



KC 61048

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 2.0 2006-03

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

램프 보조장치

형광램프 및 방전램프용 커패시터 - 일반 및 안전

Auxiliaries for lamps

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

KATS 국가기술표준원

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

목 차 (CONTENTS)

1	적용범위 (Scope)	3
2	인용표준 (Normative references)	3
3	용어와 정의 (Terms and definitions)	3
4	일반 요구사항 (General requirements)	4
5	시험에 대한 일반사항 (General note in tests)	4
6	표시 (Marking)	5
6.1	필수 표시 (Required marking)	5
6.2	추가 정보 (Additional information)	6
6.3	표시의 내구성과 가독성 (Durability and legibility of marking)	6
7	단자 (Terminations)	6
8	연면거리 및 이격거리 (Creepage distances and clearances)	6
9	정격 전압 (Voltage rating)	7
10	퓨즈 (Fuse)	7
11	방전 저항기 (Discharge resistors)	8
12	시험 순서 (Testing sequence)	8
13	밀봉시험 및 가열시험 (Sealing and heating test)	8
13.1	A형 커패시터의 밀봉시험 및 가열시험 (Sealing and heating test for type A capacitors)	8
13.2	B형 커패시터의 밀봉시험 및 가열시험 (Sealing and heating test for type B capacitors)	9
14	고전압 시험 (High-voltage test)	9
14.1	단자 간의 고전압 시험 (High-voltage test between terminals)	9
14.2	단자 및 외함 간의 고전압 시험 (High-voltage test between terminals and case)	9
15	역동작 조건의 저항 (Resistance to adverse operating conditions)	9
15.1	전압 공급 상태에서 습도 시험 (Humidity test with voltage applied)	10
15.2	전류(방전) 시험 (Current (discharge) test)	10
16	내열성, 내화성 및 내트래킹성 (Resistance to heat, fire and tracking)	11
17	자기복원시험 (Self-healing test)	11
18	파괴시험 (Destruction test)	12
18.1	시험 A (Test A)	12
18.2	시험 B (Test B)	15
18.3	비-자기복원 커패시터 (Non-self-healing capacitors)	17

부속서 A (규정) 시험전압	
Annex A (normative) Test voltage	22
부속서 B (규정) 시험 용기의 온도조절	
Annex B (normative) Temperature adjustment of test enclosure	23
부속서 C (규정) 제조의 적합성에 대한 시험	
Annex C (normative) Test for conformity of manufacture	24
부속서 D (참고) 15.2와 18.1.3의 시험을 위하여 장비설정을 하는 계산에 대한 지침	
Annex D (information) Guide to calculating equipment settings for tests in subclauses 15.2 and 18.1.3	25
KS C IEC 61048:2008 해설 (Bibliography)	27

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000- 54호(2000. 4. 6)
개정 기술표준원 고시 제2006-943호(2006.12.27)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0422호(2014. 9. 3)
개정 국가기술표준원 고시 제2015-383호(2015. 9. 23)

부 칙 (고시 제2015-383호, 2015.9.23)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

전기용품안전기준

램프 보조장치

- 형광램프 및 방전램프용 커패시터 - 일반 및 안전

Auxiliaries for lamps

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

이 안전기준은 2006년 03월 제2.0판으로 발행된 IEC 61048 Auxiliaries for lamps - Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits - General and safety requirements 를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 61048(2008.11)을 인용 채택한다.

램프 보조장치－형광 램프 및 방전 램프용 커패시터 －일반 및 안전 요구사항

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

1 적용범위

이 표준은 표고 3 000 m 이하, 50 Hz나 60 Hz에서 동작하는 방전램프 회로에 사용되며 정격전압이 교류 1 000 V를 넘지 않는 0.1 mF 이상의 용량으로 2.5 kVAr까지의 자기복원 및 자기 비－자기복원 커패시터에 관한 요구사항을 규정한다.

비고 이들 램프와 적용 안정기는 각각 KS C IEC 60081, KS C IEC 60901, KS C IEC 60192, KS C IEC 60662, KS C IEC 61167과 KS C IEC 61347－2-8, KS C IEC 61347－2-9에서 다룬다.

