

제정 기술표준원 고시 제 2000 - 54 호(2000. 4. 6)
개정 기술표준원고시 제2006 -943호 (2006.12 .27)

전기용품안전기준

K 61048

[IEC 61048 ed 1 1991]

관형 형광등 및 기타 방전등 회로에 사용되는 캐패시터

안전에 대한 일반 요구 사항

목 차

제1절 - 일반 사항

1. 일반 사항	2
1.1 적용 범위	2
1.2 참고기준	3
2. 용어의 정의	3
3. 일반 요구 사항	4
4. 시험에 대한 일반적인 주의	4
5. 표시	5

제2절 - 안전

6 단자	6
7 연면거리와 공간 거리	7
8 정격 전압	9
9 퓨즈	9
10 방전용 저항	9

제3절 - 시험

11 시험 순서	9
12 봉인과 열 시험	10
13 고전압 시험	10
14 습열 (절연 저항과 고전압 시험)	11
15 내열성, 내화성 및 내트래킹성	13
16 자기 회복 시험	14
17 파괴 시험	15

부속서

A. 시험 전압	20
B. 시험 봉합재의 온도 결정	21
그림	22

주) —→ IEC 기준과 상이한 부분

* : 적용하지 않아도 되는 부분

※ : 추가된 부분

전기용품안전기준(K 61048)
관형 형광등 및 기타 방전등 회로에 사용되는 캐패시터
안전에 대한 일반 요구 사항

**Auxiliaries for lamps-Capacitors for use in tubular fluorescent and other
discharge lamp circuits**
-General and safety requirements

서 문 이 규격은 1991년에 제 1판으로 발행된 IEC 61048(Auxiliaries for lamps-Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits-General and safety requirements)을 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 전기용품안전기준으로 제정한 것이다.

제1절 - 일반 사항

1. 일반사항

1.1 적용 범위

이 기준은 높이 3000m 이하에서 50Hz이나 60 Hz에서 동작하는 충전 램프 회로에 사용되는 정격 전압이 1000V를 넘지 않고, 0.1 μ F보다 작지 않고, 2.5Kvar를 포함하는 정격 a.c. 자기 발열과 비자기 발열 캐패시터에 관한 요구 사항을 기술한다.

램프 회로에 직렬이나 병렬로, 혹은 이들의 효과적인 결합에 사용되는 1)1.1 사용 범위

높이 3000m 이상에서 50Hz이나 60Hz에서 동작하는 충전식 램프 회로에 사용되는 0.1 μ F보다 적지 않고, 정격 전압이 1000V를 넘지 않고 2.5KVar를 포함하거나 그 이상의 정격 a.c. 캐패시터에 관한 요구사항을 이 국제 규격이 다루고 있다. 이 때 비자기 회복 캐패시터와 자기 회복 캐패시터를 둘 다 포함한다.

램프 회로나 이 회로와의 효과적인 연결에 직렬이나 병렬로 연결하기 위한 캐패시터에 적

* 이 램프와 관련 안정기는 다음의 IEC 규격에 적용된다.

81 : 일반적인 빛을 공급하는 관형 형광 램프(1984). 개정판 No1(1987)과 2(1988)

188 : 고압, 수은 증기 램프(1974). 개정판 No1(1976), 2(1979), 3(1984), 4(1988)

192 : 저압 나트륨 증기 램프(1973). 개정판 2(1988)

920 : 관형 형광 램프를 위한 안정기 (1990). 안전과 일반적인 요구 사항

922 : 방전 램프를 위한 안정기 (관형 형광 램프를 포함한)(1989). 안전과 일반적인 요구 사항

용된다.

금속화되었거나 금속인 전극판과 종이나, 플라스틱 필름이나 이들의 결합물이 절연물로 쓰인 주입형이나 비주입형 캐패시터만 적용된다.

이 기준은 IEC 384-14에서 설명되는 라디오 방해 제거 장치 캐패시터의 요구 사항엔 포함되지 않는다.

이 기준에서 주어진 시험은 유형(모양) 시험이다. 생산하는 동안의 각각의 캐패시터들의 시험을 위한 요구 사항은 포함하지 않는다.

1.2 참고 기준

이 본문의 참고문들을 통해 기준을 구성하는 규정 사항을 다음의 기준들이 포함한다. 출판될 때, 지정된 판들은 법적으로 유효해야 한다. 모든 기준은 교정을 거쳐야 하며, 이 기준에 기초를 둔 협정 모임은 아래 나온 기준의 가장 최근 판을 적용하는 방법을 검토하기 위해 권장된다.

1.2.1 IEC 기준

IEC 68-2-3 : 환경 시험(1969)-2부 : Ca 시험 : 습열, 정상 상태.

IEC 241 : 가정용과 비슷한 목적을 위한 퓨즈 (1968)

IEC 384-14 : 전자 부품에 쓰이기 위한 고정된 캐패시터(1981) - 제14부 : 부분 설명 : 라디오 장애 방지를 위한 고정된 캐패시터 시험 방법의 선택과 일반적 요구 사항

IEC 410 : 특성 검사를 위한 샘플링 계획과 절차 (1973)

IEC 529 : 밀폐로 제공되는 보호도 (IP 코드) (1989)

IEC 598-1 : 발광물 (1986)-1부 : 일반적인 요구 사항과 시험. 수정판 1(1988)

IEC 695-2-1 : 열로 인한 위험 시험 (1980)-제2부: 시험방법-글로우 권선 시험과 지시

IEC 695-2-2 : 열로 인한 위험 시험 (1980)-제2부: 시험방법-니들 플래임(needle flame) 시험

IEC 1049 : 관형 형광등과 다른 방전형 램프 회로에 쓰이는 캐패시터(1990) - 성능에 관한 요구사항

1.2.2 ISO 기준

ISO 4046 : 종이, 보드, 펄프와 관련 용어 (1978) - 용어

2. 용어의 정의

이 기준의 목적을 위해 다음의 정의가 적용된다.

2.1 정격 전압 (U_n) : 캐패시터에 표기된. sin 전압의 R.M.S 값

2.2 정격 최고 온도 (t_c) : 동작 동안 캐패시터 표면에서 가장 뜨거운 부분에서 초과되서는 안되는 온도 ($^{\circ}\text{C}$)

주 - 주위 대기 온도보다 표면 온도가 높아, 비록 작지만, 캐패시터에서 내부 손실이 있다. 이 정도의 손실은 허용된다.

