

SPSPSPSP
SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS

SPS-C KBIA-10100-01-
7309

SPS

리튬 이차 전지를 적용한
보조 배터리 - 성능 시험 방법

SPS-C KBIA-10100-01-7309

한국 전 지 산업 협 회

2018년 11월 20일 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 소형 리튬이차전지 W.G

	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)	이 명 훈	한국화학융합시험연구원	수 석
(위 원)	김 연 정	삼성SDI	선 임
(위 원)	우 민 제	LG화학	선 임
(위 원)	강 정 우	삼성전자	과 장
(위 원)	장 재 호	에이치시티	차 장
(위 원)	서 주 역	엔시티	대 표
(간 사)	조 민 영	한국전지산업협회	선 임

표준열람 : 한국전지산업협회 (<http://www.k-bia.or.kr>)

제 정 자 : 한국전지산업협회

제 정 : 2018년 11월 20일

심 의 : 2018년 9월 18일

원안작성협력 : 한국전지산업협회 소형 리튬이차전지 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 측정 허용오차	2
5 일반적 시험	3
5.1 시험온도	3
5.2 단전지의 표준 방전과 표준 충전.....	3
5.3 보조 배터리의 표준 방전과 표준 충전.....	3
6 시험 개요.....	4
7 전기적 시험	6
7.1 용량 및 에너지.....	6
7.2 충·방전 효율	6
7.3 전환율	7
7.4 온도별 방전 효율.....	7
7.5 사이클 수명(단전지의 경우).....	8
7.6 사이클 수명(보조 배터리의 경우).....	8
7.7 저장.....	8
해 설.....	10

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.

리튬 이차 전지를 적용한 보조 배터리 – 성능 시험 방법

Power bank applying secondary lithium batteries — performance test methods

1 적용범위

이 표준은 리튬 이차 전지를 적용한 직류(DC) 입/출력을 가진 보조 배터리의 성능 시험 방법에 대하여 규정한다.

이 표준의 시험절차와 조건은 보조 배터리의 성능에 대해 구매자 및 사용자에게 성능을 판단할 수 있는 일련의 기준을 제시하기 위해 필수 데이터를 얻기 위함이다.

이 표준의 시험은 다음의 경우에는 제외한다.

- a) 무선 또는 교류(AC) 전원 입/출력 방식을 가진 제품
- b) 18 kg 이상으로 고정되어 있는 제품
- c) 공칭 전압이 위험 전압인 60V DC 이상인 제품

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 60050-486, 국제 전기 용어-제486장 : 이차 전지

KS C IEC 61960 휴대기기용 리튬2차전지

IEC 60051(all parts), Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories

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

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1

리튬 이차 단전지(secondary lithium cell)

리튬 이온의 삽입/탈리 반응 또는 음극과 양극 전극 사이에서 리튬의 산화/환원 반응으로 발생하는 전기 에너지를 충전 또는 방전하는 단전지

3.2

단전지 블록(cell block)

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

3.3

리튬 이차 전지(secondary lithium battery)

리튬 이차 단전지를 하나 이상 내장한 것으로 바로 사용할 수 있는 장치

비고 여기에는 적합한 하우징과 단자 배열이 있고 전자 제어 장치가 내장되어 있을 수 있다.

3.4

보조 배터리(power bank)

단자 등을 이용하여 내장형 전지로부터 직류 전력을 공급할 수 있는 휴대용 전원 공급 장치

3.5

충전 에너지(charge energy)

휴대용 기기 또는 보조 배터리를 충전 시 사용되는 총 에너지(Wh)

3.6

방전 에너지(discharge energy)

휴대용 기기 또는 보조 배터리가 완전 충전에서 방전 시 사용할 수 있는 총 에너지(Wh)

3.7

효율(efficiency)

충전 용량 또는 에너지 대비 방전 용량 또는 에너지에 대한 비율을 백분율로 표시한 수치

3.8

충전상태(state of charge)

SOC

정격용량의 백분율로 표현되는 단전지, 단전지 블록 및 보조 배터리의 가용용량

3.9

정격 용량(rated capacity)

제조사 지정 조건에서의 단전지, 단전지 블록 또는 보조 배터리의 용량 값

비고 정격 용량은 단전지 및 전지시스템에서 지정된 조건에서 n 시간 동안 충전, 보관 및 방전할 수 있다고 제조사에서 제시한 C_nAh (암페어-시)의 에너지.