이 표준은 램프에 직렬 또는 병렬, 혹은 이들의 조합으로 사용되는 커패시터에 적용한다.

이 표준은 얇은 금속 전극이나 금속 포일 전극판을 사용하고, 절연물로 종이나 플라스틱 필름 또는 이들의 조합으로 만든 함침 또는 비－함침형의 커패시터에 적용한다.

이 표준은 KS C IEC 60384－14에서 다루는 전자기 장해 억제용 커패시터에는 적용하지 않는다.

이 표준의 시험은 형식시험이다. 이 시험의 요구사항은 생산 중인 커패시터에는 적용하지 않는다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

KS C IEC 60269(모든 부), 저전압 퓨즈

KS C IEC 60529, 외곽의 방진 보호 및 방수 보호등급(IP 코드)

KS C IEC 60598－1, 등기구－제1부 : 일반 요구사항 및 시험

KS C IEC 61049, 램프 보조장치－형광램프 및 방전램프용 커패시터－성능

KS M ISO 4046－4 : 2004, 종이, 판지, 펄프 관련 용어－어휘－제4부 : 종이 및 판지의 등급과 가공품

IEC 60695－2-11 : 2000, Fire hazard testing－Part 2-11 : Glowing/hot-wire based test methods－Glow-wire flammability test method for end-products

IEC 60695－11-5 : 2004, Fire hazard testing－Part 11-5 : Test flames－Needle flame test method－Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1

정격전압 (rated voltage)

U_n

커패시터에 표기된 정현파 전압의 실효값(r.m.s.)

3.2

정격 최고 온도 (rated maximum temperature)

t_c

동작하는 동안 커패시터 표면에서 가장 뜨거운 부분이 초과해서는 안 되는 섭씨 온도(℃)

비고 주위 온도보다 표면 온도가 높아, 비록 작지만 커패시터에서 내부 손실이 있다. 이 정도의 손실은 허용된다.

3.3

정격 최저 온도 (rated minimum temperature)

커패시터에 전원을 인가하면 안 되는 커패시터 표면 임의 부분의 섭씨 온도(℃)

3.4

방전 저항 (discharge resistor)

커패시터 안에 저장되는 전하로부터 충격의 위험을 줄이기 위해 커패시터 단자 간을 연결하는 저항

3.5

손실각의 탄젠트 (tangent of loss angle)

$\tan \delta$

정격주파수의 정현파 전압에서 커패시터의 무효전력으로 나눈 커패시터의 전력 손실

3.6

자기복원 (self-healing)

절연체의 국부적 파괴 후, 커패시터의 전기적 특성이 파괴 이전 값으로 급격하고 본질적으로 복원되는 과정

3.7

형식시험 (type test)

주어진 제품의 설계가 관련 명세의 요구사항에 부합 여부를 확인하기 위해 형식시험 시료에 대하여 실시하는 시험 또는 일련의 시험

3.8

형식시험 시료 (type test sample)

형식시험용으로 제조자나 판매 책임자가 제출한 하나 또는 그 이상의 비슷한 단위체로 구성된 시료

3.9

A형 커패시터 (capacitor of type A)

차단장치를 갖추지 않아도 되는 자기복원 병렬 커패시터

3.10

B형 커패시터 (capacitor of type B)

조명회로에 직렬로 연결하여 사용하는 자기복원 커패시터 또는 차단 장치를 갖춘 자기복원 커패시터

4 일반 요구사항

커패시터는 일반 사용에서 사람과 주위에 위험을 주지 않고 안전하게 작동되도록 설계해야 한다.

모든 노출된 금속부는 철이 아닌 물질로 만들어지거나 내부식성을 가져야 한다. 절대로 눈에 보이는 부식이 있어서는 안 된다. 15.의 시험은 커패시터가 부식에 대해 충분히 보호되는지 보여 준다.

기계적 강인성을 확인하기 위한 시험은 고려 중이다.

4.에서 11.까지의 요구사항에 따른 적합성은 측정과 검사, 이 표준에 명시된 모든 시험을 함으로써 판정한다.

비고 일본은 추가적인 형식의 커패시터를 허용하며 자세한 사항은 JIS C 4908에 규정하고 있다. 이 표준에서 이 사항을 추가로 포함할 것인가는 고려 중이다.