2.3 정격 최저 온도 : 캐패시터가 동작되기 전, 표면 임의의 부분의 온도($^{\circ}\text{C}$)

2.4 방전 저항 : 캐패시터 안에 저장되는 전하로부터의 충격의 위험을 줄이기 위해 캐패시터 단자 간을 연결하는 저항

2.5 손실각의 탄젠트($\tan\delta$) : 정격 주파수의 사인 전압에서 캐패시터의 받은 전력으로 나눈 캐패시터의 전력 손실

2.6 자기 회복 : 절연체의 국부적 파괴 후에, 캐패시터의 전기적 특성이 파괴 이전 값에 급격하고도 본질적으로 재저장되는 과정

2.7 유형 시험 : 요구 사항과 관련 설명에 적합한 제품 디자인에 부합하는지, 확인하기 위한 목적으로 유형 시험 샘플을 만드는 시험

2.8 유형 시험 샘플 : 유형 시험에 쓰이기 위해 제조자나 판매 책임자에 의해 감소된 하나 또는 그 이상의 비슷한 유닛으로 구성된 샘플

3. 일반 요구 사항

캐패시터는 일반 사용에서 사람과 주위에 위험을 주지 않고 안전하게 작동되어지도록 설계되어야 한다.

모든 노출된 금속부는 철이 아닌 물질로 만들어지거나 내부식성을 가져야 한다. 눈에 보이는 부식이 있어서는 절대로 안된다. 14항의 시험이 캐패시터가 부식에 대해 충분히 보호가 되는지를 보여준다.

기계적인 부식을 확인하기 위한 장치는 고려중이다.

3항에서 10항의 요구 사항에 따른 적합성 여부는 측정과, 조사, 이 기준에 명시된 모든 시험을 함으로써 판정한다.

4. 시험에 대한 일반 주의 사항

이 기준에 따른 시험이 유형 시험이다.

주 - 이 기준에 의해 허용되는 오차와 요구 사항은 유형 시험을 위해 감수된 샘플의 시험과 관련 있다. 유형 시험 샘플과 이 안전 기준을 갖는 제조자의 전체 제품과 일치하는지는 확신할 수 없다. 적절한 보증은 제조자의 책임이며, 시험 순서와 유형 시험과 관련한 보증이 포함되어야 한다.

캐패시터는 11항에 설명된 시험을 수행해야 한다.

만약 명시되지 않았다면, 부속서A에 나온 전압원을 사용하여, $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 시험한다.

특정 절에 나온 시험 온도는, 달리 명시되지 않는 한, $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 오차 범위를 두어야 한다.

임의의 한 절에서 지정한 시험을 시행한 결과 한 번 이상의 실패가 나지 않는다면, 달리 명시되지 않는 한, 그 절에서의 유형으로 간주해야 한다. 시험에서 두 번의 실패가 났다면, 시험 결과에 영향을 줄지도 모르는 앞서의 시험과 지금의 시험을같은 양의 캐패시터를 갖고 시험을 되풀이한다. 다시 실패가 났다면, 그 절에서의 유형으로 보지 말아야 한다.

주 - 기준의 요구 사항에 관련된 일련의 시험에서 시험을 되풀이하는 것은 오직 한번이어야 한다. 17항의 파괴 시험에서 실패가 났다면, 시험을 되풀이하지 말아야 한다.

구조와 정격 전압, 단면적이 동일한 캐패시터의 범위를 위해, 11항과 언급된 각 그룹으로 이 범위에서 최고 용량과 최저 용량의 캐패시터 수와 가능한 한 같도록 포함한다.

더우기, 제조자는 이 범위에서의 각 용량의 값을 갖는 용기의 전체 바깥면적당의 용량의 비의 테이터를 제공해야 한다. 이 비율이 최고 용량의 10%나 그 이상으로 초과하지 않는지, 단위 면적 당 가장 높은 용량을 갖는 캐패시터를 시험한다. 이와 비슷하게, 이 비율이 최저 용량의 10%나 그이하의 값을 갖는지를 보기 위해, 단위 면적 당 가장 낮은 용량을 갖는 캐패시터를 시험한다.

고정된 마개와 단자, 조그만 돌출부는 무시하고 밀폐한 캐패시터의 총 외부 표면적을 “면적”이라고 한다.

이러한 과정대로, 범위 안에 있는 용량의 모든 중간 값으로 시험을 한다.

- 주1 - “동일 구조”는 예를 들어, 절연물질, 절연물의 두께, 유형(금속이나 플라스틱 같은) 등이 동일함을 의미한다.
2- “단면적”은 원형, 직사각형, 타원형 등을 의미한다.

5. 표시

5.1 다음 사항이 캐패시터에 읽기 쉽게 표기되어야 한다.

- a) 제조자나 판매 책임자의 이름이나 상표
- b) 제조자의 상품 번호나 모델 참조 번호
- c) 정격 용량과 허용 오차
- d) 정격 전압
- e) 방전용 저항이 있을 때, 그 기호 
- f) 전류 퓨즈가 있을 때, 그 기호 
- g) 정격 주파수나 주파수 범위
- h) 정격 최고 온도와 최저 온도, 예를 들어 $-10^{\circ}\text{C}/70^{\circ}\text{C}$
- i) 자기 회복형 캐패시터일 때, 기호 
- j) 직렬로 동작하기 위한 비자기 회복형 캐패시터일 경우 

자기 회복 기호가 있는 캐패시터에 위 기호가 있어서는 안된다.

주 - 이 캐패시터 유형이 주 전원 간을 연결하지 않음을 뜻하는 것은 아니다.

5.2 추가 정보

- a) 방전용 저항이 있을 때, 그 값의 표기
- b) 캐패시터가 $(t_c+10)^{\circ}\text{C}$ 에서 액체 상태인 성분을 포함하는지를 표기

5.3 표기는 읽기 쉽고 오래가야 한다.

적합성 여부는 물이나 석유 용액을 묻힌 천조각으로 각 15초간 가볍게 문질러서 표기가 지워지는지를 시험해 봄으로써 판정한다.

주 - 석유 용액은 kauri-butanol값은 29로, 초기 끓는점은 약 65°C , 건조점은 약 69°C , 밀도 약 $0.68\text{g}/\text{cm}^3$, 최고 부피의 0.1%인 방향물질을 갖는 헥산 용액으로 이루어져 있다.

제2절 - 안전

6. 단자

6.1 단자는 케이블(테일)이나 단자(나사, 나사 없는, 납땜부나 이와 비슷한 것)등으로 이루어져 있어야 한다. 단자는 캐패시터의 사용 목적이나 정격 전압에 따라 도체의 수와 크기를 조절할 수 있어야 한다. 케이블(테일)은 캐패시터의 정격에 적합해야 하나, 적합한 것이 없으면 0.5mm^2 보다 작아야 하며, 절연물질은 캐패시터의 정격 전압과 온도에 따라야

한다.

