

제정 기술표준원고시 제2001 - 35호 (2001. 2. 14)
개정 기술표준원고시 제2003 -523호 (2003. 5. 24)

전기용품안전기준

K 60243-3

[KS C IEC 2002]

절연재료의 절연내력 - 시험 방법
제3부: 임펄스 시험용 추가 요구사항

목 차

서문	1
1. 일반사항	1
2. 관련 기준	1
3. 용어 정의	1
4. 시험의 중요성	2
5. 전극과 시료	3
6. 시험전 처리	3
7. 주위 매질	3
8. 전기적 장치	3
9. 절차	3
10. 전압의 인가	3
11. 절연파괴 기준	4
12. 시험의 회수	4
13. 보고	4
 그림1 - 전임펄스 전압파	 5

한국산업규격

절연재료의 절연내력 - 시험 방법

제3부: 임펄스 시험용 추가 요구사항

KS

C IEC 60243-3 : 2002
(IEC 60243-3, IDT)

Electrical strength of insulation materials - test methods

Part 3: Additional requirements for 1.2/50 μ s impulse tests

서 문 이 규격은 2001년에 제 2판으로 발행된 IEC 60243-3(Electrical strength of insulation materials - test methods, Part 3: Additional requirements tests for 1.2/50 μ s impulse tests)을 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 한국산업규격으로 제정한 것이다.

1. 적용 범위

IEC 60243의 3부는 IEC 60243-1의 요건 외에 1.2/50 μ s의 임펄스 전압 응력하에서 고체 절연물질의 절연 내력의 결정을 위한 요건을 제공한다.

2. 관련 기준

다음의 관련 문서는 본 표준에서 참조하는 조항을 포함하며 IEC 60243의 3부의조항을 구성한다. 발행시, 표시된 판이 유효하였다. 모든 관련 문서는 개정되며, IEC 60243의 3부에 기반한 계약 당사자는 아래에 명시된 관련 문서의 최신판을 적용할 가능성을 조사하도록 권고한다. IEC와 ISO 회원국은 현재 유효한 국제 표준의 목록을 보존하고 있다.

IEC 60243-1: 1988, Methods of tests for electric strength of solid insulating materials - Part 1: Tests at power frequencies.

3. 정의

IEC 60243의 3부에서는 IEC 60243-1의 2절에 명시된 정의와 함께 다음의 정의를 적용한다.

3.1 전-임펄스 전압파(그림 1 참조)

최대값으로 급격하게 상승한 후 0으로 될 급격하게 떨어지는 비주기적인 과도 전압

3.2 첨두값(임펄스-전압파의), U_p

전압의 최대값

3.3 가상 첨두값(임펄스 전압파의), U_1

임펄스 전압파의 기록으로부터 유도한 값. 이 값에서 고주파 발진 또는 제한 진폭의 오버슈트가 존재할 수 있다.

3.4 가상 원점(임펄스-전압파의) O_1

임펄스 전압파의 파면에서 가상 첨두값의 0.3배와 0.9배 지점을 연결하여 그린 선의 0전압선과 O_1 과의 교차점(그림 1 참조).

3.5 가상 프런트 시간(임펄스-전압파의) t_1

전압이 첨두값의 0.3배와 0.9배일 때의 순간 사이의 구간 t_f 의 1.67배와 동일하다(그림 1 t_1).

3.6 1/2값에 대한 가상 시간 t_2

전압이 첨두값의 1/2까지 감소할 때 가상 원점 O_1 과 tail에서의 순간 사이의 시간 구간 t_2

4. 시험의 중요성

적용가능한 IEC 60243-1의 3절의 정보 외에, 다음 사항을 임펄스 시험을 사용할 때 고려해야 한다.

4.1 고전압 장비에 사용하는 절연물질은 근처 낙뢰와 같은 원인으로 인해 발생한 과도 전압 응력을 받는다. 이는 특히 전기 전력 전송과 분배 시스템에 사용된 트랜스포머와 스위치기어와 같은 장치에 해당된다. 이러한 과도 전압에 견딜 수 있는 절연물질의 능력은 이러한 물질로 절연된 장치의 신뢰성을 확립하는데 중요하다.

4.2 낙뢰로 인한 과도전압은 양 또는 음 극성을 띌 수 있다. 동일한 전극 사이의 대칭형 전계에서, 극성은 절연 내력에 영향을 미치지 않는다. 그러나, 유사하지 않은 전극의 경우, 극성 효과가 나타날 수 있다. 유사하지 않은 전극을 사용할 때는 높은 경도가 나타나는 전극을 음으로 하는 것이 일반적이다. 시험자가 이전 경험이나 지식이 없는 물질을 시험하기 위해 비대칭형 전극을 사용할 경우, 양 방향의 극성으로 비교 시험을 실시할 것을 권장한다.