보기 단전지의 측정된 정격 용량 : 2000 mAh

병렬로 연결된 단전지의 수 : 2

단전지 블록의 계산된 정격 용량 (mAh) : $2000 \text{ mAh} \times 2 = 4000 \text{ mAh}$

3.10

전환율(conversion rate)

단전지 또는 단전지 블록의 정격 에너지와 보조 배터리의 가용 에너지에 대한 비율을 백분율로 표시한 수치

4 측정 허용오차

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

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

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

5 일반적 시험

5.1 시험온도

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

이 표준에서 별다른 언급이 없다면 시료는 주변온도(20 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 에서 시험한다.

비고 1 용량측정 혹은 사이클수명시험 등과 같은 충전과 방전 사이의 휴지시간은 1시간 이내로 지정한다.

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

5.2 단전지의 표준 방전과 표준 충전

5.2.1 표준 방전

표준방전전류 : 제조자가 제시하는 표준방전전류 이상의 전류

방전절차 : 주변온도(20 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 에서 표준방전전류로 제조자가 제시하는 방전종료전압까지 방전한다. 방전 후 안정상태에 도달하기까지의 휴지시간은 30분이다.

5.2.2 표준 충전

표준충전전류 : 제조자가 제시하는 표준충전전류 이상의 전류

충전절차 : 주변온도(20 ± 2) $^{\circ}\text{C}$ 에서 표준충전전류로 제조자가 제시하는 충전종료전압까지 충전한다. 충전 후 안정상태에 도달하기까지의 휴지시간은 30분이다.

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

5.3 보조 배터리의 표준 방전과 표준 충전

5.3.1 표준 방전

표준방전출력 : 표 1에 제시한 제품 유형에 따라 제조자가 제시하는 표준방전출력 이상의 출력

방전절차 : 주변온도(20 ± 2) °C에서 표준방전출력으로 보조 배터리가 완전 방전 상태가 표시 되거나 전원이 꺼질 때까지 방전한다. 방전 후 안정상태에 도달하기까지의 휴지시간은 30분이다.

5.3.2 표준 충전

표준충전출력 : 표 1에 제시한 제품 유형에 따라 제조자가 제시하는 표준충전출력 이상의 출력

충전절차 : 주변온도(20 ± 2) °C에서 표준충전출력으로 제조자가 제시하는 충전종료전압 또는 완전 충전 상태가 표시될 때까지 충전한다. 충전 후 안정상태에 도달하기까지의 휴지시간은 30분이다.

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

6 시험 개요

이 표준에 규정된 시험에 대해서는 제조일로부터 6개월 이내에 제조된 제품으로 시험한다.

각 전기적 시험에 요구되는 시험 절차 및 시료 수는 그림 1과 같으며, 보조 배터리의 유형에 대한 예시는 표 1과 같다.

