



**KC 62133-2**

(제정 : 2020-7-21)

IEC Ed 1.0 2017

# 전기용품안전기준

## Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

휴대기기용 밀폐 리튬이차전지 안전

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolyte - Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable application - Part 2 : Lithium systems

**KATS**

국가기술표준원

<http://www.kats.go.kr>

# 목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서문	2
1 적용범위 (Scope)	3
2 인용표준 (Normative references)	3
3 용어와 정의 (Terms and definitions)	3
4 측정 허용오차 (Parameter measurement tolerances)	6
5 일반적인 안전 고려 사항 (General safety considerations)	6
6 형식 시험 및 샘플 개수 (Type test and sample size)	8
7 특정 요구사항 및 시험 (Specific requirements and tests)	9
8 안전 정보 (Information for safety)	16
9 표시 (Marking)	18
10 포장 및 운송 (Packaging and transport)	18
부속서 A (규정)	19
부속서 B (참고)	36
부속서 C (참고)	37
부속서 D (규정)	38
부속서 E (참고)	39
부속서 F (참고)	40
부속서 G (참고)	41
부속서 H (규정)	43
참고문헌	45
해설 1	46
해설 2	47

## 전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 국가기술표준원 고시 제2020-0138 호(2020. 7. 21)

### 부 칙(고시 제2020-0138호, 2020.7.21)

제1조(시행일) 이 고시는 공포한 날부터 시행한다. 다만, 기존에 고시된 안전기준 KC 62133(국가기술표준원 고시 제2019-0021호)은 2020년 12월 31일까지 병행적용 후 폐지한다.

제2조(개인형 이동장치인 전기자전거와 유사한 장비에 관한 적용례) 1절 적용범위 비고 2에 따른 개인형 이동장치인 전기자전거와 유사한 장비(전기자전거 제외)는 2021년 8월 1일부터 적용한다.

## 전기용품안전기준

### 휴대기기용 밀폐 리튬이차전지 안전

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolyte – Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable application – Part2 : Lithium systems

이 안전기준은 IEC 62133-2, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolyte – Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable application – Part2 : Lithium system 을 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 62133-2 (2018.07)과 IEC 62133-2/AMD1 ED1(CDV)을 인용 채택한다.

이 버전에는 KC 62133 : 2019와 관련하여 다음과 같은 중요한 기술적 변경 사항을 포함한다.

- 니켈시스템 관련 내용 제외
- 동전형 단전지의 요구사항 포함
- 단전지 조립을 전지로 업데이트(5.6)
- 기계적 시험[진동, 충격] (7.3.8.1, 7.3.8.2)
- 참고문헌 내에 IEC TR 62914 삽입
- 과전류 충전시험 삭제

# 휴대기기용 밀폐 리튬이차전지 안전

Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolyte  
– Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable application – Part2 : Lithium systems

## 1 적용범위

이 기준은 의도된 용도 및 합리적으로 예측 가능한 오용 하에서 비산성 전해액을 포함한 휴대형 밀폐 이차 리튬 단전지 및 전지의 안전한 작동을 위한 요구사항 및 시험에 대하여 규정한다. (단 동전형 단전지 및 이를 사용 전지는 적용 범위에서 제외한다.)

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

가) 휴대용 장비 : 스마트폰, 태블릿 PC, 오디오/비디오 플레이어 등의 유사 장비

나) 운반 가능 장비 : 노트북, CD 플레이어등의 유사 장비

다) 이동 가능한 장비

- 18 kg 이하로서 고정되어 있지 않은 것. 혹은
- 의도된 용도로 사용하는 데 필요한 것으로 일반인이 쉽게 옮길 수 있도록 바퀴, 캐스터 등의 수단을 갖춘 것.
- 전동 공구, 전기자전거(비고 2 참조), 사업용 비디오카메라 등의 유사 장비

비고 1 무정전 전원장치 및 전력이 500 Wh 이상인 전지를 사용하는 장비는 제외

비고 2 비고 1에서 정한 용량과 상관없이 속도 25km/h 이하의 개인형 이동장치인 전기자전거 및 그와 유사한 장비를 포함

## 2 인용표준

다음의 인용표준은 부분 또는 전체적으로 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 – 표준에 포함시킬 지침

KS A IEC 61960-3:2017, 알칼리 또는 기타 비산성 전해질을 포함하는 이차 단전지 및 전지 – 휴대기기용 리튬 이차 단전지 및 전지 – 제3부: 각형, 원통형 리튬 이차 단전지 및 이로 구성된 전지

IEC 60050-482:2004, International Electrotechnical Vocabulary – Part 482: Primary and secondary cells and batteries (available at <http://www.electropedia.org>)

비고 IEC 60050-482:2004에 대응되는 KS는 2006년도에 고시된 KS C IEC 60050-482이다.

## 3 용어와 정의

이 표준에서 사용하는 주된 용어의 정의는 IEC 60050-482, KS A ISO/IEC Guide 51 및 다음의 용어와 정의를 적용한다.

### 3.1 안전(safety)

받아들일 수 없는 위험으로부터의 자유

### 3.2 위험(risk)

유해가 일어날 가능성과 그 유해의 심각성의 조합

### 3.3 유해(harm)

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

### 3.4 위해(hazard)

유해의 잠재적인 근원

### 3.5 의도된 용도(intended use)

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

### 3.6 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

### 3.7 이차 단전지(secondary cell)

화학 에너지의 직접적인 변환을 통하여 전기 에너지를 제공하는 기본 제조 단위. 전극, 분리막, 전해액, 용기, 단자로 구성되며 전기적으로 충전되도록 설계됨

### 3.8 이차 전지(secondary battery)

안전 관련 및 제어회로와 케이스를 포함할 수 있으며, 전압, 크기, 단자 배열, 용량, 정격 용량으로 특정지어진 전기 에너지원으로서 사용되는 이차단전지의 조합  
비고 단일 단전지로 된 전지 포함

### 3.9 누출(leakage)

의도된 것이 아니며, 육안으로 확인 가능한 액체 전해질이 나오는 현상

### 3.10 벤팅(venting)

전지의 폭발을 방지할 목적으로, 설계된 대로 전지 내부로부터 과도한 압력을 밖으로 배출시키는 것

### 3.11 파열(rupture)

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

### 3.12 폭발(explosion)

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

### 3.13 발화(fire)

단전지 또는 전지로부터 불꽃이 방출되는 현상

### 3.14 휴대용 전지(portable battery)

휴대할 수 있는 장치나 기기에 사용되는 전지

### 3.15 휴대용 단전지(portable cell)

휴대용 전지의 조립에 사용되는 단전지

### 3.16 리튬 이온 폴리머 단전지(lithium ion polymer cell)

액체 전해질이 아닌 겔 폴리머 전해질 또는 고체 폴리머 전해질을 사용하는 단전지

### 3.17 정격 용량(rated capacity)

규정된 조건에 따라 결정되고, 제조사가 명시한 단전지 또는 전지의 용량 값

비고 1 정격 용량은 규정된 조건에 따라 단전지를 충전하고 일정 시간 보관 후, 0.2 It A의 전류로 종료 전압까지 방전하였을 때 전지 제조사가 명시한 단전지에서 방전할 수 있는 총 전기량(C5Ah)

정격용량은 KS C IEC 61960-3 7.3.1의 20 °C에서의 방전 성능(정격 용량) 시험을 통해 결정되어야 하며, 이 측정값은 제조사가 제시한 정격 용량의 100 % 이상이어야 한다.

### 3.18 기준 시험 전류(reference test current)

$I_t$

$I_t$  A의 배수로 표현되는 충전 및 방전 전류. KS C IEC 61434에 정의된 것과 같이,  $I_t A = C_5Ah / 1h$ 이며, 단전지 또는 전지의 정격 용량 ( $C_5Ah$ )을 기초로 한다.

### 3.19 상한 충전 전압(upper limit charging voltage)

단전지 제조자가 명시한 단전지 작동구간 내 최고 충전 전압

### 3.20 최대 충전 전류(maximum charging current)

단전지 제조자가 명시한 단전지 작동구간 내 최대 충전 전류

### 3.21 동전형 단전지 (coin cell)

버튼형 단전지 (button cell)

동전모양 전지 (coin battery)

전체 높이가 지름보다 짧은, 작고 동그란 단전지 또는 전지

비고 1 “버튼형 단전지” 또는 “버튼형 전지”는 비-리튬 전지에서 사용되지만, 영어로는 “동전모양 단전지” 또는 “동전모양 전지”는 리튬 전지에 대해서 사용된다. 영어 이외의 언어에서는, 전 기화학 시스템과 관계없이 “동전” 및 “버튼”은 종종 혼용되어 사용된다.

[출처 : IEC 60050-482:2004의 482-02-40, 수정 - “동전모양 전지”가 추가되었으며, 비고 “일반적으로 동전이란 용어는 비수계 리튬 단전지에만 사용된다.”가 비고 1으로 교체됨]

### 3.22 원통형 단전지(cylindrical cell)

전체 높이가 지름과 같거나 또는 큰 원통 형태의 단전지

[출처 : IEC 60050-482:2004의 482-02-39]

### 3.23 각형 단전지(prismatic cell)

사각형의 평행 6면체 형태를 가지는 단전지

비고 1 각형 단전지는 단단한 금속 케이스 또는 유연한 적층 필름 케이스 모두에 사용될 수 있다.

[출처 : IEC 60050-482:2004의 482-03-38, 수정 - 출처의 용어는 “각형의” 이다. 정의에서는 “단전지 또는 전지로 한정한다.”가 “단전지”로 교체되었다. 비고가 추가됨]

### 3.24 단전지 블록(cell block)

병렬접속 (parallel connection)

모든 양극 단자와 모든 음극 단자를 각각 개별적으로 함께 연결한 단전지 또는 전지의 배열

[출처 : IEC 60050-482:2004의 482-03-39, 수정 - 용어 “단전지 블록”이 추가됨]

### 3.25 기능 안전성(functional safety)

기능적 및 물리적 유니트의 입력에 대한 응답으로 올바르게 작동하고, 기능적 및 물리적 유니트에 의존하는 전반적인 안전의 한 부분.

[출처 : IEC 60050-351:2013의 351-57-06]

### 3.26 방전 종료 전압 (end-of-discharge voltage)

최종 전압 (final voltage)

전지의 방전이 종료 되었을 때, 그 전지의 규정된 전압

[출처 : IEC 60050-482:2004의 482-03-30, 수정 - 용어 “차단 전압 (cut-off voltage)” 및 “종점 전압 (end-point voltage)” 는 삭제됨]

## 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) 온도 :  $\pm 2$  °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. 장비에 대한 상세한 사항은 결과보고서에 포함되어야 한다.

## 5 일반적인 안전 고려사항

### 5.1 일반사항

이차단전지와 전지의 안전을 위해 다음의 두 가지 적용조건을 고려하여야 한다.

- 1) 의도된 용도
- 2) 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 위험은 다음과 같다.

- 발화
- 버스트(burst)/폭발
- 전해질의 누출
- 벤팅
- 외부 온도의 과도한 상승으로 인한 연소
- 내부 구성부품의 노출을 동반하는 전지 케이스의 파열

내부 저항이 3 Ω 보다 큰 동전 모양 단전지를 제외한 단전지 및 전지에 대한 5.2~5.7의 적합성 검사와 7절의 시험은 적절한 표준에 의거하여 확인한다 (2절 및 표 1 참조). 내부 저항은 부속서 D에 따라 측정된다.

### 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 DC에서 5 MΩ이상이어야 한다.

내부 배선 절연은 예상되는 전류, 전압 및 온도의 최대값에 충분히 견뎌야 한다. 배선은 단자 간에 충분한 공간거리 및 연면거리를 가져야 한다. 내부 배선의 기계적 완결성은 예측 가능한 오용 시험의 조건을 만족하여야 한다 (예를 들면, 땀납의 단독 사용은 신뢰하는 연결방법이라 할 수 없다).

### 5.3 벤팅

전지 케이스와 단전지는 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 단전지를 지지하기 위해 별도의 캡슐(encapsulation)을 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 유지하도록 충전기를 설계한다.

## 5.5 단자 접촉

접촉 단자의 크기와 모양은 예상되는 최대 전류를 흘릴 수 있도록 하여야 한다. 외부 단자 접촉면은 기계적 강도와 내부식성을 가진 전도성 물질로 만들어야 한다. 접촉 단자는 단락의 위험을 최소화할 수 있도록 배열해야 한다.

## 5.6 전지 내 단전지의 조립

### 5.6.1 일반사항

각 전지는 작동 영역 내에 단전지를 유지하고 안전을 위해 요구되는 전류, 전압, 온도 및 다른 매개 변수에 대한 독립적인 제어 및 보호장치를 가져야 한다. 그러나 이러한 보호장치는 충전기 또는 최종 제품과 같은 전지의 외부에 장착될 수 있다. 만일 보호장치가 전지 외부에 존재한다면, 전지 제조사는 외부 장치 제조사에게 이러한 안전 관련 정보를 제공해야 한다.

만일 한 개의 전지 케이스에 한 개 이상의 전지가 들어 있을 경우, 각각의 전지는 단전지를 작동 영역에서 유지시킬 수 있는 보호 회로를 가져야 한다.

단전지 제조사는 전류, 전압 및 온도 한계값을 규정하여야 하고, 전지 제조자/설계자가 적절한 설계 및 조립을 할 수 있게 하여야 한다 (부속서 A 참고).

직렬 연결 단전지의 일부분을 선택적으로 방전하도록 설계된 전지는 단전지 제조자가 규정된 한계값을 넘어서 단전지가 작동하는 것을 방지하기 위한 회로를 포함해야 한다.

적절한 경우와 최종 기기 애플리케이션을 고려하여, 보호회로 부품을 추가하여야 한다. 전지 제조사는 충전 및 방전 모두의 조건 하에서 보호 회로의 적합성을 입증하는 결함 분석을 포함한 시험 성적서와 함께 전지 안전 회로의 안전 분석을 제공해야 한다.

### 5.6.2 설계 권고사항

각 단전지의 전압 또는 병렬 연결된 복수의 단전지로 구성된 각 단전지 블록의 전압은 휴대용 전자 기기 또는 유사 기기가 동일한 기능을 가진 경우를 제외하고는 표 2에서 명시된 충전 전압의 상한값을 초과하지 말아야 한다.

기기 설계자는 전지 차원에서 다음을 고려하여야 한다.

- 단일 단전지 또는 단일 단전지 블록으로 구성된 전지의 경우, 단전지의 충전 전압은 표 2에서 명시한 충전 전압의 상한값을 초과하지 않을 것을 권장한다.
- 직렬 연결 복수의 단일 단전지 또는 직렬 연결 복수 단전지 블록으로 구성된 전지의 경우, 모든 단일 단전지 또는 단일 단전지 블록을 모니터링함으로써 단일 단전지 또는 단일 단전지 블록 중 하나의 전압이 표 2에서 명시한 충전 전압의 상한값을 초과하지 않을 것을 권장한다.
- 직렬 연결 복수의 단일 단전지 또는 직렬 연결 복수 단전지 블록으로 구성된 전지의 경우, 모든 단일 단전지 또는 단일 단전지 블록의 전압을 측정하여 단일 단전지 또는 단일 단전지 블록 중 하나의 전압이 충전 전압의 상한값을 초과하는 경우, 충전을 중단할 것을 권장한다.
- 직렬 연결 단전지 또는 직렬 연결 단전지 블록으로 구성된 전지의 경우, 공칭 충전 전압은 과충전 보호 전압보다 작아야 한다.

