국가기술표준원 공고 제2017-237호

「전기용품 및 생활용품 안전관리법」제5조제3항, 제15조제3항의 규정에 따른 전기용품안전기준을 개정함에 있어, 그 취지와 주요 내용을 업계 및 국민에게 미리 알려 의견을 듣고자 행정절차법 제41조제1항의 규정에 따라 아래와 같이 공고합니다.

2017. 10. 30.

국가기술표준원장

전기용품안전기준 개정예고

1. 취지

스마트폰, 노트북, 태블릿PC용 리튬이차전지에 대해 시험항목을 추가하기 위해 리튬이차전지 안전기준을 개정하고자 함

2. 주요 내용

1) 대상 전기용품안전기준

순번	구분	안전기준 번호	안전기준명
1	개정	KC 62133	휴대용 밀폐 2차 전지 안전

2) 주요 개정 내용

스마트폰, 노트북, 태블릿PC용 리튬이차전지의 안전성을 제고하기 위해 단전지 과충전 시험, 배터리팩에 대한 충격, 진동 시험을 추가하기 위해

KC 62133을 개정하고자 함

최종 개정고시일 이후 개정한 안전기준을 적용하며 혼란을 예방하기 위해 기존 안전기준은 1년간 병행적용함

※ 세부내용은 기술표준원 홈페이지 참조(www.kats.go.kr → 고시·공고)

3. 의견제출

개정안에 대하여 의견이 있는 개인, 업체 또는 단체는 2017년 12월 28일까지 의견서를 국가기술표준원 전기통신제품안전과에 제출하여 주시기 바랍니다.

가. 예고사항에 대한 의견(찬반여부와 그 사유)
나. 의견제출자의 인적사항(주소 및 전화번호)
다. 단체인 경우(단체명, 대표자명, 주소, 전화번호)

※ 국가기술표준원 연락처
○ 주　　소 : 충청북도 음성군 맹동면 이수로 93 국가기술표준원 전기통신제품안전과
○ 전화번호 : 043-870-5447 (FAX: 043-870-5676)
○ 전자우편 : psd0@kats.go.kr

KC 62133

(개정 : - -)

IEC Ed 2.0 2012

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

휴대용 밀폐 2차 전지 안전

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolyte - Safety requirements for portable sealed secondary cell, and for batteries made from them, for use in portable application

국가기술표준원

http://www.kats.go.kr

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황 ····· 1
서문 ····· 2
1 적용범위 (Scope) ····· 3
2 인용 표준 (Normative references) ····· 3
3 용어와 정의 (Terms and definitions) ····· 3
4 측정 허용 오차 (Parameter measurement tolerances) ····· 5
5 일반 안전 고려 사항 (General safety considerations) ····· 5
6 형식 시험 조건 (Type test conditions) ····· 7
7 특정 요구사항 및 시험 (니켈 시스템) (Specific requirements and tests (nickel systems)) ····· 8
8 특정 요구사항 및 시험 (리튬 시스템) (Specific requirements and tests (lithium systems)) ····· 12
9 안전 정보 (Information for safety) ····· 17
10 표시 (Marking) ····· 18
11 포장 (Packaging) ····· 18

부속서 A (Annex A) ····· 19
부속서 B (Annex B) ····· 30
부속서 C (Annex C) ····· 32
부속서 D (Annex D) ····· 33
참고문헌 (Bibliography) ····· 35
해 설 1 ····· 36
해 설 2 ····· 37

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2012–0340호 (2012.7.25) 개정 국가기술표준원 고시 제2014-0422호(2014. 9. 3) 개정 국가기술표준원 고시 제2015-0267호(2015. 7. 17)

부 칙(고시 제0000-0000호, 0000.00.00)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다. 다만 기존에 고시된 안전기준은 고시한 날로부터 1년간 병행적용한다.

전기용품안전기준

휴대용 밀폐 2차 전지 안전

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolyte - Safety requirements for portable sealed secondary cell, and for batteries made from them, for use in portable application

이 안전기준은 IEC 62133, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolyte - Safety requirements for portable sealed secondary cell, and for batteries made from them, for use in portable application 을 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 62133(2013.12)을 인용 채택한다. 다만 안전기준의 적용범위는 국제표준보다 보다 구체화시켰으며 표시사항을 보다 명확하게 하였다. 아울러 국제표준에 없는 과전류 충전시험(단전지), 진동(전지), 충격(전지) 시험항목을 추가하였다.

휴대용 밀폐 2차 전지 안전

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolyte - Safety requirements for portable sealed secondary cell, and for batteries made from them, for use in portable application

1 적용범위

이 기준은 비산성 및 알칼리 전해액을 포함하는 2차 전지 (니켈계 전지는 제외) 중 –휴대형 밀폐 2차 단전지 및 이들로 조립된 휴대 기기용 전지(단추형은 제외)의 안전성 및 오용 환경 시험법과 이에 따른 요구 사항에 대하여 규정한다.

단전지는 이 안전기준의 적용범위에 포함되나 전지를 구성하는 부분품이므로 전기용품안전관리법에 따른 표시의 의무는 없다. 그러나 일상 생활에서 전지를 사용하는 자에게 판매되는 단전지는 전지로 간주되며 안전기준에 명시된 전지의 요구사항을 충족하여야 한다.

이 안전기준이 적용되는 전지를 사용하는 휴대 기기는 손에 쥐고 사용하는 기기, 이동 가능한 장비이며 주요 예시는 아래와 같다.

가) 손에 쥐고 사용하는 기기 : 스마트폰, 태블릿 PC, 오디오/비디오 플레이어, 그와 유사한 기기

나) 휴대가 가능한 장비 : 노트북, CD 플레이어, 그와 유사한 기기

다) 이동 가능한 장비
- 무게가 18kg 이하이며 고정용이 아닌 것 또는 의도된 용도로 사용하기 위해 바퀴 등을 통해 이동이 가능한 장비
- 전동공구, 전기자전거, 업무용 비디오카메라 이와 유사한 기기

비고) 전력이 500 Wh 이상인 배터리를 사용하는 전기에너지저장장치와 무정전 전원장치는 제외

2 인용 표준

다음의 인용표준은 모든 부 또는 하나의 부로 이 표준에서 규정으로 인용된다. 이들 인용표준은 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS A ISO/IEC Guide 51, 안전 측면–규격에 안전 측면을 포함시키기 위한 지침
KS C IEC 60050-482, 국제 전기 용어–제482장 : 1차 및 2차 단전지와 전지
KS C IEC 61951-1, 휴대용 밀폐 니켈·카드뮴 축전지
KS C IEC 61951-2, 휴대형 밀폐 니켈·수소 축전지
KS C IEC 61960, 휴대기기용 리튬 2차전지

3 용어와 정의

이 표준에서 사용하는 주된 용어의 정의는 KS C IEC 60050-482, KS A ISO/IEC Guide 51에 따르는 외에 다음과 같다.

3.1
안전
받아들일 수 없는 위험으로부터의 자유

3.2
위험
유해가 일어날 가능성과 그 유해의 심각성의 조합

3.3
유해
사람의 건강에 대한 육체적 부상이나 손상 또는 재산 혹은 환경에 대한 손상

3.4
해저드
유해의 잠재적인 근원

3.5
의도된 용도
공급자에 의해 제공된 시방, 지침 및 정보와 부합하는 제품, 공정 또는 기능의 사용

3.6
합리적으로 예측 가능한 오용
공급자에 의해 의도된 바는 아니나 충분히 예측할 수 있는, 사람의 행동으로부터 기인할 수 있는 제품, 공정 또는 기능의 사용

3.7
2차 단전지
화학 에너지의 직접적인 변환을 통하여 전기 에너지를 제공하는 기본 제조 단위. 전극, 격리판, 전해액, 용기, 단자로 구성되었으며 전기적으로 충전되도록 고안됨.

3.8
2차 전지
전압, 크기, 단자 배열, 용량, 정격 용량으로 특징지어지는 전기 에너지원으로 사용되는 2차 단전지들의 조합

3.9
누액
육안으로 확인 가능한 액체 전해액이 나오는 현상

3.10
벤트 작동
전지의 폭발을 방지할 목적으로 설계된 대로 전지 내부로부터 과다한 압력을 밖으로 배출시키는 것

3.11
파열
내부적 또는 외부적 요인으로 기인한 단전지 또는 전지 케이스의 기계적 결함, 내용물의 노출 또는 전해액 등의 누액을 초래하지만 내부 물질의 방출이 일어나지는 않는 것

3.12
폭발
단전지 또는 전지의 케이스가 급작스럽게 개방되어 내부의 주요 구성 요소들이 방출되는 현상

3.13
발화
단전지 또는 전지로부터 불꽃이 방출되는 현상

3.14
휴대용 전지
휴대할 수 있는 장치나 기기에 사용되는 전지

3.15
휴대용 단전지
휴대용 전지의 조립에 사용되는 단전지

3.16
고분자 단전지
액체 전해액이 아닌 겔 고분자 전해질 또는 고체 고분자 전해질을 사용하는 단전지

3.17
정격 용량
규정된 조건에 따라 단전지를 충전하고 일정시간 보관 후, 0.2 I_t A의 전류로 방전 종지 전압까지 방전하였을 때 전지 제조자가 명시한 단전지에서 방전할 수 있는 총 전기량(C_5Ah)

비고 정격용량은 KS C IEC 61960 7.2.1의 20 ℃에서의 방전 성능(정격 용량) 시험을 통해 결정되어야 하며, 이 측정값은 제조자가 제시한 정격 용량의 100 % 이상이어야 한다.

3.18
상한 충전 전압
전지 제조자가 명시한 단전지 작동구역 내 최고 충전 전압

3.19
최대 충전 전류
전지 제조자가 명시한 단전지 작동구역 내 최대 충전 전류

4 측정 허용 오차

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

a) 전압 : ±1 %
b) 전류 : ±1 %
c) 온도 : ±2 ℃
d) 시간 : ±0.1 %
e) 치수 : ±1 %
f) 용량 : ±1 %

이 허용 오차는 측정 기구, 측정 방법 등 시험 절차의 모든 오차 요인을 종합한 정확도이다.

장비의 선택은 아날로그는 IEC 60051, 디지털은 IEC 60485를 참고한다. 장비에 대한 상세한 사항은 결과 보고서에 포함되어야 한다.

5 일반 안전 고려 사항

5.1 일반사항

2차 단전지와 전지의 안전을 위해 다음의 두 가지 적용조건을 고려하여야 한다.

- 의도된 용도
- 합리적으로 예측 가능한 오용 시험

단전지 및 전지는 의도된 용도 및 합리적으로 예측 가능한 오용 환경에서 안전하도록 고안되고 만들어져야 한다. 오용 시험을 거친 단전지 또는 전지는 정상적으로 작동하지 않을 것으로 예상되지만 치명적으로 위험한 결과를 나타내서는 안 된다. 또한 의도된 용도의 안전성 시험을 거친 단전지 및 전지는 안전한 결과뿐 아니라 모든 측면에서 정상 작동될 것으로 예상된다.

기준에 규정된 각 시험 항목의 잠재 위험성은 다음과 같다.

g) 발화
h) 파열/폭발
i) 전해액의 누출
j) 벤트 작동
k) 외부 온도의 과도한 상승으로 인한 연소
l) 내부 구성 부품의 노출을 동반하는 전지 케이스의 파열

5.2~5.7의 적합성 검사와 **7.**과 **8.**에서 설명한 테스트는 적절한 표준에 의거하여 확인한다(**2.** 참조).

5.2 절연 및 배선

전기 접촉면을 제외하고 양극 단자와 외부로 노출된 금속 표면 사이의 절연 저항은 전압을 가한 후 60초 동안 측정했을 때 500 V d. c.에서 5 MΩ이상이어야 한다.

내부 배선 절연은 예상되는 전류, 전압 및 온도의 최대값에 충분히 견뎌야 한다. 배선은 단자들 간에 충분한 공간거리 및 연면거리를 가져야 한다. 내부 배선의 기계적 완결성은 예측 가능한 오용 시험의 조건을 만족하여야 한다.

5.3 벤트 작동

전지 케이스와 단전지는 압력을 배출할 수 있는 구조를 가지거나 과도한 내부 압력을 파열, 폭발, 자기 점화를 예방할 수 있는 값과 속도로 배출시킬 수 있도록 제조되어야 한다. 만약 외부 케이스 내에 단전지를 지지하기 위해 별도의 캡슐을 사용한다면 캡슐의 유형과 제조방법은 정상 작동 중 전지의 과열을 유발하거나 압력 배출을 저해하지 않도록 하여야 한다.

5.4 온도/전압/전류 관리

전지는 비정상적인 온도-상승 조건을 예방할 수 있게 설계하여야 한다. 전지는 단전지 제조자가 명시한 온도 및 전압, 전류 한계값 이내가 되도록 설계하여야 한다. 전지는 사양과 장비 제조자를 위한 충전 지침과 함께 제공하여 명시된 온도 및 전압, 전류 한계값 이내에서 충전을 유지하게 충전기를 설계할 수 있게 한다.