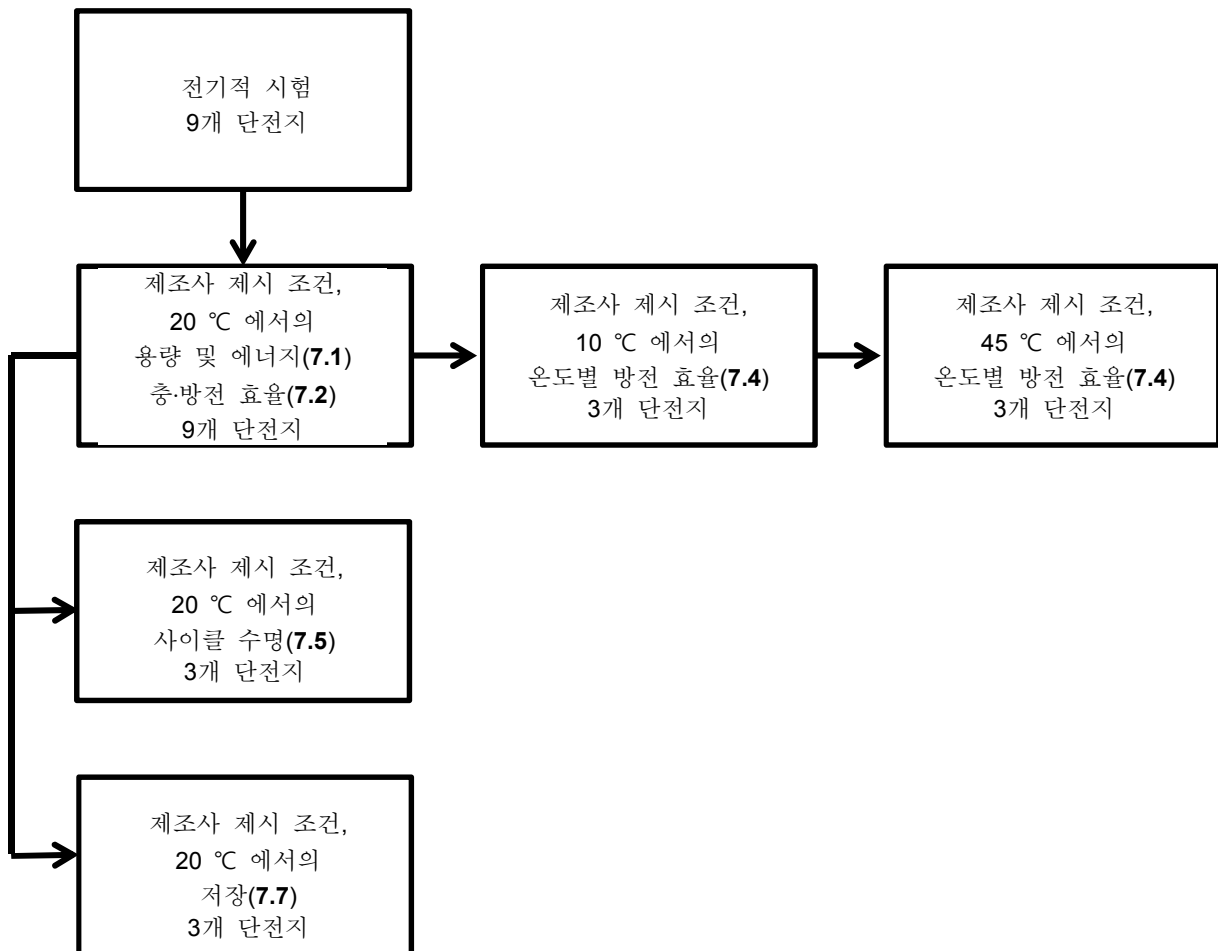


그림 1 a – 단전지의 시험절차 및 시료 수

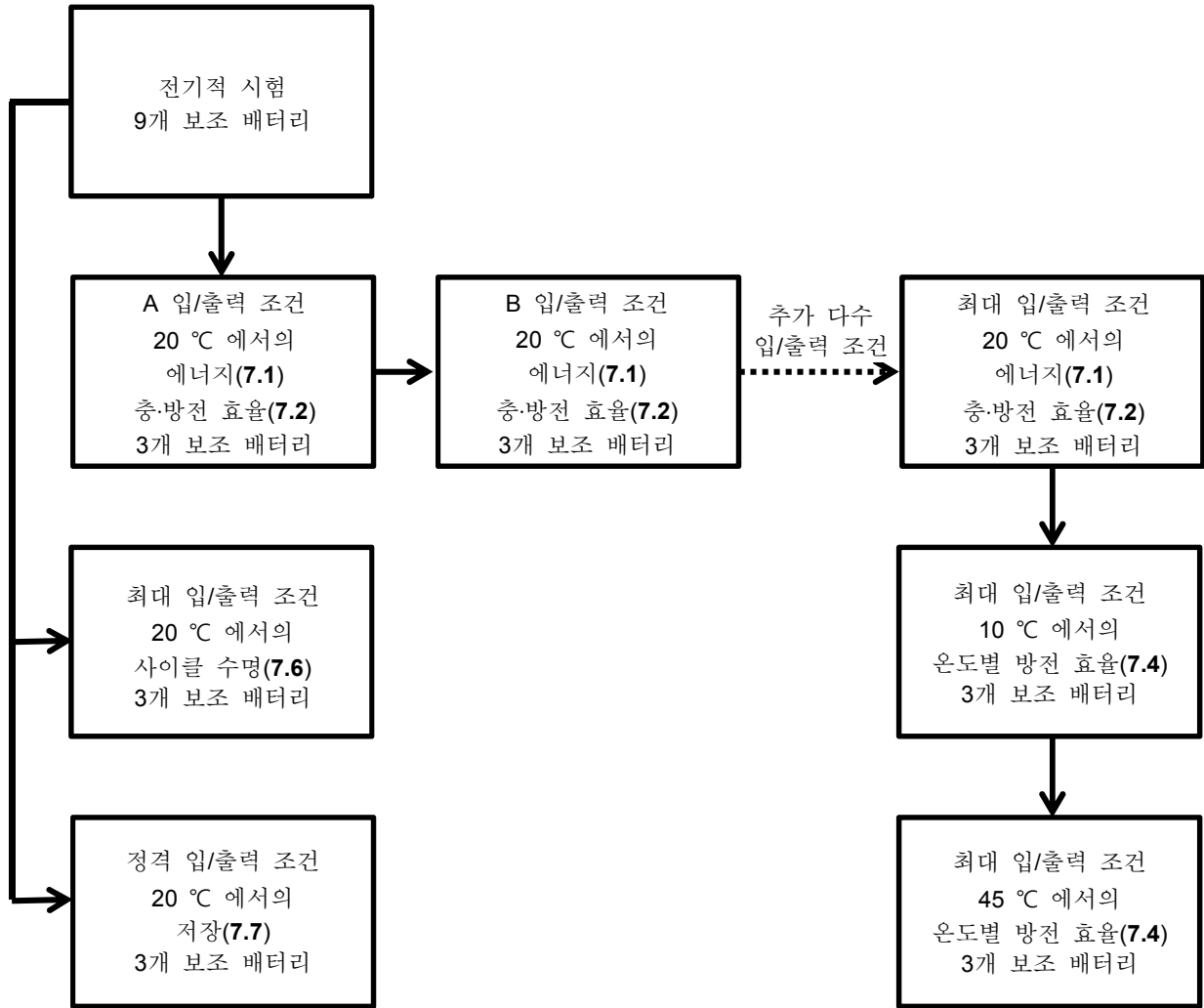


그림 2 b - 보조배터리의 시험절차 및 시료 수

비고 그림 1 b의 A, B 입/출력 조건은 표 1의 입출력 전압을 참고한다.

표 1 - 시험 조건에 대한 예시

분류	주변온도	입/출력 전압	입/출력 전류
유형 1	(10 ± 2) °C	5 V	제조사 제시 조건
	(20 ± 2) °C		
	(45 ± 2) °C		
유형 2	(10 ± 2) °C	5 V	
		9 V	
		12 V	
		16 V	
		19 V	
	(20 ± 2) °C	5 V	
		9 V	
		16 V	