나사가 있는 단자는 IEC 598-1의 14부를 따른다.

나사가 없는 단자는 IEC 598-1의 15부를 따른다.

6.2 금속으로 이루어진 캐패시터 용기는 접지단에 고정되거나, 고정된 받침대(브래킷)으로 접지되거나, 조명기구가 있다면 조명기구의 금속부와 연결되어야 한다. 쇠집게(클램프)를 부착한 브래킷에 고정되거나 고정된 용기의 일부는 전기적 접촉 유지가 좋은지를 확인하고자 페인트나 다른 비도체 물질로 씌우지 않아야 한다.

적합성 여부는 조사와 다음의 시험으로 판정한다. :

12V를 넘지 않는 무부하 전압을 갖는 전원으로부터 공급되는, 최소 10A의 전류는 접지 단자나, 접지 접촉과 접촉이 쉬운 금속부 간을 차례로 지나도록 해야 한다. 용기와 클램핑 소자나 고정된 브래킷 간의 전압 강하를 측정하여, 저항을 전류와 전압 강하로부터 계산한다.

이러한 경우가 아니라면 저항은 0.5Ω 을 초과해야 한다.

전 단락의 요구 사항은 메탈로 절연 물질을 완전히 싸고 있는 캐패시터에는 적용하지 않는다. 이러한 캐패시터는 13.2에 따라 테스트 한다.

7. 연면 거리와 공간 거리

단자 연결의 외부 간이나, 동작 부분과 캐패시터의 금속 용기간의 공간 거리와 단자 절연의 외부 면 위의 연면 거리는 적어도 표1에 주어진 최소값이어야 한다.

이 최소 거리는 외부 권선 연결이 있든지 없든지 단자에 적용한다.

외부 거리와 공간 거리에는 적용하지 않는다.

적합성 여부는 측정함으로써 판정한다.

너비가 1mm보다 작은 임의의 그루브의 연면 거리에서 너비가 제한되어야 한다.

1mm보다 작은 임의의 공극은 전체 공기 경로를 계산할 때, 무시하여야 한다.

연면 거리는 절연 물질의 표면을 따라 측정된 공기 중의 거리이다.

표 1 - 연면거리와 공간 거리의 최소값

정격 전압	24V이하 mm	24이상 250V이하 mm	250V이상 500V이하 mm	500V이상 1000V이하 mm
<u>연면 거리</u>				
1) 다른 극간의 동작 부분 사이	2	3(2)	5	6
2) 커버를 고정하거나 지지대에 캐패시터를 지지하기 위한 소자인 나사 같은, 캐패시터에 영구적으로 고정되는 손댈 수 있는 금속부와 동작 부분과의 거리	2	4(2) 3*	6 3*	7
<u>공간 거리</u>				
3) 다른 극간의 동작 부분 사이	2	3(2)	5	6
4) 커버를 고정하거나 지지대에 캐패시터를 지지하기 위한 소자인 나사 같은, 캐패시터에 영구적으로 고정되는 손댈 수 있는 금속부와 동작 부분과의 거리	2	4(2) 3*	6 3*	7
5) 위 4)번 항목의 값이 가장 바람직하지 못한 조건으로, 구조가 유지되지 않는다면, 동작 부분과 평편한 지지면이나 헐거운 금속 커버간의 거리	2	6	10	12
<p>주 - 브래킷의 값은 오염에 대비한 연면 거리와 공간 거리에 적용된다. 영구적으로 개봉되거나, 혼합물로 채워진 봉합인 경우에는, 연면거리와 공간거리를 확인하지 않는다.</p> <p>* 유리나 이와 비슷한 트래킹 성질을 갖는 절연 물질인 경우</p>				

8. 정격 전압

캐패시터는 정격 온도에서 정격 전압의 110%를 초과하지 않는 전압이 가해지는 동안 견딜 수 있어야 한다.

적합성 여부는 13항에 주어진 시험으로 판정한다.

주 - 이 요구 사항은 파동 형태의 전원 공급으로 인한 전압의 변화에도 적용할 수 있어야 한다.

9. 퓨즈

내부 전류 퓨즈가 고정되었을 때, 퓨즈의 동작에서, 일반적인 공급에서 일어날 수 있는 급속 용기의 플래쉬오버를 막거나, 접촉을 위해 밀폐와 절연으로 적절히 퓨즈가 보호되어야 한다.

적합성 여부는 13.2항에 주어진 시험과 조사로 판정한다.

주 - 임의의 내부 퓨즈 설계를 할 때, 캐패시터 외부에서 일어날 수 있는 단락회로의 가능성은 고려되어야 한다.

10. 방전용 저항

캐패시터는 단자간을 영구적으로 연결하는 방전용 저항을 가져야 한다. 만약 방전용 저항이 고정이 되었다면, a.c 전압 최고값에서, 1분 동안에 50V이하의 전압을 캐패시터에서 방전할 수 있는 저항값을 가져야 한다. 정격 전압의 10% 이상의 값에도 적용되어야 한다.

제조자는 저항값과 허용 오차를 나타내어야 한다.

적합성 여부는 측정함으로써 판정한다.

주1- 전체 램프 회로에서, 임의의 캐패시터를 위해 방전 경로가 주어져야 한다. 캐패시터와 같이 구성된 저항으로 그 경로가 이뤄지며, 다른 방법도 가능하다고 언급해야 한다.

2- 예를 들어, 임의의 경우에서 플러그로 연결된 전등은 1분 안에 50V를 방전시키는 것은 허용되지 않는다. IEC 598-1의 8.2.7을 참조한다.

제3절 - 시험

11. 시험 순서

전부 50개의 자기 회복 캐패시터나 20개의 비자기회복 캐패시터를 다음에 지시한 세 그룹으로 나눈다.

주 - 1Kvar 이상의 캐패시터의 경우 시험을 위한 분량은 제조자와 시험을 만든 저자 간에 일치하는 값으로

한다.

다음의 첫 시험을 주어진 순서대로 모든 캐패시터에 적용한다.

- a) 만약 주어진다면, 12항에 따라 봉인과 열 시험
- b) 13.1항에 따른 단자간의 고전압 시험
- c) 13.2항에 따른 용기와 단자 간의 고전압 시험

5개의 캐패시터로 이뤄진 첫 그룹은 14항과 15항의 내열성과 내화성에 대한 시험에 따라 습열 시험을 한다.

40개의 자기 회복 캐패시터로 이뤄진 두 번째 그룹은 16항과 17항의 시험을 위한 샘플로 공급해야 한다. 10개의 캐패시터는 자기 회복 시험을 하고 더 이상의 시험을 하지 않는다. 나머지는 파괴 시험에 사용된다.