비고 필요하다면 충전 및 방전 시간 동안 전류를 안전한 수준으로 제한할 수도 있다.

5.5 단자

전지의 외부 표면에는 극성 표시를 분명하게 명기해야 한다. 접촉 단자의 크기와 모양은 예상되는 최대 전류를 흘

릴 수 있도록 하여야 한다. 외부 단자 접촉면은 기계적 강도와 내부식성을 가진 전도성 물질로 만들어져야 한다. 접촉 단자는 단락의 위험을 최소화할 수 있도록 배열되어야 한다.

비고 예외 사항으로 특정 최종 제품에 접속하도록 설계된 키 방식의 외부 커넥터가 있는 전지 팩에는 외부 커넥터 설계가 반대 극 접속을 방지하는 경우 극성 표시를 표시할 필요가 없다.

5.6 전지 내 단전지의 조립

5.6.1 일반사항

한 개의 전지 케이스에 한 개 이상의 전지가 들어 있으면, 각 전지 조립 시 사용한 단전지는 근접하게 일치하는 용량이어야 하고, 동일한 설계, 화학조성 및 제조사의 제품이어야 한다. 각 전지는 독립적인 제어 및 보호장치를 가져야 한다. 단전지 제조자는 전류 및 전압, 온도 한계치와 관련된 권고사항을 제공하여 전지 제조자/설계자가 적절한 설계 및 조립을 할 수 있게 하여야 한다. 직렬연결 단전지의 일부 부분을 선택적으로 방전하도록 설계한 전지는 불균등한 방전에 의해 야기된 단전지 반전을 방지하기 위해 별도의 회로가 있어야 한다. 적절한 경우와 최종 기기 애플리케이션을 고려한 경우, 보호회로 부품을 추가하여야 한다. 전지 시험 시, 전지 제조자는 이 표준에 의거하여 적합성을 확증해 주는 시험 성적서를 제공하여야 한다. 적합성은 검사로 확인하여야 한다.

5.6.2 리튬 시스템 전용 설계 권고사항

각 단전지의 전압 또는 병렬 연결된 복수의 단전지로 구성된 각 단전지 블록의 전압은 휴대용 전자기기 또는 유사기기가 동일한 기능을 가진 경우를 제외하고는 **표 4**에서 명시된 충전 전압의 상한 값을 초과하지 말아야 한다.

기기 설계자는 전지 팩 차원에서 다음을 고려하여야 한다.

- 단일 단전지 또는 단일 단전지 블록으로 구성된 전지의 경우, 단전지의 충전 전압은 **표 4**에서 명시한 충전 전압의 상한 값을 초과하지 않게 할 것을 권장한다.
- 직렬연결 복수의 단일 단전지 또는 직렬연결 복수 단전지 블록으로 구성된 전지의 경우, 모든 단일 단전지 또는 단일 단전지 블록을 모니터링 함으로써 단일 단전지 또는 단일 단전지 블록 중 하나의 전압이 **표 4**에서 명시한 충전 전압의 상한 값을 초과하지 않게 할 것을 권장한다.
- 직렬연결 복수의 단일 단전지 또는 직렬연결 복수 단전지 블록으로 구성된 전지의 경우, 모든 단일 단전지 또는 단일 단전지 블록의 전압을 측정함으로써 단일 단전지 또는 단일 단전지 블록 중 하나의 전압이 충전 전압의 상한 값을 초과하는 경우 충전을 중단할 것을 권장한다.

5.7 품질 계획

제조자는 재료, 구성 요소, 단전지 및 전지의 검사에 관한 절차들을 정의하고, 각 유형의 단전지 및 전지 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 형식 시험 조건

니켈-카드뮴 및 니켈-수소 전지시스템의 경우 **표 1**, 리튬 시스템의 경우 **표 2**에서 명시된 개수의 단전지 또는 전지로 시험을 실시하며 단전지 또는 전지는 6개월 이상 된 것은 사용하지 않는다. 다르게 명시하지 않은 한, 시험은 주변온도 (20±5) °C에서 실시한다.

비고 시험 조건은 형식 시험만을 위한 것이며 의도된 용도가 이러한 조건에서 작동한다는 것을 의

미하지는 않는다. 또한 6개월의 제한은 일관성을 위해 도입된 것이지 전지의 안전이 6개월 후에 감소한다는 것을 의미하지는 않는다.

표 1 – 형식 시험을 위한 시료의 수(니켈 시스템)

시험	단전지	전지
7.2.1 저율 충전 시험 (참고)	5	-
7.2.2 진동 시험(참고)	5	5
7.2.3 고온 변형 시험 (참고)	-	3
7.2.4 온도 사이클 시험 (참고)	5	5
7.3.1 비정상 조립 시험 (참고)	4개씩 5세트	-
7.3.2 단락 시험 (참고)	5/온도	5/온도
7.3.3 자유낙하 시험 (참고)	3	3
7.3.4 기계적 충격 시험 (참고)	5	5
7.3.5 열 노출 시험 (참고)	5	-
7.3.6 압착 시험 (참고)	5 (각형전지의 경우 10)	-
7.3.7 고도모의(저압) 시험 (참고)	3	-
7.3.8 과충전 시험 (참고)	5	5
7.3.9 강제방전 시험 (참고)	5	-

표 2 – 형식 시험을 위한 시료의 수 (리튬 시스템)

시험	단전지	전지
8.1.2 충전 (절차 2)	5/온도/조건	5/온도/조건
8.2.1 연속 충전 시험	5	-
8.2.2 고온 변형 시험	-	3
8.3.1 외부 단락 시험	5/온도	-
8.3.2 외부 단락 시험	-	5/온도
8.3.3 자유낙하 시험	3	3
8.3.4 열노출 시험	5/온도	-
8.3.5 압착 시험	5/온도	-
8.3.6 과충전 시험	-	5
8.3.7 강제방전 시험	5	-
8.3.8 운송 시험	(20)	-
8.3.9 강제내부단락[a] 시험 (참고)	10	-
8.3.10 과전류 충전시험[a]	5	-
8.3.11 진동시험[a]	-	3
8.3.12 충격시험[a]	-	3
[a] 8.3.10항, 8.3.11항, 8.3.12항은 스마트폰, 노트북, 태블릿PC에 사용되는 리튬 2차전지에만 적용한다.		

7 특정 요구사항 및 시험 (니켈 시스템) (참고사항)

7.1 시험 목적을 위한 충전 방법

특별한 언급이 없는 한, 시험 목적의 충전은 주변 온도 (20±5) ℃에서 제조자가 제시하는 조건으로 충전한다.

충전 전에 전지는 (20±5) ℃에서 0.2 I_t A의 일정 전류로 명시된 최종 전압까지 방전되어야 한다.

경고 : 다음의 시험은 적절한 예방조치를 취하지 않는 경우 피해를 입을 수 있다. 시험은 적절한 자격 및 경험을 갖춘 자가 적절한 보호장치를 사용하여 실시하여야 한다. 시험 결과 케이스 온도가 75 °C를 초과할 수 있는 단전지 또는 전지 취급 시에는 화상 예방을 위해 적절한 주의 조치를 취하여야 한다.

7.2 의도된 용도

7.2.1 연속적 저율 충전(단전지)

a) 요구 사항
연속적인 저율 충전으로 인하여 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험 조건
완전 충전된 단전지를 제조자가 제시하는 조건으로 28일간 충전한다.

c) 합격 기준
발화 및 폭발이 없어야 한다.

7.2.2 진동 시험

a) 요구 사항
운송 중 발생하는 진동으로 인하여 누출, 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험 조건
완전 충전된 단전지 또는 전지를 **표 3**의 시험 조건과 순서에 따라 진동 시험을 행한다. 진폭 0.76 mm, 총 최대 변위 1.52 mm의 단순 조화 진동을 적용한다. 진동 주파수는 (10～55) Hz의 범위 내에서 1 Hz/분의 속도로 변화시킨다. 전체 진동 주파수의 왕복 범위(10Hz → 55 Hz →10 Hz)는 각 고정 위치(진동 방향)에 대해서 (90±5) 분 동안 시험한다. 진동은 아래에 명시된 순서대로 서로 수직인 세 방향에 대해 적용한다.
1단계 : 측정된 전압이 시험 중인 충전 상태 제품의 전형적인 값인지 검증한다.
2～4단계 : **표 3**에 명시된 조건대로 진동 시험을 한다.
5단계 : 1시간 동안 휴지 기간을 둔 후 육안 검사를 실시한다.

c) 합격 기준
누출, 발화 및 폭발이 없어야 한다.

표 3 – 진동 시험 조건

단계	저장시간 h	진동시간 min	육안 검사
1	-	-	시험 전 검사
2	-	(90±5)	-
3	-	(90±5)	-
4	-	(90±5)	-
5	1	-	시험 후 검사

7.2.3 고온 변형 시험 (전지에만 적용)

a) 요구 사항
전지의 내부 구성 요소들이 고온에서 사용하는 동안 노출되어서는 안 된다.

b) 시험 조건
케이스의 무결성을 평가하기 위해 완전하게 충전시킨 전지를 적당히 높은 온도에 노출시킨다. 완전 충전된 전지를 (70±2) ℃로 유지되는 공기 순환식 오븐에 넣고 7시간 동안 저장한 후 꺼내어 상온으로 식도록 방치한다.

c) 합격 기준
내부 구성 요소의 노출을 초래하는 전지 케이스의 물리적 변형이 없어야 한다.

7.2.4 온도 사이클

a) 요구 사항
고온 및 저온에의 반복적인 노출로 인하여 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 다음의 절차와 **그림 1**에 나타낸 프로파일에 따라 시험한다.
완전 충전된 단전지 또는 전지는 다음의 절차에 따라 강제 순환 챔버에서 온도 사이클 시험(−20 ℃, +75 ℃)을 실시한다.
1단계 : 단전지 또는 전지를 주변 온도 (75±2) ℃에서 4시간 동안 저장한다.
2단계 : 주변 온도를 30분 내에 (20±5) ℃로 바꾸고, 이 온도에서 2시간 이상 저장한다.
3단계 : 주변 온도를 30분 내에 -(20±2) ℃로 바꾸고 이 온도에서 4시간 이상 저장한다.
4단계 : 주변 온도를 30분 내에 (20±5) ℃로 바꾸고, 이 온도에서 2시간 이상 저장한다.
5단계 : 1～4단계를 4회 더 반복한다.
6단계 : 5번째 사이클이 끝난 후, 단전지 또는 전지를 7일간 24시간 방치한 후 검사한다.

비고 이 시험은 온도 변환이 되는 1개의 챔버에서 할 수도 있고 서로 다른 시험 온도로 유지되는 3개의 챔버에서 할 수도 있다.

c) 합격 기준
누출, 발화 및 폭발이 없어야 한다.

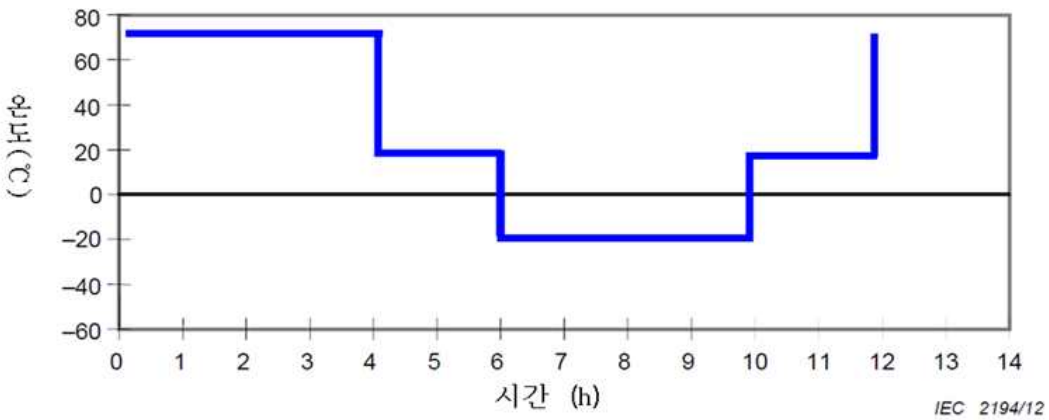


그림 1 – 온도 사이클 시험(7.2.4)을 위한 온도 프로파일

7.3 합리적으로 예측 가능한 오용 시험

7.3.1 비정상 조립 모의시험 (단전지에만 적용)

a) 요구 사항
여러 개의 단전지를 연결하여 사용할 때, 한 개의 단전지가 잘못 연결된 경우에도 전지가 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험 조건
한 개의 단전지가 잘못 연결된 조건에서 완전 충전된 단전지들을 대상으로 시험한다. 상표, 형식, 크기, 제조 시기 및 사용 시간이 동일한 4개의 완전 충전된 단전지 중 1개만을 거꾸로 한 상태로 서로 직렬 연결한다. 직렬 연결된 전지를 1 Ω의 저항기에 연결하여 벤트 작동이 되거나 거꾸로 연결된 단전지의 온도가 주변 온도로 환원될 때까지 시험한다(결과 조립체를 벤트가 열리거나 또는 반대 단전지의 온도가 주변온도가 될 때까지 1 Ω의 저항자 전체에 접속한다). 다른 방법으로, 거꾸로 연결된 단전지에 적용되는 조건을 모의할 수 있는 안정화된 직류 전원 장치를 사용할 수도 있다.

c) 합격 기준
발화 및 폭발이 없어야 한다.