- 직렬 연결 단전지 또는 직렬 연결 단전지 블록으로 구성된 전지의 경우, 단전지들은 근접한 용량, 동일한 설계, 화학 조성, 제조사의 제품이어야 한다.
- 단전지 및 단전지 블록은 단전지 제조사가 명시한 최종 전압 이내로 방전해야 한다.
- 직렬 연결 단전지 또는 직렬 연결 단전지 블록으로 구성된 전지의 경우, 단전지 밸런싱 회로가 전지 관리 시스템에 포함되어야 한다

### 5.6.3 단전지 및 전지 부품에 대한 기계적 보호

전지 내부의 단전지, 단전지 연결 및 제어회로에 대한 기계적 보호는 의도된 용도 및 합리적으로 예측 가능한 오용의 결과에 의한 손상을 방지하기 위하여 제공되어야 한다. 기계적 보호는 전지 케이스에 의해 제공되거나, 최종 제품 내에 내장될 경우 최종 제품 외함에 의해 제공될 수 있다.

전지 케이스 및 단전지 장착 칸은 단전지 제조사가 권장하는 충전 및 방전 동안의 단전지 치수 공차를 수용할 수 있도록 설계 되어야 한다.

휴대형 최종 제품에 내장되는 전지의 경우, 기계적 시험 수행 시 최종 제품에 장착된 전지를 이용한 시험이 고려되어야 한다.

## 5.7 품질 계획

제조자는 재료, 구성 요소, 단전지 및 전지의 검사에 관한 절차들을 정의하고, 각 유형의 단전지 및 전지 생산 공정을 포함하는 품질 계획을 마련하여야 한다. 제조자는 자신의 프로세스 능력을 이해하여야 하고 프로세스 관리가 제품 안전과 연결되기 때문에 필요한 프로세스 관리를 수행하여야 한다.

## 5.8 전지 안전 부품

부속서 F 참조

## 6 형식 시험 및 샘플 개수

표 1에서 명시된 개수의 단전지 또는 전지로 시험을 실시하며, 단전지 또는 전지는 6개월 이상된 것은 사용하지 않는다. 동전 모양 단전지의 내부 저항은 부속서 D에 따라 측정되어야 한다. 내부 저항이 3 Ω 이하인 동전 모양 단전지는 표 1에 따라 시험되어야 한다. 다르게 명시하지 않은 한, 시험은 주변 온도 ( $20 \pm 5$ ) °C에서 실시한다.

비고 시험 조건은 형식 시험만을 위한 것이며, 의도된 용도가 이러한 조건에서 작동한다는 것을 의미하지는 않는다. 또한 6개월의 제한은 일관성을 위해 도입된 것이지 전지의 안전이 6개월 후에 감소한다는 것을 의미하지는 않는다.

표 1 - 형식 시험을 위한 시료의 수

시험	단전지 <sup>a, d</sup>	전지 <sup>e</sup>
7.2.1 연속 충전 시험	5	-
7.2.2 케이스 변형 시험	-	3
7.3.1 외부 단락 시험	5 / 온도	-
7.3.2 외부 단락 시험	-	5
7.3.3 자유낙하 시험	3	3
7.3.4 열적 가혹 시험	5 / 온도	-
7.3.5 압착 시험	5 / 온도	-
7.3.6 과충전 시험	-	5
7.3.7 강제 방전 시험	5	-
7.3.8 기계적		
- 7.3.8.1 진동	-	3
- 7.3.8.2 기계적 충격		3
7.3.9 강제 내부 단락 <sup>b, c</sup> 시험	5 / 온도 (참고)	-
D.2 동전 모양 단전지에 대한 내부 AC 저항 측정	3 (참고)	-
<sup>a</sup> 내부 저항이 3 Ω 초과인 동전모형 단전지 제외. <sup>b</sup> 국가별 시험: 명단에 실린 국가에서만 요구됨. <sup>c</sup> 동전 모양 및 리튬 이온 폴리머 단전지에는 적용하지 않음. <sup>d</sup> 7.1.2 (절차 2)의 충전 절차를 요구하는 시험 : 온도별 단전지 5개씩 시험함.		

5.6.1의 안전 분석은 단락, 과충전 및 과방전 보호에 대한 주요 보호회로의 부품을 확인한다.

## 7. 특정 요구사항 및 시험

### 7.1 시험 목적을 위한 충전절차

#### 7.1.1 첫 번째 절차

이 충전 절차는 7.1.2 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<sub>n</sub> A의 정전류로 명시된 최종 전압까지 방전해야 한다.

#### 7.1.2 두 번째 절차

이 충전 절차는 7.3.1, 7.3.4, 7.3.5 및 7.3.9에만 적용한다.

표 2에서와 같이 최고 시험온도의 주변 온도와 최저 시험온도의 주변 온도에서 각각 1시간에서 4시간 동안 안정화한 후, 최대 충전 전류로 상한 충전 전압까지 충전하고 정전류-정전압 방식으로 충전 전류가 0.05 I<sub>n</sub> A로 낮아질 때까지 단전지를 충전한다.

표 2 - 충전 절차 조건

상한 충전 전압	최대 충전 전류	상한 충전 온도	하한 충전 온도
단전지 제조자 명시	단전지 제조자 명시	단전지 제조자 명시	단전지 제조자 명시

비고 : 충전 절차 조건의 전압과 전류는 온도 운영구간에 따라 다양할 수 있다. (예 그림 A.1의 T2와 T3 사이 또는 T1 또는 T4)

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 정전압 연속 충전 시험(단전지에만 적용)

- a) 요구사항  
정전압으로 연속 충전 시 누출, 발화 또는 폭발해서는 안 된다.
- b) 시험 조건  
완전 충전된 단전지를 단전지 제조자에 의해 제시된 전류 및 표준 전압을 사용하여 7일간 충전한다.
- c) 판정 기준  
누출, 발화 및 폭발이 없어야 한다.

### 7.2.2 케이스 변형 시험(전지에만 적용)

- a) 요구사항  
고온에서 사용하는 동안 전지의 내부 구성요소가 노출되어서는 안된다. 본 요구사항은 주형(사출 또는 성형된) 케이스(moulded case)를 지닌 전지만 해당된다.
- b) 시험 조건  
케이스의 무결성을 평가하기 위해 7.1.1에 따라 완성된 전지를 적정 고온에 노출시킨다. 완전 충전된 전지를 (70 ± 2) °C로 유지되는 공기 순환식 오븐에 넣고 7시간 동안 저장한 후 꺼내어 상온으로 식도록 방치한다.
- c) 판정 기준  
전지 케이스에 내부 보호 부품 및 단전지의 노출을 초래하는 물리적 변형이 없어야 한다.

## 7.3 합리적으로 예측 가능한 오용 시험

### 7.3.1 외부 단락 시험(단전지에만 적용)

- a) 요구사항  
고온에서 양극 단자 및 음극 단자의 단락으로 인하여 발화 또는 폭발이 없어야 한다.
- b) 시험 조건  
7.1.2에 따라 단전지를 완전히 충전한다. (55 ± 5) °C의 주변 온도에 저장한다. 1시간에서 4시간

동안 안정화 시킨 후,  $(55 \pm 5)$  °C의 주변온도에서 총 외부 저항  $(80 \pm 20)$  mΩ으로 양극 및 음극 단자를 연결하여 단전지를 단락시킨다. 시험은 단락된 상태로 24시간이 경과하거나 단전지 표면의 온도가 최대 온도 증가분의 20 %까지 감소되면 시험을 종료하며, 둘 중 하나가 먼저 충족되면 종료한다.

- c) 판정 기준  
발화 및 폭발이 없어야 한다.

### 7.3.2 외부 단락 시험(전지에만 적용)

- a) 요구사항  
전지의 양극과 음극 단자의 단락으로 인하여 발화 또는 폭발이 야기되지 않아야 한다.

- b) 시험 조건

7.1.1에 의해 완전하게 충전한 전지는  $(20 \pm 5)$  °C의 주변 온도에서 보관한다. 그 다음 총 외부 저항  $(80 \pm 20)$  mΩ을 양극과 음극 단자를 연결하여 전지를 단락시킨다. 시험은 단락된 상태로 24시간이 경과하거나 전지 케이스의 온도가 최대 온도 증가분의 20 %까지 감소되면 시험을 종료하며, 둘 중 하나가 먼저 충족되면 종료한다. 그러나 단락 전류가 급속히 낮아지는 경우, 저전류 정상상태에 도달한 후 전지를 추가로 1 시간 동안 더 시험 상태로 유지한다. 이는 전형적으로 전지의 각 단전지 전압(직렬 단전지만)이 0.8 V 이하이고 30분 기간 동안 0.1 V 이하로 낮아질 때의 조건을 나타낸다.

방전 보호 회로에 대한 단일 고장(single fault)은 단락시험 전에 5개 샘플 중 1개에서 4개의 샘플로(보호 회로에 따라 다름) 수행되어야 한다. 단일 고장은 MOSFET (metal oxide semiconductor field-effect transistor), 퓨즈, 온도조절기(thermostat) 또는 PTC (positive temperature coefficient) 서미스터(thermistor)와 같은 보호 부품에 적용된다. (단일 고장 단락시험은 참고사항)

**비고** 방전 보호 회로에 대한 단일 고장 조건의 예로서, 방전 MOSFET의 단락 또는 퓨즈의 단락 또는 기타 보호장치의 단락이 있다. **부속서 F**에 요약된 적용가능한 부품 표준의 요구사항 또는 기능안전성(functional safety)에 대해 평가된 전자회로를 충족한 보호 회로는 단일 고장 조건(single fault condition)에 대한 대상이 아니다.

- c) 판정 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

7.1.1에 따라 완전히 충전된 상태의 단전지 또는 전지를 사용하여,  $(20 \pm 5)$  °C의 주변 온도에서 자유낙하 시험을 수행한다. 각 단전지 또는 전지를 1.0 m 높이에서 콘크리트 또는 금속 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 육안 검사를 실시한다.

- c) 판정 기준  
발화 및 폭발이 없어야 한다.

### 7.3.4 열적 가혹 시험(단전지에만 적용)

- a) 요구사항  
극도로 높은 온도로 인하여 발화 및 폭발해서는 안 된다.

- b) 시험 조건

7.1.2의 방법에 따라 완전히 충전한 각 단전지를 주변 온도  $(20 \pm 5)$  °C의 증력 또는 열풍 순환

방식 오븐에 1 시간 동안 둔다. 오븐의 온도를  $(5 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C} / \text{min}$  속도로  $(130 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ 까지 상승시킨 후, 단전지를 이 온도에서 30분 동안 저장하고 시험을 종료한다.

- c) 판정 기준  
발화 및 폭발이 없어야 한다.

### 7.3.5 압착 시험(단전지에만 적용)

- a) 요구사항  
단전지를 심하게 압착하더라도 발화 및 폭발 등이 없어야 한다.

- b) 시험 조건  
7.1.2의 두 번째 절차에 따라 완전히 충전시킨 각 단전지를 즉시 두 개의 평면 사이에 옮겨 상온에서 압착한다. 압착은  $(13 \pm 0.78) \text{ kN}$ 의 힘을 낼 수 있는 장치를 사용한다. 최대 힘에 도달하거나 초기 전압의 1/3에 해당하는 갑작스런 전압 강하가 발생되면 가했던 힘을 풀어준다.

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

동전 모양 단전지는 평평한 면에 힘을 가하여 압착한다.

- c) 판정 기준  
발화 및 폭발이 없어야 한다.

### 7.3.6 과충전 시험(전지에만 시험)

- a) 요구사항  
제조자가 제시한 것보다 한계를 초과하여 충전하여도 발화 또는 폭발이 없어야 한다.

- b) 시험 조건  
시험은  $(20 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ 의 주변 온도에서 실시하여야 한다. 각 시험 전지는 0.2 I<sub>A</sub>의 정전류로 제조자가 제시한 방전 종료 전압이 될 때까지 방전한다. 그리고 시료는 다음의 공급 전압을 이용하여 2.0 I<sub>A</sub>의 정전류로 충전한다.

- 1개의 단전지/단전지 블록으로 구성된 전지의 경우, 표 A.1에 제시된 상한 충전 전압의 1.4배 ( $6.0 \text{ V}$ 를 초과하지는 않는다.) 또는
- 직렬 연결된 복수 단전지로 구성된 전지의 경우, 표 A.1에 제시된 상한 충전 전압의 단전지당 1.2 배 및
- 전체 시험 기간 동안 또는 이 공급전압에 도달할 때까지 2.0 I<sub>A</sub>를 충분히 유지한다.
- 단 제조자가 제시한 충전 전압이 과충전 시험 전압보다 높을 경우(예: 승압 충전 보조배터리 등), 제조자가 제시한 최대전압을 적용하여 2.0 I<sub>A</sub>로 과충전한다.

열전대를 각 시험 전지에 부착하여야 한다.

케이스가 있는 전지의 경우, 전지 케이스의 온도를 측정한다. 외부 케이스의 온도가 점차 정상 상태 조건(30분 동안  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  이하의 변동)이 되거나 상온이 될 때까지 시험을 계속 실시한다.

- c) 판정 기준  
제조자가 명시한 한계치 초과 충전은 발화 및 폭발을 초래해서는 안된다.

### 7.3.7 강제방전 시험(단전지에만 적용)

- a) 요구사항

단전지는 발화 또는 폭발하지 않고 극성 반전을 견뎌야 한다. 전지 또는 시스템 내의 보호 장치가 사용될 수 있다.

b) 시험 조건

단전지 제조자가 규정한 하한 방전 전압까지 단전지를 방전한다.