		19 V	
	(45 ± 2) °C	5 V	
		9 V	
		12 V	
		16 V	
		19 V	
유형 3	(10 ± 2) °C	3.2 ~ 20 V 유동 전압 [최대 입출력 (Max Power) 기준]	
	(20 ± 2) °C		
	(45 ± 2) °C		
보기 1	유형 2는 동일 단자에서 다수의 입출력 전압을 제공하는 제품에 대한 대표적인 시험 의 예시이며, 제조자가 제시한 입출력 조건에 따라 시험 조건을 변경할 수 있다.		
보기 2	유형3은 기기 사용환경에 따라 전압, 전류를 변경하는 제품을 의미한다. 이 경우, 제품이 지원할 수 있는 최대 입출력의 조건으로 시험한다.		
보기 3	보조 배터리 단자가 5V 입/출력을 지원하지 않을 경우, 5 V가 지원되는 단자로 변경하여 5 V 효율시험을 진행할 수 있으며, 보조 배터리에 5 V 이상의 입/출력 단자가 없을 경우, 제품의 최대 입/출력 전압에서 시험을 진행한다.		
보기 4	무선 또는 AC 전원 입/출력 방식 가진 제품의 경우, 해당 표준을 적용할 수 없다.		

7 전기적 시험

7.1 용량 및 에너지

이 시험의 목적은 단전지 또는 보조 배터리의 정격용량 또는 에너지를 확인하는 것이다.

비고 1 단전지의 경우 방전종료전압은 제조자가 지정한 값이다. 모든 시험은 동일한 방전종료전압으로 수행한다. 예를 들면, 제조자는 효율, 사이클수명, 보관 시험 등에 다른 방전종료전압 값을 사용할 수 없다.

비고 2 보조 배터리의 경우 방전종료 조건은 완전 방전 상태가 표시 되거나 전원이 꺼질 때까지를 방전종료조건으로 수행한다. 제조자는 효율, 사이클수명, 보관 시험 등에 다른 방전종료조건을 사용할 수 없다.

- a) 단전지는 **5.2.1**, 보조 배터리는 **5.3.1**에 따라 방전한다. 방전 후 **5.1**에서 규정하는 방법에 따라 안정화시킨다.
- b) 주변온도(20 ± 2) °C에서 단전지는 **5.2.2**와 **5.2.1**로, 보조 배터리는 **5.3.2**와 **5.3.1**에 따라 충전과 방전을 2회 진행하여 2번째 사이클의 충전과 방전용량 또는 충전과 방전에너지를 측정대상의 용량으로 취한다.
- c) b)에서 측정한 방전용량 또는 방전에너지와 제조사가 제시한 정격방전용량 또는 정격방전에너지에 대한 비율을 산출한다.

비고 다수 입/출력 단자를 가진 보조 배터리의 경우 충전과 방전은 표 1에서 제시한 제품 유형에 따라 제품에 표시할 모든 입/출력 전압 및 전류 조건을 시험한다.

7.2 충·방전 효율

이 시험의 목적은 단전지의 충전과 방전의 용량 효율 및 보조 배터리의 충전과 방전의 에너지 효율을 확인하는 것이다.

충전과 방전 효율은 단전지의 경우 7.1의 b)에서 측정된 2번째 충전과 방전용량에 대한 비율을 산출하며, 보조 배터리의 경우 7.1의 b)에서 측정된 모든 입/출력 전압 및 전류 조건에 따라 시험된 2번째 충전과 방전에너지에 대한 비율을 식 (1)을 이용해서 충·방전 용량 효율을 계산한다.

$$\eta_{c-d} = \frac{C_d}{C_c} \times 100 \quad (1)$$

여기에서

η_{c-d} : 단전지 또는 보조 배터리의 충·방전 효율(%)

C_d : 방전 용량(mAh) 또는 에너지(Wh)

C_c : 충전 용량(mAh) 또는 에너지(Wh)

7.3 전환율

이 시험의 목적은 제조사에서 보조 배터리에 표기한 단전지 또는 단전지 블록과 보조 배터리의 에너지 전환 효율을 확인하는 것이다.

전환율 측정은 7.1의 b)에서 측정된 보조 배터리의 방전 에너지와 제조자가 제시한 단전지 또는 단전지 블록의 정격 에너지에 대한 비율을 식 (2)을 이용해서 전환율을 계산한다.

$$\eta_p = \frac{\text{측정된 보조 배터리 에너지(7.1항)}}{\text{단전지 또는 단전지 블록의 정격 에너지}} \times 100 \quad (2)$$

여기에서

η_p : 전환율(%)

비고 단전지 또는 단전지 블록의 정격 에너지(Wh)은 7.1에서 확인된 단전지의 방전용량이 정격용량 이상일 때 단전지 또는 단전지 블록 제조자가 제시한 정격 에너지(Wh)를 적용한다.

