

기술표준원 고시 제 2000 - 54 호
(제정 2000. 4. 6)

전기용품안전기준

K 61049

[IEC 1991-02]

형광등과 방전 램프 회로에 쓰이는 캐패시터

성능에 관한 요구 사항

목 차

항목

1. 일반 사항	
1.1 적용 범위	
1.2 인용기준	
2. 용어의 정의	
3. 시험에 관한 일반사항	
4. 시험 순서	
5 표시	
6 용량	
7 온도에 따른 용량 변화	
8 내구성시험	

부속서

A. 제품의 부합	
B. 시험 전압	

- 주) -- : IEC기준과 상이한 부분
 * : 적용하지 않아도 되는 부분
 ※ : 추가된 부분

형광등과 방전 램프 회로에 쓰이는 콘덴서

성능에 관한 요구 사항

1. 일반 사항

1.1 적용 범위¹⁾

해발 3000m 까지 60Hz에서 동작하는 방전 램프 회로에 사용되는 0.1 μ F이상이고, 정격 전압이 1000V이하, 2.5KVar이하 정격 교류 캐패시터에 관한 요구사항을 이 국제 기준에서 다룬다. 이 때 비자기 회복 캐패시터와 자기 회복 캐패시터 둘 다 포함한다.

램프 회로에 직렬이나 병렬로 연결되거나 또는 어떤 유효한 결합을 갖는 캐패시터에 적용한다.

금속화되었거나 금속 전극판에 절연지나 플라스틱 필름 또는 이들의 결합물이 쓰인 주입형이나 비주입형 캐패시터만 적용한다.

이 기준은 IEC384-14에서 설명되는 전자파제거용 캐패시터의 요구사항엔 포함되지 않는다.

이 기준에서 주어진 시험은 형식 시험이다. 제조의 적합성에 대한 안내는 부속서 A에 주어진다.

1.2 인용 기준

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

IEC 기준

* 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)

921 : 관형 형광 램프를 위한 안정기. 성능에 대한 요구 사항

923 : 방전 램프를 위한 안정기 (관형 형광 램프를 포함한)(1988). 성능에 대한 요구 사항

IEC 68-2-14 : 환경 시험(1984)-2부 : 시험. N 시험 : 온도의 변화. 개정 No.1(1986)

IEC 384-14 : 전자 제품에 쓰이기 위한 고정된 캐패시터(1981)-14부 : 부분 설명 : 전파 장애 방지를 위한 고정 캐패시터 시험 방법의 선택과 일반적 요구 사항

IEC 410 : 특성 검사를 위한 샘플링 계획과 절차 (1973)

IEC 1048 : 관형 형광등과 방전형 램프 회로에 쓰이는 캐패시터(1990)- 안전과 일반적인 요구 사항

2. 용어의 정의

국제 기준의 목적에 부합하고자, IEC 1048의 정의가 적용되어야 한다.

3. 시험에 관한 일반 사항

이 기준에 명시된 모든 캐패시터들은 IEC 1048의 요구 사항에 만족해야 한다.

이 기준에 관한 시험은 형식 시험이다.

주 - 이 기준에 의해 허용된 오차와 요구 사항은 국제 기준의 목적을 위해 감수된 형식 시험 샘플의 시험과 관련이 있다. 원칙적으로, 형식 시험 샘플은 제조자의 전형적 제작 특성을 가진 소자들로 구성되어 있어야 하며, 가능한 한 제조 중앙점에 가깝도록 해야 한다.

형식 시험 샘플과 관련해 생산된 제품이 제품 대부분에 대한 기준에 적합하다는 것은 기준에서 주어진 오차 범위를 기대할 수 있다는 것이다. 그러나 제품 생산이 많아져서, 지정된 오차 범위 밖의 제품이 있게 되는 것은 부득이하다. 특성 검사 과정과 샘플링 방법 보호를 위해 IEC 410을 보시오.

4절에 나온 시험을 캐패시터에 수행한다. 달리 명시된 바가 없다면, 부속서 B에 명시된 것처럼 적절하게 전압을 사용하여, $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 시험해야 한다.

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

임의의 한 절의 시험에 따라 했을 때 한 번 이상의 실패가 없고 달리 명시된 바가 없다면, 그 절에 형식시험에 따른 것으로 간주한다. 만약 3번이나 그 이상의 실패가 나왔다면, 그 절의 형식시험은 부적합이다. 만약 임의의 하나의 시험에서 두 번 실패했다면, 시험 결과에 영향을 줄지도 모르는 앞서의 시험과 지금의 시험을 같은 양의 캐패시터로 반복한다. 만약 다시 시행한 시험에서도 실패한다면, 이 형식시험은 부적합이다.