7.3.2 단락 시험

a) 요구 사항
양극 단자 및 음극 단자의 단락으로 인하여 누출, 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험 조건
2세트의 완전 충전된 단전지 또는 전지를 주변 온도 (20±5) ℃와 (55±5) ℃에 각각 저장한다. 각각의 단전지 또는 전지는 양극 및 음극 단자에 (80±20) mΩ 이하의 외부 저항을 연결 하여 단락 시킨다. 시험은 단락된 상태로 24시간 동안 지속하거나 전지 케이스의 온도가 상승된 최대 온도의 20 %만큼 감소하면 종료한다.

c) 합격 기준
발화 및 폭발이 없어야 한다.

7.3.3 자유 낙하 시험

a) 요구 사항
단전지 또는 전지(예를 들어 책상 위에서)의 낙하로 인하여 누출, 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험 조건
각각의 완전 충전된 단전지 또는 전지는 1.0 m의 높이에서 콘크리트 바닥 위로 3회 떨어뜨린다. 시험 후 시료를 최소 한 시간 동안 그대로 놔두고 그 다음 육안검사를 실시한다.

c) 합격 기준
발화 및 폭발이 없어야 한다.

7.3.4 기계적 충격(충격 위험) 시험

a) 요구 사항
취급, 운송 중 일어날 수 있는 충격으로 인하여 누출, 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험 조건
완전히 충전시킨 단전지 또는 전지를 이 단전지 또는 전지의 모든 부착 표면을 지지해줄 단단한 마운트로 시험 기계에 고정한다. 단전지 또는 전지에 동일한 강도로 총 3회의 충격을 가한다. 충격은 세 개의 서로 수직이 되는 방향으로 가한다. 최소한 그 중 하나는 평면에 수직이어야 한다. 각각의 충격에 대해 초기 3 ms 동안 최소 평균 가속도가 75 g_n, 최고 가속도는 125～175 g_n이 되도록 한다. 단전지나 전지팩은 (20±5) ℃의 주변 온도에서 시험한다.

c) 합격 기준
누출, 발화 및 폭발이 없어야 한다.

7.3.5 열 노출 시험 (단전지에만 적용)

a) 요구 사항
극도로 높은 온도로 인하여 발화 및 폭발되어서는 안 된다.
b) 시험 조건
실내온도에서 안정화된 완전히 충전시킨 단전지를 중력 또는 순환식 열풍 오븐에 놓는다. 오븐의 온도를 (5±2) ℃/min의 속도로 (130±2) ℃까지 상승시킨 후 단전지를 이 온도에서 10분간 저장한다.

c) 합격 기준
발화 및 폭발이 없어야 한다.

7.3.6 압착 시험

a) 요구 사항
심한 압착(예를 들어 쓰레기 압축기에서 폐기될 때)으로 인하여 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험 조건
각각의 완전 충전된 단전지를 두 평면 사이에서 압착한다. 압착은 (13±1) kN의 힘을 낼 수 있는 유압 펌프를 이용하며, 압착 시험은 가장 심한 결과가 나올 수 있도록 수행한다. 최대 힘이 가해졌거나 시험 전 전압의 1/3수준의 갑작스러운 전압 강하를 얻었다면 힘을 풀어 준다.

원통형이나 각형 단전지는 길이 방향 축이 압착 장비의 평평한 면에 평행하도록 압착한다. 각형 전지는 길이 방향의 축을 중심으로 90° 회전시켜 넓은 면과 좁은 면에 대해 각각 시험한다.

c) 합격 기준
발화 및 폭발이 없어야 한다.

7.3.7 고도 모의(저압) 시험 (단전지에만 적용)

a) 요구 사항
낮은 압력 환경(예를 들어 항공기 화물칸에서 운송될 때)으로 인하여 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험 조건
완전히 충전시킨 단전지를 주변온도 (20±5) °C에서 진공 챔버에 놓는다. 진공 챔버 밀폐 후 내부 압력을 서서히 낮추어 11.6 kPa(고도 15 240 m 시뮬레이션) 이하가 되게 하고 6시간 동안 이 값을 유지한다.

c) 합격 기준
누출, 발화 및 폭발이 없어야 한다.

7.3.8 과충전 시험

a) 요구 사항
제조자가 제시한 조건 이상의 장시간, 고율 충전으로 인하여 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험 조건
방전된 단전지 또는 전지를 제조자가 제시한 충전(고율충전) 전류의 2.5배로 정격 용량의 250 % 만큼 충전한다. (정격 용량의 250 %).

c) 합격 기준
발화 및 폭발이 없어야 한다.

7.3.9 강제방전 시험 (단전지에만 적용)

a) 요구 사항
복수 단전지를 사용하는 제품에서 한 개의 단전지는 발화 및 폭발 없이 극성 반전을 견뎌야 한다.

b) 시험 조건
방전된 단전지를 1 I_tA의 전류로 90분간 역충전 한다.

c) 합격 기준
발화 및 폭발이 없어야 한다.

8 특정 요구사항 및 시험 (리튬 시스템)

8.1 시험 목적을 위한 충전 방법

8.1.1 첫 번째 절차

(이 충전 절차는 **8.1.2** 이외의 항에 적용한다)

이 표준에서 다르게 기술하지 않은 한, 시험용 전지는 (20±5) °C의 온도에서 제조자가 제시한 방법으로 충전한다.

충전 전에 전지는 (20±5) °C에서 0.2 I_t A의 정전류로 명시된 최종 전압까지 방전해야 한다.

8.1.2 두 번째 절차

(이 충전 절차는 **8.3.1, 8.3.2, 8.3.4, 8.3.5** 및 **8.3.9**에만 적용한다.)

표 **4**(현 리튬 코발트 산화물)에서와 같이 최고 시험온도의 주변온도와 최저 시험온도의 주변온도에서 각각 1시간에

서 4시간 동안 안정화한 후, 최대 충전 전류로 충전 상한 전압까지 충전하고, 정전압 방식으로 충전 전류가 0.05 I_t A로 낮아 질 때까지 단전지를 충전한다.

표 4 – 충전 절차 조건

상한 값 충전 전압	최대 충전 전류	충전 온도 상한 값	충전 온도 하한 값
4.25 V/cell	전지 제조자 명시	45 °C	10 °C

단전지의 명시된 상한 및/또는 하한 충전 온도가 표 4의 상한 및/또는 하한 시험 온도 값을 초과하면, 적절하게 테스트 한 경우 상한 값보다 5 °C 높고, 하한 값보다 5 °C 낮은 특정 값에서 전지를 충전해야 한다. 단전지는 **8.3.1, 8.3.2, 8.3.4, 8.3.5** 및 **8.3.9**의 기준을 만족하여야 한다. 또한 단전지의 안전 확보 방식과 관련하여 타당한 논리적 근거를 제공하여야 한다 (**그림 A.1** 참조)

비고 1 충전 상한 전압이 4.25 V인 코발트산 리튬과 다를 경우(즉, 4.25 V에서 리튬 코발트 산화물 시스템 외), 충전 상한 전압과 충전 상한온도를 단전지의 안전을 보장하기 위하여 8.3.1, 8.3.2, 8.3.4, 8.3.5 및 8.3.9의 기준에 따라 타당한 논리적 근거하에 조절하는 것이 적절하다(그림 A.1 참조).

비고 2 새로운 데이터가 나오면 새로운 화학 시스템이 표준에 추가될 수 있다.

경고 : 다음의 시험은 적절한 예방조치를 취하지 않는 경우 피해를 입을 수 있다. 시험은 적절한 자격 및 경험을 갖춘 자가 적절한 보호장치를 사용하여 실시하여야 한다. 시험 결과 케이스 온도가 75 °C를 초과할 수 있는 단전지 또는 전지 취급 시에는 화상 예방을 위해 적절한 주의 조치를 취하여야 한다.

8.2 의도된 용도의 안전성 시험

8.2.1 정전압 연속 충전 시험 (단전지에만 적용)

a) 요구 사항
정전압으로 연속 충전시 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험 조건
완전 충전된 단전지를 제조자가 제시하는 조건으로 7일간 충전한다.

c) 합격 기준
누출, 발화 및 폭발이 없어야 한다.

8.2.2 고온 변형 시험 (전지에만 적용)

a) 요구 사항
전지의 내부 구성 요소들이 고온에서 사용하는 동안 노출되어서는 안 된다.

b) 시험 조건

케이스의 무결성을 평가하기 위해 **8.1.1**에 따라 완충된 전지를 적정 고온에 노출시킨다. 완전 충전된 전지를 (70±2) ℃로 유지되는 공기 순환식 오븐에 넣고 7시간 동안 저장한 후 꺼내어 상온으로 식도록 방치한다.

c) 합격 기준

내부 구성 요소의 노출을 초래하는 전지 케이스의 물리적 변형이 없어야 한다.

8.3 합리적으로 예측 가능한 오용 시험

8.3.1 외부 단락 시험 (단전지에만 적용)

a) 요구 사항

양극 단자 및 음극 단자의 단락으로 인하여 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험 조건

8.1.2 에 따라 단전지를 완전히 충전한다. 단전지는 양극 및 음극 단자에 총 외부 저항 (80±20) mΩ연결 하여 단락 시킨다. 시험은 단락 된 상태로 24시간이 경과하거나 전지 케이스의 온도가 최대 온도 상승의 20 %로 감소되면 시험을 종료하며, 둘 중 하나가 먼저 충족되면 종료한다.

c) 합격 기준

발화 및 폭발이 없어야 한다

8.3.2 외부 단락 시험 (전지에만 적용)

a) 요구 사항

전지 팩의 양극과 음극 단자의 단락으로 발화 및 폭발이 야기되지 않아야 한다.

b) 시험 조건

8.1.2 에 의해 완전하게 충전시킨 전지는 (55±5) °C의 주변온도에서 보관한다. 그 다음 총 외부 저항 (80±20) mΩ으로 양극과 음극 단자를 연결하여 전지 팩을 단락 시킨다. 전지 팩을 24 시간 동안 또는 전지 팩의 케이스 온도가 최대 온도 상승의 20 %로 감소될 때까지 시험 상태로 유지한다. 그러나 단락 전류가 급속히 낮아지는 경우, 저전압 정상상태에 최저 수준에 도달한 후 전지 팩을 추가로 1시간 동안 더 시험 상태로 유지한다. 이는 전형적으로 전지의 각 단전지의 전압 (직렬 단전지 만)이 0.8 V 이하이고 30분 기간 동안 0.1 V 이하로 낮아질 때의 조건을 나타낸다.

c) 합격 기준

발화 및 폭발이 없어야 한다

8.3.3 자유낙하 시험

a) 요구 사항

단전지 또는 전지(예를 들어, 책상 위에서)의 낙하로 인하여 발화 및 폭발되어서는 안 된다

b) 시험 조건

자유 낙하 시험은 (20±5) °C의 주변온도에서 완전히 충전된 상태로 충전된 단전지를 사용하여 **8.1.1** 에 의거하여 실시한다. 완전히 충전된 단전지를 1.0 m 높이에서 콘크리트 바닥으로 3회 떨어뜨린다. 단전지 또는 전지를 떨어뜨려 무작위 방향에서 영향을 받을 수 있게 한다. 시험 후, 단전지 또는 전지는 최소 한 시간 그대로 놔둔 후 육

안 검사를 실시한다.

c) 합격 기준
발화 및 폭발이 없어야 한다

8.3.4 열 노출 시험 (단전지에만 적용)

a) 요구 사항
극도로 높은 온도로 인하여 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험 조건
8.1.2의 방법에 따라 완전히 충전된 단전지를 중력 또는 열풍 순환 방식 오븐에 둔다. 오븐의 온도를 (5±2) °C/min 속도로 (130±2) °C까지 상승시킨 후 단전지를 이 온도에서 10분(대용량 전지는 30분) 동안 저장한 후 시험을 종료한다.

c) 합격 기준
발화 및 폭발이 없어야 한다

8.3.5 압착 시험 (단전지에만 적용)

a) 요구 사항
단전지를 심하게 압착하더라도 발화 및 폭발 등이 없어야 한다.

b) 시험 조건
8.1.2의 방법에 따라 충전 상한 온도에서 완전히 충전시킨 단전지를 즉시 두 개의 평면 사이에 옮겨 상온에서 압착한다. 압착은 (13±1) kN의 힘을 낼 수 있는 유압 펌프를 이용하며, 압착 시험은 가장 심한 결과가 나올 수 있도록 수행한다. 최대 힘이 가해졌거나 시험 전 전압과 비교하여 1/3 수준의 갑작스런 전압 강하가 발생되거나 초기 치수와 비교하여 10 %의 변형이 발생되면 가했던 힘을 풀어준다(먼저 어떤 조건이 발생하든 그 조건이 명시적으로 나타난 후 힘을 풀어준다)

원통형이나 각형 단전지는 길이 방향 축이 압착 장비의 평평한 면에 평행이 되도록 압착한다. 각형 단전지는 넓은 면만 시험 한다.

c) 합격 기준
발화 및 폭발이 없어야 한다.