4.3 표준 파형은 1.2/50 μs 파이고, 첨두 전압이 약 1.2 μs 에 도달하며 파동이 시작된 후 약 50 μs 에서 첨두값의 50%까지 감소한다. 이 파동의 목적은 시스템 고장을 일으키지 않고 시스템에 영향을 줄 수 있는 낙뢰를 시뮬레이션하는 것이다.

비고 - 시험할 물체가 상당한 유도성 특성을 가지는 경우, 8.2.2절에 명시된 것과 같이 규정 파형을 5% 발진 이하로 도달시키는 것이 어렵거나 불가능할 수 있다. 그러나, 본 표준에 명시된 절차는 주로 용량성인 전극과 시료의 구성에 적용하는 것이다. 완전한 장치 또는 이러한 장치의 모델의 코일 사이와 같은 더욱 복잡한 구성의 시험은 해당 장치에 대한 규격에 따라 실시해야 한다.

4.4 단기간이 관련되어 있기 때문에 유전체 가열, 대부분의 물질의 임펄스 시험 중 기타 열 효과와 주입된 공간 전하의 영향이 감소될 수 있다. 따라서, 임펄스 시험은 대개 단기간 a.c. 시험의 전압 첨두보다

더 높은 값을 제공한다. 임펄스 절연 내력과 장시간 시험으로 유도한 값을 비교하면, 주어진 물질에 대한 각종 시험하에서 고장 형태에 대한 추론을 유도할 수 있다.

5. 전극과 시료

IEC 60243-1의 4절을 적용한다.

6. 시험전 처리

IEC 60243-1의 5절을 적용한다.

7. 주위 매질

IEC 60243-1의 6절을 적용한다.

8. 전기적 장치

8.1 전압원

전극에 인가된 시험 전압은 다음의 특성을 갖는 임펄스 발생기를 통하여 제공한다.

8.1.1 양 또는 음 극성의 전압을 선택한다. 전극에 연결된 것 중 하나를 접지시킨다.

8.1.2 임펄스 발생기 내의 컨트롤은 $1.2 \mu\text{s} \pm 0.36 \mu\text{s}$ 의 가상 프런트 시간과 $50 \mu\text{s} \pm 10 \mu\text{s}$ 의 1/2에 대한 가상 시간을 갖도록 시험용 시료에 인가된 파동의 형태를 조정할 수 있어야 한다(그림 1).

8.1.3 임펄스 발생기의 전압 능력과 에너지-저장 용량은 물질의 절연파괴 전압 또는 규정된 내전압까지 적절한 형태의 임펄스 파동을 시험할 시료에 인가하기에 충분해야 한다.

8.1.4 8.2.2절의 조건을 충족한다고 가정한다면, 전압 침투값은 가상 침투값으로 간주한다.

8.2 전압 측정

8.2.1 시료에 인가한 전압 파동을 기록 및 가상 침투 전압, 가상 프런트 시간, 실효값의 $\pm 5\%$ 내 1/2에 대한 가상 시간을 측정하기 위하여 규정을 마련해야 한다.

8.2.2 전압 파동이 침투값 5% 이하의 진폭과 최소한 0.5 MHz의 주파수로 진동하고 평균 곡선을 그릴 수 있다면, 이 최대 진폭은 가상 침투값이다. 진동이 진폭보다 더 크거나 주파수보다 낮다면 전압 파동은 표준 시험에 대하여 수용할 수 없다.

9. 절차

IEC 60243-1의 8절을 적용한다.

10. 전압의 인가

10.1 파괴 시험

파괴 시험은 IEC 60243-1의 10절을 따라야 한다.

10.1 전압 임펄스를 증가하는 세 개의 파동 집합에 인가한다. 초기 집합의 첨두 전압은 예상 절연파괴 전압의 약 70% 이어야 한다.

10.2 각 집합의 첨두 전압을 첫 번째 집합의 첨두값의 5~10%만큼 증가시킨다. IEC 60243-1의 표1을 적용한다.

10.3 발생기가 완전하게 충전되도록 연속적인 임펄스 사이에 충분한 시간을 부여한다. 보통의 발생기에 일정한 충전 시간의 3배의 시간이면 충분하다.

10.4 또한 주입된 모든 공간-전하를 소모시키기 위하여 연속적인 임펄스 사이에 충분한 시간을 부여한다. 대부분의 물질의 경우 발생기의 충전 시간은 이 결과를 포함한다. 더 긴 공간-전하 보유 기간을 갖는 물질의 경우, 이는 물질 규격 시트에 규정해야 한다. 이 정보가 알려져 있지 않지만 긴 공간 전하 보유-기간이 의심나는 경우, 절연파괴 값의 현저한 차를 얻을 수 있는지를 결정하기 위해 임펄스 사이의 간격을 더 길게 하여 추가 시험을 실시해야 한다.