구조와 정격 전압, 단면적이 동일한 캐패시터의 범위에 대해 4절과 언급된 각 그룹으로

이 범위에서의 최고 용량과 최저 용량의 캐패시터 수와 가능한 한 같도록 유지한다.

또한, 제조자는 이 범위에서의 각 캐피터 값별 용기의 전 표면적당 용량비의 테이터를 제공해야 한다. 10%나 그 이상의 범위에서 단위면적당 최대용량값의 비가 최대용량값을 초과하는지를 시험해야 한다. 마찬가지로 10%나 그이상의 범위에서 단위면적당 최소용량값의 비가 최소용량값보다 적은지를 시험해야 한다.

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

이러한 과정은 범위 안에 있는 모든 중간 값 용량에 시험을 한다.

주

1. “동일 구조”는 예를 들어, 절연물질, 절연물의 두께, 형식(금속이나 플라스틱 같은) 등이 동일함을 의미한다.
2. “단면적”은 둥근, 직사각형, 타원형 등을 의미한다.

4. 시험순서

비자기 회복 캐패시터는 47개 또는 자기 회복 캐패시터는 52개 전부를 아래 지정된 4그룹으로 나누어 시험한다.

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

다음 첫 시험은 모든 캐패시터에 적용한다. :

- 6절에 따른 용량 측정

캐패시터 5개로 이뤄진 첫 그룹은 7절에 나온 온도로 용량 변위에 대한 시험을 수행해야 한다.

위 첫 그룹에서 완전한 캐패시터 5개로 이뤄진 두 번째 그룹은 8절에 따른 자기 회복 시험을 해야 한다. 이 시험은 자기 회복 캐패시터인 경우에만 적용한다.

21개의 캐패시터로 이뤄진 세 번째 그룹은 9절에 나온 내구성 시험을 해야 한다.

21개의 캐패시터로 이뤄진 네 번째 그룹은 처음에서 세 그룹 안에 필요한 시험을 되풀이하는데 필요한 여분으로 봐두어야 한다.

5. 표시

다음을 포함하여, 1048의 표기 요구 사항을 적용한다.

5.1 코드 형식으로된 제조 기간

5.2 정격 전압이 250V이거나 그 이하이고, 85°C보다 높지 않은 t_c 를 갖고 있으며 금속 성분이 없는 플라스틱 필름 캐패시터인 경우, “D” 문자

6. 용량

적절히 60Hz에서 측정했을 때의 각 캐패시터의 용량은 캐패시터에 표기된 허용차 범위에 있어야 한다.

고조파로 인한 손실이 포함되지 않는 방법을 사용하여 용량을 측정해야 한다. 측정의 정확도는 손실이 측정된 용량의 0.25%보다 작다. 측정 전압은 캐패시터의 정격 전압보다 높아서는 안 된다. 주파수는 가능한 한 정격 주파수에 가까워야 한다.

용량이 주파수 의존도가 매우 작을 때, 다른 주파수로 측정하는 것도 허용한다. 측정된 용량은 캐패시터에 표기된 허용차 이상으로 용량값이 벗어나서는 안된다.

적합여부는 측정으로 확인한다.

7. 온도에 따른 용량 변화

온도에 따른 용량 변화는 허용 가능한 제한치 이하로 유지되어야 한다.

7.1에서 7.6의 시험으로 확인한다.

7.1 용량의 측정은 6절에 명시된 조건 하에서 이뤄져야 한다.

7.2 캐패시터는 다음의 각 온도에서 차례로 측정한다.

- a) $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- b) 정격 최저 온도 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ($C_{T \text{ min}}$)
- c) $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- d) 정격 최고 온도 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ($C_{T \text{ max}}$)

7.3 용량 측정은 캐패시터가 열평형 상태에 다다른 다음에, 7.2에서 명시된 각 온도에서 이뤄져야 한다. 측정 전압은 용량 측정을 하기 위해 필요한 짧은 시간 동안만 적용한다.

5분보다는 짧은 시간 동안의 두 개의 측정값이 측정 장치에서 일어날 수 있는 오차 값보다

크지 않은 오차 값을 가질 때, 열평형 상태에 도달했다고 본다.

실제 온도는 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 의 정확도를 갖고 측정되어야 한다.