8.3.6 과충전 시험 (전지에만 시험)

a) 요구 사항
제조자가 제시한 것보다 더 장시간 충전하여도 발화 및 폭발이 없어야 한다.

b) 시험 조건
시험은 (20±5) °C의 주변온도에서 실시하여야 한다. 각 시험 전지는 0.2 I_t A의 정전류로 제조자가 제시한 최종 방전 전압이 될 때까지 방전한다. 그리고 시료는 2.0 I_t A의 정전류로 전체 시험 기간 동안 2.0 I_t A를 유지하기 위해 충분한 공급 전압(권장하는 충전기에 의해 공급되는 최대 전압을 초과하지 않아야 한다. 단, 이 값을 사용할 수 없으면 단전지 당 5.0 V이어야 한다)을 공급하거나 또는 이 공급전압에 도달하도록 충전한다. 열전대를 각 시험 전지에 부착하여야 한다. 전지 팩의 경우 전지 팩 케이스의 온도를 측정한다. 외부 케이스의 온도가 점차

정상 상태 조건(30분 동안 10 °C 이하의 변동)이 되거나 상온이 될 때까지 시험을 계속 실시한다.

c) 합격 기준
발화 및 폭발이 없어야 한다.

8.3.7 강제방전 시험 (단전지에만 적용)

a) 요구 사항
복수 단전지를 적용한 경우, 각 단전지는 발화 또는 폭발을 야기하지 않고 극성 반전을 견뎌야 한다.

b) 시험 조건
방전된 단전지는 1 I_t A에서 90분 동안 역 충전된다.

c) 합격 기준
발화 및 폭발이 없어야 한다.

8.3.8 운송 시험

리튬 이온 전지의 국제 운송과 관련된 규정은 위험물 운송에 관한 UN 권고사항에 기초한다. 시험 요구사항은 UN 시험 및 기준 매뉴얼에서 정의되어 있다. 규정은 변경될 수 있기 때문에 최신본을 참조하여야 한다. 참조로 운송 시험에 관한 내용 역시 IEC 62281에서 제공한다. 적합성을 검증하기 위해 제조자 서류를 제출할 수 있다.

8.3.9 강제 내부 단락 시험 (참고)

a) 요구 사항
원통형 전지와 각형전지의 강제 내부 단락시험에서는 발화가 일어나지 않아야 한다. 전지 제조자는 이 요구사항을 만족하기 위해 기록을 유지하여야 한다. 시험을 전지 제조자 또는 제 3자 시험실에서 실시한 후 전지 제조자는 새로운 설계를 평가하여야 한다.

이 시험은 고분자 단전지에는 실시할 필요가 없다.

b) 시험 조건
강제 내부 단락 시험은 10 °C와 45 °C (챔버 내부 온도)에서 다음 절차에 의거하여 챔버 안에서 실시한다.

1) 시료 수
이 시험은 5개의 2차(충전 가능) 리튬 이온 전지에 실시하여야 한다.

2) 충전 절차
i) 컨디셔닝 충전 및 방전
시료를 (20±5) °C에서 제조자의 권고사항에 따라 충전하여야 한다. 그 다음 시료를 (20±5) °C와 0.2 I_t A 의 정전류에서 방전하여 제조자가 명시한 최종 전압이 되게 한다.
ii) 보관 절차
시험 전지는 주변온도에서 **표 5**에서 명시한 대로 1시간에서 4시간 동안 보관하여야 한다.
iii) 주변온도

표 5 — 단전지 시험 주변온도[a]

시험 항목	최저 시험온도에서 시험	최고 시험온도에서 시험
b.2.ii	(10±2) °C	(45±2) °C
b.2.iv	(10±2) °C	(45±2) °C
b.3.iA	(5±2)°C	(45±2) °C
b.3.iiA	(10±5) °C	(45±2) °C
[a] 시험은 **표 4**의 조건으로 실시한다.		

iv) 강제 내부 단락 시험을 위한 충전 절차

시험 전지는 주변온도에서 **표 5**에 따라 제조자가 명시한 상한 충전 전압과 정전류에서 충전하여야 하고 정전압에서 또한 상한 충전 전류가 0.05 I_t A로 떨어진 값에서 계속 충전한다.

3) 권선 코어를 니켈 입자로 프레싱

이 시험에는 온도 조절 오븐과 특수 프레스 장비가 필요하다. 프레스 장비의 이동부는 정속으로 움직여야 하며 단락 검출 시 즉시 정지할 수 있어야 한다.

i) 시험 준비

A 오븐 온도는 **표 5**에서 명시한 대로 조절한다. 시료 준비 안내는 **부속서 A, A.5 그림 A.5**과 **그림 A.8**에서 제공한다. 알루미늄 적층 백을 권선 코어와 니켈 입자와 함께 오븐에 (45±15)분 동안 넣는다.

B 밀폐 포장에서 권선 코어 제거 및 전압측정용 단자와 온도용 열전대를 권선 코어 표면에 부착한다. 압력 장비 아래 권선 코어를 프레싱 지그 아래 니켈 입자가 있는 지점에 위치하게 설정한다.

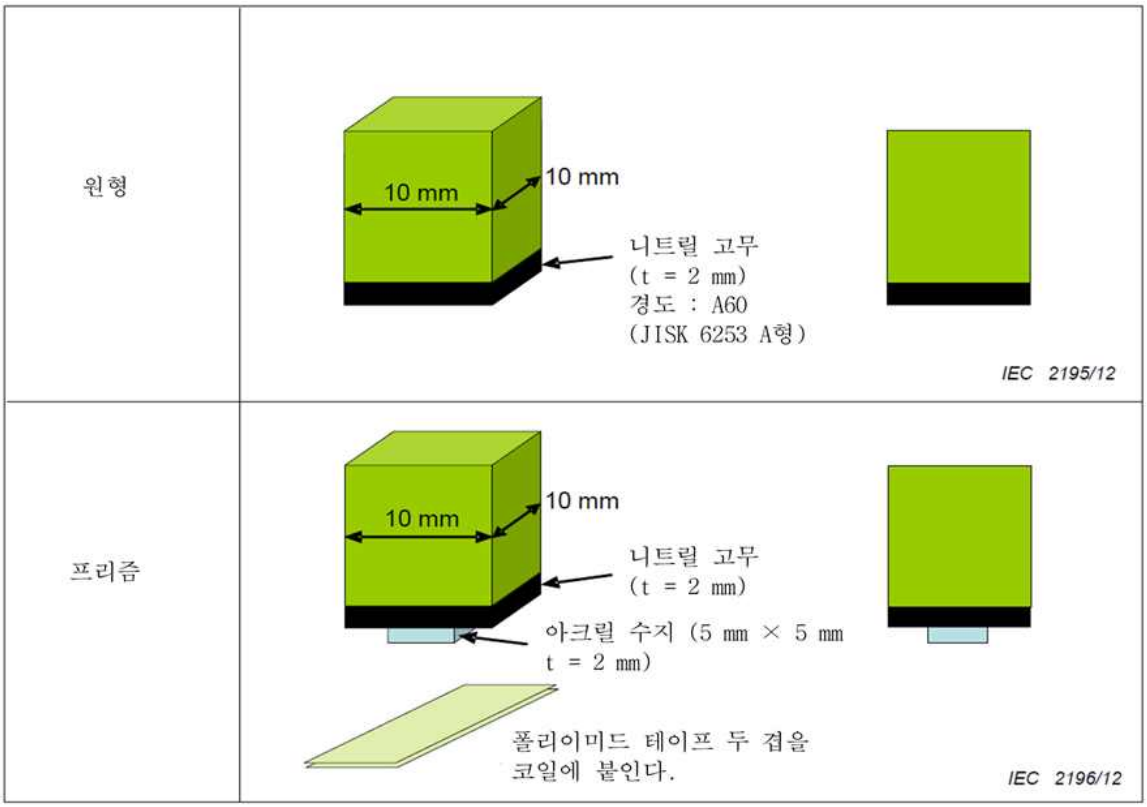
참고 : 전해액의 증발을 방지하기 위해 오븐에 있는 권선 코어를 제거부터 기기에 장착된 오븐의 문을 닫을 때까지 온도 유지를 위해 10분 이내 완료해야 한다.

C 절연 시트 제거 및 오븐 문 닫기

ii) 내부 단락

A 권선 코어 표면 온도가 **표 5**에 정의된 온도 인지 확인 후 시험을 시작한다.

B 프레스 장비의 이동부의 하단 면은 니트릴 고무 또는 아크릴로 제작하며 10 mm×10 mm의 스테인리스 스틸 샤프트 위에 올려 놓는다. 프레싱 지그의 상세 모습은 그림 2에서 볼 수 있다. 니트릴 고무 하단면은 원통형 전지 시험용이다. 각형 시험에서는 5 mm×5 mm (2 mm 두께) 아크릴을 니트릴 고무 위에 올려 놓는다. 전지 전압을 모니터링 하며 이 설비를 0.1 mm/s의 속도로 아래로 이동한다. 내부 단락으로 인한 전압 강하가 감지되면, 즉시 하강을 멈추고 프레싱 지그를 약 30초간 그 위치에 그대로 놔둔 후 압력을 뺀다. 전압은 초 당 100회 이상 모니터링하고 전압이 50 mV 이상으로 떨어지면 초기 전압과 비교하고, 내부 단락이 발생한 것으로 정의한다. 압력이 원통형 전지의 경우 800 N, 각형 전지의 경우 400 N에 도달하면, 즉시 하강을 멈추고 그 위치를 유지한다.



c) 합격 기준

발화 없음. (발화가 되지 않은 경우, 단락 발생 시점의 압력을 기록한다.)

8.3.10 과전류 충전시험(단전지에만 적용)

a) 요구사항

사용 중 충전기 이상에 따른 과전류에 의해 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험조건

방전된 단전지를 2 I_t A 또는 제조자가 제시하는 충전전류의 2배 중 큰 전류를 적용하여 충전한다. 시험은 단전지가 발화, 폭발되거나 표면 온도가 (20±5) ℃로 회복될 때까지 지속한다.

c) 합격 기준

발화 및 폭발이 없어야 한다.

8.3.11 진동시험(전지에만 적용)

a) 요구사항

운송 및 사용 중 발생하는 진동으로 인하여 누출, 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험조건

완전히 충전된 전지를 시험 중 시험품의 변형 및 이탈이 없고 시험 조건이 시험품에 제대로 전달될 수 있는 방법으로 시험기에 단단히 고정한다. 시험은 표 X의 조건에 따라 수직하는 세축(상하, 전후, 좌우)에 대하여 실시하며 이때 단자를 포함하는 면에 대하여 수직인 축이 포함되어야 한다. 시험은 각 축에 대하여 12회 반복, 총 3시간씩 수행한다.

표 6 – 진동시험 조건

주파수		가속도(진폭)	변화속도	축	반복횟수
7 Hz	17 Hz	1 gn	7.5 min/single sweep	상하	12회
17 Hz	49 Hz	0.8 mm_{0-p}		전후	12회
49 Hz	200 Hz	8 gn		좌우	12회

c) 합격 기준

누출, 발화 및 폭발이 없어야 한다.

적합성을 검증하기 위해 제조자 서류를 제출할 수 있다.

8.3.12 충격시험(전지에만 적용)

a) 요구사항

운송 및 사용 중 발생하는 충격으로 인하여 누출, 발화 및 폭발되어서는 안 된다.

b) 시험조건

완전히 충전된 전지를 시험 중 시험품의 변형 및 이탈이 없고 시험 조건이 시험품에 제대로 전달될 수 있는 방법으로 시험기에 단단히 고정한다. 시험은 표 X의 조건에 따라 수직하는 세축(상하, 전후, 좌우), + 및 – 방향에 대하여 3회씩 총 18회 수행한다.

표 7 – 충격시험 조건

파형	가속도	유지시간	축	방향	충격횟수
반정현파	150 gn	6 ms	상하	+	3회
				–	3회
			전후	+	3회
				–	3회
			좌우	+	3회
				–	3회

c) 합격 기준

누출, 발화 및 폭발이 없어야 한다.

적합성을 검증하기 위해 제조자 서류를 제출할 수 있다.

9 안전 정보

알카리 또는 비산성 전해액이 들어 있는 휴대용 밀폐 2차 단전지 및 전지의 사용 및 특히 남용 시, 위험할 수 있으며 피해를 줄 수 있다. 2차 단전지 제조자는 제품의 전류 및 전압, 온도 한계값에 관한 정보를 제공하여야 한다. 전지 제조자는 장비 제조자와, 직접 판매의 경우 최종 사용자에게 위험을 최소화하고 완화하기 위한 정보를 제공하여야 한다.