5 시험에 대한 일반사항

이 표준에 따른 시험은 형식시험이다(부속서 C 제외).

비고 이 표준에서 허용하는 허용오차와 요구사항은 형식시험을 위해 제출된 시료의 시험과 관련이 있다. 형식시험 시료의 적합성 여부가 제조자의 전체 제품이 이 안전표준에 대한 적합성을 보증하는 것은 아니다. 제품의 적합성은 제조자의 책임이며 형식시험에 추가하여 정기시험과 품질보증을 포함한다.

甄認[允受]ø

커패시터는 12.에 명시한 시험을 실시해야 한다.

만약 명시되지 않았다면, **부속서 A**에 나온 전압원을 사용하여, $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 의 온도에서 시험한다.

특정 절에 나온 시험온도는 달리 명시되지 않는 한 $\pm 2^\circ\text{C}$ 의 오차범위를 두어야 한다.

임의의 한 절에서 지정한 시험을 시행한 결과 1회 이상 실패하지 않는다면, 달리 명시하지 않는 한, 그 절에서의 형식으로 간주해야 한다. 시험에서 2회의 실패를 했다면, 시험 결과에 영향을 줄 수 있는 앞서의 시험과 지금의 시험을 같은 양의 커패시터를 갖고 시험을 되풀이한다. 다시 실패를 했다면, 그 절에서의 형식으로 보지 말아야 한다.

비고 표준의 요구사항과 관련된 일련의 시험에서 시험을 되풀이하는 것은 오직 한 번이어야 한다. 18.의 파괴시험에서 실패를 했다면, 시험을 반복해서는 안 된다.

구조와 정격전압, 단면적이 동일한 커패시터의 범위를 위해 12.에 규정한 각 그룹으로 이 범위에서 최고 용량과 최저 용량의 커패시터 수와 가능한 같도록 포함시킨다.

또한, 제조자는 이 범위에서 각 용량의 값을 갖는 용기의 전체 바깥 면적당 용량비에 대한 데이터를 제공해야 한다. 이 비율이 최대 정전용량의 10 % 또는 그 이상으로 초과한다면, 단위 면적당 최대 정전용량을 갖는 커패시터를 시험한다. 이와 비슷하게, 이 비율이 최소 정전용량의 10 % 또는 그 이하의 값이면 단위 면적당 최소 정전용량을 갖는 커패시터를 시험한다.

고정된 마개와 단자, 조그만 돌출부는 무시하고 밀폐한 커패시터의 총 외부 표면적을 ‘면적’이라고 한다.

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

비고 1 ‘동일 구조’는 제조자가 지정한 절연 물질, 절연물의 두께, 외함의 형식(예를 들면, 금속이나 플라스틱), 포괄적인 충전제 또는 주입액, 안전장치, 금속화 형식(예를 들면 아연, 알루미늄)이 동일하다는 것을 의미한다.

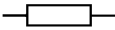
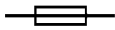
비고 2 ‘단면형상’은 원형, 직사각형, 타원형 등을 의미한다.

6 표시

甄認[允受]ø

甄認[允受]ø6.1 필수 표시

다음의 사항을 커패시터에 읽기 쉽게 표기하여야 한다.

- a) 제조자나 판매 책임자의 이름이나 상표
- b) 제조자의 상품 번호나 모델 참조 번호
- c) 정격용량과 허용오차
- d) 정격전압
- e) 방전 저항기가 있을 때, 그 기호 
- f) 전류 퓨즈가 있을 때, 그 기호 
- g) 정격주파수나 주파수 범위
- h) 정격 최고 온도와 최저 온도 (예를 들면 $-10^\circ\text{C}/70^\circ\text{C}$)
- i) 자기복원 커패시터의 기호 

- j) 직렬로 동작하기 위한 비-자기복원 커패시터의 경우 

甄認[允受]ø비-복원 기호가 있는 커패시터에 위 기호가 있어서는 안 된다.

비고 이 형식의 커패시터는 주 전원 사이에 연결되도록 의도된 것은 아니다.