캐패시터 표면에 결빙되거나 응축되지 않도록 측정하는 동안 주의해야 한다.

7.4 온도에 따른 용량 변화는 다음 식으로 계산해야 한다.

$$\text{정격 최저 온도인 경우 } \frac{C_{T \min} - C_o}{C_o}$$

$$\text{정격 최고 온도인 경우 } \frac{C_{T \max} - C_o}{C_o}$$

여기서:

C_o : 7.2의 c)의 온도에서 측정한 용량

$C_{T \min}$: 7.2의 b)에 나온 정격 최저 온도에서 측정한 용량

$C_{T \max}$: 7.2의 d)에 나온 정격 최고 온도에서 측정한 용량

7.5 7.2의 a)와 e)의 온도에서 측정된 용량은 계산에서 사용되지 않지만, 결과 값의 재현에 관한 시험 보고서엔 포함되어야 한다.

7.6 온도에 따른 용량 변화는 5%를 초과해서는 안 한다.

8. 내구성 시험

캐패시터는 적절한 기대수명값을 가져야 한다.

주 - 지정된 조건하에서 동작하는 캐패시터가 최소 10년간 동작할 수 있음을 보증하는 것이 시험의 목적이다.

8.1에서 8.7의 시험로 위 사항을 확인한다.

8.1 초기 특성

6절에 따라 측정한다. 8.5의 목적을 위해, 같은 조건에서 유전 손실 값이 측정되어야 한다.

8.2 내열주기

캐패시터는 다음 두 온도의 급격한 변화의 10주기를 제시해야 한다. IEC 68-2-14, 2부, Na 시험 : 규정된 변화 시간을 갖는 급격한 온도 변화, 혹은 Nb 10주기 시험 : 명시된 변화율을 갖는 온도 변화. 최저 평균 변화율은 분당 2°C 이다.

각 주기는 다음으로 구성되어야 한다.

실내온도에서 1시간
 정격 최저 온도에서 6시간
 실내온도에서 1시간
 정격 최고 온도(t_c)에서 16시간

1.25 U_n 의 교류 전압이 냉각 주기의 각 마지막 시간 동안 캐패시터 단자에 가해진다.

8.3 고온에서의 전압 적용

아래 표에 주어진 시간-전압 중 제조자의 선택에 따라 하나의 값이 t_c 의 온도로 캐패시터에 충전한다.

표 1

전압 $\times U_n$	1.15	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50
시간 h	8500	4000	2900	2000	1500	1100	780

만약 2000시간보다 더 긴 시간동안 시험해야 하고, “D”라고 표기된 캐패시터인 경우, 시작과 2000시간사이 허용되는 용량변위는 전체 시간과 2000과의 비를 전체 용량 변화량에 곱해 얻도록 한다.

예: 8500시간, 1.15 U_n 으로 시험 했을 때, 용량의 10% 변화는 2000시간 동안 2.35% 변화한 것과 동일하게 여긴다.

$$\text{즉, } \frac{2000}{8500} \times 10\% = 2.35\% \text{ (2000시간, 1.15} U_n \text{에서)}$$

주 - 전압과 전력비가 9인 가속비를 사용하는 U_n 에서 30000시간동안의 시험 결과가 같다는 것이 위 표의 기본이 한다.

만약 제조자가, 다른 가속값이 그가 사용한 기술에 적절하다고 원한다면, 8.7에 의해 다른 전압 값에서 통계적으로 관련된 수의 캐패시터(통계값은 IEC410 참조)를 내구성 시험에 계속해서 시험하도록 해야 한다. 그래서 위 표 값에 다른 값을 적용시킬 수 있다.

시험 수행책임자와 제조자 상호 간의 동의와 제조자에 의해 제시된 시험 결과 보고서를 기초로 하여 형식을 결정할 수 있다.

8.4 항온 시험

캐패시터를 공기의 온도 오차 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 안에서 일정한 항온조내에 장치한다.

항온조내의 공기는 계속해서 순환시키나, 그 순환이 너무 강해서 캐패시터의 온도를 떨어뜨리지 않도록 한다. 캐패시터는 시험 중에 항온조내의 안의 임의의 가열 요소로부터 직접적으로 열을 받지 않도록 해야 한다.

항온조내의 공기 온도를 규칙적으로 정하는 자동온도조절장치의 센서 소자는 가열된 순환 공기의 흐름 안에 잘 두어야 한다.