장비 제조자는 2차 단전지와 전지가 들어 있는 장비의 사용 시 발생할 수 있는 잠재적 위험을 최종 사용자에게 알려야 할 책임이 있다. 기기 제조자는 전지 설계로 제품 사용 중 발생할 수 있는 위험을 방지하도록 시스템 분석을 실시하여야 한다. 적절한 경우, 시스템 분석 결과 위험이 방지된 경우, 이와 관련된 정보를 최종 사용자에게 제공하여야 한다.

휴대용 전지 설계 및 제조에 관한 안내는 IEC/TR 62188에서 제공하며 비포괄적인 권고 목록을 **부속서 B**와 **부속서 C**에서 참조용으로 제공한다.

제조자가 제시하는 자료에 대한 검사를 통해 적합성을 확인한다.

10 표시

10.1 단전지 표시

단전지는 KS C IEC 61951-1, KS C IEC 61951-2 또는 KS C IEC 61960의 적용 가능한 단전지 기준에 명시된 대로 표시되어야 한다.

검사를 통해 적합성을 확인한다.

비고 제조자와 사용자의 동의에 의해 전지 조립에 사용되는 단전지에는 표시할 필요가 없다.

10.2 전지 표시

전지는 전지 조립에 사용한 단전지의 요구사항에 의거하여 표시하여야 한다. 단전지 요구사항은 **10.1**에 명시되어 있다. 전지는 또한 적절한 주의문구와 함께 표시하여야 한다. 검사를 통해 적합성을 확인한다.

아래의 사항은 전지에 반드시 표시되어야 한다.

- 모델번호
- 정격전압, 정격용량(3.17 참고)
- 제조년월

10.3 기타 정보

아래의 정보는 전지에 표시되거나 전지와 함께 제시되어야 한다.

- 보관 및 폐기 지침
- 충전 방법에 대한 권고 지침

표시 사항과 제조자가 제시하는 자료에 대한 검사를 통해 적합성을 확인한다.

11 포장

2차 단전지 및 전지의 운송용 포장의 목표는 단락 및 기계적 손상, 수분 침투 가능성의 방지이다. 의도치 않았던 전기 전도의 형성과 단자의 부식, 환경 오염물질의 침투를 방지할 수 있는 재료와 포장 설계를 선택하여야 한다.

리튬 이온 단전지 및 전지는 ICAO, IATA와 IMO, 기타 정부당국에 의해 규제된다. 추가적인 정보는 IEC 62281을 참조한다. 니켈 금속 하이브리드 단전지 및 전지는 IMO에 의해 규제된다.

니켈 카드뮴 단전지 및 전지는 위험물로 분류하지는 않지만 운송 중 단락 예방 등과 같은 반드시 따라야 하는 규정이 존재한다. 니켈 수소 단전지 및 전지는 해상 운송 시에만 위험물로 분류한다.

부속서 A
(규정)

안전한 사용을 위한 리튬 2차 전지의 충전범위

A.1 일반사항

이 부속서는 본문과 부속서에서 설명된 내용을 보충한다. 이 부속서는 현재 표준의 일부를 구성한다.

A.2 리튬 이온 2차 전지의 안전

리튬 이온 2차 전지의 안전한 사용을 보장하기 위해, 리튬 이온 2차 단전지 또는 전지를 설계 및 생산하는 제조자는 현재 표준에서 명시한 요구사항을 엄격하게 준수하여야 한다. 다른 상한 충전 전압 (즉, 4.25 V에서 리튬 코발트 산화물 시스템용 상한 충전 전압 외)인 경우, 상한 충전 전압과 상한 충전 온도를 시험 기준을 만족하도록 그에 따라 적절히 조절하는 것이 바람직하다.

A.3 충전전압 고려사항

A.3.1 일반사항

충전 전압을 2차 단전지에 적용하여 충전 동안 화학적 반응을 촉진한다. 하지만, 충전 전압이 너무 높으면 과도한 화학반응 또는 부작용이 발생하고 전지는 열적으로 불안정하게 된다(과열되고 열 폭주가 발생할 수 있다). 결과적으로 충전 전압이 전지 제조자가 명시한 값을 초과하지 않는 것이 가장 중요하다. 다른 한편 전지 제조자는 명시된 충전 전압에서 충전된 2차 단전지의 안전을 검증하여야 한다.

A.3.2 상한 충전 전압

A.3.2.1 일반사항

양극 활물질로 리튬 코발트 산화물, 음극 물질로서 탄소를 사용하는 리튬 이온 2차 전지가 가장 널리 사용된다. 이 전지에서 **8.1.2**에서 정의한 바와 같은 상한 충전 전압은 리튬 이온 단전지에 대한 안전 관점에서 허용되는 상한 충전 전압인 4.25 V 값에 기초하여 명시한다. **그림 A.1**은 양극 활성물질로 리튬 코발트 산화물, 음극 물질로서 탄소를 사용하는 전형적인 리튬 이온 전지에서 추천되는 기본적인 운영 구역을 보여준다.

A.3.2.2 안전 관점 설명

리튬 이온 전지를 충전 전압의 상한 값 보다 더 높은 전압에서 충전할 때, 과도한 리튬 이온 양이 양극 활물질에서 빠지고 그 결정구조는 붕괴될 수 있다. 그 결과, 산소 및 음극으로 사용되는 탄소 표면에 리튬 금속이 생성되기 쉽다.
이러한 조건에서 내부 단락이 발생할 때, 전자의 전지를 명시된 조건 하에서 충전할 때 보다 열 폭주가 더 쉽게 발생할 수 있다.

결과적으로, 리튬 이온 2차 전지는 이 권고 상한 충전 전압 보다 더 높은 전압에서 절대 충전하지 말아야 한다. 충전기에 의한 충전 제어가 고장 날 가능성에 대비하여 적합한 보호장치 역시 제공하여야 한다.
리플로 추정되는 50 kHz의 교류 전류에 대해, 전지내의 리튬 이온은 이것에 반응하지 않기 때문에 상기의 문구는 적용되지 않는다.

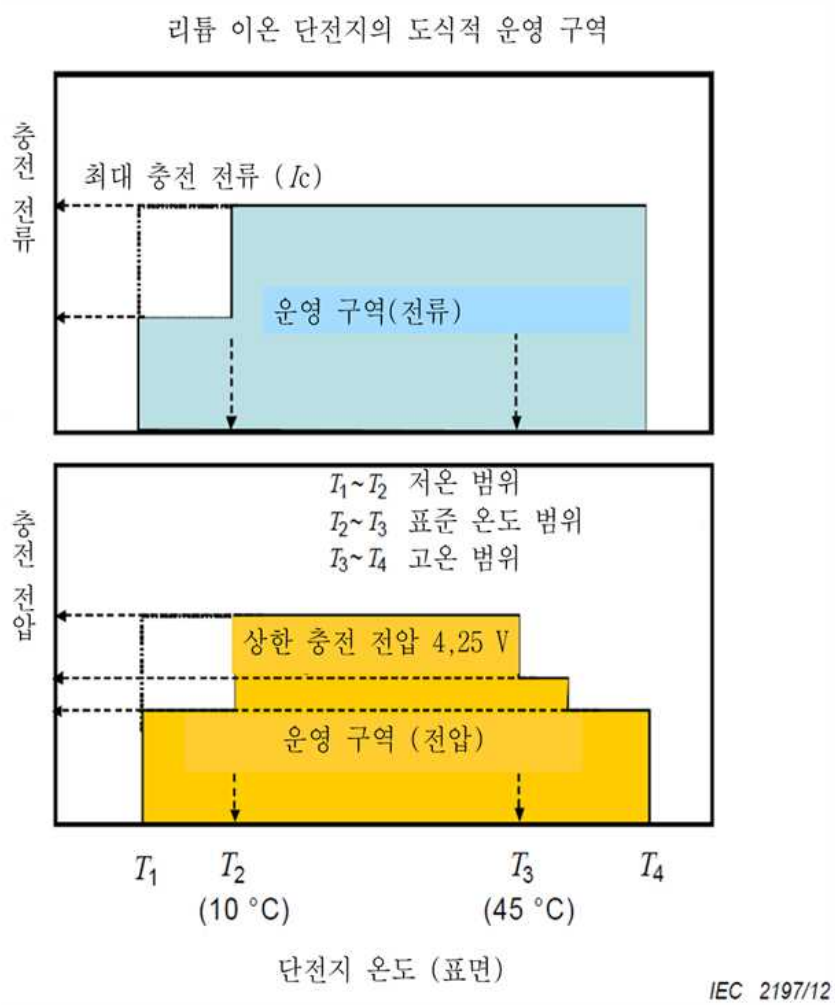


그림 A.1 — 코발트 산화물 양극과 탄소 음극을 지닌 리튬 이온 단전지의 전형적인 운영 구역

A.3.2.3 다른 상한 충전 전압 적용 시 안전 요구사항

리튬 이온 단전지에서 4.25 V를 제외한 다른 상한 충전 전압 적용이 종종 필요하다. 예는 다음과 같다.

- 리튬-코발트-산화물을 제외한 양극 활성물질 사용
- 양극과 음극의 용량 비율이 설계 관점에서 변경된다.

리튬 이온 2차 단전지에서 4.25 V를 제외한 다른 충전 전압 상한값을 적용할 때 **8.2~8.3**에서 명시한 시험을 그 다른 상한 충전 전압에서 충전한 단전지를 사용하여 실시하여야 한다. 또한 상한 충전 전압의 변경 이유를 설명하는 관련 문서를 유지하여 전술한 다른 전압을 새로운 상한 충전 전압으로 사용할 수 있게 한다.

상한 충전 전압을 변경한 이유를 설명하는 문서의 예는 다음과 같다.

a) 단전지를 4.25 V보다 높은 전압에서 충전할 때, 리튬 코발트 산화물의 결정 구조의 안정성이 단전지를 4.25 V에서 충전할 때와 같거나 또는 더 높음을 검증하는 시험 결과

b) 단전지를 4.25 V보다 높은 전압에서 충전할 때, 양극 활성 물질로의 리튬 수용이 단전지를 4.25 V에서 충전할 때와 같거나 또는 더 높음을 검증하는 시험 결과

c) 새로운 상한 충전 전압 (4.25 V 이상)에서 충전한 단전지를 고온 범위 상한 값에서 시험 방식으로 시험하고 필수 요구사항을 만족함을 검증하는 시험 결과

d) 4.25 V 보다 낮은 전압에서 충전한 단전지를 고온 범위 상한 값에서 시험 방식으로 시험하고 필수 요구사항을 만족함을 검증하는 시험 결과

A.4 온도 및 충전 전류 고려사항

A.4.1 일반사항

충전은 화학적 반응을 일으키고 온도의 영향을 받는다. 부작용의 양 또는 충전 결과물의 조건은 심지어 동일한 상한 충전 전압과 충전 전류를 사용하더라도 온도에 좌우된다.

결과적으로 상한 충전 전압과 최대 충전 전류 중 하나 또는 두 가지 모두를 저온 범위와 고온 범위 모두에서 줄여야 한다. 이러한 조건은 안전 관점에서 표준 온도 범위에서 보다 더 심각하게 고려된다.

그림 A.1은 양극 활성물질로 리튬-코발트-산화물, 음극 물질로 탄소를 사용하는 전형적인 리튬 이온 전지를 안전하게 충전할 수 있는 기본적인 운영 구역을 보여준다.

A.4.2 권고 온도 범위

A.4.2.1 일반사항

표준 온도 범위 내에서 2차 단전지는 충전 전압 상한 값과 안전 관점에서 명시한 최대 충전 전류 두 가지 모두에서 충전할 수 있다

시험 온도의 상한 값과 하한 값은 각각 표준 온도의 최고 한계값과 최저 한계값으로 명시한다. 양극 활성물질로 리튬-코발트-산화물, 음극 물질로 탄소를 사용하는 전형적인 리튬 이온 전지의 추천 온도 범위는 (10~45) °C 로 명시한다.

A.4.2.2 다른 추천 온도 범위를 적용할 때 안전 고려사항

일부의 경우, 전해액의 열 안정성과 기타 요소의 차이로 인해 (10~45) °C 외에 다른 추천 온도 범위를 적용한다. 새로운 추천 온도 범위를 적용하는 경우, **8.2~8.3**에서 명시한 시험을 그 다른 시험 온도에서 충전한 단전지를 사용하여 실시하여야 한다. 또한 시험 온도를 변경한 이유를 설명하는 관련 문서를 유지하여 이 다른 온도를 사용할 수 있게 한다.