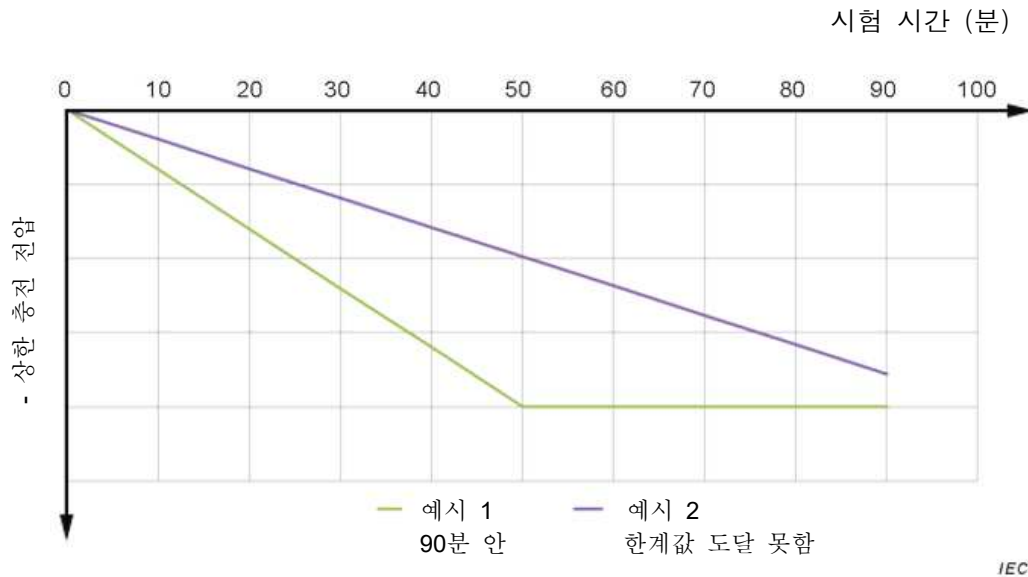
방전된 단전지는 (-) 상한 충전 전압 (negative value of the upper limit charging voltage)까지 1 I<sub>A</sub>로 강제 방전된다. 강제방전 시험의 총 시간은 90분이다.

만일 방전 전압이 시험 시간 전에 (-) 상한 충전 전압에 도달할 경우, 나머지 시험 시간 동안 전류를 줄여서 (-) 상한 충전 전압으로 전압을 유지하여야 한다 (그림 1의 예시 1).

만일 방전 전압이 시험 시간 안에 (-) 상한 충전 전압에 도달하지 못할 경우, 시험 시간이 다 되면 시험을 종료하여야 한다 (그림 1의 예시 2).

c) 판정 기준

발화 및 폭발이 없어야 한다.



비고 (수평 부분을 제외한) 그래프는 선형이거나 직선이 아닐 수 있으며, 그림 1의 그래프는 하나의 예시이다.

그림 1 - 강제 방전 시간 도표

7.3.8 기계적 시험(전지에만 적용)

7.3.8.1 진동

a) 요구사항

운송 및 사용 시 진동으로 인하여, 누출, 발화 또는 폭발이 없어야 한다.

b) 시험 조건

7.1.1의 충전 절차에 따라 완전히 충전된 시험용 전지를 진동 시험기 테이블 위에 변형을 일으키지 않는 범위 내에서 진동이 정확히 전달될 수 있도록 단단히 고정시킨다. 시험용 전지에 대하여 표 3에서 규정하는 정현파 진동(sinusoidal vibration)을 가한다. 이 사이클은 상호 직교된 3개 설치 위치의 각 방향에 대하여 12회(약 3시간 소요)를 반복해야 한다. 1개의 축 방향은 단자면과 수직 방향이어야 한다.

- c) 판정 기준  
발화, 폭발, 파열, 누출 또는 벤팅이 없어야 한다.

표 3 - 진동 시험 조건

주파수 범위		진동 강도	대수 스위프(logarithmic sweep) 사이클 시간 (7Hz ~ 200 Hz ~ 7Hz)	축	사이클 반복 횟수
~에서	~까지				
$f_1 = 7 \text{ Hz}$	$f_2$	$A1 = 1g_n$	약 15분	X	12
$f_2$	$f_3$	$S = 0.8 \text{ mm}$		Y	12
$f_3$	$f_4 = 200 \text{ Hz}$	A2		Z	12
그리고 $f_1 = 7 \text{ Hz}$ 로 환원				합계	36
<b>비고</b> 진동 강도는 변위 또는 가속도의 최대 절대값이다. 예를 들면, 변위 진폭 0.8 mm는 피크 대 피크(peak-to-peak) 변위 1.6 mm에 해당한다.					
<b>식별부호</b> $f_1, f_4$ 하한 및 상한 주파수 $f_2, f_3$ 교차 주파수 - $f_2 \approx 17.62 \text{ Hz}$ - $f_3 \approx 49.84 \text{ Hz}$ $A1, A2$ 가속도 강도 - $A2=8 g_n$ $S$ 진폭 강도					

### 7.3.8.2 기계적 충격

- a) 요구사항  
운송 및 사용 시 충격으로 인하여 누출, 발화 또는 폭발이 없어야 한다. 이 시험은 운송 및 사용 시 부주의한 취급을 상황을 모사하기 위한 것이다.
- b) 시험 조건  
7.1.1의 충전 절차에 따라 완전히 충전된 시험용 전지는 각 시험용 전지의 모든 설치면을 지지하는 견고한 고정 방법으로 시험기에 고정되어야 한다. 각 시험용 전지는 총 18회 충격을 받기 위하여, 상호 직교된 3개의 설치 위치 각 방향에 대하여 3회 충격을 받아야 한다. 각 충격은 표 4에 주어진 매개 변수를 적용해야 한다.
- c) 판정 기준  
시험 동안 누출, 벤팅, 파열, 폭발 및 발화가 없어야 한다.

표 4 - 충격 매개 변수

	파형	최대 가속도	펄스 시간	반 축당(per half axis) 충격 횟수
전지	반정현파(half sine)	150 $g_n$	6 ms	3



**7.3.9 설계 평가 – 강제 내부 단락 시험(단전지에만 적용, 참고)**

a) 요구사항

원통형 단전지와 각형 단전지의 강제 내부 단락 시험에서는 발화가 일어나지 않아야 한다. 단전지 제조자는 이 요구사항을 만족하기 위해 기록을 유지하여야 한다. 새로운 설계 평가는 단전지 제조자 또는 제 3자 시험실에 의해 수행 되어야 한다.

비고 본 시험은 국가 지정 시험으로 한국, 프랑스, 일본 및 스위스에서만 요구되며, 리튬 이온 폴리머 단전지에서는 실시할 필요가 없다.

b) 시험 조건

강제 내부 단락 시험은 다음 절차에 의거하여 챔버 안에서 실시한다.

1) 시료 수

이 시험은 각 시험 온도별로 5개의 리튬 이온 단전지로 실시되어야 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 It A의 정전류에서 방전하여 제조자가 명시한 최종 전압이 되게 한다.

ii) 보관 절차

시험 단전지는 표 5에서 명시한 주변 온도에서 1시간에서 4시간 동안 보관하여야 한다.

iii) 주변 온도

**표 5 – 단전지 시험 주변온도<sup>a</sup>**

시험 항목	최저 시험온도 시험 °C	최고 시험온도 시험 °C
b) 2) ii)	하한충전온도 ± 2	상한충전온도 ± 2
b) 2) iv)	하한충전온도 ± 2	상한충전온도 ± 2
b) 3) i) A	하한충전온도 ± 2	상한충전온도 ± 2
b) 3) ii)A	하한충전온도 ± 2	상한충전온도 ± 2

<sup>a</sup> 시험은 표 2의 조건으로 실시한다.

iv) 강제 내부 단락 시험을 위한 충전 절차

시험 단전지는 표 5에 따른 주변 온도에서 제조자가 명시한 정전류에서 상한 충전 전압까지 충전하여야 한다. 상한 충전 전압에 도달하면, 정전압에서 충전 전류가 0.05 It A로 떨어질 때까지 지속적으로 충전한다.

3) 니켈 입자가 있는 권선 코어를 프레싱

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

i) 시험 준비

A 챔버 온도는 표 5에서 명시한 대로 조절한다. 시료 준비 안내는 A.5 절, 그림 A.6과 그림 A.9에서 제공한다. 알루미늄 적층 봉지를 권선 코어 및 니켈 입자와 함께 챔버에 (45 ± 15)분 동안 넣는다.

B 밀폐 포장에서 권선 코어를 제거하고 전압 측정용 단자와 온도 측정용 열전대를 권선 코어 표면에 부착한다. 프레싱 지그 밑에 니켈 입자가 위치하는지 확인하며, 압착 장비 밀

에 권선 코어를 놓는다.

전해액의 증발을 방지하기 위해 온도 조절을 위한 챔버에서 권선 코어 제거부터 기기에 설치된 챔버의 문을 닫을 때까지 10분 이내 완료해야 한다.

C 절연 시트 제거 및 챔버 문 닫기

ii) 내부 단락

A 권선 코어 표면 온도가 표 5에 정의된 온도인지 확인 후 시험을 시작한다.

B 프레스 장비의 이동부(즉, 프레스 지그)의 하단 면은 니트릴 고무 또는 아크릴 수지로 제작하며, 10 mm×10 mm의 스테인리스 스틸 샤프트 위에 올려 놓는다. 프레스 지그의 상세 모습은 **그림 2**에서 볼 수 있다. 니트릴 고무 하단면은 원통형 단전지 시험용이다. 각형 시험에서는 5 mm×5 mm(2 mm 두께) 아크릴 수지를 니트릴 고무 위에 올려 놓는다. 단전지 전압을 모니터링하며 이 설비를 0.1 mm/s의 속도로 아래로 이동한다. 내부 단락으로 인한 전압 강하가 감지되면 즉시 하강을 멈추고, 프레스 지그를 약 30초간 그 위치에 그대로 놔둔 후 압력을 배출한다. 전압은 초당 100회 초과하게 모니터링 한다. 만일 전압이 초기 전압 대비 50 mV 초과하게 떨어지면, 내부 단락이 발생한 것으로 결정한다. 만일 50 mV 전압 강하가 생기기 전에 압력이 800 N(원통형 단전지) 또는 400 N(각형 단전지)에 도달할 경우, 즉시 하강을 멈춘다.

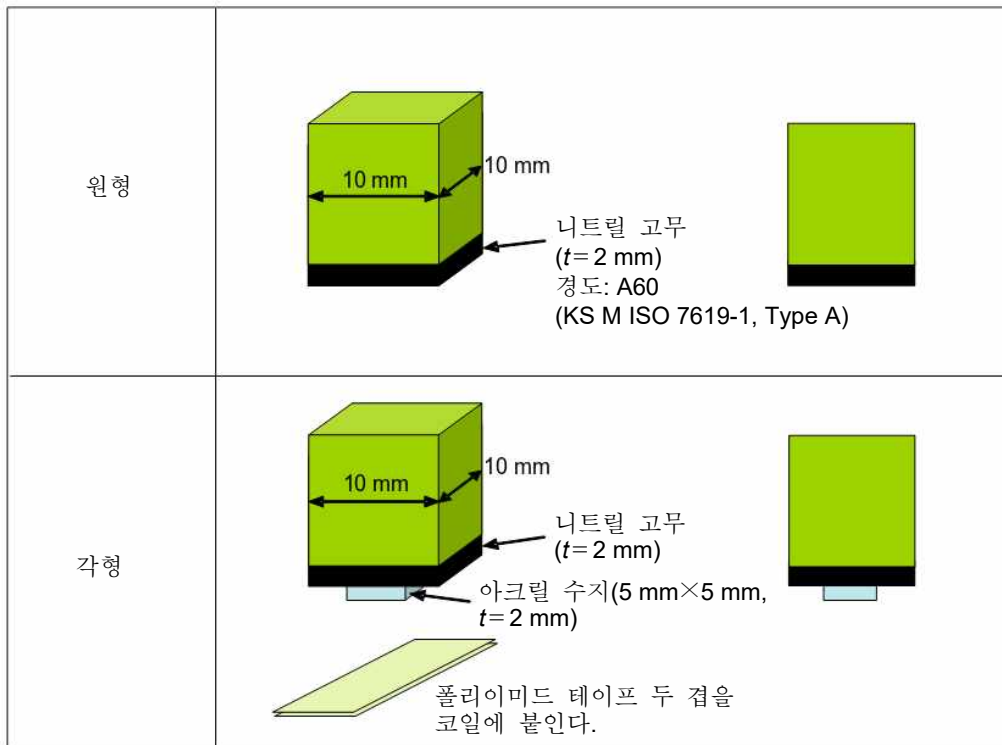


그림 2 - 프레스 지그

c) 판정 기준

발화가 없어야 한다. 발화가 발생하지 않은 경우, 내부 단락 발생 시점의 압력을 기록한다.

## 8. 안전 정보

### 8.1 일반사항

휴대형 밀폐 이차 리튬 단전지 및 전지 사용은 특히 오용 시 위해할 수 있으며 유해를 줄 수 있다. 이차단전지 제조자는 제품의 전류, 전압, 온도의 한계값에 관한 정보를 제공하여야 한다. 전지 제조자는 장비 제조자 및 최종 사용자(직접 판매의 경우)에게 위험을 최소화하고 완화하기 위한 정보를 제공하여야 한다.

장비 제조자는 이차단전지와 전지가 들어 있는 장비를 사용할 때 발생할 수 있는 잠재적 위해를 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 결과로 얻은 위해 방지 관련 정보를 최종 사용자에게 제공하여야 한다.

휴대형 전지 설계 및 제조에 관한 안내는 **KS C IEC 62188**에서 제공하며, 비포괄적인 유용한 권고 목록을 **부속서 B**와 **부속서 C**에서 참조용으로 제공한다.

제조자가 제시하는 자료에 대한 검사를 통해 적합성을 확인한다.

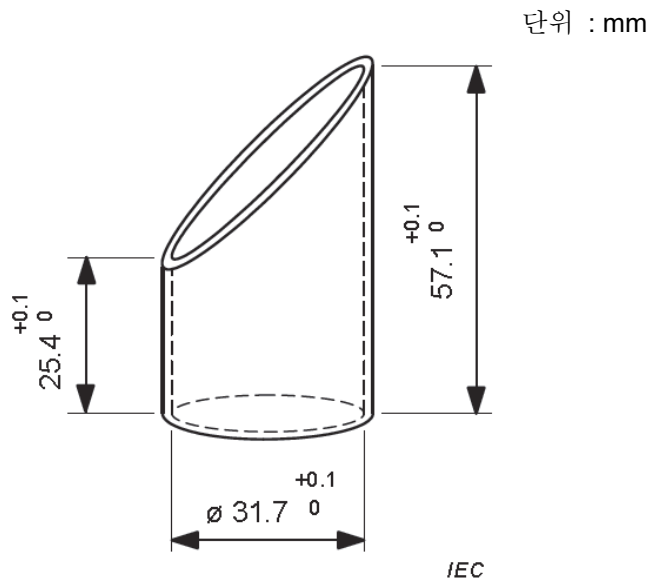
어른의 감독 없이, 어린이가 전지를 교체하지 못하게 하여야 한다.

### 8.2 소형 단전지 및 전지 안전 정보

소형 단전지 및 전지와 소형 단전지 및 전지를 이용하는 기기는 삼킴 위해에 대한 정보를 제공한다. 삼킴 위해가 제기될 수 있는 소형 단전지 및 전지는 **그림 3**의 섭취 게이지(ingestion gauge) 한계에 해당할 수 있는 전지이다.

소형 단전지 및 전지 또는 이러한 전지를 사용하는 기기는 다음의 주의 문구를 포함한 정보를 제공하여야 한다.