주 - 별도 항온조내의 안에서 공기를 가열한다. 이때 가열된 공기가 밸브를 통해서 캐패시터 위에 끌고루 분포가 되도록 할 수 있다.

캐패시터는 채워져 있는 물질이나 충전물 누설에 대해 가장 유리한 위치에 둔다. 원통형 캐패시터 간의 거리는 지름의 길이보다 작지 않아야 하며 직사각형 캐패시터 간의 거리는 짧은 밑면의 두 배의 길이보다 짧지 않아야 한다.

온도 기록 장치의 온도 감지 소자는 유전 손실값이 가장 작은 캐패시터의 한면의 중간 부분 위에 부착한다.

온도 조절 장치는 $(t_c - 15^{\circ}\text{C})$ 에 맞추어 캐패시터를 충전한다. (부속서 B 참조) 처음에 24시간 동안, t_c 와 온도 기록 기기의 값의 차이를 기록하고, 각 캐패시터 항온조내의 온도를 $(t_c - \frac{0}{5})$ 에서 확보토록 조절한다.

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

8.5 마지막 측정

캐패시터가 실내 온도로 냉각 된 후, 용량과 유전 손실값을 8.1에 나온 동일한 주파수에서 6절에 따라 측정한다.

8.6 적합 조건

만약 시험 도중 단락에 의한 파괴나 방전이 된다면 캐패시터는 파괴되고, 회로가 개방되며, 내부충진 물질이 유동성 물질이라면, 외부로 배출시킨다. 측정된 용량의 초기값과 최종값의 차이는 다음 값이나 제조자나 구매자간 합의된 값중 작은 쪽의 값을 초과하지 말아야 한다.

- 직렬 캐패시터인 경우 5%
- 병렬 캐패시터인 경우 10%

추가로, 내구성 시험의 마지막에 유전손실값은 제조자가 표시한 값을 넘어서는 안 한다.

캐패시터가 하나만 망가지거나 전부 이상이 없으면 시험이 만족된 것이고, 셋 이상의 캐패시터가 망가졌다면 실패한 것이다. 만약 두 개가 이상이 있다면, 21개의 새로운 캐패시터를 갖고 시험을 되풀이 한다. 용량이나 손실각의 변화로 일어날 수 있는 하나의 이상은 허용한다.

8.7 주어진 기술과 개별 가속비가 다른 경우의 산출

제조자에 의해 선택된 시간과 전압을 제외하고 8.1에서 8.6내용에 따라 최소한 세 번 시험한다.

시험 시간이 최소 8000시간으로 주어졌다면, 충분히 낮은 전압에서 적어도 한 번 시험한다.

$1.0U_n$ 을 기준으로 하고 log-log 종이에 그렸을 때, 이 전압에서 수명이 30000시간보다 적어서는 안된다.

캐패시터에 표기된 정격 전압을 사용해야 한다. 추가로, 새로운 가속비를 사용했을 때, 전압을 t_c 온도에서 10년의 수명에 대응되도록 계산해야 한다.

이러한 방법에 의해 산출된 전력 법칙은 8.3에 나온 표와 비슷하게 사용되어야 한다. 이 기술을 사용하는 캐패시터의 시험을 위해서는 이 법칙을 표를 대신해 사용한다.

부속서 A (기준)

제품의 적합

이 부속서에 지정된 시험들은 제조자에게 하나의 제안으로 제시되고 성능에 관련하여 제조나 재료에서 허용할 수 없는 변위를 알리도록 한다

7절

변화 없이

9절

제품의 적합함을 확인하기 위해 제조자는 8절에 따른 시험을 매년 하도록 해야 한다. 만약 별도의 가속비가 8.7에 따른 것이라면 이를 시험 시간을 결정하는 데 사용할 수 있다.

부속서 B (기준)

시험 전압

방전용 저항 시험을 제외한 전압 시험은 관련 절에 명시된 대로 교류나 직류로 시행해야 한다. 전원은 요구된 전압을 지정된 주기 이상으로, $\pm 2.5\%$ 의 허용 오차를 갖고, 내구성 시험인 경우 $\pm 1.5\%$ 로 유지시키기에 적절해야 한다.

교류 전압 시험은 60Hz의 주파수로, 캐패시터에 전압을 가했을 때, 전류가 10% 이상 변하지 않는 편차를 가지는 적절한 전압 파형으로 시행해야 한다.

원한다면, 전압 시험 동안 방전용 저항을 단자 사이에서 분리해도 한다.