시험 온도를 변경한 이유를 설명하는 문서의 예는 다음과 같다.

a) 단전지를 45 °C (표준 온도 범위의 최고 한계값)보다 높은 새로운 시험온도 상한 값에서 충전할 때, 리튬 코발트 산화물의 결정 구조의 안정성이 단전지를 45 °C에서 충전할 때와 같거나 또는 더 높음을 검증하는 시험 결과

b) 새로운 상한 시험 온도 (45 °C + 5 °C 보다 높음)에서 상한 충전 전압을 사용하여 충전한 단전지를 8.2~8.3에서 명시한 시험 방식으로 시험하였음을 검증하는 시험 결과

c) 단전지를 10 °C 보다 낮은 새로운 시험 온도 하한 값에서 충전할 때 음극 활성 물질로의 리튬 수용이 단전지를

10 °C에서 충전할 때와 같거나 또는 더 높음을 검증하는 시험 결과

d) 새로운 시험온도의 하한 값 (10 °C - 5 °C 보다 낮음)에서 상한 충전 전압을 사용하여 충전한 단전지를 8.2~8.3에서 명시한 시험 방식으로 시험하였음을 검증하는 시험 결과

A.4.3 고온 범위

A.4.3.1 일반사항

고온 범위에서 온도는 표준 온도 범위 내 온도보다 높다. 고온 범위 내에서, 충전은 표준 온도 범위용으로 명시된 상한 충전 전압 보다 더 낮은 전압에서 충전이 허용된다.

A.4.3.2 안전관점 설명

리튬 이온을 표준 온도 범위와 동일한 조건에서 더 높은 온도에서 충전할 때, 더 많은 양의 리튬을 양극 활성물질에서 제거한다. 제거한 리튬 양의 증가로 결정 구조의 안정성이 약화되었기 때문에 전지의 안전 성능이 감소되는 경향이 있다.

또한 고온 범위 값과 열 폭주가 발생하는 온도 간의 온도 차가 비교적 적다. 결과적으로 내부 단락 등과 같은 사고가 있는 경우, 전지의 온도가 더 쉽게 전술한 온도에 도달한다.

그 결과, 충전 조건을 다음과 같이 고온 범위 면에서 다르게 명시한다.

- 리튬 이온 단전지의 표면온도가 시험온도의 상한 값 보다 높으면, 특별히 고온 범위로 명시된 다른 충전조건을 적용한다.
- 리튬 이온 단전지의 표면온도가 고온 범위의 상한 값 보다 높으면, 전술한 전지를 어떠한 충전 전류 하에서도 충전하지 말아야 한다.

A.4.3.3 고온 범위에서 충전 조건 명시 시 안전 고려사항

고온 범위에서 충전 조건은 전해액의 열 안정성과 기타 요소에 기초하여 명시한다. 고온 범위에서 충전 조건을 명시할 때, 시험 단전지는 다음의 조건 하에서 충전하고 **8.2~8.3**에서 명시한 시험 방식으로 시험한다.

A.4.3.4 고온 범위에서 새로운 상한 값 명시 시 안전 고려사항

일부의 경우, 양극 활성물질의 열 안정성과 기타 요소의 차이로 인해 **그림 A.1**에서 나타낸 고온 범위 내 상한 값 외에 다른 상한 값을 적용한다. 고온 범위 내 새로운 상한 값을 채택하는 경우, **8.2~8.3**에서 명시한 시험을 실시하여야 한다. 또한 고온 범위를 변경한 이유를 설명하는 관련 문서를 유지하여 다른 고온 범위를 사용할 수 있게 한다.

고온 범위를 변경한 이유를 설명하는 문서의 예는 다음과 같다.

a) 단전자를 고온 범위 내 새로운 상한 값에서 충전할 때의 리튬-코발트-산화물 결정 구조의 안정성이단전자를 현재의 고온 범위의 최고 한계치에서 충전할 때와 동일하거나 또는 더 높음을 검증하는시험 결과

b) 단전자를 고온 범위 5 °C의 새로운 상한 값에서 충전하고 8.2~8.3에서 명시한 방식으로 시험할 때그 단전자가 요구사항을 만족함을 검증하는 시험 결과

A.4.4 저온 범위

A.4.4.1 일반사항

저온 범위에서 온도는 표준 온도 범위 내 온도보다 더 낮다. 저온 범위 내에서, 전지의 충전은 충전 전압의 상한 값과 표준 온도 범위용으로 명시된 최대 충전 전류 중 하나 또는 두 가지 모두에 의한 충전이 허용된다.

A.4.4.2 안전관점 설명

리튬 이온 전지를 저온 범위에서 충전 시, 물질 전달 속도가 감소하고 탄소 활성물질로의 리튬 이온 삽입율이 낮아진다. 결과적으로 금속 리튬이 쉽게 탄소표면에 축적된다. 이러한 조건에서 전지는 열적으로 불안정해지고 과열되어 열 폭주로 이어질 수 있다.

또한 저온 범위에서, 리튬 이온의 수용 여부가 온도에 크게 좌우된다. 결과적으로 직렬연결의 복수 단전지로 구성된 리튬 이온 전지에서 이러한 단전지에 의한 리튬 이온 수용은 온도 차로 인해 달라질 수 있다. 이 경우, 안전을 충분히 보장할 수 없다.
그 결과, 충전 조건은 저온 범위에서 다음과 같이 다르게 명시한다.

- 리튬 이온 단전지의 표면온도가 하한 시험온도 보다 낮을 때, 특별히 저온 범위용으로 명시한 다른 충전 조건을 적용한다.

- 리튬 이온 단전지의 표면온도가 하한 시험온도 보다 낮을 때, 전지는 어떠한 충전 전류 하에서도 절대 충전하지 말아야 한다.

A.4.4.3 저온 범위에서 충전 조건 명시 시 안전 고려사항

종종 음극 활성물질로의 리튬의 수용 등 설계 요소에 기초하여 명시한다. 저온 범위에서 충전 조건을 명시할 때 시험 단전지는 다음의 조건 하에서 충전하고 **8.2~8.3**에서 명시한 시험 방식으로 시험하며 요구사항을 만족하여야 한다.

A.4.4.4 저온 범위에서 새로운 하한 값 명시 시 안전 고려사항

일부의 경우, **그림 A.1**에서 나타낸 저온 범위 내 하한 값 외에 다른 하한 값을 적용한다. 그 이유는 음극 활성물질로의 리튬 수용과 기타 요소의 차이 때문이다. 저온 범위 내에서 새로운 하한 값을 채택하는 경우, **8.2~8.3**에서 명시한 시험을 실시하고 요구사항을 만족하여야 한다. 또한 저온 범위를 변경한 이유를 설명하는 관련 문서를 유지한다.

저온 범위를 변경한 이유를 설명하는 문서의 예는 다음과 같다.

a) 단전자를 저온 범위 내 새로운 하한 값에서 충전할 때 음극 활성물질로의 리튬 수용이 단전자를 현재의 저온 범위에서 충전할 때와 동일하거나 또는 더 높음을 검증하는 시험 결과

b) 단전자를 온도 범위 -5 °C의 새로운 하한 값에서 충전하고 8.2~8.3에서 명시한 방식으로 시험할 때 그 단전자가 요구사항을 만족함을 검증하는 시험 결과

A.4.5 충전 전류의 범위 및 애플리케이션

위에서 명시된 것처럼 충전 전류는 리플 또는 기타 효과로 추정되는 50 kHz의 교류 전류에서는 적용하지 않는다. 왜냐하면 리튬전지는 그러한 효과에 반응하지 않기 때문임(50 kHz 이상의 리플 전류는 문제 없다).

A.5 시료 준비

A.5.1 일반사항

8.3.9 시험을 위한 시료 준비에 관한 더 자세한 내용을 전달하기 위해 다음의 세부사항을 추가로 제공한다.

A.5.2 내부 단락 생성을 위해 니켈 입자의 삽입 절차

삽입절차는 (20±5) °C에서 -25 °C의 이슬점 하에서 실시한다.

A.5.3 충전된 단전지의 해체

권선 코어(조립한 전극/분리기와 롤, 코일)를 충전된 단전지에서 제거한다(**그림 A.5, 그림 A.8** 참조).

A.5.4 니켈 입자 모양

니켈 입자 모양은 **그림 A.2**에서 보는 바와 같다.

단위로 높이는 0.2 mm, 두께는 0.1 mm, L형(각도: 90±10°)은 각 측면에서 1.0 mm의 허용오차 5 %이며 재료는 99 %(질량분율)이상의 순 니켈을 기준으로 한다.

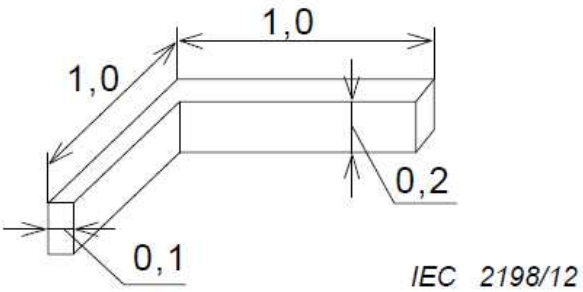


그림 A.2 — 니켈 입자 모양

A.5.5 니켈 입자의 원통형 단전지로의 삽입

A.5.5.1 니켈 입자의 권선 코어로의 삽입

a) 원통형 단전지의 경우, 양극 (활성물질) 코팅 영역과 음극 (활성물질) 코팅 영역 사이에 니켈 입자를 삽입(그림 A.5 참조)한다.

1) 양극 기질의 외부 턴이 알루미늄 호일이면, 활성물질 단락 시험을 위해 알루미늄 호일과 활성물질을 나누는 선에서 호일을 절단한다.

2) 양극 활성물질과 분리막 사이에 니켈 입자 삽입. 니켈 입자의 얼라이먼트를 그림 A.3에서 보는바와 같이 맞춘다. 니켈 입자 삽입 위치는 절단 알루미늄 호일 끝에서 20 mm 이어야 한다. L-형 코너의 방향은 권선 방향을 향해야 한다.

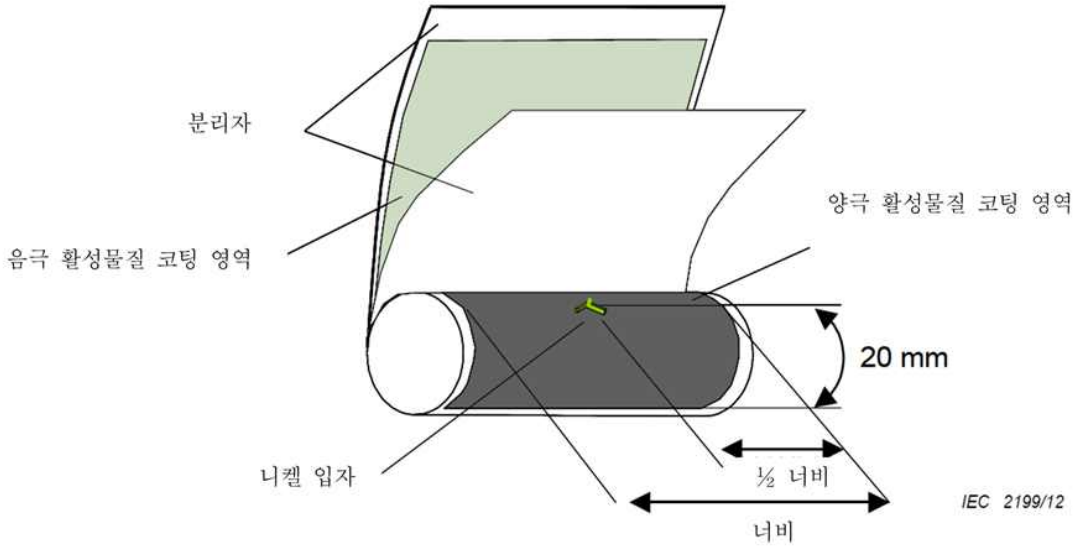


그림 A.3 – 원통형 단전지의 양극과 음극 활성물질 코팅 영역 사이의 니켈 입자 삽입 위치

b) 원통형 단전지의 경우, 양극 알루미늄 호일 (비코팅 영역)과 음극 (활성물질) 코팅 영역 사이에 니켈 입자 삽입.

양극 알루미늄 호일이 외부 턴에서 노출되어 있고 알루미늄 호일이 코팅된 음극 활성물질을 바라보고 있을 때, 다음과 같은 절차를 사용한다.

1) 양극 알루미늄 호일이 외부 턴에서 노출되어 있을 때, 알루미늄 호일과 활성물질을 나누는 선에서 10 mm 떨어진 지점에서 알루미늄 호일을 절단한다.

2) 알루미늄 호일과 분리막 사이에 Ni 입자 삽입. 니켈 입자의 얼라이먼트는 **그림 A.4**에서 보는 바와 같이 맞춘다.

니켈 입자의 삽입 위치는 알루미늄 호일 위 양극 활성물질의 코팅 끝 부분에서 1.0 mm 지점이다.