5개의 캐패시터로 이뤄진 세 번째 그룹은 첫 그룹에서 시험을 되풀이하는데 여분으로 봐두어야 한다.

12. 봉인과 열 시험

$(t_c + 10)^\circ\text{C}$ 의 액체 성분을 포함하는 캐패시터는 열에 대한 저항성을 갖고, 적절히 봉인되어야 한다.

적합성 여부는 다음의 시험으로 판정한다.

아직 충전되지 않은 캐패시터를 정격 최고 온도 (t_c)에서 10°C 이상으로 가열하고, 채워져 있던 물질의 누설이 있을 만한 위치로 오븐안에 둔다. 1시간동안 이 온도에 둔다.

이 시험동안 채워져 있던 물질의 누설이 있어서는 안된다. 이 시험동안 캐패시터가 개방회로로 되어서는 안된다.

주 - $(t_c + 10)^\circ\text{C}$ 의 액체 성분을 포함하지 않는 캐패시터라고 제조자가 설명했다면, 위 시험을 하지 않는다.

13. 고전압 시험

캐패시터는 고전압에서 견딜 수 있어야 한다.

적합성 여부는 13.1항과 13.2항의 시험으로 판정한다.

13.1 단자 간의 고전압 시험

비자기 회복 캐패시터는 실내 온도에서, 10s의 주기 동안 단자간에 a.c의 $2.15U_n$ 의 시험 전압을 가하는 것에 견딜 수 있어야 한다.

자기 회복 캐패시터는 실내 온도에서, 10s의 주기 동안 단자간에 a.c의 $1.5U_n$ 의 시험 전압을 가하는 것에 견딜 수 있어야 한다.

자기 회복 캐패시터인 경우, 시험동안 자기 회복 파괴(clearings)이 허용된다.

처음에 시험 전압의 절반 이하의 값을 걸고, 최고 값까지 천천히 올린다.

13.2 단자와 용기 간의 고전압 시험

각 캐패시터는 50Hz나 60Hz에서 $2000V$ r.m.s. 나 $(2U_n + 1000)V$ 시험 전압 중 적절한 값을 1분간 캐패시터에 연결된 단자와 용기간에 걸었을 때 견딜 수 있어야 한다. 이 때 전압은 위 값보다 더 커도 무방하다.

처음에 시험 전압의 절반 이하의 값을 걸고, 최고 값까지 천천히 올린다.

절연 용기를 갖는 캐패시터인 경우, 단자와 용기 표면의 접촉부 가까이의 금속막간에 시험 전압을 가한다. 금속막과 단자간의 공간 거리는 적어도 4mm여야 한다.

14. 습열 (절연 저항과 고전압 시험)

캐패시터는 적절한 내습성과 절연저항, 전기적 강도를 갖고 있어야 한다.

적합성 여부는 14.1항과 14.4항에 있는 시험으로 판정한다.

5개의 캐패시터를 14.1항의 요구 사항을 만족하는 습윤기에 두고, 14.2항과 14.3항에 따른 조건으로 맞춰준다.

14.1 습윤기

이 시험에 사용되는 습윤기는 캐패시터가 놓인 임의의 지점에서의 온도를 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 로, 90%에서 95%의 상대 습도를 유지할 수 있어야 한다. 습윤기 안의 공기는 순화되어야 하며, 습윤기는 증기나 물방울이 캐패시터에 떨어지지 않도록 설계되어야 한다.

14.2 조건

a) 캐패시터는 습윤기 안에 두고 21일 동안 14.1에 명시된 조건을 만들어준다.

처음에 시작할 때, 물방울이 거의 형성되지 않도록 주의하여야 한다. 이는 42°C 보다 낮은 온도에서 캐패시터를 미리 가열해 덤으로써 해결할 수 있다.

b) 이 조건 형성 동안, 전압을 캐패시터의 단자에 걸지 않아야 한다.

c) 만약 원한다면, 캐패시터의 시험을 위한 7일보다 짧지 않게 조건을 걸어주어야 한다. 용기의 문은 가능한 한 온 시간 동안만 열리도록 하여야 한다.

14.3 회복

21일이후 습윤기로부터 빼낸 후 캐패시터는 15°C - 35°C , 45%-75% RH, 860mbar-1060mbar의 조건에서, 2시간에서 1시간 동안 회복할 수 있어야 하며, 차례대로 다음의 시험을 해야 한다.

주 - 이 시험은 IEC 68-2-3을 따른다.

14.4 마지막 측정

캐패시터가 절연 케이스로 밀폐되었을 때, 다음 시험동안 얇은 금속막으로 캐패시터를 싸야 한다.

a) 단자간 고정압 시험

13.1의 요구 사항을 적용하여 각 캐패시터의 단자간을 시험한다. 만약 이 시험하는 동안 하나 이상의 실패가 났다면, 이 유형은 거부된다. 만약 하나의 캐패시터가 실패했다면, 다시 5개의 캐패시터로 이 항의 요구 사항에 맞춰 시험한다. 만약 또 실패가 났다면, 이 유형은 거부된다.

b) 단자와 용기간의 절연 저항

13.2의 요구 사항을 적용하여 각 캐패시터를 시험해야 한다.

c) 단자와 용기간의 절연 저항

절연 저항은 300V와 500V 사이의 값을 갖는 d.c. 전압을 단자나 단자 연결부, 접합부와 케이스 간에 가하고 실내 온도에서 측정해야 한다. 캐패시터의 절연 저항 값이 $10\text{M}\Omega$ 보다 적어서는 안된다.

15. 내열성, 내화성 및 내트래킹성

15.1 제 위치에 있는 단자를 계속 유지시키는 절연물의 외부는 충분한 내열성을 가져야 한다.

세라믹 외의 다른 물질인 경우, 적합성 여부는 IEC 598-1의 13부에 따라 볼-압력 (ball-pressure) 시험을 만족하는 지로 판정한다.

15.2 제 위치에 있는 단자를 계속 유지시키는 절연물의 외부와 전기 충격에 대한 보호를 위한 절연물의 다른 부분은 불꽃과 발화에 대한 저항을 가져야 한다.

세라믹 외의 다른 물질의 경우, 적합성 여부는 15.2.1항과 15.2.2항의 적절한 시험으로 위 사항을 판정한다.

15.2.1 전기 충격에 대한 보호 절연물의 외부는 IEC 695-2-1에 따라 다음의 설명을 포함하여 글로우-권선 시험을 만족해야 한다.

