여 제정하였다.

구분	시험항목	참고 표준	항목 기입 근거	제정 표준과 참고 표준 차이점
전기적 시험	6.4 용량측정	KS C IEC 62660-1, 7.2항	정격용량 검증 및 에너지밀도 측정 기준 제시	방전 용량에 대하여 정격 용량 이상 의 요구사항 제시
	6.5 에너지밀 도	KS C IEC 62660-1 6.5항	에너지밀도 검증	단전지의 정격 용량으로 계산된 에 너지 밀도 이상의 요구사항 제시
	6.6 온도에 따 른 방전 전류 별 에너지	KS R 1204 5.4 항	전기버스 외부 환 경을 모사한 조건 에서 방전 전류별 에너지 확인	시험 단계가 상이하며, 추가 지정 온도에 대한 시험방법 제시

**SPS-C KBIA-10102-01-7344**



---

**Secondary lithium-ion cell for  
electric buses  
— energy density test methods and  
requirements**

---

ICS 29.220.30