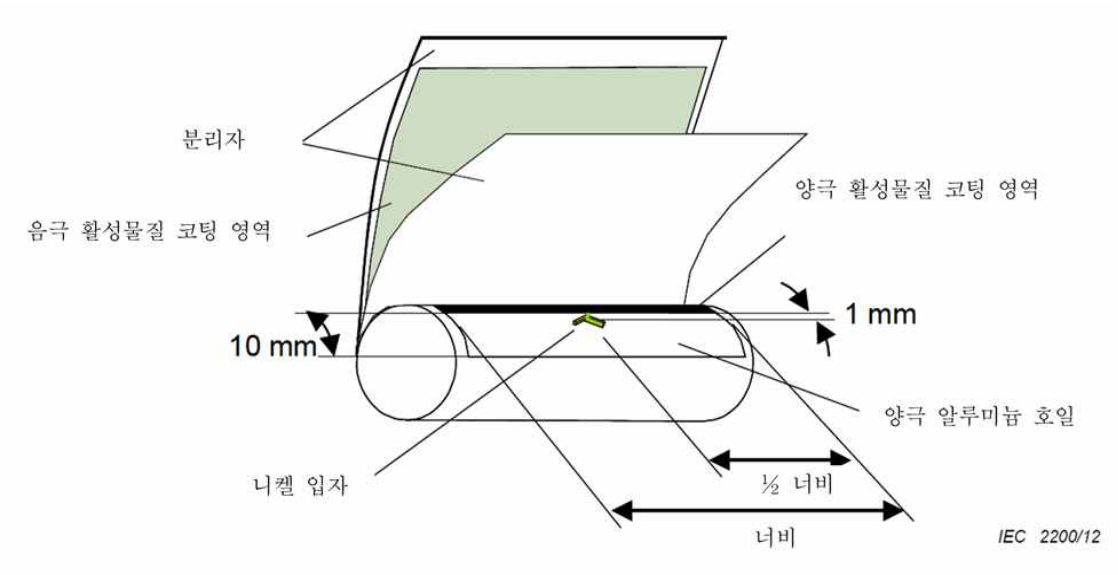


그림 A.4 — 원통형 단전지의 양극 알루미늄 호일과 음극 활성물질 코팅 영역 사이의 니켈 입자 삽입 위치

그림 A.5 — 원통형 단전지 해체

A.5.5.2 분리막의 권선 코어 양끝에 니켈 입자 위치 표시

다음과 같은 절차를 따른다.

a) 단락 보호를 위해 니켈 입자와 음극을 바라 보고 있는 분리막 사이에 절연 시트를 놓는다.

b) 전극과 분리막을 손으로 뒤로 돌려 감아 니켈 입자를 제 위치에 고정시키고 권선 코어에 접착 테이프를 붙인다.

c) 권선 코어 전체에 니켈 입자의 위치를 표시한다.

d) 권선 코어를 씰링 지퍼가 있는 폴리에틸렌 봉지에 넣고 지퍼를 잠근다. 폴리에틸렌 봉지를 알루미늄 적층 봉지에 넣어 건조를 방지한다.
참조 : 이 절차는 30분 안에 완료한다.

A.5.6 각형 단전지에 니켈 입자 삽입

a) 니켈 입자 삽입 전에 단락 보호를 위해 절연 시트를 그림 A.6에서 보는 바와 같이 음극과, 니켈 입자와 음극 아래에 있는 분리막 사이에 삽입한다.

b) 권선 코어에 니켈 입자 삽입

1) 각형 단전지의 양극 (활성물질) 코팅 영역과 음극 (활성물질) 코팅 영역 사이에 니켈 입자 삽입(그림 A.8 참조)

i) 양극 (활성물질) 코팅 영역과 분리막 또는 분리막과 음극 (활성물질) 코팅 영역 사이에 니켈 입자 삽입. 알루미늄 단전지 인클로저인 경우, 양극 (활성물질) 코팅 영역과 분리막 사이에 니켈 입자 삽입.

ii) 양극 활성물질과 분리막 사이에 니켈 입자 삽입. 니켈 입자의 얼라이먼트는 그림 A.6에서 보는 바와 같이 맞춘다. 니켈 입자는 권선 코어의 중앙(대각선으로)에 놓는다. 니켈 입자 L-형 코너의 방향은 권선 방향을 향해야 한다.

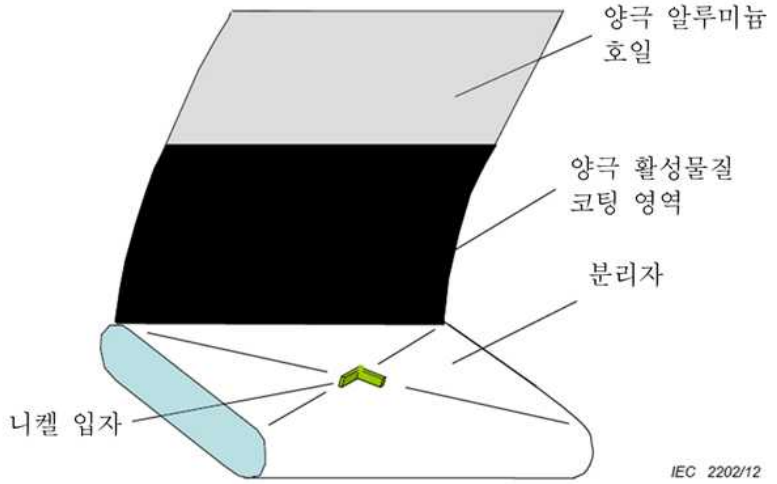


그림 A.6 — 각형 단전지의 양극과 음극(활성물질) 코팅 영역 사이에 니켈 입자 삽입

2) 각형 단전지의 경우, 양극 알루미늄 호일 (비코팅 영역)과 음극 (활성물질) 코팅 영역 사이에 니켈 입자 삽입. 양극 알루미늄 호일이 외부 턴에서 노출되고 알루미늄 호일이 코팅된 음극 활성물질을 마주 보고 있을 때 다음과 같은 시험을 실시한다.

i) 양극알루미늄 호일은 외부 턴에서 노출되고 알루미늄 호일은 코팅된 음극 활성물질을 마주 보고 알루미늄 호일과 분리막 사이에 니켈 입자를 삽입한다.

ii) 입자의 얼라이먼트는 **그림 A.7**에서 보는 바와 같이 맞춘다. 니켈 입자는 평평한 권선 코어 표면의 중앙에 놓는다. 니켈 입자 L-형 방향은 권선 방향을 향해야 한다.

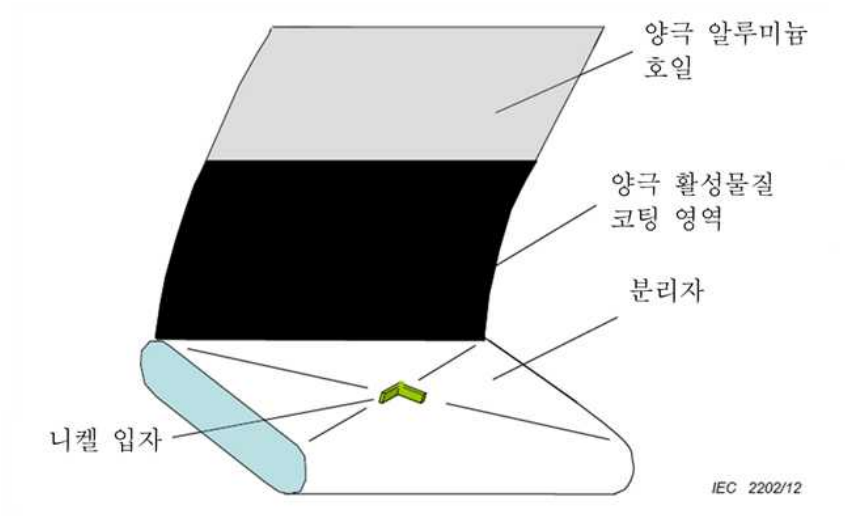


그림 A.7 — 각형 단전지의 양극 알루미늄 호일과 음극 (활성물질) 코팅 영역 사이에 니켈 입자 삽입

iii) 전극과 분리막을 손으로 뒤로 돌려 감아 니켈 입자를 제 위치에 고정시키고 권선 코어에 접착 테이프를 붙인다.

iv) 권선 코어 전체에 니켈 입자의 위치를 표시한다.

v) 표시 위치에 폴리이미드 테이프(10 mm 너비, 25 μm 두께)를 두 겹으로 붙인다.

vi) 권선 코어를 실링 지퍼가 있는 폴리에틸렌 용기에 넣고 지퍼를 잠근다. 폴리에틸렌 용기를 알루미늄 적층 용기에 넣어 건조를 방지한다.

참조 : 이 절차는 30분 안에 완료한다.

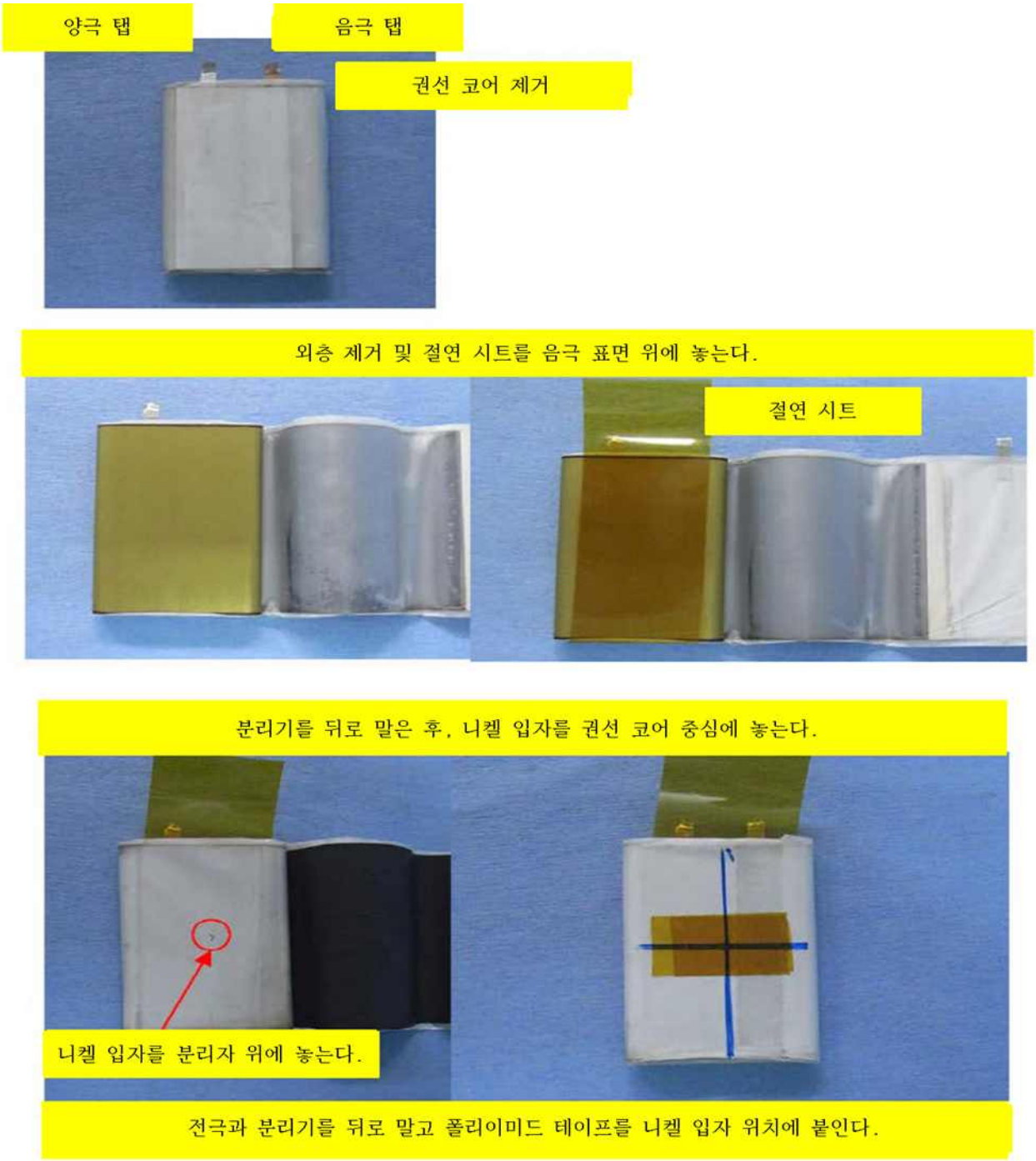


그림 A.8 — 각형 단전지 해체

부속서 B
(참고)

휴대 기기 제조자와 전지 조립자를 위한 권고사항

다음은 2차 단전지 및 전지 제조자가 장비 제조자 및 전지 조립자에게 제공해야 할 전형적이지만 비포괄적인 권고 목록이다.

a) 단전지를 해체하여 열거나 자르면 안 된다. 전지는 숙련된 사람에 의해서만 해체되어야 한다. 내부에 여러 개의 단전지가 연결된 전지 케이스는 도구의 도움이 있어야만 열 수 있도록 고안 되어야 한다.

b) 단전지나 전지를 단락시켜서는 안 된다. 단전지나 전지를 서로 간에 단락되거나 전도성 재질에 의해 단락되는 상자나 서랍에 보관하면 안 된다.

c) 사용할 필요가 있을 때까지 단전지나 전지를 원래 포장으로부터 제거하면 안 된다.