- k) 적용에 따른 A형 또는 B형

표준 6.2 추가 정보

- a) 방전 저항기가 있을 때, 그 값의 선언
- b) 커패시터가 ($t_c + 10$) °C에서 액체 상태인 성분의 포함 여부 선언

표준 6.3 표시의 내구성과 가독성

표시는 읽기 쉽고, 내구성이 있어야 한다.

적합성은 물이나 석유 용액을 묻힌 천조각으로 각 15초간 가볍게 문질러서 표시가 지워지는지를 시험해 봄으로써 판정한다. 표시는 시험 후 읽을 수 있어야 한다.

비고 석유 용액은 카우리-부탄을 값은 29, 초기 끓는점은 약 65 °C, 건조점은 약 69 °C, 밀도 약 0.68 g/cm³, 최고 부피의 0.1 %인 방향 물질을 갖는 헥산 용액으로 이루어져 있다.

7 단자

표준 7.1 단자는 케이블(테일)이나 단자(나사, 나사 없는 것, 납 땀부나 이와 비슷한 것) 등으로 이루어져야 한다. 단자는 커패시터의 사용 목적이나 정격전압에 따라 도체의 수와 크기를 조절할 수 있어야 한다. 케이블(테일)은 커패시터의 정격에 적합해야 하나 적합한 것이 없으면 0.5 mm²보다 작아야 하며, 절연 물질은 커패시터의 정격전압과 온도에 따라야 한다.

나사가 있는 단자는 KS C IEC 60598-1의 14.를 따른다.

나사가 없는 단자는 KS C IEC 60598-1의 15.를 따른다.

표준 7.2

금속으로 이루어진 커패시터 용기는 접지 단에 고정되거나 고정된 받침대(브래킷)에 접지되거나 조명기구가 있다면, 조명기구의 금속부와 연결해야 한다. 클램프를 부착하거나 브래킷에 고정된 용기의 일부는 전기적 접촉 유지가 좋은지를 확인하기 위해 페인트나 다른 비도체 물질을 씌워서 안 된다.

적합성은 검사와 다음의 시험으로 판정한다.

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

어떤 경우에도 저항은 0.5 W를 초과하면 안 된다.

이전 문단의 요구사항은 금속 외함으로 절연 물질을 완전히 싸고 있는 커패시터에 적용하지 않는다. 이러한 커패시터는 14.2에 따라 시험한다.

8 연면거리 및 이격거리

단자 접속의 외부 사이나 충전 부분과 커패시터의 금속 용기 간의 이격거리와 단자 절연의 외부 면위의 연면거리는 적어도 표 1의 최소값보다 짧아서는 안 된다.

이 최소 거리는 접속된 외부 배선의 여부에 관계 없이 단자에 적용하여야 한다.

외부 거리와 이격거리에는 적용하지 않는다.

적합성은 측정으로 판정한다.

표 1 - 연면거리와 이격거리의 최소값

정격전압	24 V 이하 mm	24 V 초과 250 V 이하 mm	250 V 초과 500 V 이하 mm	500 V 초과 1 000 V 이하 mm
연면거리 1) 다른 극성의 충전부 사이 2) 커버를 고정하거나 지지대에 커패시터를 지지하기 위한 소자인 나사를 포함한 커패시터에 영구적으로 고정되는 손댈 수 있는 금속부와 충전부 사이	2 2	3(2) ^a 4(2) ^a 3 ^b	5 6 3 ^b	6 7
이격거리 3) 다른 극성의 충전부 사이 4) 커버를 고정하거나 지지대에 커패시터를 지지하기 위한 소자인 나사를 포함한 커패시터에 영구적으로 고정되는 손댈 수 있는 금속부와 충전부 사이 5) 위 4)번 항목의 값이 가장 바람직하지 못한 조건으로, 구조가 유지되지 않는다면, 충전부와 평평한 지지면이나 헐거운 금속 커버 사이	2 2 2	3(2) ^a 4(2) ^a 3 ^b 6	5 6 3 ^b 10	6 7 12
^a 브래킷의 값은 오염에 대비한 연면거리와 이격거리에 적용된다. 영구적으로 개봉되거나 혼합물로 채워진 외함인 경우에는 연면거리와 이격거리를 확인하지 않는다.				
^b 유리나 이와 비슷한 트래킹 성질을 갖는 절연 물질의 경우				

너비가 1 mm보다 작은 임의의 홈의 연면거리는 그 너비에 제한을 받는다.