- 삼킴이 발생할 수 있는 소형 단전지 및 전지는 아이 손에 닿지 않는 곳에 두어야 한다.
- 삼킴은 화상, 부드러운 조직의 천공(perforation) 및 사망에 이를 수 있다. 심각한 화상은 삼킴 후 2시간 이내에 발생할 수 있다.
- 단전지 또는 전지를 삼킨 경우, 즉시 의학적 치료를 받아야 한다.



비고 이 게이지는 삼킬 수 있는 부품을 정의하며, KS G ISO 8124-1에 정의되어 있다.

### 그림 3 - 섭취 게이지

## 9 표시

### 9.1 단전지 표시

단전지는 동전 모양 단전지를 제외하고는 KS C IEC 61960-3에 명시된 대로 표시해야 한다. 외부 표면적이 너무 작아서 단전지에 표시를 하기 어려운 동전형 단전지에는 표시법(designation) 및 극성을 나타내어야 한다.

단전지 제조자와 전지 및/또는 최종 제품 제조자간 협의에 의해, 전지 제조자가 부품으로 사용하는 단전지는 표시가 불필요할 수 있다. 그러나 단전지 표시는 전지, 설명서 및/또는 사양서에 표시될 수 있다.

검사를 통해 적합성을 확인한다.

### 9.2 전지 표시

전지는 동전 모양 전지를 제외하고는 KS C IEC 61960-3에 명시된 대로 표시해야 한다. 외부 표면적이 너무 작아서 전지에 표시를 하기 어려운 동전 모양 전지에는 표시법(designation) 및 극성을 나타내어야 한다. 또한, 전지는 적절한 주의 문구가 표시되어야 한다.

단자는 전지의 외부 표면에 명확한 극성 표시가 되어 있어야 한다.

제외 : 특정한 최종 제품에 연결되도록 설계된 외부 커넥터를 포함한 전지의 경우, 만일 외부 커넥터가 극성을 반대로 연결하는 것이 방지되어 있다면 극성 표시를 할 필요는 없다.

검사를 통해 적합성을 확인한다.

### 9.3 소형 단전지 및 전지에 대한 삼킴 주의

8.2에 따라 소형 전지로 판명된 동전 모양 단전지 및 전지는 8.2에 따라 삼킴 위해에 대한 주의 문구를 포함하여야 한다.

소형 단전지 및 전지가 소비자 교체용으로 직접 판매된다면, 삼킴 주의는 포장재에 기술되어야 한다.

검사를 통해 적합성을 확인한다.

### 9.4 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.

## 10 포장 및 운송

동전 모양 단전지에 대한 포장은 그림 3의 섭취 게이지 한계에 해당하도록 너무 작아서는 안 된다.

포장 및 운송에 대한 정보는 부속서 E를 참고한다.

## 부속서 A (규정)

### 안전한 사용을 위한 리튬 이차단전지의 충전 및 방전범위

#### A.1 일반사항

부속서 A는 본문과 부속서에서 설명한 내용을 보충한다. 이 부속서는 이 표준의 일부를 구성한다.

#### A.2 리튬 이온 이차전지의 안전

리튬 이온 이차전지의 안전한 사용을 보장하기 위해, 리튬 이온 이차단전지 또는 전지를 설계 및 생산하는 제조자는 이 표준에서 명시한 요구사항을 엄격하게 준수하여야 한다. 다른 상한 충전 전압 (즉, 표 A.1에 나열된 시스템 이외의 것.)인 경우, 상한 충전 전압과 상한 충전 온도를 시험 기준을 만족하도록 적절히 조절하는 것이 바람직하다.

#### A.3 충전 전압 고려사항

##### A.3.1 일반사항

충전하는 동안 화학적 반응을 촉진하기 위하여 충전 전압을 이차단전지에 인가하여야 한다. 하지만 충전 전압이 너무 높으면 과도한 화학반응 또는 부작용이 발생하고 전지는 열적으로 불안정해진다 (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 이차단전지의 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 이차전지가 널리 사용된다. 이 전지에서 표 A.1에서 정의한 바와 같은 상한 충전 전압은 안전의 관점에서 허용되는 단전지의 상한충전전압을 기초로 한다. 그림 A.1은 충전을 위한 기본적인 운영 구간을 보여준다.

###### A.3.2.2 안전 관점 설명

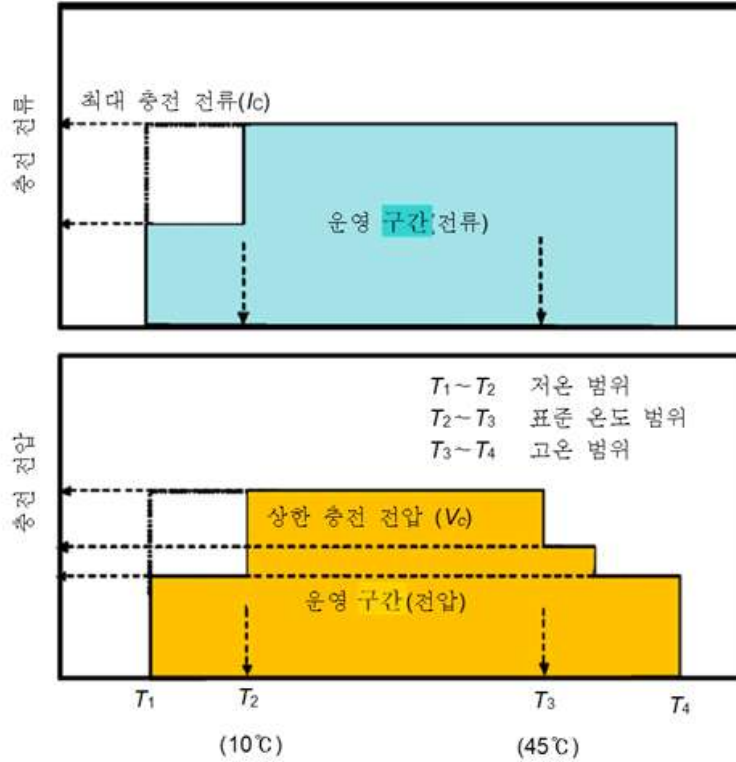
리튬 이온 전지를 충전 전압의 상한값 보다 높은 전압에서 충전할 때, 과도한 양의 리튬 이온이 양극 활물질에서 빠지고 그 결정구조는 붕괴될 수 있다. 그 결과, 산소가 생성되기 쉽고, 음극재료인 탄소 표면에 리튬 금속이 증착된다.

이러한 조건에서 내부 단락이 발생할 때, 전지가 명시된 조건하에서 충전될 때보다 열 폭주가 더 쉽게 발생할 수 있다.

결과적으로, 리튬 이온 이차전지는 이 권고 상한 충전 전압보다 높은 전압에서는 절대 충전하지 말아야 한다. 충전기에 의한 충전 제어가 고장 날 가능성에 대비하여 적절한 보호장치 역시 제공하여야 한다.

리플(ripple)과 같은 50 kHz 이상의 교류 전류에 대해, 전지 내의 리튬 이온은 이것에 반응하지 않기 때문에 상기의 문구는 적용되지 않는다.

리튬 이온 단전지의 도식적 운영 구간



단전지 온도(표면)

그림 A.1 - 충전에 대한 리튬 이온 단전지의 운영 구간 표현

단전지 타입	양극 전극	전해질	음극 전극	충전 상한 전압	권장 온도 범위 (T <sub>2</sub> ~T <sub>3</sub> )
리튬 이온 단전지	리튬 전이 금속 (니켈, 코발트, 망간 등) 산화물	리튬염을 포함한 비수계	탄소	단전지 제조자에 의해 명시 (예 : 4.25 V / 단전지)	단전지 제조자에 의해 명시 (예 : 10 °C ~ 45 °C)
			주석 복합체	단전지 제조자에 의해 명시 (예 : 4.25 V / 단전지)	단전지 제조자에 의해 명시
			산화 티타늄	단전지 제조자에 의해 명시 (예 : 2.85 V / 단전지)	단전지 제조자에 의해 명시
	리튬 인산철		탄소	단전지 제조자에 의해 명시 (예 : 3.80 V / 단전지)	단전지 제조자에 의해 명시
리튬 이온 폴리머 단전지	리튬 전이 금속 (니켈, 코발트, 망간 등) 산화물	리튬염을 포함한 폴리머 겔	탄소	단전지 제조자에 의해 명시 (예 : 4.25 V / 단전지)	단전지 제조자에 의해 명시 (예 : 10 °C ~ 45 °C)

표 A.1 - 운영 구간 충전 항목 예시

### A.3.2.3 다른 상한 충전 전압 적용 시 안전 요구사항

리튬 이온 단전지에 대하여, 표 A.1과 다른 상한 충전 전압의 적용이 종종 필요하다. 예는 다음과 같다.

- 리튬 코발트 산화물을 제외한 양극 활물질이 사용된 경우
- 양극과 음극의 용량 비율이 설계 관점에서 변경된 경우

리튬 이온 이차단전지에 대하여, 표 A.1과 다른 상한 충전 전압이 적용되었을 때, 7.2~7.3에서 명시한 시험을 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 표 A.1에 명시한 값 보다 높은 전압에서 충전할 때, 양극 활물질의 결정 구조 안정성이 단전지를 규정된 값에서 충전할 때와 같거나 또는 더 높음을 검증하는 시험 결과
- b) 단전지를 표 A.1에 명시한 값 보다 높은 전압에서 충전할 때, 음극 활물질의 결정 구조 안정성이 단전지를 규정된 값에서 충전할 때와 같거나 또는 더 높음을 검증하는 시험 결과
- c) 새로운 상한 충전 전압(표 A.1에 규정한 값 이상)에서 충전한 단전지를 고온 범위 상한값에서 시험 방식으로 시험하고 필수 요구사항을 만족함을 검증하는 시험 결과
- d) 표 A.1의 규정 보다 낮은 전압에서 충전한 단전지를 고온 범위 상한값의 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 제품의 상태는 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 범위에서 모두 줄여야 한다. 이러한 조건은 안전 관점에서 표준 온도 범위에서 보다 심각하게 고려된다.

그림 A.1은 전형적인 리튬 이온 전지가 안전하게 충전될 수 있는 기본적인 운영 구간을 보여준다.

### A.4.2 권고 온도 범위

#### A.4.2.1 일반사항

표준 온도 범위 내에서 이차단전지는 충전 상한 전압과 안전 관점에서 명시한 최대 충전 전류 두 가지 모두에서 충전할 수 있다.

시험온도의 상한값과 하한값은 각각 표준 온도의 최고 한계값과 최저 한계값으로 명시한다. 예를 들면, 양극 활물질로 리튬 코발트 산화물, 음극 물질로 탄소를 사용하는 리튬 이온 전지의 추천 온도 범위는 10 °C ~ 45 °C로 명시한다.

#### A.4.2.2 다른 추천 온도 범위를 적용할 때 안전 고려사항

일부 리튬 이차단전지의 경우, 전해액의 열 안정성과 기타 요소의 차이로 인해 10 °C ~ 45 °C 외에 다른 추천 온도 범위를 적용한다. 이와 같이 다른 추천 온도 범위를 적용하는 경우, 7.2~7.3에서 명시된 시험은 제조자의 권장하는 명시된 다른 온도 한계에서 충전된 단전지를 사용하여 실시하여야 한다.

## A4.3 고온 범위

### A.4.3.1 일반사항

고온 범위에서 온도는 표준 온도 범위 내 온도보다 높다. 고온 범위 내에서는, 표준 온도 범위로 명시된 상한 충전 전압보다 더 낮은 전압으로 충전하는 것이 허용된다.

### A.4.3.2 안전 관점 설명

리튬 이온을 표준 온도 범위와 동일한 조건으로 더 높은 온도에서 충전할 때, 더 많은 양의 리튬이 양극 활물질에서 탈리된다. 탈리된 리튬 양의 증가로 결정 구조의 안정성이 약화되었기 때문에 전지의 안전 성능이 감소되는 경향이 있다.

또한 고온 범위값과 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 고온 범위에서는 다음과 같이 다르게 명시한다.

- 리튬 이온 단전지의 표면온도가 시험온도의 상한값보다 높으면, 고온 범위를 위해 특별히 명시된 다른 충전조건을 적용한다.
- 리튬 이온 단전지의 표면온도가 고온 범위의 상한값보다 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 이러한 조건 하에서 충전하고 7.2~7.3에서 명시한 시험 방식으로 시험한다.

### A.4.3.4 고온 범위에서 새로운 상한값 명시 시 안전 고려사항

일부의 경우, 양극 활물질의 열 안정성과 기타 요소의 차이로 인해 그림 A.1에서 나타낸 고온 범위 내 상한값 외에 다른 상한값을 적용한다. 고온 범위 내 새로운 상한값을 채택하는 경우, 7.2~7.3에서 명시한 시험을 실시하여야 한다. 또한 고온 범위를 변경한 이유를 설명하는 관련 문서를 유지하여 다른 고온 범위가 사용될 수 있게 한다.

고온 범위를 변경한 이유를 설명하는 문서의 예는 다음과 같다.

- a) 단전자를 고온 범위 내 새로운 상한값에서 충전할 때의 양극 활물질의 결정 구조 안정성이 단전지를 현재의 고온 범위의 최고 한계값에서 충전할 때와 동일하거나 또는 더 높음을 검증하는 시험 결과
- b) 단전지를 고온 범위에서의 새로운 상한값보다 +5 °C 높은 온도에서 충전하고 7.2~7.3에서 명시한 방식으로 시험할 때, 그 단전지가 요구사항을 만족함을 검증하는 시험 결과

## A4.4 저온 범위

### A4.4.1 일반사항

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

### A4.4.2 안전관점 설명

리튬 이온 전지를 저온 범위에서 충전 시, 물질 전달 속도가 감소하고 음극 활물질 안으로의 리튬



이온 삽입률이 낮아진다. 결과적으로 금속 리튬이 쉽게 음극 표면에 축적된다. 이러한 조건에서 전지는 열적으로 불안정해지고 과열되어 열 폭주로 이어질 수 있다.

또한 저온 범위에서 리튬 이온의 수용 여부가 온도에 크게 좌우된다. 결과적으로 직렬 연결의 복수 단전지로 구성된 리튬 이온 전지에서 이러한 단전지에 의한 리튬 이온 수용은 온도차로 인해 달라질 수 있다. 이 경우, 안전을 충분히 보장할 수 없다.

그 결과, 저온 범위에서 충전 조건은 다음과 같이 다르게 명시한다.

- 리튬 이온 단전지의 표면온도가 하한 시험온도보다 낮을 때, 특별히 저온 범위용으로 명시한 다른 충전 조건을 적용한다.
- 리튬 이온 단전지의 표면온도가 저온 범위의 하한값보다 낮을 때, 전지는 어떠한 충전 전류에서도 절대 충전되지 말아야 한다.

#### A.4.4.3 저온 범위에서 충전 조건 명시 시 안전 고려사항

저온 범위에서의 충전 조건은 종종 음극 활물질 안으로의 리튬 수용과 같은 설계 요소에 기초하여 명시된다. 저온 범위에서 충전 조건을 명시할 때, 시험 단전지는 이러한 조건에서 충전되어야 하고 7.2~7.3에서 명시한 시험 방식으로 시험하며 요구사항을 만족하여야 한다.

