전기용품안전기준

K61056-1

[IEC 1991-04]

휴대용 납축전지(밸브조정형)

제1부 : 일반 요구사항과 동작특성 - 시험방법

목 차

제1절 : 일반사항

1.1 적용범위 및 목적	2
1.2 참고기준	2

제2절 : 일반 요구사항

2.1 구조	3
2.2 기계적 강도	3
2.3 설계	3
2.4 극의 표시	4

제3절 : 동작특성 및 특별 요구사항

3.1 용량	4
3.2 수명	5
3.3 충전력	5
3.4 최대 허용 전류	5
3.5 완전 방전 후의 충전량	5

제4절 : 일반적인 시험조건

4.1 시험용 축전지의 준비와 시료채취	5
4.2 측정 기기	6

제5절 : 시험방법

5.1 용량 C_a (20시간의 방전에서 실제 용량)	7
5.2 용량 C_{a1} (1시간의 방전에서 실제 용량)	7
5.3 수명	7
5.4 충전력.....	8
5.5 최대 허용 전류	8
5.6 완전 방전 후의 충전량	9

주)--- : IEC 기준과 상이한 부분

* : 적용하지 않아도 되는 부분

※ : 추가된 부분

휴대용 납축전지(밸브조정형)

제1부 : 일반 요구사항과 동작특성 - 시험방법

제1절 : 일반사항

1.1 적용범위 및 목적

이 기준은 휴대용 기기, 공구, 장납감등과 같은 주기적인 동작을 하기 위한 밸브조정형 납축전지에 적용된다.

이러한 납축전지의 셀은 플라스틱 용기 안에 평면 전극판을 갖거나, 원통형 용기 안에 전극 한쌍이 감겨 있는 형태이다. 이러한 전지내부에 전극간을 황산 전해질이 다공물질 또는 겔 형태로 채운다.

이 기준은 (K60896-1의 7항을 참조) 전형적인 부유를 위한 전지 또는 축전지에는 해당되지 않는다. 내연기관의 시동을 위한 전지 또는 축전지는 해당되지 않는다.

이 부는 시험 방법을 포함하여 주요 특성과 일반 요구사항을 규정한 것이다.

제조자에 의해 주어진 기초 성능 자료에 관한 내용 및 요구사항은 시험 순서에 포함되었다. 이 시험들은 형식요건을 위해 쓰일 수 있다.

1.2 참고기준

IEC 60050(486) : 1991, 국제 전기기술 용어(IEV) - 제486장 : 이차 전지와 축전지(예비)

IEC 60051-1 : 1984, 아날로그식 전지시계기와 그 부속품들 - 제1부 : 일반 요구사항

IEC 60051-2 : 1984, 아날로그식 전지시계기와 그 부속품들 - 제2부 : 전류계와 전압계에 대한 특별 요구사항

IEC 60359 : 1987, 전기 전자 측정 장치의 성능 표현

IEC 60417 : 1973, 장치의 사용을 위한 도면 기호, 색인, 검사와 한 장으로 편집

IEC 60485 : 1974, 디지털 전자 직류 전압계와 직류 전자 아날로그-디지털 컨버터

IEC 896-1 : 1987, 고정 납축전지. 일반 요구사항과 시험방법 - 제1부 : 통풍형 (vented type)

제2절 : 일반 요구 사항

2.1 구조

2.1.1 이러한 종류의 축전지는 1개 이상의 셀로 구성되어 있다. 여러 개의 셀로 이루어진 축전지는 하나의 구조[IEC 60050(485) 참조] 또는 단일 셀 여러 개가 기계적 또는 전기적으로 연결되어 전원을 공급한다.

축전지 안의 셀의 수는 다음부터 “n”이란 문자로 나타낸다.

2.1.2 축전지는 제어 밸브로 고정되어 있어야 한다. 밸브는 전지 안으로 가스(공기)가 유입되지 않도록 해야 하지만, 셀 또는 축전지 용기의 변형과 같은 손상을 초래할 수 있는 내부 가스를 배기시킬 수 있어야 한다.

2.1.3 축전지 또는 셀은 물이나 전해질이 유입될 수 없도록 설계되어야 한다. 전극의 밀봉 부분 또는 밸브로부터 누액 되지 않는 임의의 방향에서(즉, 거꾸로) 동작하기에 적합해야 한다. 또한 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 의 온도와 최대 80%의 상대습도에서 누수 없이 거꾸로 1년간 보관할 수 있어야 한다.