7.4 온도별 방전 효율

이 시험의 목적은 요구되는 표 1의 온도조건에 따른 주변온도(20 ± 2) °C 대비 저온(10 ± 2) °C 과 고온(45 ± 2) °C에서 단전지 및 보조 배터리의 방전용량 또는 에너지를 확인하는 것이다.

시험절차는 아래와 같다.

- a) 단전지는 5.2.1, 보조 배터리는 5.3.1에 따라 방전한다. 방전 후 5.1에서 규정하는 방법에 따라 안정화시킨다.
- b) 주변온도(20 ± 2) °C에서 단전지는 5.2.2로, 보조 배터리는 5.3.2에 따라 충전을 진행한다.
- c) 충전 후 5.1에서 규정하는 방법에 따라 표 1의 요구되는 주변온도에서 6시간 동안 안정화시킨다.
- d) 표 1에서 지정한 주변온도에서 단전지는 5.2.3으로, 보조 배터리는 5.3.3에 따라 방전을 진행하여 방전용량 또는 방전에너지를 측정대상의 용량으로 취한다.
- e) d)에서 측정한 주변온도(20 ± 2) °C에서의 방전 용량 또는 에너지와 저온(10 ± 2) °C 과 고온(45 ± 2) °C에서 방전 용량 또는 에너지에 대한 비율을 식 (3)을 이용해서 온도별 방전 용량 효율을 계산한다.

$$\eta_{10^{\circ}\text{C} \text{ 또는 } 45^{\circ}\text{C}} = \frac{C_{10^{\circ}\text{C}-d} \text{ 또는 } C_{45^{\circ}\text{C}-d}}{C_{20^{\circ}\text{C}-d}} \times 100(\%) \quad (3)$$

여기에서

$\eta_{10^{\circ}\text{C} \text{ 또는 } 45^{\circ}\text{C}}$: 20°C 대비 10°C 또는 45°C에서의 방전 효율(%)

$C_{20^{\circ}\text{C}-d}$: 20°C에서의 방전 용량(mAh) 또는 에너지(Wh)

$C_{10^{\circ}\text{C}-d}$ 또는 $C_{45^{\circ}\text{C}-d}$: 10°C 또는 45°C에서의 방전 용량(mAh) 또는 에너지(Wh)

비고 1 다수 입/출력 단자를 가진 보조 배터리의 경우 최대 입/출력 전압 및 전류를 지원하는 단자를 기준으로 시험한다.

비고 2 보조 배터리에서 선정된 단자가 5V 입/출력을 지원하지 않을 경우, 5V가 지원되는 단자로 변경하여 5V 효율시험을 진행할 수 있으며, 보조 배터리에 5V이상의 입/출력 단자가 없을 경우, 최소 입/출력 전압에서 시험을 진행한다.

7.5 사이클 수명(단전지의 경우)

충전 및 방전으로 인한 열화를 측정하기 위해 사이클수명 시험을 수행한다.

시험절차는 아래와 같다.

- 7.1에 따라 단전지의 초기 방전 용량을 측정한다.
- 주변온도(20 ± 2) °C에서 제조자가 제시한 전류로 충전종료전압까지 충전한다.
- 단전지는 제조자가 제시한 전류로 방전종료전압까지 방전한다.
- b)~c) 과정을 300회 반복한 후 방전 용량을 측정한다.
- e) d)에서 측정한 용량과 a)에서 측정한 용량에 대한 비율을 산출한다.

7.6 사이클 수명(보조 배터리의 경우)

충전과 방전은 제품 유형에 따라 표 1에서 제시한 입/출력 전압 조건을 따른다.

시험절차는 아래와 같다.