- 시험 샘플은 하나의 견본이다.
- 시험 견본은 완전한 구성이다.
- 글로우-권선의 끝의 온도는 650°C이다.
- 견본에 불이 붙거나 불꽃이 일어나면 글로우 권선을 끌어낼 수 있는 30초안에 끌 수 있어야 한다. 그리고 불꽃이 떨어져서 다섯 겹의 티슈에 불이 붙지 않아야 한다. 이 티슈는 ISO 4046의 6.86에 나온대로 시험 견본 아래 200mm±5mm 수직으로 펼쳐 놓은 것을 말한다.

제조자는 이 시험을 위해 제조자가 특별히 공급하고, 하우징으로 이뤄진 개별적인 요소나 완전한 캐패시터를 갖고 시험해야 한다는 사항을 명시해야 한다.

15.2.2 단자를 제 위치에 부착하는 절연물의 일부는 다음의 상세히 기술된 대로 IEC 695-2-2에 따라 니들 플래임 시험을 해야 한다.

- 시험 샘플은 하나의 견본이다.
- 시험 견본은 완전한 구성이다. 만약 시험을 하기 위해 캐패시터의 일부를 떼어낼 필요가 있다면, 시험 조건이 일반 사용에서 일어나는 것과 크게 다르지 않는지 주의를 주어야 한다.
- 시험 불꽃은 시험하는 표면의 가운데에 가한다.
- 가하는 시간은 10초이다.
- 견본에 불이 붙거나 불꽃이 일어나면 글로우 권선을 끌어낼 수 있는 30초안에 끌 수 있어야 한다. 그리고 불꽃이 떨어져서 다섯 겹의 티슈에 불이 붙지 않아야 한다. 이 티슈는 ISO 4046의 6.86에 나온대로 시험 견본 아래 200mm±5mm 수직으로 펼쳐 놓은 것을 말한다.

15.3 트래킹 시험

보통 전등 외에 다른 전등에 사용하기 위한 캐패시터의 절연 부분의 바깥 부분은 트래킹에 대한 저항 물질이어야 한다. 그 바깥 부분은 제 위치로 동작 부분과 부착되거나, 접촉되어야 한다.

주 - 시험했을 때, 이러한 요구 사항에 맞지 않는 캐패시터는 보통 전등을 사용할 때에만 이용될 수 있다.

적합성 여부는 IEC 598-1의 13부와 관련 부분에 따른 트래킹 시험으로 판정한다.

16. 자기 회복 시험

캐패시터에  기호가 표기되어야 한다. (5.1 i)를 참조)

적합성 여부는 다음의 시험으로 판정한다.

사전 조건

제조자는 미리 500시간 동안 17.1.1항의 시험을 한 캐패시터가 필요하다고 명시해야 한다.

캐패시터에 200V/min보다 작은 비율로 a.c. $1.25U_n$ 의 전압을, 시험 시작부터 5 번의 clearing이 나타나거나, 전압이 $3.5U_n$ 이 될 때까지 걸어준다. (더 높은 전압이 제조자에 의해 지정될 수도 있다.

5번 째 clearing이 일어나거나, 최고 전압의 0.8배가 되었을 때, 전압을 그 값의 0.8배로 감소하고 10초간 그 값을 유지시킨다.

이 시간 동안, 각 캐패시터에 추가로 한 번의 clearing이 허용된다.

전부 25번이나 그 이상의 clearing(자기 회복 파괴)은 10개의 캐패시터를 시험하여 얻어져야 한다. 그러나 임의의 캐패시터가 5번 이상의 clearing을 보인다면, 5개만 갖고 전체 계산하는 데 사용해야 한다.

만약 clearing이 불충분하게 일어났다면, 제조자와 상의하여, 최고 전압을 늘리고 같은 캐패시터로 다시 시험한다.

다시 시험하여 얻어진 추가 clearing을 임의의 하나의 캐패시터에서 최고 5번까지 일어나도록, 이전의 전체 값에 더한다.

위 방법으로도 25번의 clearing이 일어나지 않았다면, 이 유형은 거부된다.

자기 회복에 관한 더 이상의 캐패시터에 행하는 시험은 없다.

주 - 이 시험하는 동안 일어나는 자기 회복 파괴는 오실로스코프나 음향이나 고주파 시험 방법으로 확인한다. (그림 3을 참조)

17. 파괴 시험

캐패시터는 파괴로 일어날 수 있는 실패에 대한 적절한 저항성을 가지고 있어야 한다.

자기 회복 캐패시터에 17.1과 17.2에 나온 두 개의 연속적인 시험 과정이 주어진다. 비자기 회복 캐패시터인 경우 17.3에 나온 하나의 시험 과정이 주어진다. 선택은 표 2에 따른다.

표 2

자기 회복		비자기 회복
250V 이하	250V 이상	
17.1항과 *	17.1항과 17.2 ¹⁾	17.3항
* 다음 나라는 17.2항의 시험을 250V 이하의 캐패시터에서도 행하도록 요구한다 . 프랑스, 독일, 폴란드, 포르투갈 1) 17.1의 a.c 조건은 10개의 동작하지 않는 캐패시터가 생기지 않을 때에만 쓰인다.		

17.1 자기 회복 캐패시터 - A.C 조건

11절의 a)부터 c)까지 나온 첫 시험을 거친 캐패시터에 시험을 수행한다.

17.1.1 조건을 위한 사전 준비

11개의 캐패시터를 티슈로 싸고 시험키에 둔다. 만약 16항에 자기 회복 시험을 500시간 한 후 시행하라면, 11개의 여분의 캐패시터가 필요하다.

a.c. 조건은 $(t_c+10)^\circ\text{C}$ 의 온도에서 정해지게 된다. 500시간 동안 $1.25U_n$ 의 a.c. 전압이 가해져야 한다.

부속서 B에 따라 온도를 결정해야 한다.

캐패시터와 직렬로 연결된 퓨즈는 17.2.3에 나온 값과 유형을 선택해야 한다.

동작하지 않는 것들은 17.1.4에 적용해야 한다. 하나만 동작하지 않는 것은 허용된다. 만약 두 개가 동작하지 않는다면, 시험을 다시 해야 하며, 이 때 반드시 동작해야 한다.

만약 세 개가 동작하지 않는다면, 그 유형은 실패다.

만약 22개를 갖고 시험을 한다면, 2개가 동작하지 않는 것도 허용되며, 시험을 다시 할 필요가 없다.

17.1.2 17.1.1항의 조건에서 동작하고, 여전히 티슈로 싸있는 10개의 캐패시터를 오븐에 두어야 한다.

각 캐패시터에 직렬로 IEC 241에 나온 전기적 특성을 갖는 시간 지연 퓨즈를 연결한다. 퓨즈의 정격은 20A나, 연결된 캐패시터의 정격 전류의 10배 값 중 큰 값이어야 한다.