2.1.4 전극 또는 내부 셀의 연결부, 용기 등과 같은 축전지의 모든 구성 부품들은 3.4항에 규정된 전류정격에 따라 설계되어야 한다.

2.2 기계적 강도

축전지는 일반적인 사용이나 운반 중에 일어날 수 있는 기계적 응력, 진동 및 충격을 견디도록 설계되어야 한다.

2.3 설계

축전지는 표면 위에 최소한 다음의 정보를 지워지지 않게 인쇄하였는지 확인해야 한다.

- 공급자 또는 제조자의 이름과 기준형식
- 공칭 전압 ($n \times 2.0\text{V}$)
- 정격 용량 C_{20} (3.1.2 참조)
- 제조년월

만약 특별 요구사항 또는 동작특성 값이 아래 3절에 나온 값과 다르다면, 축전지에 이 값을 적용해야 한다.

요구 충전 전압 U_c 또는 충전 전류 I_c , 또는 축전지의 무게, 다른 방전정격에서 용량 등

과 같은 추가사항들은 적당한 방법으로 축전지에 적용되어야 한다.

2.4 극의 표시

이 기준을 적용하기 위해서 전극 옆의 뚜껑 위에 양극기호(+)와 음극기호(-)로 표시한다. (K60417의 그래픽 기호 5005와 5006을 참조)

제3절 : 동작 특성과 특별 요구 사항

3.1 용량

3.1.1 셀 또는 축전지의 가장 중요한 특성은 전기 에너지의 저장용량이다. 전류-시간(Ah)로 표현되는 이 용량은 사용 조건에 따라 다르다. (방전 전류, 종지 전압, 온도)

3.1.2 정격 용량 C_{20} 은 제조자에 의해 정해진 기준값이며 25°C 의 기준 온도와 다음의 방전 전류로 새 축전지를 방전시켰을 때 유효한 값이다.

$$I_{20} = \frac{C_{20}}{20} \frac{(Ah)}{(h)} (A)$$

(방전 시간 =20시간) 최종 전압 $U_f = n * 1.75V$

3.1.3 정격 용량 C_1 은 제조자에 의해 선택적으로 정한 기준값이며, 25°C 의 기준온도와 다음의 방전 전류로 방전시켰을 때 유효한 값이다.

$$I_1 = \frac{C_1}{1} \frac{(Ah)}{(h)} (A)$$

(방전 시간 =1시간) 최종 전압 $U_f = n * 1.6V$

3.1.4 실제 용량 C_a 는 5.1항에 따라 일정한 전류 I_{20} 으로 축전지를 완전히 방전시켰을 때 (4.1.3을 참조) 결정해야 한다. 결과 값은 기준값 C_{20} 과 비교하기 위해서 사용하며, 오랜 시간 사용한 후의 축전지 상태를 조절하기 위해서 쓰인다.

3.1.5 5.1항에 따른 실제 용량 C_a 를 결정하는 것은 공급자에 의해 지정된 특수한 성능 데이터(즉 C_1)와 비교하는 데 쓰일 수도 있다. 이 경우에 전류 I_{20} 은 관련 성능 데이터에 따라 특정 전류값을 사용해야 한다.

3.2 수명

수명은 방전과 충전을 반복하여 얻는 축전지의 성능이다. 이 성능은 축전지의 실제 용량이 $0.6 * C_{20}$ 보다 작은 용량으로(5.3항을 참조) 사용할 수 있는 지정된 조건에서 연속 반복하여 시험해야 한다. 반복횟수는 200회 이상이어야 한다.

3.3 충전력

지정된 시간과 온도 조건(5.4 항 참조)에서 무부하상태로 충전한 후, 같은 전류 I_{20} 으로 방전할 수 있는 실제 용량 C_a 의 일부로 정의되며 %로 나타낸다. 주어진 조건에서 보유하고 있는 전하는 C_a 의 75%이상이어야 한다.

3.4 최대 허용 전류

제조사에 의해 특별히 명시되지 않는 한 축전지에 파괴 또는 손상을 입히지 않고, 축전지는 300s 동안 $I_m = 40 * I_{20}$ 및 5s동안 $I_h = 300 * I_{20}$ 의 전류를 유지할 수 있어야 한다. (5.5항을 참조)

3.5 완전 방전 후의 충전량

이 부분에 따르는 축전지는 오랜 시간동안 우연히 부하와 연결되어 완전방전 될 수 있다. 48시간 내에 (5.6항을 참조) 일정 전압 U_c (4.1.3의 U_c 를 참조)로 재충전할 수 있어야 한다.