10.5 시료에 대한 유효한 시험은 임펄스 파동이, 세 번째 또는 그 후 레벨에서 고장이 발생하기 전에 고장없이 최소한 두 전압 레벨에 인가한 시험이다.

10.6 절연 내력은 절연파괴 없이 인가된 세 파동의 최고 전압 집합의 공칭 첨두값에 기반한다. 절연파괴 전압은 절연파괴를 유발하는 다음 파동 집합의 공칭 전압이다.

10.7 비대칭 전극 시스템을 사용하는 경우, 낮은 절연파괴 전압을 산출하는 극성을 결정하기 위해 예비 시험을 실시한다. 중요한 차를 얻은 경우, 낮은 시험 결과를 제공하는 극성을 사용한다.

10.2 보증 시험

내전압 시험을 위하여 사전에 결정된 내전압을 인가해야 할 경우, 세 전압 임펄스를 시료에 인가한다. 교정이 필요한 경우, 내전압의 80%를 초과하지 않는 첨두 전압이 있는 최대 3개의 임펄스를 내전압 파동을 인가하기 전에 인가할 수 있다.

11. 절연파괴의 기준

IEC 60243-1의 10절을 적용할 수 있다. 절연파괴가 발생하지 않는다면, 임펄스 절연파괴 전압은 절연파괴를 유발하는 파동이 도달하는 공칭 첨두 전압이다. 내전압은 절연파괴를 유발하지 않은 세 임펄스 집합의 최고 공칭 첨두 전압이다.

12. 시험의 회수

IEC 60243-1의 11절을 적용한다.

13. 보고

특별하게 규정되어 있지 않는 한, 보고에는 다음 사항을 포함시켜야 한다.

- 시험한 물질의 완전한 식별, 시료의 설명, 시료 준비 방법
- 임펄스 파의 극성
- 절연 내력의 중앙값(단위: kV/mm) 와/또는 절연파괴 전압(단위: kV)
- 각 시료의 두께(IEC 60243-1, 4.4절 참조)
- 시험 중 주위의 물질 및 그것의 성질
- 전극이 다른 경우, 전극의 극성을 가지는 전극 시스템
- 절연 내력의 개별 값(단위: kV/mm) 와/또는 절연파괴 전압(단위: kV)(보증 시험을 위해 사용하지 않는)
- 공기 또는 기타 기체에서 시험 중 주위 물질의 온도, 압력, 습도, 또는 액체인 경우 주위 물질의 온도
- 시험 전 시험료의 처리 조건
- 각 시료에 대한 초기 공칭 침투 전압 레벨
- 시료 절연파괴의 형식과 위치의 표시(예를 들어, 전극 모서리에서) 및 각 시료에 대한 절연파괴가 된 세 임펄스 집합의 형식과 위치의 표시
- 각 시료에 대한 절연파괴의 전압 파동(파면, 침투, 또는 파미(wave-tail))에 대한 위치

13.2 간략한 보고

결과를 더욱 간략하게 설명해야 하는 경우, 처음 6개 항목 및 최저값과 최고값을 포함시킨다.

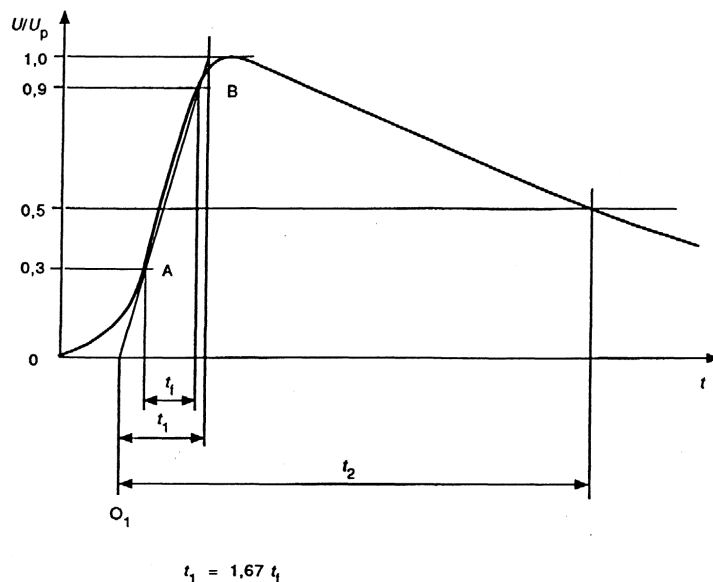


그림 1 - 전-임펄스 전압파