캐패시터를 고전력 ac. 전원 케이블에 연결하는데, 이 전원 케이블은 시험 회로의 사용된 가장 높은 퓨즈의 정격 값의 10배나, 300A의 누전 전류를 갖는다.

그림 1은 도식적인 형식으로 시험 회로를 보여준다.

오븐 안의 캐패시터는 $(t_c+10)^\circ\text{C}$ 의 온도로 가열되고, 1시간 동안 $1.4U_n$ 으로 충전된다. 전압은 계속해서 $1.6U_n$ 으로 올리고, $2.0U_n$ 이 될 때까지 다음의 1시간이 끝날 무렵에 다시 $0.2U_n$ 씩 증가시킨다. 마지막 전압 값을 17.1.3에 나온 요구 사항이 만족되거나, 164시간 중 짧은 쪽을 선택하여, 그 시간까지 유지시킨다.

17.1.3 동작하지 않는 캐패시터를 확인하는 조건

만약 임의의 캐패시터에 흐르는 전류가 시험 전압과 정격 용량으로 기대되는 값의 10%이하로 떨어지게 되면, 다음의 이유중의 하나가 일어난 것이다.

- a) 캐패시터가 단락되고, 퓨즈가 끊어졌다.
- b) 캐패시터가 개방되고, 용량의 대부분을 잃게 되었다.
- c) 캐패시터는 단락되지 않았지만, 캐패시터의 전기적 조건의 변화로 퓨즈가 끊겼다.

퓨즈를 두 번 교체하여(둘 다 동작하는 것으로), 캐패시터가 안정되고, 위의 a)나 c)의 조건이 충족된다. b)의 조건은 그림 1의 전류계로 전류가 매우 낮거나 흐르지 않음으로 확인한다. 그리고 나서 동작하지 않은 캐패시터를 오븐에서 꺼내, 대기 온도로 식히고, 17.1.4의 조건이 맞음을 보이기 위해 시험한다.

의심이 갈 경우에는, 제조자가 캐패시터 소자의 실패로 캐패시터가 동작하지 않음을 보여야 한다.

17.1.4 위 적합성 여부에 대한 조건

각 캐패시터는 다음의 요구 사항을 만족해야 한다.

- a) 액체 물질의 누출은 캐패시터의 표면을 적시지만, 흘러내려서는 안된다.
- b) 내부의 동작 부분은 규격 테스트용 핑거(IEC 529의 그림 1을 보시오)에 닿아서는 안된다.
- c) 티슈가 타버리거나 그슬려서는 안된다. 왜냐하면, 티슈가 탔다는 것은, 불꽃 같은 것이 입구 쪽으로 나온다는 것을 의미하기 때문이다.
- d) 캐패시터는 시험 전압을 500V로 줄이고, 13.2의 시험을 견뎌야 한다.

이 시험은 최소 10개의 캐패시터가 동작하지 않거나 164시간이 지났을 때 끝낸다.

17.1.5 동작하지 않는 것이 10개가 안 되어서 17.2항에 따른 시험을 캐패시터에 하게 된다면, 제조자는 10개가 동작하지 않을 때까지 17.1.1항의 시험을 되풀이해야 한다고 말해 줄 수 있다.

17.1.2항에 따른 시험을 하기 위한 캐패시터의 총 수는 30개를 넘어서는 안된다. 17.1.1항에서는 추가 캐패시터가 필요하지 않지만, 만약 동작하는 캐패시터가 있어야 한다면, 시험된 샘플을 포함하도록 한다.

17.2 자기 회복 캐패시터 -D.C 조건

10개 이하의 캐패시터가 17.1항의 시험 결과가 파괴되었다면, 17.1.1항에 따른 조건에서 남은 캐패시터를 갖고 다음의 시험을 한다.

남은 캐패시터를 갖고 다음의 순서대로 한번에 하나씩 시험한다. :

실내 온도에서 하나, (t_c+10) °C에서 다음, 등등

17.1과 17.2의 시험을 함께 했을 때, 전부 10개가 동작하지 않았을 때, 이 시험을 마친다.

17.2.1. 조건을 위한 준비

캐패시터를 티슈로 싸고, 실내 온도에서 오븐이나 시험기에 둔다.

캐패시터를 그림 2에 나온 것처럼 d.c. 조건 회로에 각각, 연속적으로 연결한다. 이 때 가변 d.c. 전원은 300mA의 전류와 $10U_n$ 의 전압을 공급할 수 있어야 한다.

고전력 a.c. 전원과 시간 지연 퓨즈도 17.1.1.에 나온 것처럼 쓰이며, 그림 1에 나온 것처럼 연결한다.

조건 절차는 다음과 같다.

- a) 1의 위치에 스위치를 갖고 전원을 전압계로 읽었을 때, $10U_n$ 이 나오도록 전원을 결정한다.

- b) 2의 위치에 스위치를 갖고, 전류를 전류계로 읽었을 때, 300mA가 나오도록 가변 저항 R 을 결정한다.
- c) 스위치를 3m이 위치로 옮기고, 측정값이 잠시 후에 안정된 값을 보인다고 가정한다. 그리고 나서 d.c. 전원의 전압을 0으로 감소시켜야 한다.
- d) 바로, 같은 온도에서 캐패시터를 갖고, $1.3U_n$ 의 a.c. 전압을 그림 1의 회로를 사용하여 5분의 주기로 캐패시터에 가한다. 끊어진 퓨즈는 단락 회로임을 보인다. 기대값의 10%보다 적은 전류가 전류계에서 읽혔다면, 개방 회로로 본다.

17.2.2 캐패시터가 동작하지 않음을 결정하는 조건

17.2.1 d)의 과정 동안 캐패시터는 17.1.3항의 요구 사항을 만족하는지 관찰된다. 만약 만족된다면, 캐패시터를 실내 온도까지 식히는 것이 허용되고, 17.2.3.항의 조건이 맞는지를 보기 위해 시험한다.

17.2.3의 요구 사항이 만족되지 않는다면, 다시 17.2.1의 전체 과정을 되풀이한다.

17.2.3 캐패시터가 동작하지 않는지를 확인하는 조건

동작하지 않는 각 캐패시터는 17.1.4의 요구 사항을 만족한다.

17.3 비자기 회복 캐패시터

11항의 a)에서 c)까지의 초기 시험을 통과한, 10개의 캐패시터를 갖고 시험한다.

17.3.1 조건을 위한 준비

여전히 티슈로 싸고, 17.3의 조건에 따라 준비된 동작하는 10개의 캐패시터를 오븐 안에 둔다.