제4절 : 일반 시험조건

4.1 시험용 축전지의 준비와 시료 채취

4.1.1 오랜 기간 사용후에 성능이 저하되었는지 판단하기 위한 실제 용량을 재결정하기 위한 시험을 제외하고 새로운 제품이고 완전히 충전된 시료로 시험해야 한다.

4.1.2 시료들은 제조일부터 6개월이 경과하지 않은 제품이어야 한다.

4.1.3 축전지는 다음의 과정을 거친후 이 기준의 목적을 위해 완전히 충전되었다고 가정한다.

축전지는 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 주위온도에서 충전되어야 한다.

- 16시간 동안

- 또는, 두 번의 연속적인 동작 시간 동안에 전류가 $0.1 * I_{20}$ 이하가 될 때까지, 충전은 다음 중 하나의 현상이 일어날 때까지 충전한다.

a) 제조자에 의해 정해진 일정한 전압 또는 $U_c = n * 2.35V$ 가 될 때까지

b) $I_{max} = 6 * I_{20}$ 의 초기 충전 전류의 제한값을 가질 때, 조절된 일정 전압(a)항 에서 U_c)가 될 때까지

4.2 측정 기기

4.2.1 전기 측정 기기

- 측정기기의 범위

사용할 장치는 측정 전류와 전압의 값을 적절하게 측정할 수 있어야 한다. 이러한 기기의 교정과 측정 방법은 각 시험을 위해 정해진 정확도에 따라 선택한다.

아날로그 기기인 경우 눈금의 끝 세 자리까지 측정할 수 있도록 장치를 정한다.

다른 측정기기는 이와 동등한 정확도를 가져야 한다.

- 전압 측정

전압측정을 위해 사용되는 기기는 0.5급 또는 그 이상의 정확도를 갖는 전압계이어야 하며, 내부 저항은 최소 $1k\Omega/V$ 이어야 한다. (K60051 또는 K60485를 참조)

- 전류 측정

전류측정을 위해 사용되는 기기는 0.5급 또는 그 이상의 정확도를 갖는 전류계여야 한다. 전류계, 분류기, 단자선의 전체 조립상태는 0.5급 또는 그 이상의 정확도를 가져야 한다. (K60051 또는 K60359를 참조)

4.2.2 온도 측정

온도를 측정용으로 사용하는 온도계는 적당한 측정범위를 가지며, 그 눈금은 $1^{\circ}C$ 보다 커서는 안 된다. 기기의 교정의 정확도가 $0.5^{\circ}C$ 이하 이어야 한다.

4.2.3 시간 측정

시간을 측정하기 위해서는 기기의 정확도가 $\pm 1\%$ 또는 그 이상이어야 한다.

제5절 : 시험 방법

5.1 용량 C_a (20시간율의 방전에서 실제 용량)

5.1.1 4.1.3에 따라 충전한 후, 축전지는 16시간에서 24시간 동안 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 주위온도에서 무부하 상태로 방치한다.

5.1.2 축전지는 같은 주위온도에서 I_{20} 의 전류로 (3.1.2를 참조) 방전해야 한다. 이 전류는 단자 전압이 $U_f = n * 1.75V$ 까지 일정하게 유지해야 한다. 방전 시간 t(h)을 기록한다.

실제 용량은 :

$$C_a = t * I_{20} (Ah)$$

5.1.3 C_a 는 C_{20} 이상이어야 한다. 만약 크지 않다면, 이 과정을 반복해야 한다. 방전을 5회 방전시키기 전에 정격값이 되어야 한다.

5.2 용량 C_{a1} (1시간율 방전에서 실제 용량)

I_{20} 대신 방전 전류 I_1 을 사용하여 5.1항에 따라 C_{a1} 를 측정한다.

C_{a1} 은 C_1 이상이어야 한다. 만약 크지 않다면, 이 과정을 반복해야 한다. 방전을 5회 방전시키기 전에 정격값이 되어야 한다.

5.3 수명

5.3.1 3개 이상($n \geq 3$)의 셀을 직렬 연결한 축전지로 시험해야 한다. 5.1.3의 요구사항을 만족해야 한다.

5.3.2 전체 시험시간 동안 축전지의 주위온도는 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 를 유지해야 한다.