#### A.4.4.4 저온 범위에서 새로운 하한값 명시 시 안전 고려사항

일부의 경우, 그림 A.1에서 나타낸 저온 범위 내 하한값 외에 다른 하한값을 적용한다. 그 이유는 음극 활물질로의 리튬 수용과 기타 요소의 차이 때문이다. 저온 범위 내에서 새로운 하한값을 채택하는 경우, 7.2~7.3에서 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) 단전지를 저온 범위 내 새로운 하한값에서 충전할 때의 음극 활물질로의 리튬 수용이 단전지를 현재의 저온 범위의 최저 한계값에서 충전할 때와 동일하거나 또는 더 높음을 검증하는 시험 결과
- b) 단전지를 저온 범위에서의 새로운 하한값보다 (-) 5 °C 낮은 온도에서 충전하고 7.2~7.3에서 명시한 방식으로 시험할 때, 그 단전지가 요구사항을 만족함을 검증하는 시험 결과

#### A.4.5 충전 전류의 범위 및 애플리케이션

위에서 명시한 것처럼 충전 전류는 리플 및 기타 효과로 추정되는 50 kHz의 교류 전류에서는 적용하지 않는다. 리튬 이온 전지는 그러한 효과에 반응하지 않기 때문이다(50 kHz 이상의 리플 전류는 문제 없다).

#### A.4.6 방전 고려사항

##### A.4.6.1 일반사항

그림 A.2는 리튬 이온 단전지의 방전에 대한 기본적인 운간 구간을 보여준다.

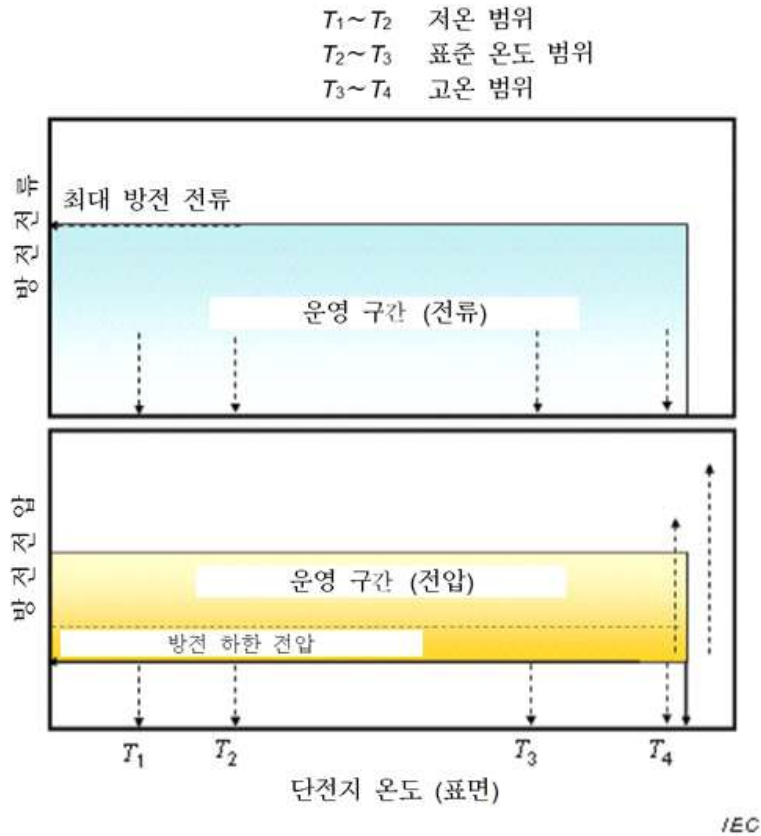


그림 A.2 - 방전에 대한 리튬 이온 단전지의 운영 구간 표현

#### A.4.6.2 최종 방전 전압 및 안전 관점 설명

단전지는 제조자가 명시한 최종 방전 전압 이하로 방전되어서는 안된다. 만일 단전지가 최종 방전 전압 이하로 방전된다면, 집전체 금속(collector metal)이 음극에서 침출될 수 있고 충전 동안 국부적으로 증착될 수 있다. 이러한 증착은 양극을 향하여 성장할 수 있고, 내부 단락 또는 누출을 야기할 수 있다.

만일 전지 전압이 명시된 최종 방전 전압보다 낮아지게 되면, 단전지의 연속된 충전은 피해야 한다.

#### A.4.6.3 방전 전류 및 온도 범위

방전 동안, 최고 방전 온도를 초과해서는 안된다. 만일 온도가 방전 전에 최고 방전 시작 온도를 초과했다면, 방전을 시작해서는 안된다. 방전 동안, 최대 방전 전류를 초과해서는 안된다.

#### A.4.6.4 방전 전류 적용 범위

위에서 명시한 것처럼 방전 전류는 단전지 내의 리튬 이온이 반응하지 않는 50 kHz 이상의 교류 전류 성분에서는 적용되지 않는다.

### A.5 시료 준비

#### A.5.1 일반사항

7.3.9 시험을 위한 시료 준비에 관한 더 자세한 내용을 전달하기 위해 다음 세부사항을 추가로 제공한다.

### A.5.2 내부 단락 생성을 위해 니켈 입자의 삽입 절차

삽입절차는  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  및  $(-25)^\circ\text{C}$  이하의 이슬점에서 실시한다.

### A.5.3 충전된 단전지의 해체

권선 코어(조립된 전극/분리막, 롤 및 코일)를 충전된 단전지에서 제거한다(그림 A.6, 그림 A.9 참조).

### A.5.4 니켈 입자 형상

니켈 입자 형상은 그림 A.3에서 보는 바와 같다.

치수 (허용오차 5 %) : 높이 0.2 mm; 두께 0.1 mm; 각 측면 1.0 mm인 L형 [각도:  $(90 \pm 10)^\circ$ ]  
재료 : 99 % (질량 분율) 초과인 순 니켈

단위 : mm

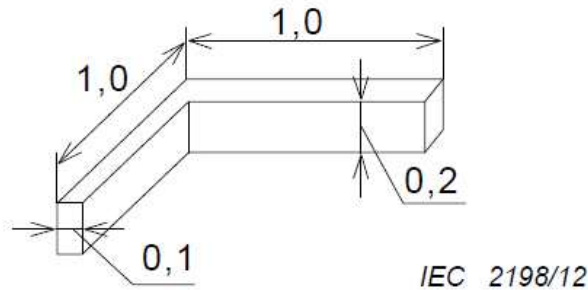


그림 A.3 - 니켈 입자 모양

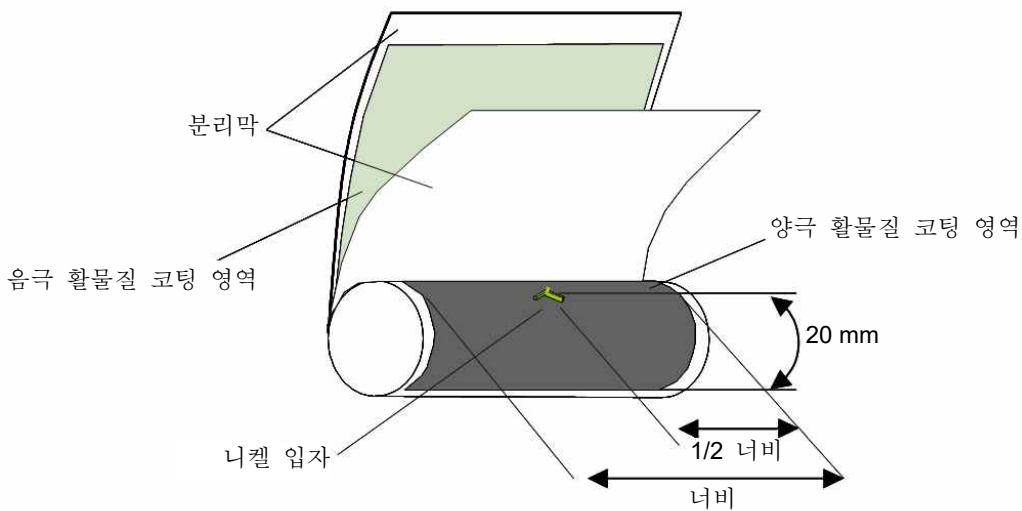
### A.5.5 원통형 단전지에 니켈 입자 삽입

#### A.5.5.1 권선 코어에 니켈 입자 삽입

a) 원통형 단전지의 경우, 양극(활물질) 코팅 영역과 음극(활물질) 코팅 영역 사이에 니켈 입자를 삽입(그림 A.4 참조)한다.

- 1) 만일 양극 기질(substrate)의 외부 턴(outer turn)이 알루미늄 호일이면, 양극 활물질과 음극 활물질간 단락 시험을 위하여, 알루미늄 호일과 활물질을 나누는 선에서 호일을 절단한다.
- 2) 양극 활물질과 분리막 사이에 니켈 입자를 삽입한다. 그림 A.4에서 보는바와 같이 니켈 입자를 정렬한다. 니켈 입자의 삽입 위치는 절단된 알루미늄 호일 끝에서 20 mm이어야 한다. L형상의 코너는 감겨진 쪽을 향해야 한다.  
1.1.

그림 A.4 - 원통형 단전지의 양극과 음극 활물질 코팅 영역 사이인 니켈 입자 삽입 위치



b) 원통형 단전지의 경우, 양극 알루미늄 호일(비코팅 영역)과 음극(활물질) 코팅 영역 사이에 니켈 입자 삽입한다.  
 양극의 알루미늄 호일이 외부 턴(outer turn)에서 노출되어 있고, 알루미늄 호일이 코팅된 음극 활물질과 마주보고 있을 때, 다음의 절차를 적용한다.

- 1) 양극의 알루미늄 호일이 외부 턴(outer turn)에서 노출되어 있을 때, 알루미늄 호일과 활물질을 나누는 선에서 알루미늄 호일 10 mm를 절단한다.
- 2) 알루미늄 호일과 분리막 사이에 니켈 입자를 삽입한다. 그림 A.5에서 보는 바와 니켈 입자를 정렬한다.

니켈 입자의 삽입 위치는 알루미늄 호일 위 양극 활물질의 코팅 끝부분에서 1.0 mm 지점이어야 한다.

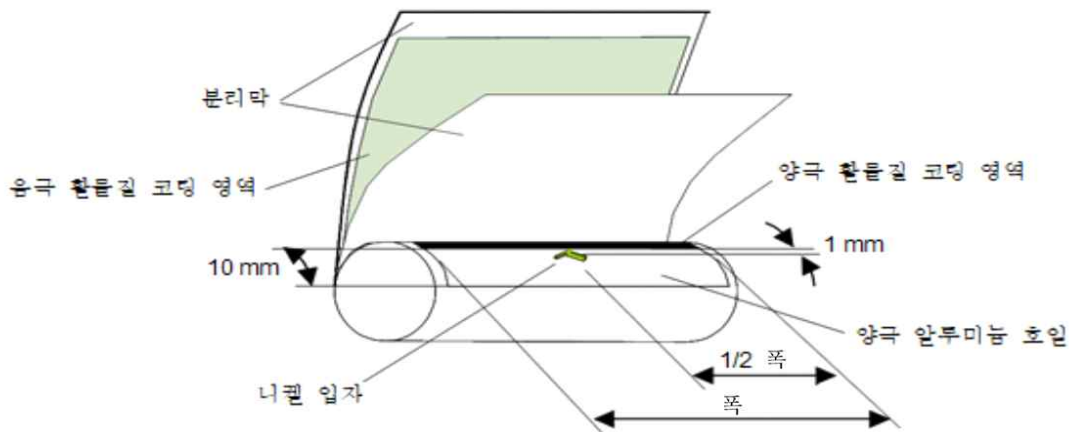
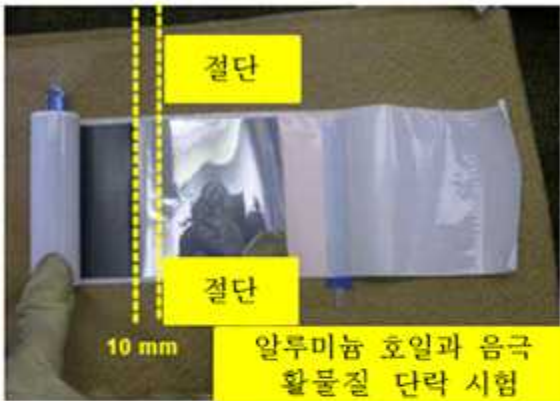


그림 A.5 - 원통형 단전지의 양극 알루미늄 호일과 음극 활물질 코팅 영역 사이의 니켈 입자 삽입 위치



IEC 2201/12

그림 A.6 - 원통형 단전지 해체

### A.5.5.2 분리막의 권선 코어 양끝에 니켈 입자 위치 표시

다음의 절차를 따른다.

- 단락 방지를 위하여, 니켈 입자와 마주보는 분리막과 음극 사이에 절연 시트를 놓는다.
- 니켈 입자를 제 위치에 유지한 채로 전극과 분리막을 손으로 되감고 권선 코어에 접착 테이프를 붙인다.
- 권선 코어를 가로질러 니켈 입자 위치를 표시한다.
- 권선 코어를 밀봉 지퍼가 있는 폴리에틸렌 봉지에 넣고 밀봉 한다. 건조를 방지하기 위하여, 폴리에틸렌 봉지를 알루미늄 적층 봉지에 넣는다.

참조 이 절차는 30분 안에 완료해야 한다.

### A5.6 각형 단전지에 니켈 입자 삽입

- 그림 A.7에서 보는 바와 같이, 니켈 입자 삽입 전에, 단락 방지를 위하여, 절연 시트를 음극 전극과 분리막(니켈 입자와 음극 아래에 있는) 사이에 삽입한다.
- 권선 코어에 니켈 입자 삽입
  - 각형 단전지의 경우, 양극(활물질) 코팅 영역과 음극(활물질) 코팅 영역 사이에 니켈 입자 삽입 (그림 A.9 참조)
    - 양극(활물질) 코팅 영역과 분리막 사이 또는 분리막과 음극(활물질) 코팅 영역 사이에 니켈 입자를 삽입한다. 알루미늄 단전지 케이스인 경우에는, 양극(활물질) 코팅 영역과 분리막 사이에 니켈 입자 삽입한다.
    - 양극 활물질과 분리막 사이에 니켈 입자를 삽입한다. 그림 A.7에서 보는 바와 같이 니켈 입자를 정렬한다. 니켈 입자는 권선 코어의 중앙(대각선으로)에 놓는다. 니켈 입자 L형상의 코너는 감겨진 쪽을 향해야 한다.