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

연면거리는 절연 물질의 표면을 따라 측정한 공기 중의 거리이다.

9 정격 전압

커패시터는 정격 온도에서 정격전압의 110 %를 초과하지 않는 전압이 가해지는 동안 견딜 수 있어야 한다.

적합성은 14.에서 규정한 시험으로 판정한다.

비고 이 요구사항은 파동 형태로의 전원 공급으로 인한 전압의 변화에도 적용할 수 있어야 한다.

10 퓨즈

내부 전류 퓨즈가 고정되었을 때, 퓨즈의 동작시 일반 운전에서 금속 용기와의 접촉 또는 접촉을 막기 위해 밀폐와 절연으로 적절히 퓨즈를 보호해야 한다.

적합성은 14.2.와 16.에서 규정한 시험과 조사로 판정한다.

비고 임의의 내부 퓨즈를 설계할 때, 커패시터 외부에서 일어날 수 있는 단락 회로의 가능성을 고려해야 한다.

11 방전 저항기

커패시터는 단자 간을 영구적으로 연결하는 방전 저항기를 가져야 한다. 만약 방전 저항기가 고정이었다면, 교류 전압 최고값에서 1분 동안에 50 V 이하의 전압으로 커패시터를 방전할 수 있는 저항값을 가져야 한다. 정격전압의 10 % 이상의 값에도 적용되어야 한다. 제조자는 저항값과 허용오차를 나타내야 한다.

적합성은 측정으로 판정한다.

비고 1 전체 램프회로에서 임의 커패시터를 위해 방전 경로가 주어져야 한다. 커패시터와 같이 구성된 저항체에 의해 그 경로를 이루길 권장하며, 다른 방법도 가능하다.

비고 2 임의의 경우에서, 예를 들어, 플러그로 연결된 등기구 1분 안에 50 V로 방전되는 것은 허용되지 않는다. KS C IEC 60598-1의 8.2.7 참조.

12 시험 순서

총 50개의 자기복원 커패시터나 20개의 비-자기복원 커패시터를 다음에 지시한 세 그룹으로 나눈다.

비고 1 kVAr 이상의 커패시터의 경우, 시험을 위한 분량은 제조자와 시험기관 간에 일치하는 값으로 한다.

다음의 첫 번째 시험을 주어진 순서대로 모든 커패시터에 적용한다.

- a) 만약 주어진다면, 13.에 따른 밀봉 및 열 시험
- b) 14.1에 따른 단자 간의 고전압 시험
- c) 14.2에 따른 단자 및 외함 간의 고전압 시험

첫 번째 그룹 10개의 커패시터는 역동작 조건에 견디도록 한 설계 능력을 검사하기 위한 일련의 시험을 위해 제출된 것이다. 이 시험의 세부사항은 15.에서 설명한다. 내열성과 내화성 시험은 16.에 따라 시험한다.

40개의 자기복원 커패시터로 이루어진 두 번째 그룹은 17.과 18.의 시험을 위한 시료로 공급해야 한다. 10개의 커패시터는 자기복원시험을 하고 더 이상의 시험을 하지 않는다. 나머지는 파괴시험에 사용된다.

13 밀봉시험 및 가열시험

13.1 A형 커패시터의 밀봉시험 및 가열시험

($t_c + 10$) °C에서 액체 성분을 포함하는 커패시터는 내열성을 가져야 하며 적절히 밀봉되어야 한다.

적합성은 다음의 시험으로 판정한다.

충전되지 않은 커패시터를 정격 최고 온도 t_c 에서 10 °C 이상으로 가열하고, 채워져 있던 물질의 누설이 있을 만한 위치로 하여 오븐 안에 둔다. 1시간 동안 이 온도에 둔다.

이 시험 동안 채워져 있던 물질의 누설이 있어서는 안 된다. 이 시험 동안 커패시터가 개방회로로 되어서는 안 된다.

비고 ($t_c + 10$) °C에서 액체 성분을 포함하지 않는 커패시터라고 제조자가 설명했다면 위 시험을 하지 않는다.