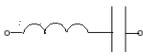
그림 2에서처럼 전류를 최고 3mA로 제한하는 직렬로 연결된 저항을 갖는 가변 d.c. 전압 전원에 캐패시터를 각각, 연속적으로 연결한다.

고전력 a.c. 전원과 시간 지연 퓨즈도 17.1.1.에 나온 것처럼 쓰이며, 그림 1에 나온 것처럼 연결한다.

캐패시터를 $(t_c+10)^\circ\text{C}$ 에서 가열하고, d.c. 전압 전원을 서서히 증가시켜 캐패시터가 하나씩 파괴되도록 한다. 이때 파괴 전류는 3mA를 초과하지 않도록 한다.

파괴는 전압계로 전압을 읽었을 때 0V가 나올 때를 말한다.

시험 순서는 다음과 같다.

a)  기호가 표기된 캐패시터의 경우

$1.3U_n$ 의 a.c. 전압을 단락회로 캐패시터에 직렬로 쇼크나 저항을 있다는 것을 제외하고 그림 1의 회로를 이용하여 8시간 동안 가한다. 쇼크나 저항의 임피던스는 $1.3U_n$ 을 회로에 가했을 때, 회로에 흐르는 전류가 캐패시터의 정격 값($1.5U_n\omega C$)의 1.5배로 제한되도록 정한다.

b) 모든 다른 캐패시터의 경우

파괴가 되면 바로, 같은 온도에서 캐패시터를 갖고, $1.3U_n$ 의 a.c. 전압을 그림 1의 회로를 사용하여 5분의 주기로 캐패시터에 가한다.

17.3.2 캐패시터가 동작하지 않음을 결정하는 조건

냉각 후, 동작하지 않는 모든 캐패시터들은 17.1.3과 17.1.4의 a)에서 d)까지의 요구 사항을 족해야 한다. 동작하는 캐패시터들은 17.3.1의 모든 과정에 따라 다시 시험한다.

모든 캐패시터가 동작하지 않을 때까지 시험을 되풀이한다.

부속서 A

(기준)

시험 전압

전압 시험은 관련 항에 명시된 대로 a.c.나 d.c.로 시행해야 한다. 전원은 요구된 전압을 지정된 주기 이상으로, $\pm 2.5\%$ 의 허용 오차를 가져야 한다.

A.C 전압 시험은 50Hz나 60Hz의 주파수로, 캐패시터에 전압을 가했을 때, 전류가 10% 이상 변하지 않아 진동으로부터 충분히 자유롭도록 적절한 전압 파형을 갖고 시행해야 한다.

원한다면, 전압 시험 하는동안 방전용 저항을 단자 사이에서 분리해도 된다.

부속서 B

(기준)

밀폐 시험의 온도 결정

캐패시터를 공기의 온도가 오차 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 안에서 일정하도록 한 밀폐 안에 둔다.

밀폐 안의 공기는 계속해서 순환시키나, 그 순환이 너무 강해서 캐패시터의 온도를 떨어뜨리지 않도록 한다. 캐패시터는 시험 중에 밀폐 안의 임의의 가열 요소로부터 직접적으로 열을 받지 않도록 해야 한다. 밀폐 안의 공기 온도를 규칙적으로 정하는 자동온도조절장치의 센서 소자는 가열된 순화 공기의 흐름 안에 잘 두어야 한다.

주 - 따로 분리된 밀폐 안에서 공기를 가열한다. 이때 가열된 공기가 밸브를 통해서 캐패시터 위에 끌고루 분포가 되도록 할 수 있다.

캐패시터는 채워져 있는 물질의 누설에 대해 가장 좋지 않은 위치에 둔다. 원통형 캐패시터 간의 거리는 지름의 길이보다 작지 않아야 하며 직사각형 캐패시터 간의 거리는 모서리의 두 배의 길이보다 짧지 않아야 한다.

온도 기록 기기의 온도 감지 소자는 손실각의 탄젠트 값이 가장 작은 캐패시터의 모서리의 중간 부분 위에 부착한다.

자동 온도 조절 장치는 시험 온도에서 15°C 아래 값에 맞추고 캐패시터를 충전한다. (부속서 A를 보시오) 처음에 24시간 동안, 시험 온도와 온도 기록 기기의 값의 차이를 기록하고, 각 캐패시터의 온도를 시험 온도 ($+ 0^{\circ}\text{C}$ - $- 5$) 에서 결정한다.

자동 온도 조절 장치의 설정을 변경하지 않고, 처음 캐패시터를 충전시킬 때부터 시간이 다 될 때까지 시험한다.