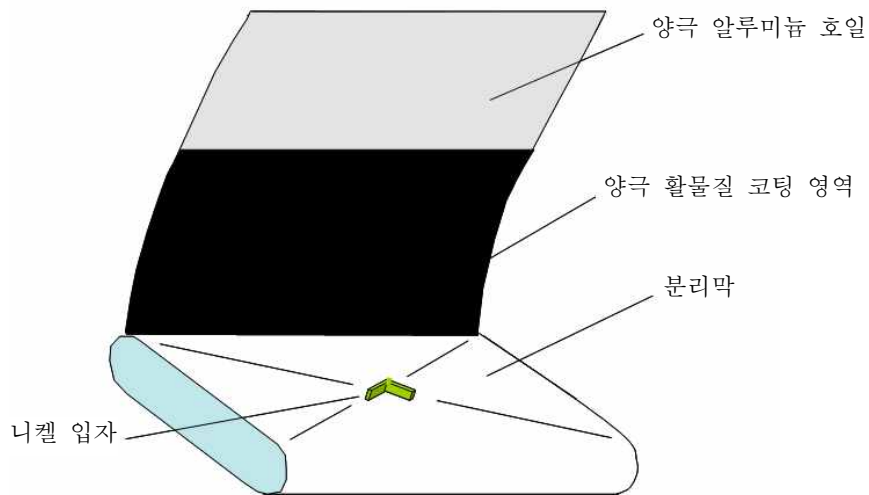


그림 A.7 – 각형 단전지의 양극과 음극(활물질) 코팅 영역 사이인 니켈 입자 삽입 위치

- 각형 단전지의 경우, 양극 알루미늄 호일(비코팅 영역)과 음극(활물질) 코팅 영역 사이에 니켈 입자 삽입. 양극의 알루미늄 호일이 외부 턴(outer turn)에서 노출되어 있고, 알루미늄 호일이 코팅된 음극 활물질과 마주보고 있을 때, 다음 시험이 수행되어야 한다.
  - 양극의 알루미늄 호일이 외부 턴(outer turn)에서 노출되어 있고, 알루미늄 호일이 코팅된 음극 활물질과 마주보고 있을 때, 니켈 입자를 알루미늄 호일과 분리막 사이에 삽입해라.

- ii) 그림 A.8에서 보는 바와 같이 니켈 입자를 정렬한다. 니켈 입자는 평평한 권선 코어 표면의 중앙에 놓는다. 니켈 입자 L형상의 코너는 감겨진 쪽을 향해야 한다.

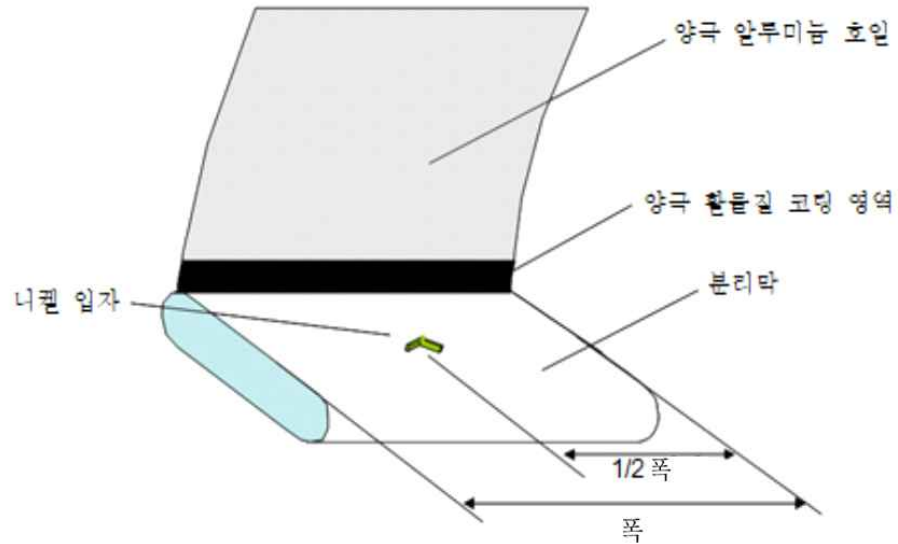


그림 A.8 - 각형 단전지의 양극 알루미늄 호일과 음극(활물질) 코팅 영역 사이인 니켈 입자 삽입 위치

- iii) 니켈 입자를 제 위치에 유지한 채로 전극과 분리막을 손으로 되감고 권선 코어에 접착 테이프를 붙인다.
- iv) 권선 코어를 가로질러 니켈 입자 위치를 표시한다.
- v) 표시 위치에 폴리이미드 테이프(10 mm 폭, 25  $\mu\text{m}$  두께)를 두 겹으로 붙인다.
- vi) 권선 코어를 밀봉 지퍼가 있는 폴리에틸렌 봉지에 넣고 밀봉 한다. 건조를 방지하기 위하여, 폴리에틸렌 봉지를 알루미늄 적층 봉지에 넣는다.

참조 이 절차는 30분 안에 완료한다.

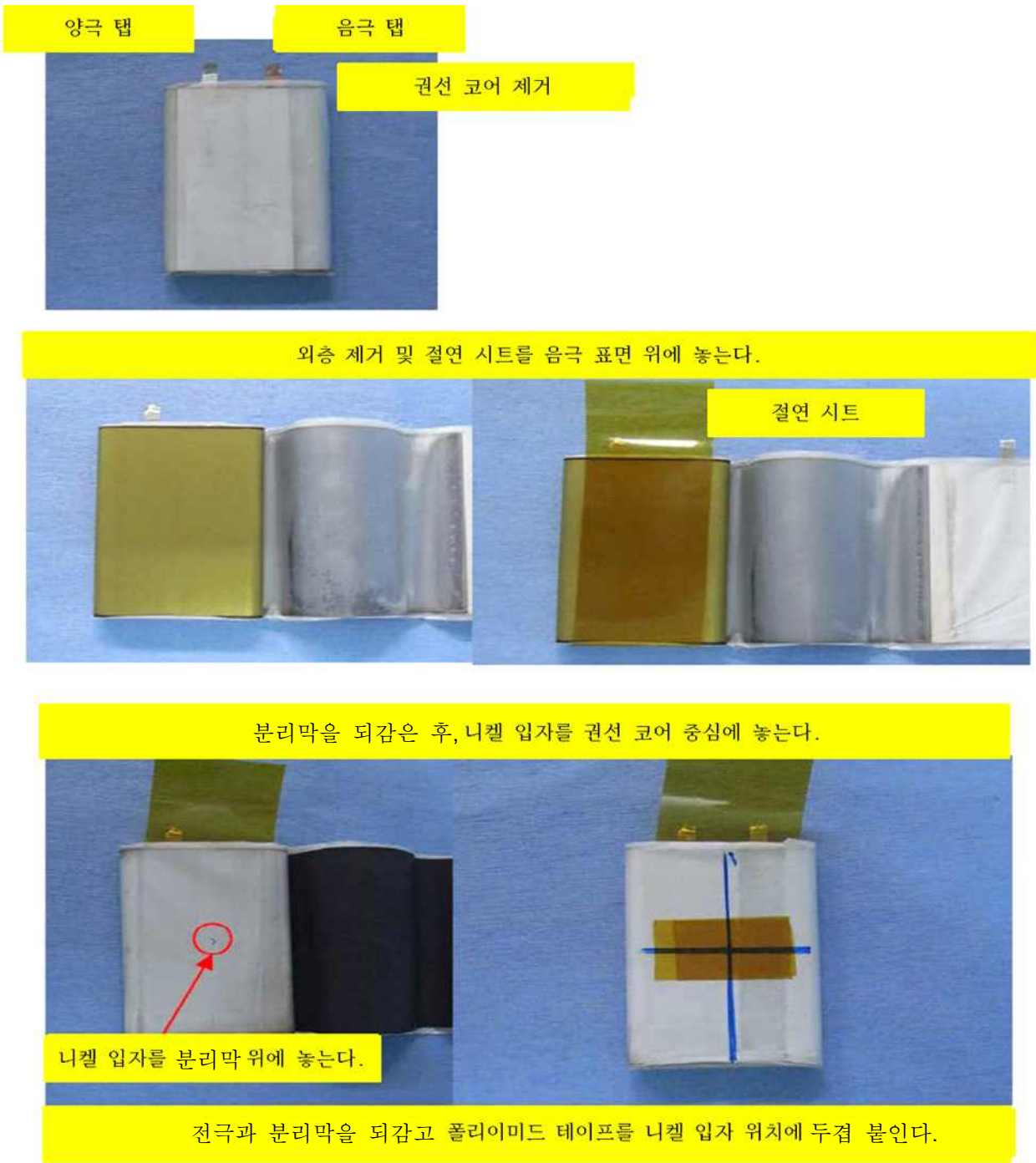


그림 A.9 - 각형 단전지 해체



## A.6 강제 내부 단락 시험을 위한 시험 절차

### A.6.1 니켈 입자 준비를 위한 재료 및 도구

본 준비를 위하여 요구되는 필수 재료 및 도구는 다음과 같다.

- a) 니켈 조각 : 슬리트 가공(slit processing) 또는 펀칭 프레스를 이용하여 두께 ( $0.10 \pm 0.01$ ) mm 니켈 판[소프트 템퍼; ISO 6208, NW2200(Ni 99.0) 또는 NW2201(Ni 99.0-LC)]으로 제작한 폭  $0.20_{-0.03}^{+0.05}$  mm 및 길이 ( $2.00 \pm 0.30$ ) mm 조각 준비
- b) 입체현미경(stereomicroscope)
- c) 컷터 칼(cutter knife)
- d) 슬라이드 유리(슬라이드 2개: 모서리가 사각형이며, 두께가 1 mm 이상)
- e) 그래프 용지( $1 \text{ mm}^2$ )
- f) 니켈 입자 저장 용기

### A.6.2 니켈 입자 준비 절차의 예

다음 단계를 착수한다.

- a) 입체현미경 재물대(stage) 위에 그래프 용지를 놓고 그래프 용지의 라인에 현미경 초점을 맞춘다.
- b) 현미경을 통해 관찰하면서, 니켈 조각을 그래프 용지의 라인과 평행하게 놓는다. 니켈 조각의 0.2 mm인 면이 아래쪽으로 연장되었을 때 그래프 용지의 라인과 수직이 되도록, 그리고, 2.0 mm인 면이 그래프 용지의 라인과 평행이 되도록 니켈 조각을 놓아야 한다.
- c) 슬라이드 유리를 니켈 조각의 왼쪽 반(1.0 mm)에 수직으로 놓는다. 슬라이드 유리의 모서리 위치에 대한 지표로 그래프 용지의 라인을 이용하라.
- d) 손가락으로 제 위치에 슬라이드 유리를 잡고 있는 동안 컷터를 사용하여 니켈 조각의 오른쪽 반(1.0 mm)을 접어서 올려라.
- e) 올린 부위를 양쪽에서 누르기 위하여, 니켈 조각의 오른쪽에 다른 슬라이드 유리를 놓는다. 올린 부위 쪽으로 오른쪽 슬라이드를 살짝 밀어서 니켈 조각을 90 °회어지게 한다.
- f) 시험 전에 변형되는 것을 방지하기 위하여 완성된 니켈 입자를 저장 용기에 넣는다.

**비고** 니켈 입자는 프레스 기계를 통해 제작될 수도 있다.

**그림 A.10**은 니켈 입자를 접은 후 니켈 재료를 나타내고 있다.

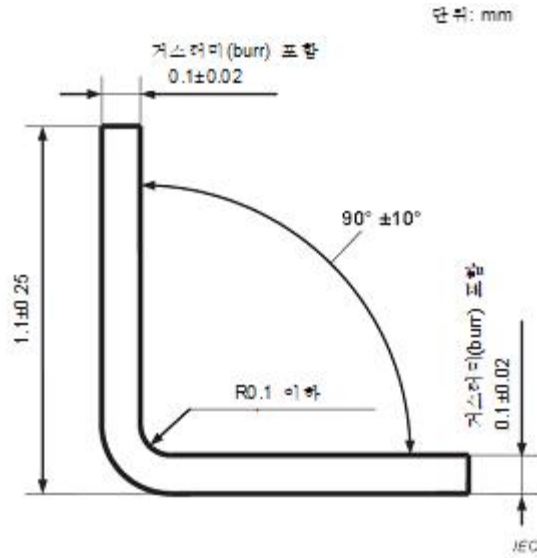


그림 A.10 - 완성된 니켈 입자의 치수

### A.6.3 니켈 입자 놓기

다음은 니켈 입자를 놓는 방법에 대한 권고 사항이다.

- 니켈 입자가 A.5에 서술된 것처럼 제 위치에 놓을 수 없는 경우, 니켈 입자 위치는 변경될 수 있다.
- 각형 단전지의 경우, 니켈 입자는 평평한 부위에 놓을 수 있다. 그러나 가압된 표면의 중앙부에 위치해야 한다. 만일 니켈 입자를 최외곽 층(most outside layer) 밑에 놓는 것이 어렵다면 그림 A.11에 나타난 것처럼 내부 층(inside layer) 밑에 놓을 수 있다.
- 니켈 입자는 알루미늄 호일이 분리된 양극 활물질 부위에 놓아서는 안된다. 만일 해당 재료가 특정 부위에서 분리되었다면, 프레스링 지그의 중앙으로 누를 수 있고 양극 활물질이 존재하는 다른 부위에 니켈 입자를 놓아라.
- 니켈 입자의 위치는 셀 제조자 및 시험기관에 의해 결정될 수 있다.

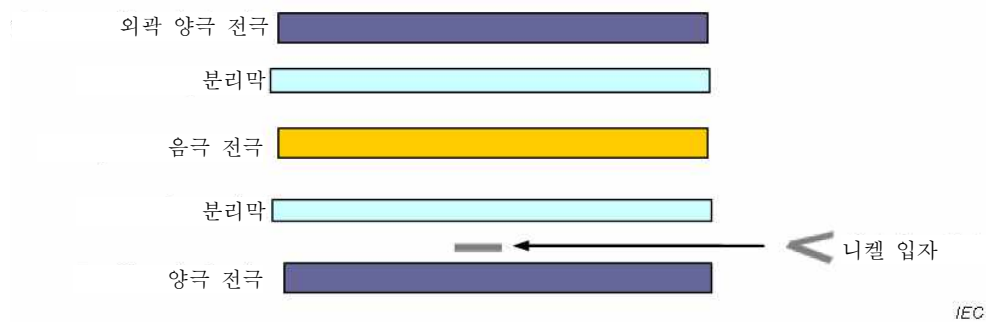


그림 A.11 - 특정 부위에 놓을 수 없을 때의 니켈 입자 위치

### A.6.4 손상된 분리막 예방책

준비기간 동안 분리막이 손상되었을 때(예: 분리막 찢김), 평가용 샘플로 사용해서는 안된다.

분리막이 손상되었을 때(예: 멤브레인 파열), 해당 단전지는 평가용 샘플로 사용되어서는 안된다.

### A.6.5 분리막 및 전극 되감을 때 주의사항

양극, 음극 및 분리막을 당겨서 코어를 원래 위치로 되감는 동안, 감겨진 코어가 느슨해지는 것을 피하도록 주의해야 한다.

그림 A.12는 원통형 단전지의 예를 나타낸다.