- 7.1에 따라 보조 배터리의 초기 방전 에너지를 측정한다.
- 주변온도(20 ± 2) °C에서 제조자가 제시한 최대 입/출력 전압 및 전류로 완전 충전한다.
- 주변온도(20 ± 2) °C에서 제조자가 제시한 최대 입/출력 전압 및 전류로 완전 방전한다.
- b)~c) 과정을 300회 반복한 후 방전 에너지를 측정한다.
- e) a)에서 측정한 에너지와 d)에서 측정한 에너지에 대한 비율을 산출한다.

비고 상기의 시험을 적용 시, 다수 입/출력 단자를 가진 제품의 경우 최대 전압 및 전류를 지원하는 단자를 기준으로 시험한다.

7.7 저장

이 시험의 목적은 완전 충전된 단전지 및 보조 배터리를 일정기간 동안 사용하지 않은 경우 용량 및 에너지 보존율을 확인하기 위함이다.

시험절차는 아래와 같다.

- a) 단전지는 **5.2.1**, 보조 배터리는 **5.3.1**에 따라 방전한다. 방전 후 **5.1**에서 규정하는 방법에 따라 안정화시킨다.
- b) 주변온도(20 ± 2) °C에서 단전지는 **5.2.2**와 **5.2.1**로, 보조 배터리는 **5.3.2**와 **5.3.1**에 따라 충전과 방전을 2회 진행하여 2번째 사이클의 방전용량 또는 방전에너지를 측정대상의 용량으로 취한다.
- c) 단전지는 **5.2.2**로, 보조 배터리는 **5.3.2**에 따라 충전한 후 주변온도(20 ± 2) °C에서 168시간(7일) 동안 저장한다.
- d) 단전지는 **5.2.1**, 보조 배터리는 **5.3.1**에 따라 방전한 후 식 (4)을 이용해 용량 보존율을 구한다.

$$R = \frac{C_r}{C_a} \times 100(\%) \quad (4)$$

여기에서

R : 충전 용량 보존율(%)

C_r : 저장 후 방전용량(mAh) 또는 에너지(Wh)

C_a : 저장 전 방전용량(mAh) 또는 에너지(Wh)

—분—

SPS-C KBIA-10100-01-7309

해 설

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

1 개요

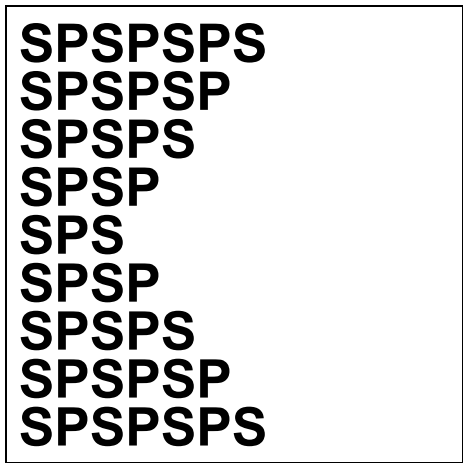
1.1 제정의 취지

배터리 일체형 휴대폰 및 태블릿 PC 보급이 급격히 확산됨에 따라 이동 중 또는 야외에서도 충전할 수 있는 보조배터리에 대한 필요성이 크게 증가하여 보급량과 제품의 종류가 급증하고 있다.

현재 보조배터리의 충전과 방전에 대한 효율 및 사이클 수명에 대한 제품 간 차이가 크며, 대부분의 소비자는 다양한 보조배터리 제품에 대한 성능 품질에 대해 확인할 수 있는 정보가 부족한 상황이다.

국내에 저가형 배터리의 유입방지와 소비자 보호 및 성능 정보 제공을 위하여 배터리 및 보조배터리에 대한 성능을 평가할 수 있는 시험방법 제시를 위해 본 표준이 제정되었다.

SPS-C KBIA-10100-01-7309



**Power bank applying secondary
lithium batteries
— Performance test methods**

ICS 29.220.30

Korean Battery Industry Association

<http://www.k-bia.or.kr>