13.2 B형 커패시터의 밀봉시험 및 가열시험

커패시터의 밀봉은 과압축에 대한 안전장치이다. 이 시험은 임의시험 및 형식시험으로 수행한다.

충전물이 t_c 이상의 낙하점을 가지거나 충전물을 갖지 않는 커패시터는 다음과 같이 시험한다.

탈지한 커패시터를 밀폐 용기 속에 넣고 시편보다 적어도 10 mm 이상 높이로 액체를 채운다.

이때 액체는, 예를 들어, 가스를 제거한 20 °C의 물을 사용한다. 액체는 상온에 두어야 한다. 용기를 닫고 1분 내에 160 mbar까지 공기를 뺀다. 이 진공상태를 적어도 1분간 유지한다. 창을 통해 용기 내의 시험 시료를 관찰한다. 커패시터의 누설지점은 솟아오르는 공기 방울로 표시된다.

이 시험에서 커패시터의 밀봉 외부에 움푹 들어가서 찌그러진 부분이 생긴다. 시험 시작 시 외부 빈 공간에서 발생하는 공기 방울은 무시한다. 필요 시 이 시험을 오랫동안 실시한다.

시험 중에 공기 방울이 보여서는 안 된다.

14 고전압 시험

커패시터는 고전압에서 견딜 수 있어야 한다.

적합성은 14.1과 14.2의 시험으로 판정한다.

14.1 단자 간의 고전압 시험

비-자기복원 커패시터는 실온에서 60초의 주기 동안, 단자 간에 2.15 μ 의 교류 시험전압에 견딜 수 있어야 한다.

자기복원 커패시터는 실온에서 60초의 주기 동안, 단자 간에 2 μ 의 교류 시험전압에 견딜 수 있어야 한다.

일본과 북미의 경우, 자기복원 커패시터는 실온에서 1.75 μ 의 시험전압에서 10초 주기 동안 단자에 적용한다.

자기복원 커패시터인 경우, 시험하는 동안 자기복원 파괴를 허용한다.

처음에 시험전압의 절반 이하의 값을 걸고 최고값까지 천천히 올린다.

14.2 단자 및 외함 간의 고전압 시험

각 커패시터는 50 Hz나 60 Hz에서 적절한 다음의 교류 시험전압에 1분간 견디어야 한다.

커패시터 정격전압	시험전압
250 V 이하	2 000 V r.m.s.
250 V 초과	2 500 V r.m.s.

처음에 시험전압의 절반 이하의 값을 걸고 최고값까지 천천히 올린다.

절연 용기를 갖는 커패시터인 경우 단자와 용기 표면의 접촉부 가까이의 금속막 간에 시험전압을 가한다. 금속막과 단자 간의 이격거리는 적어도 4 mm이어야 한다.

15 역동작 조건의 저항

커패시터는 역동작 조건에서 적절한 저항을 가져야 한다.

적합성은 15.1 및 15.2의 시험으로 검사한다.

커패시터는 다음의 전류(방전) 시험에서 전압을 걸었을 때, 습도 시험에 적합해야 한다. 이것은 습도 상태에서의 동작 및 비정현파에 의한 전류 서지를 커패시터에 유입시킬 수 있는 “저품질” 전원에 대한 동작의 신뢰성을 입증하는 것이다.

커패시터 자체에 직결되는 퓨즈를 내장하고 있다면, 퓨즈는 15.1과 15.2의 시험을 위해 단락시킬 수 있다. 제조자는 시료가 이러한 방법에 의해 준비되었음을 명백히 규정해야 한다. 커패시터의 설계가 커패시터 권선에 퓨즈 권선이 직결되었을 경우, 이 시험을 변경해서는 안 된다.

15.1의 시험은 10개의 커패시터로 15.2에 따라 시험한다.

15.1 전압 공급 상태에서 습도 시험

10개의 커패시터로 용량 값과 1 kHz의 주파수에서 손실각 탄젠트를 측정한다.

이 시험을 위해 접속선과 단자의 길이는 30 mm를 넘지 않아야 한다.