5.3.3 축전지는 연속되는 다음의 주기 동안 소자와 연결되어 있어야 한다.

- $I = 3.4 * I_{20}$ 의 전류로 3시간 동안 방전, 즉시 다음을 행한다.
 - U_c (4.1.3을 참조)의 일정 전압 또는 I_c (2.3항을 참조)의 일정 전류로 9시간 동안 재충전
- 3시간 정도 경과했을 때 부하 전압 U_f 는 적절한 방법으로 측정 또는 자동적으로 기록되

어야 한다.

5.3.4 50±5회 반복후 축전지는 4.1.3에 따라 재충전해야 한다. 그리고 난 후 용량 C_a 를 5.1항에 따라 측정한다. 만약 C_a 가 $0.6 * C_{20}$ 보다 크다면, 5.3.3에 따라 다시 50±5회 연속해서 반복시킨다.

5.3.5 이러한 주기적인 반복 동작중에 전압 U'_f (5.3.3을 참조)가 전지당 $n * 1.65V$ 이하로 떨어진다면, 동작을 멈추고, 4.1.3에 따라 재충전한다. 그리고 나서 용량 C_a 를 5.1항에 따라 시험한다. C_a 가 $0.6 * C_{20}$ 보다 작다면, 시험을 중지해야 한다.

5.3.6 내구성은 5.3.3에 따라 C_a 가 $0.6 * C_{20}$ 보다 작을 때까지 축전지를 동작할 수 있는 반복횟수로 표현한다.

5.4 충전력

5.1.3의 요구사항을 만족하는 축전지는 4.1.3에 따라 충전되어야 한다. 표면은 깨끗하고 건조되어야 한다. 25°C±5°C의 주위온도에서 120일 동안 무부하상태로 보관되어야 한다.

축전지는 방전 전류 I_{20} 으로 5.1.2에 따라 방전한다.

$U_f = n * 1.75V$ 로 방전하는 방전시간 t는 15시간이상 되어야 한다.

5.5 최대 허용 전류

5.5.1 완전히 충전된 축전지(4.1.3)는 16시간에서 24시간 동안 25°C±2°C에서 무부하상태로 방치해야 한다.

5.5.2 300s동안 $I_m = 40 * I_{20}$ 의 전류로 방전해야 한다.

5.5.3 축전지는 4.1.3에 따라 재충전되어야 하며, 16시간에서 24시간 동안 25°C±2°C에서 무부하상태로 유지해야 한다.

5.5.4 5s동안 $I_h = 300 * I_{20}$ 의 전류로 방전되어야 한다.

5.5.5 이 방전으로 인해 물리적으로 눈에 띄는 손상이 있는지 조사하여야 한다.

5.5.6 축전지를 4.1.3에 따라 재충전하고, 전류 I_m 로 방전해야 한다. (3.4를 참조) $U_f = n * 1.34V$ 에서 방전하는 방전시간 t는 150초이상이어야 한다.

5.5.7 제조자가 3.4항에 나온 I_m 과 I_h 이외의 값을 지정하였다면, 5.5.2와 5.5.4의 시험전류를 바꿔야 한다.

5.6 완전 방전 후의 충전량

5.6.1 3개 이상($n \geq 3$)의 전지를 직렬 연결한 축전지로 시험해야 한다. 축전지는 5.1.3의 요구 사항을 만족해야 한다.

5.6.2 부하 저항은 $n * 2V$ 의 전압, $I = 40 * I_{20} \pm 10\%$ 의 전류로부터 얻어진다.* 저항을 축전지의 단자와 연결하고, 주위 온도 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 에서 360시간 동안 보관해야 한다.

5.6.3 부하 저항을 단자와 분리하고, 축전지는 U_c 의 일정 전압(4.1.3참조)에서 $6 * I_{20}$ 과 $10 * I_{20}$ 사이의 전류 I로 48시간 동안 재충전해야 한다.

5.6.4 충전이 거의 끝날 때에 축전지를 16시간에서 24시간 동안 주위온도 $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 에서 무부하 회로로 방치해야 한다. 그리고 나서 5.1.2에 따라 방전한다.

5.6.5 시험결과 얻어진 충전 용량은 $0.75 * C_{20}$ (Ah)이상이어야 한다.

* 저항의 수학적 값(Q)은 다음 식으로 계산한다.

$$R = \frac{n}{C_{20}} \quad (\Omega)$$