d) 단전지나 전지를 열이나 화기에 노출시키면 안 된다. 직사광선에서의 저장을 피한다.

e) 단전지나 전지에 기계적 충격을 가하지 않는다.

f) 단전지 누출의 경우 액체에 피부나 눈을 접촉시키지 않는다. 만약 접촉했다면 접촉 부위를 충분한 양의 물로 씻고 의사의 진찰을 받는다.

g) 기기는 부정확한 단전지 또는 전지의 삽입을 막을 수 있도록 고안되어야 하고 분명한 극성표시를 가져야 한다. 항상 단전지, 전지 및 기기의 극성 표시를 확인하고 바르게 사용한다.

h) 제조자, 용량, 크기 및 형식이 다른 단전지를 전지 내에 혼용하지 않는다.

i) 만약 단전지나 전지를 삼켰다면 즉시 의사의 진찰을 받는다.

j) 한 전지 내에 조립되는 단전지의 최대 개수와 단전지들을 연결하는 방법에 대해 단전지/전지 제조자에게 문의한다.

k) 각 기기에 대해서는 전용 충전기가 공급되어야 한다. 판매용으로 제공되는 모든 2차 단전지 및 전지에는 완전한 충전 지시 사항이 제공되어야 한다.

l) 단전지 및 전지를 깨끗하고 건조하게 보관한다.

m) 단전지나 전지가 더러워졌을 경우 깨끗한 마른 천으로 닦는다.

n) 2차 단전지 및 전지는 사용 전 충전할 필요가 있다. 항상 단전지 또는 전지 제조자의 지시사항을 참조하고 올바른 충전 방법을 사용한다.

o) 사용하지 않을 때 2차 단전지 및 전지를 충전 상태로 두어서는 안 된다.

p) 장기간 보관 후에는 최대의 성능을 얻기 위해 단전지 또는 전지를 몇 차례 방전 및 충전할 필요가 있다.

q) 2차 단전지와 전지는 정상 상온에서 작동될 때 최고의 성능을 나타낸다.

r) 2차 단전지나 전지를 폐기할 때는 서로 다른 전기 화학 시스템을 가진 단전지나 전지를 서로 격리한다.

s) 전지를 넣은 기기를 1 미터 높이에서 콘크리트 바닥으로 1회 떨어뜨린다. 떨어뜨릴 때, 자유낙하가 전지의 안전에 가장 큰 영향을 미칠 가능성이 있는 방향을 선택한다. 호스트 기기를 떨어뜨리는 대신 낙하와 동일한 충격을 전지에 가하여 시뮬레이션 할 수 있다.

부속서 C
(참고)

최종 사용자에 대한 권고 사항

다음은 휴대 기기 제조자가 최종 사용자에게 제공해야 할 전형적이지만 비포괄적인 유용한 권고 목록이다.

a) 단전지를 해체하여 열거나 자르지 않는다.

b) 단전지나 전지를 열이나 화기에 노출시키지 않는다. 직사광선에서의 저장을 피한다.

c) 단전지나 전지를 단락 시켜서는 안 된다. 단전지나 전지를 서로 간에 단락되거나 전도성 재질에 의해 단락되는 상자나 서랍에 보관하면 안 된다.

d) 사용할 필요가 있을 때까지 단전지나 전지를 원래 포장으로부터 제거하면 안 된다.

e) 단전지나 전지에 기계적 충격을 가하지 않는다.

f) 단전지 누출의 경우 액체에 피부나 눈을 접촉시키지 않는다. 만약 접촉했다면 접촉 부위를 충분한양의 물로 씻고 의사의 진찰을 받는다.

g) 기기와 함께 제공된 것 외에는 다른 충전기를 사용하지 않는다.
h) 단전지, 전지, 기기상의 양극(+)과 음극(−)을 확인하고 올바르게 사용한다.

i) 해당 기기에 사용되도록 고안되지 않은 단전지나 전지를 사용하지 않는다.

j) 제조자, 용량, 크기 및 형식이 다른 단전지를 전지 내에 혼용하지 않는다.

k) 단전지 및 전지를 어린이의 손이 닿지 않는 곳에 보관한다.

l) 만약 단전지나 전지를 삼켰다면 즉시 의사의 진찰을 받는다.

m) 항상 기기에 맞는 단전지나 전지를 구입한다.

n) 단전지 및 전지를 깨끗하고 건조하게 보관한다.

o) 단전지나 전지가 더러워졌을 경우 깨끗한 마른 천으로 닦는다.

p) 2차 단전지 및 전지는 사용 전 충전할 필요가 있다. 항상 단전지 또는 전지 제조자의 지시사항을 참조하고 올바른 충전 방법을 사용한다.

q) 사용하지 않을 때 2차 단전지 및 전지를 충전 상태로 두어서는 안 된다.

r) 장기간 보관 후에는 최대의 성능을 얻기 위해 단전지 또는 전지를 몇 차례 방전 및 충전할 필요가 있다.

s) 원래의 단전지 및 전지 문헌들을 나중에 참조할 수 있도록 보관한다.

t) 단전지나 전지를 의도된 용도에만 사용한다.

u) 가능한 한 사용하지 않을 때는 전지를 기기로부터 분리한다.

v) 적절한 방법으로 폐기한다.

부속서 D
(참고)

단전지의 형태 및 외곽 재질에 대한 정의

이 부속서는 본문과 부속서에서 설명된 내용을 보충한다. 다음은 단전지의 형태 및 외곽 재질에 대한 일반적인 정의이다.

D.1 일반사항

이 부속서는 단전지의 형태 및 외곽 재질에 대한 설명을 보충한다. 단전지는 형태에 따라 원통형, 각형으로 구분되며, 외곽 재질에 따라서는 소프트케이스, 하드케이스로 구분된다.

D.2 단전지의 형태

D.2.1 원통형 단전지(Cylindrical Cell)

전체 높이가 단전지의 지름과 같거나 또는 큰 원통 형태의 단전지

D.2.2 각형 단전지(Prismatic Cell)

사각형의 평행 6면체 형태를 가지는 단전지

D.3 단전지의 외곽 재질

D.3.1 소프트 케이스(Soft Case)

비금속 형태를 갖는 단전지 전조(container)

비 고 예를 들어,단전지 케이스가 비금속 파우치 형태로 제공된 것을 말한다.

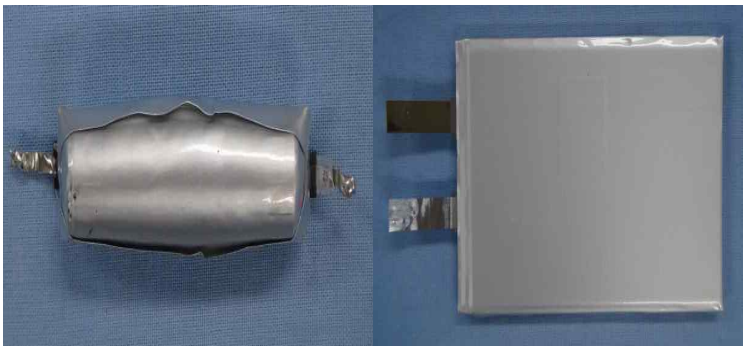


그림 D.1 — 소프트 케이스 재질을 갖는 단전지

D.3.2 하드 케이스(Hard Case)

금속의 형태를 갖는 단전지 전조(container)

비 고 예를 들어,단전지 케이스가 캔으로 제공된 것을 말한다.

그림 D.2 — 하드 케이스 재질을 갖는 단전지

참고문헌

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

[2] IEC 60485, Digital electronic d.c. voltmeters and d.c. electronic analogue-to-digital convertors1

[3] IEC 60664 (all parts), Insulation coordination for equipment within low-voltage systems

[4] IEC 61434, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Guide to the designation of current in alkaline secondary cell and battery standards

[5] IEC 61438, Possible safety and health hazards in the use of alkaline secondary cells and batteries - Guide to equipment manufacturers and users

[6] IEC/TR 62188, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Design and manufacturing recommendations for portable batteries made from sealed secondary cells

[7] IEC 62281, Safety of primary and secondary lithium cells and batteries during transport

[8] United Nations, New York & Geneva, Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Manual of Tests and Criteria, Chapter 38.3.

해설 1 전기용품안전기준의 한국산업표준과 단일화의 취지

1. 개요

이 기준은 전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 안전관리를 수행함에 있어 국가표준인 한국산업표준(KS)을 최대한 인용하여 단일화한 전기용품안전기준이다.

2. 배경 및 목적

전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 인증을 위한 시험의 기준은 2000년부터 국제표준을 기반으로 안전성 규격을 도입·인용하여 운영해 왔으며 또한 한국산업표준도 2000년부터 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 규격의 내용은 양자가 거의 동일하다.

따라서 전기용품안전관리법에 따른 안전기준과 한국산업표준의 중복인증이 발생하였으며, 기준의 단일화가 필요하게 되었다.

전기용품 안전인증기준의 단일화는 기업의 인증대상제품의 인증시 시간과 비용을 줄이기 위한 목적이며, 국가표준인 한국산업표준과 IEC 국제표준을 기반으로 단일화를 추진이 필요하다.

또한 전기용품 안전인증기준을 한국산업표준을 기반으로 단일화 함으로써 한국산업표준의 위상을 강화하고, 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 하였다.

3. 단일화 방향

전기용품안전관리법에서 적용하기 위한 안전기준을 동일한 한국산업표준으로 간단히 전기용품안전기준으로 채택하면 되겠지만, 전기용품안전기준은 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 국내기업의 여건에 맞추어 시험항목, 시험방법 및 기준을 여러번의 개정을 통해 변경함으로써 한국산업표준과의 차이를 보이게 되었다.

한국산업표준과 전기용품안전기준의 단일화 방향을 두 기준 모두 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 전기용품안전기준에서 한국산업표준과 중복되는 부분은 그 내용을 그대로 인용하는 방식으로 구성하고자 한다.

안전기준에서 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 개정된 시험항목과 시험방법, 변경된 기준은 별도의 항을 추가하도록 하였다.

한국산업표준과 전기용품안전기준을 비교하여 한국산업표준의 최신판일 경우는 한국산업표준의 내용을 기준으로 전기용품안전기준의 내용을 개정키로 하며, 이 경우 전기용품안전기준의 구판은 병행적용함으로서 그간의 인증받은 제품들이 개정기준에 맞추어 개선할 시간적 여유를 줌으로서 기업의 혼란을 방지하고자 한다.

그리고 국제표준이 개정되어 판번이 변경되었을 경우는 그 최신판을 한국산업표준으로 개정 요청을 하고 그리고 전기용품안전기준으로 그 내용을 채택함으로써 전기용품안전기준을 국제표준에 신속하게 대응하고자 한다.

그리고 전기용품안전기준에서만 규정되어 있는 고유기준은 한국산업표준에도 제정요청하고, 아울러 필요시 국제표준에도 제안하여 우리기술을 국제표준에 반영하고자 한다.

4. 향후

한국산업표준과 전기용품안전기준의 중복시험 항목을 없애고 단일화 함으로써 표준과 기준의 이원화에 따른 중복인증의 기업부담을 경감시키고, KS표준의 위상을 강화하고자 한다.

아울러 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 한다.

또한 국제인증기구는 국제표준 인증체계를 확대하는 추세에 있으며, 표준을 활용하여 자국 기업의 경쟁력을 강화하는 추세에 있다. 이에 대응하여 국가표준과 안전기준이 국제표준에 신속히 대응함으로서 우리나라의 수출기업이 인증에 애로사항을 감소하도록 한다.

해설 2 전기용품안전기준의 추가·대체항목 해설

이 해설은 전기용품안전기준으로 한국산업표준을 채택함에 있어 추가·대체하는 항목을 적용하는 데 이해를 돕고자 주요사항을 기술한 것으로 규격의 일부가 아니며, 참고자료 또는 보충자료로만 사용된다.

심 의 :

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)			
(위 원)			
(간 사)			

원안작성협력 :

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)			
(참여연구원)			

전기용품안전기준의 열람은 국가기술표준원 홈페이지(http://www.kats.go.kr), 및 제품안전정보센터(http://www.safety.korea.kr)를 이용하여 주시고, 이 전기용품안전기준에 대한 의견 또는 질문은 산업통상자원부 국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과(☎ 043-870-5441~9)으로 연락하여 주십시오.

이 안전기준은 전기용품안전관리법 제3조의 규정에 따라 매 5년마다 안전기준전문위원회에서 심의되어 제정, 개정 또는 폐지됩니다.

KC 62133 : 2015-07-17

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolyte

- Safety requirements for portable sealed secondary cell, and for batteries made from them, for use in portable application

ICS 35.100.20;35.100.20

Korean Agency for Technology and Standards
http://www.kats.go.kr

산업통상자원부 국가기술표준원
Korean Agency for Technology and Standards
Ministry of Trade, Industry & Energy
주소 : (우) 369-811 충북 음성군 맹동면 이수로 93
TEL : 043-870-5441~9 http://www.kats.go.kr