1. 권선코어를 양극의 코팅영역 끝부분까지 쏜다. 외곽 분리막에서 중심까지 선을 긋는다.
2. 니켈 입자를 삽입 후 코어를 다시 감는다.
3. 코어를 다시 감을 때, 표시된 부분을 초기 위치까지 되돌린다.

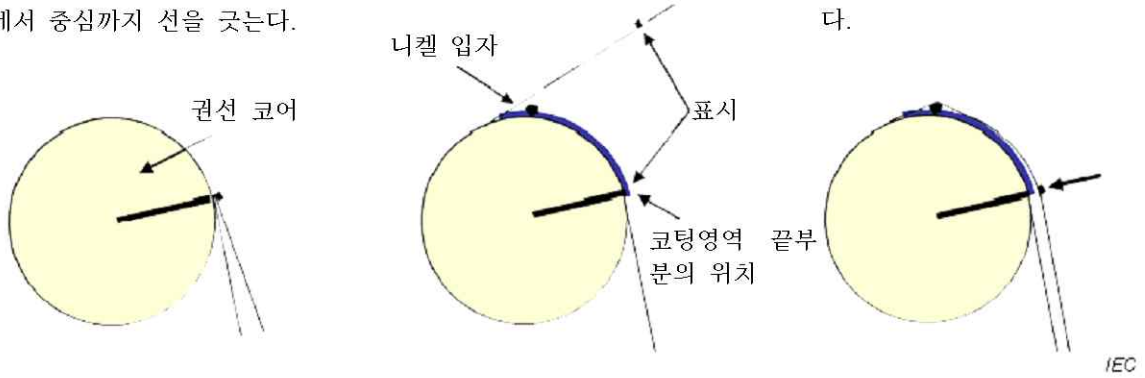


그림 A.12 - 원통형 단전지

### A.6.6 단락 방지를 위한 절연 필름

시험 전에 단락을 방지하기 위하여, 두께 25 µm 이하의 절연 필름 삽입을 권고한다.

### A.6.7 단전지 해체시 주의사항

단전지 해체 방법으로 다음을 권고한다.

- a) 단전지는 (20 ± 5) °C 온도 및 (-) 25 °C 이하의 이슬점으로 유지되는 오픈 타입 드라이 챔버 또는 드라이 룸 안에서 해체되어야 한다.
- b) 해체동안 단전지가 단락되지 않도록 주의해야 한다. 예를 들면, 끝부분이 세라믹이나 절연된 도구를 사용하라. 특히, 단전지의 밀봉 부위(sealing area)를 해체시 최대한 주의해라.
- c) 단전지의 구조는 다양하므로, 제조자와 단락이 가장 쉽게 발생할 수 있는 구조 및 부품에 대하여 검토할 것을 권고한다.
- d) 해체시 단락된 단전지는 다음 시험에 사용되어서는 안된다.

### A.6.7 안전을 위한 보호장비

긴팔로된 보호 의류, 보안경, 마스크 및 장갑을 착용해야 한다.

### A.6.8 해체동안 화재 발생시 주의사항

발화 대응 방법으로 다음을 권고한다.

- a) 발화가 번지는 것을 방지하기 위하여, 불필요한 가연성 재료는 작업장에 놓지 말아야 한다.
- b) 단전지에 불이 붙었을 때, 단전지 내용물이 흘러지는 것에 대한 대책을 마련해라. 예를 들면, 작업장에서는 발화 보호복 또는 모래가 사용될 수 있고 가스를 효율적으로 배출할 수 있어야 한다.

### A.6.9 해체 절차 및 전극 코어 압착에 대한 주의사항

권선 코어 취급 방법으로 다음을 권고한다.

- a) 한개의 집록(zip-lock) 폴리에틸렌 봉지에 한 개의 단전지를 넣어라. 그리고 나서, 한 개의 알루미늄 적층 봉지에 넣어라. 전해액 증발을 최소화 하기 위하여, 가능한 작은 크기의 봉지를 사용하라. 예를 들면, 100 mm(폭) x 140 mm(높이) x 0.04 mm(두께) 인 폴리에틸렌 봉지를 사용하고, 120 mm(폭) x 180 mm(높이) x 0.11 mm(두께) 인 알루미늄 적층 봉지를 사용한다.
- b) 단전지 해체부터 알루미늄 적층 봉지를 제 위치에 놓는 작업까지 30분 내에 수행한다.
- c) 알루미늄 적층 봉지 내에서의 보관 기간은 12시간을 초과해서는 안 된다.
  - 1) 봉지에서 권선 코어를 빼낸 후 2분 안에 권선 코어를 시험 장치에 놓아야 한다.
  - 2) 권선 코어의 온도가 시험 온도에 도달하면, 가압을 시작한다.
  - 3) 시험이 고온에서 수행될 때, 전해액의 증발을 최소화하기 위하여, 권선 코어를 시험 장비에 놓은 후 3분 내에 가압을 시작하는 것이 적절하다. 시험이 저온에서 수행될 때, 10분 내에 시험을 시작하는 것이 적절하다.

### A.6.10 압착 장비에 대한 권고 사양

서보 모터 프레스의 궤적은 선형적으로 움직이지만, 유압 프레스 방식은 그렇지 않다. 내부 단락이 발생할 때, 프레스 장치는 단전지 전압 감소를 감지하여 즉시 멈춰야 한다. 서보 모터 프레스는 즉시 멈출 수 있지만, 유압 프레스는 그렇지 않다. 그러므로, 프레스 장치로서, 서보 모터 프레스가 권고된다.

서보 모터 프레스의 권고 사양은 표 A.2에 나타내었다.

항목	IEC 62133:2012의 사양	권장사양
가압 방식	—	서보 모터 프레스
가압 속도	0.1 mm/s	(0.1 ± 0.01) mm/s
가압 후 위치안정	—	± 0.02 mm
최대 가압력	원통형: 최대 800 N	1 000 N 이상 (왼쪽 열의 사양을 충족하기 위한 권고 가압력)
	각형: 최대 400 N	
압력 측정 방식	—	로드 셀을 이용하여 직접 측정
압력 측정 기간	—	5 ms 이하
50 mV 편차가 감지된 후 압력 수두(pressure head)를 멈추기 위한 시간	—	100 ms 이하

표 A.2 – 프레스 장치에 대한 권고 사양

그림 A.13은 프레스 장치의 시작점에서의 거리에 대한 그래프이다.

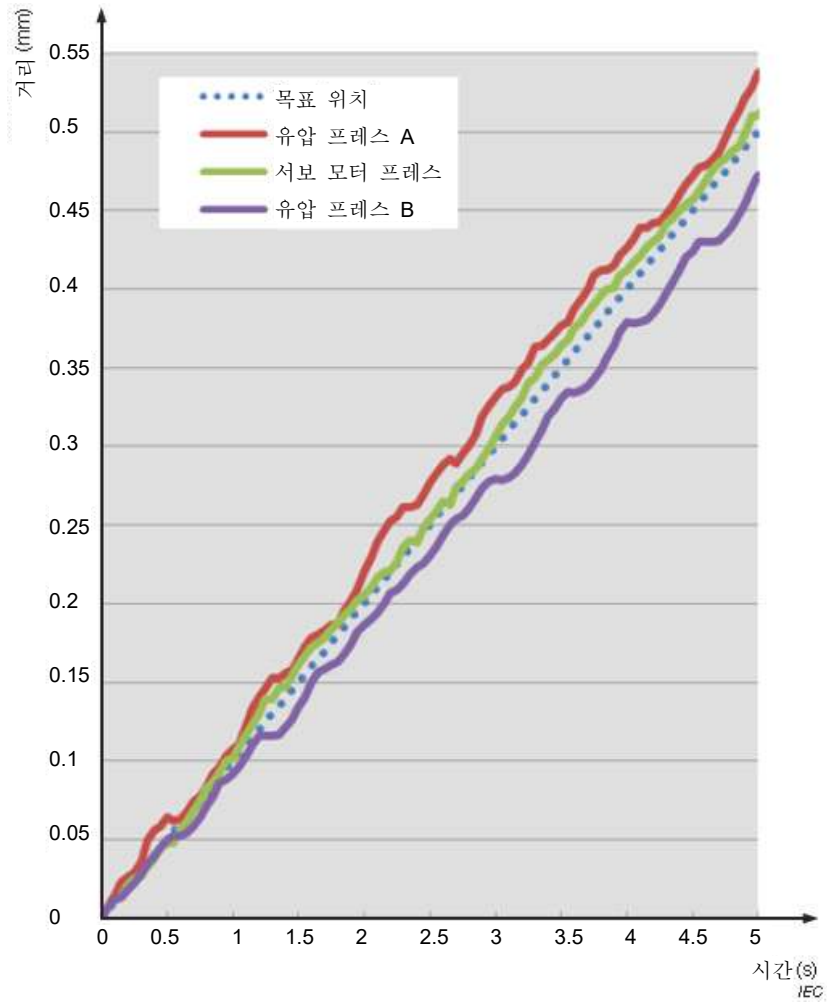


그림 A.13 - 프레스 장치의 여러 가지 종류별 거리/시간 비

## 부속서 B (참고)

### 장비 제조자와 전지 조립자를 위한 권고사항

다음은 이차단전지 및 전지 제조자가 장비 제조자 및 전지 조립자에게 제공해야 할 일반적이지만 비포괄적인 유용한 권고 목록이다.

- a) 단전지를 해체, 개봉 또는 분쇄하면 안 된다. 전지는 숙련된 사람이 해체해야 한다. 내부에 여러 개의 단전지가 연결된 전지 케이스는 도구를 사용해야만 열 수 있도록 설계 한다.
- b) 어린이의 손쉬운 접근을 방지하기 위하여 칸막이가 설계되어야 한다.
- c) 단전지 또는 전지를 단락시켜서는 안 된다. 서로 간에 단락될 수 있거나 전도성 재질에 의해 단락될 수 있는 상자나 서랍에 단전지 또는 전지를 보관하면 안 된다.
- d) 사용할 때까지 단전지 또는 전지를 원래 포장으로부터 제거하면 안 된다.
- e) 단전지 또는 전지를 열이나 화기에 노출시키면 안 된다. 직사광선에서의 저장을 피한다.
- f) 단전지 또는 전지에 기계적 충격을 가하지 않는다.
- g) 단전지 누출의 경우, 액체에 피부나 눈을 접촉시키지 않는다. 만약 접촉했다면 접촉 부위를 충분한 양의 물로 씻고 의사의 진찰을 받는다.
- h) 기기는 올바르게 작동하는 단전지 또는 전지 삽입을 막을 수 있도록 설계되어야 하고 분명한 극성 표시를 있어야 한다. 항상 단전지, 전지 및 기기의 극성 표시를 관찰하고 올바른 사용을 확인한다.
- i) 제조자, 용량, 크기 및 형식이 다른 단전지를 전지 내에 혼용하지 않는다.
- j) 만약 단전지나 전지를 삼켰다면 즉시 의사의 진찰을 받는다.
- k) 한 전지 내에 조립되는 단전지의 최대 개수와 단전지들을 연결하는 방법에 대해 단전지/전지 제조자에게 문의한다.
- l) 각 기기에 전용 충전기가 공급해야 한다. 판매용으로 제공되는 모든 이차단전지 및 전지에는 완전한 충전 지시사항이 제공되어야 한다.
- m) 단전지 및 전지를 깨끗하고 건조하게 보관한다.
- n) 단전지 또는 전지의 단자가 더러워졌을 경우 깨끗한 마른 천으로 닦는다.
- o) 이차단전지 및 전지는 사용 전에 충전해야 한다. 항상 단전지 또는 전지 제조자의 지시사항을 참조하고 올바른 충전 방법을 사용한다.
- p) 사용하지 않을 때 이차단전지 및 전지를 충전 상태로 두어서는 안 된다.
- q) 장기간 보관 후에는 최대의 성능을 얻기 위해 단전지 또는 전지를 몇 차례 방전 및 충전할 필요가 있다.
- r) 원래의 단전지 및 전지 관련 문서는 나중에 참조할 수 있도록 보관한다.
- s) 이차단전지 또는 전지를 폐기할 때는 서로 다른 전기화학 시스템을 가진 단전지나 전지를 서로 격리한다.

## 부속서 C (참고)

### 최종 사용자에게 대한 권고 사항

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

- a) 이차단전지 또는 전지를 해체, 개봉 또는 분쇄하면 안 된다.
- b) 전지를 어린이의 손이 닿지 않는 곳에 보관한다.  
어린이가 전지를 사용 시 반드시 관리되어야 한다. 특히 소형 전지는 유아의 손이 닿지 않는 곳에 보관한다.
- c) 만약 단전지 또는 전지를 삼켰다면 즉시 의사의 진찰을 받는다.
- d) 단전지 또는 전지를 열이나 화기에 노출하지 않는다. 직사광선에서의 저장을 피한다.
- e) 단전지 또는 전지를 단락시켜서는 안 된다. 서로 간에 단락될 수 있거나, 다른 금속 재질에 의해 단락될 수 있는 상자 또는 서랍에 단전지 또는 전지를 제거하면 안 된다.
- f) 사용할 때까지 단전지나 전지를 원래 포장으로부터 제거하면 안 된다.
- g) 단전지나 전지에 기계적 충격을 가하지 않는다.
- h) 단전지가 누출될 경우 액체를 피부나 눈에 접촉시키지 않는다. 만약 접촉했다면 접촉 부위를 충분한 양의 물로 씻고 의사의 진찰을 받는다.
- i) 기기와 함께 제공된 것 외에는 다른 충전기를 사용하지 않는다.
- j) 단전지, 전지, 기기상의 양극(+)과 음극(-)을 확인하고 올바르게 사용한다.
- k) 해당 기기에 사용하도록 설계되지 않은 단전지 또는 전지를 사용하지 않는다.
- l) 제조자, 용량, 크기 및 형식이 다른 단전지를 전지 내에 혼용하지 않는다.
- m) 항상 기기에 맞는 단전지나 전지를 구입한다.
- n) 단전지 및 전지를 깨끗하고 건조하게 보관한다.
- o) 단전지나 전지가 더러워졌을 경우 깨끗한 마른 천으로 닦는다.
- p) 이차단전지 및 전지는 사용 전에 충전해야 한다. 항상 올바른 충전기를 사용하고, 제조자의 지시 사항을 참조하거나 적절한 충전 지시사항에 대한 기기 설명서를 참조한다.
- q) 사용하지 않을 때 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 관련 문서는 나중에 참조할 수 있도록 보관한다.
- t) 단전지 또는 전지를 의도된 용도에만 사용한다.
- u) 사용하지 않을 때는 가능한 한 전지를 기기로부터 분리한다.
- v) 적절한 방법으로 폐기한다.

## 부속서 D (참고)

### 동전 모양 단전지의 내부 AC 저항 측정

#### D.1 일반사항

부속서 D는 표 1에 따른 시험이 필요할 경우, 동전 모양 단전지의 내부저항의 측정 방법에 대해 제공한다.