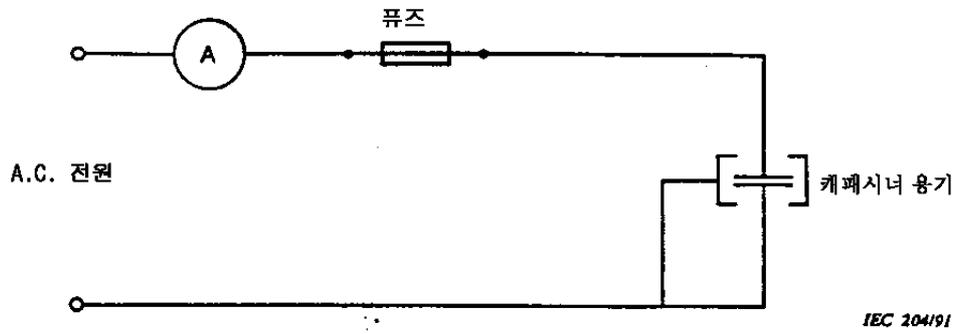


Figure 1 - A.C. 조건 회로

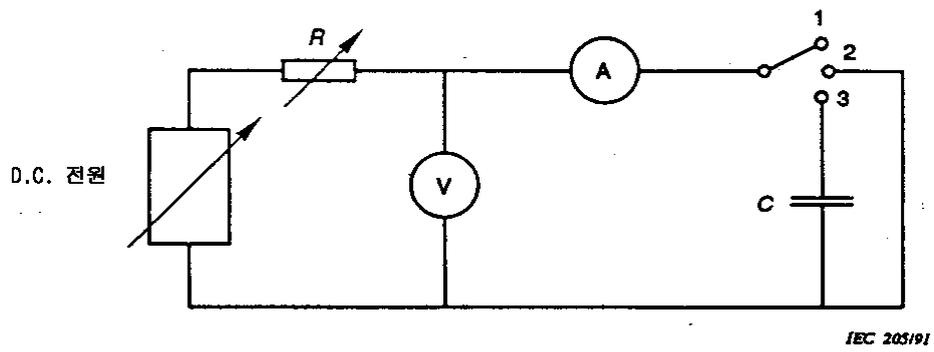


Figure 2 - D.C. 조건 회로

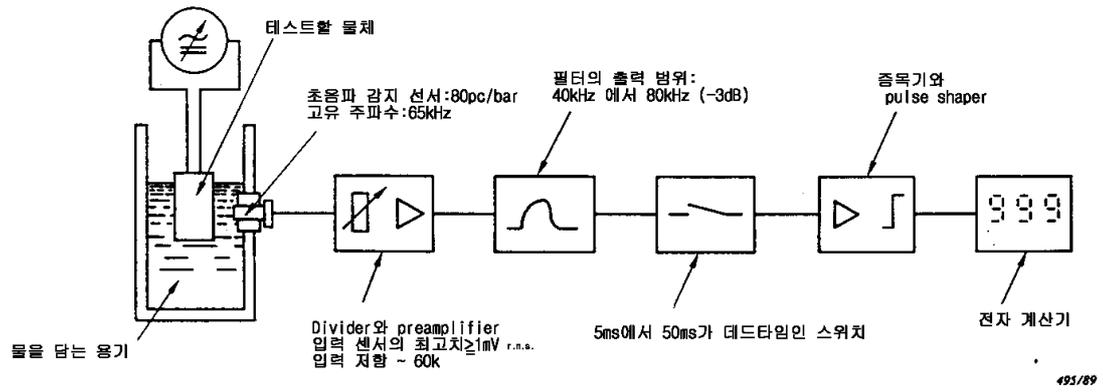


Figure 3 - 자기 회복 파괴 테스트의 기기

K 61048 (A1)

[IEC 1991]

[A1, 1995-10]

수정판 1

방전등 회로에 사용되는 캐패시터의 안전에 대한 일반 요구 사항

제목

당초의 제목을 다음의 제목으로 대체한다.

램프의 부속품-

방전등 회로에 사용되는 캐패시터의 안전에 대한 일반 요구사항

<4쪽>

4. 시험을 위한 일반적인 주의 사항

15쪽에서 주의 1을 삭제하고, 다음의 새로운 주 1을 대체한다.

주 1- “같은 구조”란 제조자에 의해 선언된 같은 절연물, 같은 절연물의 두께, 같은 유형(금속이나 플라스틱), 같은 채워지는 물질이나 액체, 같은 안전 소자, 같은 금속(즉, 아연이나, 알루미늄)이다.

<11쪽>

13.1 단자간의 고전압 시험

이 부속항의 첫 번째와 두 번째 단락을 삭제하고 다음의 새 단락으로 대체한다.

비자기 회복 캐패시터는 실내 온도에서 60s 동안, 단자간에 $2.15U_n$ 의 교류 시험 전압을 견뎌야 한다.

자기 회복 캐패시터는 실내 온도에서 60s 동안, 단자간에 $2U_n$ 의 교류 시험 전압을 견뎌야

한다.

일본과 북미에서는 자기 회복 캐패시터는 실내 온도에서 10s 동안, 단자간에 $1.75U_n$ 의 a.c. 시험 전압을 견뎌야 한다.

<11쪽>

13.2 단자와 용기 간의 고전압 시험

부속항의 첫 단락을 다음의 새 단락으로 대체한다.

각 캐패시터는 50Hz나 60Hz중 적당한 주파수에서 1분간 다음의 a.c. 시험 전압을 견뎌야 한다.

캐패시터의 정격 전압	시험 전압
250V 이하	2000V r.m.s.
250V 이상	2500V r.m.s

<14쪽>

16. 자기 회복 시험

33쪽에서 부속항 “사전 조건”의 세 번째 단락을 삭제하고 다음의 새로운 본문으로 이를 대체한다.

5번째 clearing이 일어나거나, 10초 동안이나 그 보다 짧은 시간에 $2.15U_n$ 의 0.8배가 되었다면, 전압을 그 값의 0.8배로 줄인다.

7번째 단락 다음에 , 다음의 새로운 본문을 추가한다.

캐패시터는 용량의 변화가 시험 전과 후에 0.5%이하로 측정되었다면, 시험을 통과한 것으로 간주한다.

<15쪽>

17.1.1 조건을 위한 준비

부속항의 두 번째 단락을 삭제하고, 다음의 새로운 본문으로 대체한다.

250V이하의 정격 전압을 갖는 캐패시터인 경우, $(t_c+10)^\circ\text{C}$ 의 시험 온도를 형성해 두어야 한다. $1.25U_n$ 의 교류 전압을 50시간동안 가해야 한다.

시험 전과 후의 용량의 변화가 10%이하여야 한다.

250V이상의 정격 전압을 갖는 캐패시터인 경우, $(t_c+10)^\circ\text{C}$ 의 시험 온도를 형성해 두어야 한다. $1.25U_n$ 의 교류 전압을 2000시간동안 가해야 한다.

시험 전과 후의 용량의 변화가 5%이하여야 한다.

이 부속항의 끝에 다음의 주의 사항을 첨가한다.

주 - 같은 유형의 캐패시터에 IEC 1049에 따라 시험을 했을 때, IEC 1049의 8항의 시험을 성공적으로 끝낸 샘플이 a,c 조건을 수행할 필요 없이 사용된다. 17.1.1에 따라 a,c 조건이 주어진 캐패시터는 IEC 1049의 내구성 시험과 같은 노화 조건을 갖었다고 간주한다.

<16쪽>

17.1.3 동작하지 않게 된 캐패시터를 결정하는 조건

첫 줄에서 "10%"를 삭제하고, "1%"라고 대체한다.

<17쪽>

17.2 자기 회복 캐패시터 - d,c 조건

첫 번째와 두 번째 단락을 삭제하고 다음의 새 단락으로 대체한다.

10개 이하의 캐패시터가 17.1의 시험 결과 파괴되었다면, a,c 조건을 갖추지 않은 5개의 새로운 샘플을 연속적으로 17.2.1에 나온 d.c. 조건 시험을 총 10개의 동작하지 않는 캐패시터가 얻어질 때까지 수행한다. 만약 여전히 10개의 동작하지 않는 캐패시터를 얻을 수 없다면, 17.1에 따라 시험한 캐패시터를 연속적으로 17.2.1에 나온 d.c. 조건 시험을 총 10개의 동작하지 않는 캐패시터가 얻어질 때까지 수행한다.

17.2.1항의 시험은 $(t_c+10)^\circ\text{C}$ 의 시험 온도에서 수행되어야 한다.

<17쪽>

17.2.1 조건을 위한 준비

b)항에서, "300mA"를 삭제하고, "50mA"로 대체한다.