#### D.2 시험방법

a) 요구사항  
만일 단전지의 내부 저항이 3 Ω 이하일 경우, 동전형 단전지의 내부 저항을 측정하기 위하여, 표 1에 따른 시험이 요구된다.  
**6절** 참조

b) 시험 조건  
이 측정을 위하여 3개의 동전형 단전지가 필요하다.

1 단계 - 주변 온도 (20 ± 5) °C 에서 제조자가 제시한 방법으로 단전지를 충전한다.

2 단계 - 주변 온도 (20 ± 5) °C 에서 1 h ~ 4 h 동안 단전지를 저장한다.

3 단계 - 아래와 같이 내부 AC 저항 측정을 수행한다.

단전지에 (1.0 ± 0.1) kHz의 주파수로 1 s ~ 5 s 동안 교류 전류(rms),  $I_a$ , 가 적용될 때, 교류 전압(rms),  $U_a$ , 를 측정한다.

내부 AC 저항,  $R_{ac}$ , 는 다음과 같다.

$$R_{ac} = \frac{U_a}{I_a} \quad [\Omega]$$

여기서,

$U_a$  는 교류 전압(rms)

$I_a$  는 교류 전류(rms)

비고 1 교류 전류는 피크 전압이 20 mV 미만이 되도록 선택된다.

비고 2 이 방법은 대략적으로 저항과 동일한 임피던스(규정된 주파수 범위 내)를 측정할 것이다.

비고 3 전지 단자 연결시, 전압 측정 접촉부는 전류 전달을 위한 접촉부와 분리한다.

c) 판정 기준

내부 저항이 3 Ω 이하인 동전형 단전지는 **6절** 및 **표 1**에 따라 시험을 수행한다. 내부 저항이 3 Ω 초과인 동전 모양 단전지는 추가적인 시험이 요구되지 않는다.



## 부속서 E (참고)

### 포장 및 운송

이차단전지 및 전지의 운송용 포장의 목표는 단락, 기계적 손상 및 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 International Civil Aviation Organization (ICAO), International Air Transport Association (IATA), International Maritime Organization (IMO) 및 기타 정부당국에 의해 규제된다.

이차리튬전지의 국제 운송에 대한 규제는 UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods을 기초로 한다. 시험 요구사항은 UN Manual of Tests & Criteria에 정의되어 있다. 규제 변경 관점에서, 최신 판이 논의되어야 한다.

참고로, 운송 시험은 KS C IEC 62281에도 제시되어 있다.

## 부속서 F (참고)

### 참조 부품 표준

전지의 안전성을 책임지는 부품들은 적용 가능할 경우, 해당 부품들의 표준을 준수해야 한다. 아래의 목록은 적용될 수 있는 모든 잠재적인 부품의 포괄적인 안전 표준을 고려한 것은 아니다. 또한 국제 표준 뿐만 아니라 국가 및 지역적인 부품의 안전 표준이 보호부품 사양과 부합하여 사용되고 있는 전지 보호회로에 사용되는 부품이고 그것이 부품에 적절하면 사용될 수 있다. 전지에 사용될 수 있는 대부분의 부품에 대해 표 F.1을 참조한다.

표 F.1 - 참조 부품 표준

부품	IEC 참조 표준
퓨즈	KS C IEC 60127 (전체 부), 소형퓨즈
PTC 장치	KS C IEC 60738-1, 직접 가열 PTC 서미스터 - 제1부 : 품목 규격
온도퓨즈(Thermal link)	KS C IEC 60691, 온도 퓨즈 - 요구사항 및 적용 지침

## 부속서 G (참고)

### 단전지의 형태 및 외곽 재질에 대한 정의

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

#### G.1 일반사항

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

#### G.2 단전지의 형태

##### G.2.1 원통형 단전지(Cylindrical Cell)

전체 높이가 단전지의 지름과 같거나 또는 큰 원통 형태의 단전지

##### G.2.2 각형 단전지(Prismatic Cell)

사각형의 평행 6면체 형태를 가지는 단전지

#### G.3 단전지의 외곽 재질

##### F.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 G.1 — 소프트 케이스 재질을 갖는 단전지

##### G.3.2 하드 케이스(Hard Case)

금속의 형태를 갖는 단전지 전조(container)

비 고 예를 들어, 단전지 케이스가 캔으로 제공된 것을 말한다.



그림 G.2 — 하드 케이스 재질을 갖는 단전지

## 부속서 H (규정)

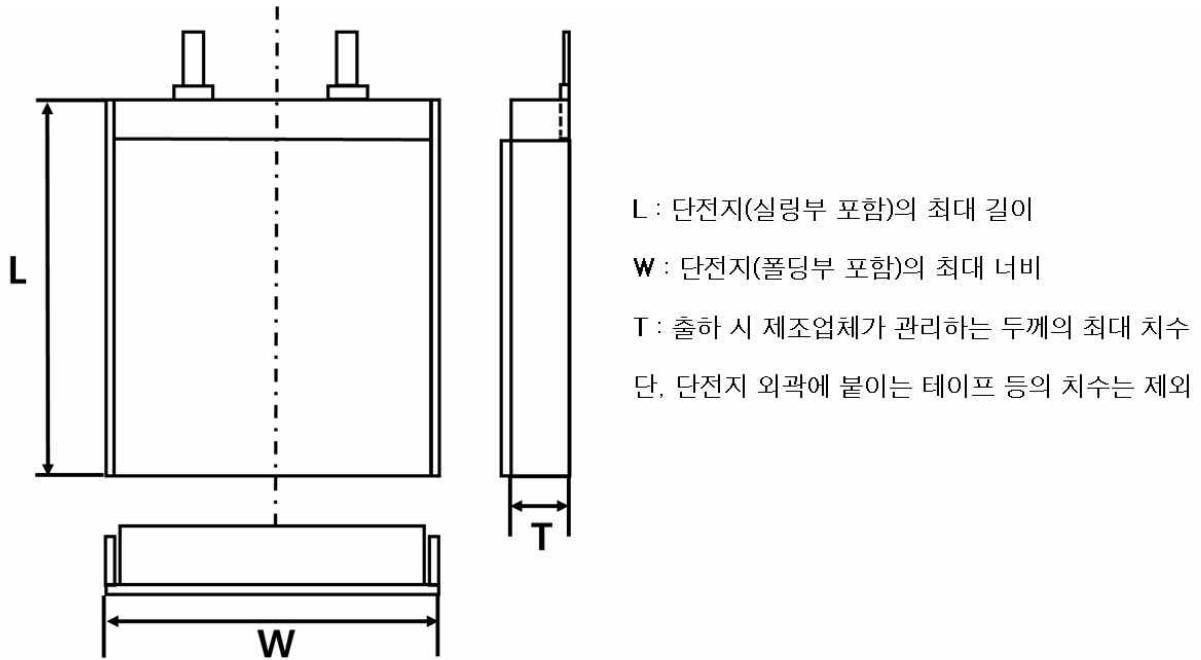
### 체적당 에너지밀도 계산법

이 부속서는 휴대폰, 태블릿, 노트북등에 사용되는 단전지의 에너지밀도 범위를 산정하는 데 사용한다.

#### H.1 일반사항

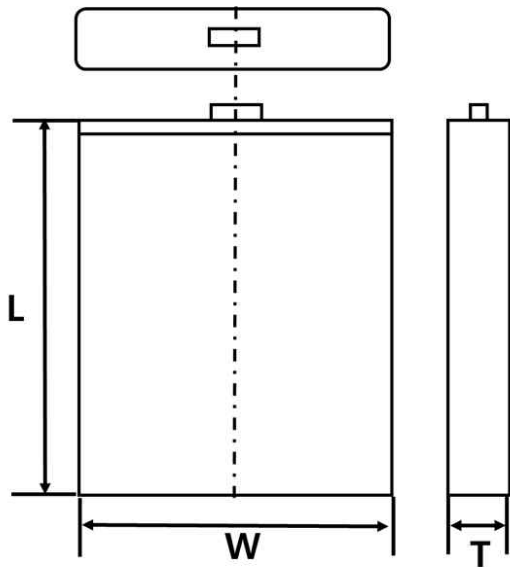
이 부속서의 체적당 에너지 밀도는 모든 단전지의 출하 시 제품의 기준으로 산정하는 것을 원칙하며, 사양서상 최대 치수를 적용하여 산정한다. 만약 사양서상 계산에 사용하는 값이 없는 경우, 제조사 선언 등의 방법으로 계산의 적정성을 보장해야 한다.

#### H.2 제품의 종류별 에너지 밀도 측정



$$\text{체적당 에너지 밀도 } (Wh/L) = \frac{\text{공칭전압 } (V) \times \text{정격용량 } (Ah)}{\text{길이 } (L) \times \text{너비 } (W) \times \text{두께 } (T)}$$

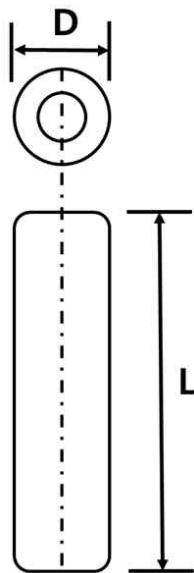
그림 H.1 - 각형 소프트 케이스 재질을 갖는 단전지의 체적당 에너지 밀도 계산법



L : 단전지의 최대 길이  
W : 단전지의 최대 너비  
T : 출하 시 제조업체가 관리하는 두께의 최대 치수  
단, 단전지 붙이는 테이프 등의 치수는 제외

$$\text{체적당 에너지 밀도 } (Wh/L) = \frac{\text{공칭전압 } (V) \times \text{정격용량 } (Ah)}{\text{길이 } (L) \times \text{너비 } (W) \times \text{두께 } (T)}$$

그림 H.2 - 각형 하드 케이스 재질을 갖는 단전지의 체적당 에너지 밀도 계산법



D : 단전지의 최대 지름  
L : 단전지의 최대 길이  
단, 제품 출하 상태에 따라 원형 전지를 감싸는 튜브 등의 치수가 포함될 수 있음

$$\text{체적당 에너지 밀도 } (Wh/L) = \frac{\text{공칭전압 } (V) \times \text{정격용량 } (Ah)}{3.14159 \times \left(\frac{\text{지름 } (D)}{2}\right)^2 \times \text{길이 } (L)}$$

그림 H.3 - 원통형 단전지의 체적당 에너지 밀도 계산법

## 참고문헌

- [1] IEC 60050-351:2013, International Electrotechnical Vocabulary – Part 351: Control technology
- [2] KS C IEC 60051 (전체 부), 직동식 지시 전기계기
- [3] KS C IEC 60664 (전체 부), 저압기기의 절연협조
- [4] KS C IEC 61434, 알칼리 및 비산성 전해액계 이차 전지의 전류 표시법
- [5] KS C IEC 61438, 알칼리성 이차 단전지와 이차 전지 사용시 발생 가능한 안전·위해성 사고 — 장비 개발자와 사용자를 위한 안내서
- [6] KS C IEC 62188, 비산성 및 알칼리 전해액을 포함하는 이차 전지 — 밀폐형 이차 단전지로 조립된 휴대형 전지의 설계 및 제조에 관한 권고사항
- [7] KS C IEC 62281, 리튬 전지의 운송을 위한 안전성 기준
- [8] IEC TR 62914, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Experimental procedure for the forced internal short-circuit test of IEC 62133:2012
- [9] ISO 6208, Nickel and nickel alloy plate, sheet and strip
- [10] KS M ISO 7619-1, 가황고무 및 열가소성 고무 — 압입경도 측정방법 — 제1부: 듀로미터법 (쇼어 경도)
- [11] KS G ISO 8124-1, 완구의 안전성 — 제1부: 기계적·물리적 특성에 관한 안전성 분야
- [12] 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 병행 적용함으로써 그간의 인증받은 제품들이 개정기준에 맞추어 개선할 시간적 여유를 줌으로써 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 대응함으로써 우리나라의 수출기업이 인증에 애로사항을 감소하도록 한다.



## 해설 2 전기용품안전기준의 추가대체항목 해설

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

### 1. 추가대체 시험항목의 제·개정 취지

이 추가대체하는 항목은 KC-KS 일체화 작업의 일환으로써 해당 국제 IEC 표준을 근거로 하여 추가대체하게 되었으며, 향후 국제표준의 진행 및 국내 산업을 고려하여 내용이 변경될 수 있다.

### 2. 배경 및 목적

IEC 62133-2 국제 표준을 기준으로 기존 안전기준 내용에 대한 보완 및 국내 안전기준과 국제표준을 일치화시키는데 목적이 있다.

### 3. 국제 표준과의 차이점

해당 절	개정일	구 분	비 고
1	2020.7.21.	추가	[KS C IEC61960-3의 적용범위(휴대기기용)의 정의 인용 등] - 동전 모양 단전지 및 이를 사용하는 전지는 적용범위 제외 - 비고 2 추가(용량 관계 없이 속도 25km/h 미만의 개인이동장비인 전기자전거 및 그와 유사한 장비를 포함)
7.1.2	2020.7.21.	대체	[IEC 62133-2/AMD1 ED1(CDV) 선제 적용] - “충전 및 방전을 ~ 표 A.1을 참조한다.” 문구 삭제 - “비고 문구 추가
7.3.2	2020.7.21.	대체	[주요 시험 항목 안전관리 수준 조정] - 단일고장시험을 참고로 수정
7.3.5	2020.7.21.	대체	[IEC 62133-2/AMD1 ED1(CDV) 선제 적용] - “7.1.2의 상한 충전 온도 조건에서 완전히 충전시킨 각 단전지를 즉시 두 개의 평면 사이에 옮겨 주변 온도에서 압착한다.”에서 “상한 충전 온도 조건에서” 문구 삭제
7.3.6	2020.7.21.	대체	[주요 시험 항목 안전관리 수준 조정] - 보조배터리 등의 승압 충전 제품의 과충전 전압 조건 추가 [IEC 62133-2/AMD1 ED1(CDV) 선제 적용] - c) 판정기준 : 발화 및 폭발이 없어야 한다. (삭제) - c) 판정기준 : 제조자가 명시한 한계치 초과 충전은 발화 및 폭발을 초래해서는 안된다. (대체)
7.3.9	2020.7.21.	대체	[주요 시험 항목 안전관리 수준 조정] - 강제 내부 단락 시험을 참고 사항으로 변경 [IEC 62133-2/AMD1 ED1(CDV) 선제 적용] - 강제 내부 단락 시험 : 표2의 시험온도 수정
부속서 A 4.2.2	2020.7.21.	대체	[IEC 62133-2/AMD1 ED1(CDV) 선제 적용] - 시험온도 예시 수정
부속서 F	2020.7.21.	대체	[IEC 62133-2/AMD1 ED1(CDV) 선제 적용] - 문구 및 표 F.1 수정 (FET 삭제)

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.

## **KC 62133-2 : 2020-7-21**

---

**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>



**KATS**

산업통상자원부 국가기술표준원

Korean Agency for Technology and Standards

Ministry of Trade, Industry & Energy

주소 : (우) 27737 충북 음성군 맹동면 이수로 93

TEL : 043-870-5441~9 <http://www.kats.go.kr>