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

시험 시료를 습윤기 내에 놓고 교류 전원을 접속한다. 시험 습도에 도달한 후 모든 시료에 해당 교류 전압 U_0 을 공급한다.

전압과 습도는 240시간 주기로 유지한다.

시험 주기의 마지막에 다음의 조건들이 만족하는가를 검사한 후에 커패시터가 1시간에서 2시간 주기로 실온으로 복귀되는 것이 허용된다.

- 정전용량 값의 변화는 1 % 이하여야 한다.
- 주파수 1 kHz에서 측정하였을 때 손실각 탄젠트 값의 변화는 50 %를 초과하여서는 안 된다.
- 고장이 없어야 한다.

15.2 전류(방전) 시험

15.1의 시험을 마친 동일한 10개의 커패시터에 실온에서 개별적 전류시험을 실시한다. 시험은 적절한 방전회로를 사용하고, 다음의 각 조건에서 15분간 실시한다.

정전용량	피크 전류
$\leq 10 \text{ mF}$	30 A/mF (30 V/ms) $\pm 10 \%$
$> 10 \text{ mF}, \leq 25 \text{ mF}$	25 A/mF (25 V/ms) $\pm 10 \%$
$> 25 \text{ mF}$	20 A/mF (20 V/ms) $\pm 10 \%$

표준시험방법

표준시험방법- 시험 중 실효 전류는 1.5 A/mF 또는 16 A 이하여야 하며, 피크-피크 전압은 $600 \text{ V} \pm 10 \%$ 여야 한다.

관련 전압과 전류 파형을 그림 4에 나타낸다.

요구되는 시험조건을 생성하는 전형적인 회로를 그림 5에 나타낸다.

요구되는 파형을 생성할 수 있다면 다른 회로 구성을 사용할 수 있다.

시험을 위해 장비설정을 하는 계산에 대한 가이드는 부속서 D에 주어진다.

적합성은 15.1의 시험을 15.2의 시험의 초기 측정으로 하여 시험한 최종 측정값으로 결정한다.

시료는 실온에서 다음의 조건을 만족해야 한다.

- 정전용량 값의 변화는 1 % 이하여야 한다.
- 주파수 1 kHz에서 측정하였을 때 손실각 탄젠트 값의 변화는 50 %를 초과하여서는 안 된다.

- 고장이 없어야 한다.

그리고 모든 커패시터는 14.2에 주어진 것처럼 단자와 외함 사이에 내전압 시험을 하였을 때 만족해야 한다.

16 내열성, 내화성 및 내트래킹성

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

세라믹 외의 다른 물질인 경우, 적합성은 KS C IEC 60598-1의 13.에 따라 볼-압력(ball-pressure) 시험을 만족하는지로 판정한다.

16.2 제 위치에 있는 단자를 계속 유지시키는 절연물의 외부와 감전에 대한 보호를 위한 절연물의 다른 부분은 내화성과 내발화성이어야 한다.

세라믹 외의 다른 물질의 경우, 적합성은 16.2.1과 16.2.2의 적절한 시험으로 위 사항을 판정한다.

16.2.1 감전에 대한 보호 절연물의 외부는 IEC 60695-2-11에 따라 다음의 설명을 포함하여 글로-와이어 시험을 만족해야 한다.

- 시험 시료는 하나의 시료이다.
- 시험 시료는 완전한 구성이다.
- 글로-와이어 끝이 온도는 650 °C이다.
- 시료에 불이 붙거나 불꽃이 일어나면 글로-와이어를 끌어내는 30초 안에 끌 수 있어야 한다. 그리고 불꽃이 떨어져서 다섯 겹의 티슈에 불이 붙지 않아야 한다. 이 티슈는 KS M ISO 4046-4의 187 번에 나온 대로 시험 시료의 (200±5) mm 아래 수평으로 펼쳐 놓는다.

제조자는 이 시험을 위해 제조자가 특별히 공급하고, 하우징으로 이루어진 개별 부품 또는 완제품 커패시터에 대하여 시험해야 할지를 명시해야 한다.

16.2.2 단자를 제 위치에 부착하는 절연물의 일부는 아래에 상세히 기술된 대로 IEC 60695-11-5에 따라 바늘 불꽃시험을 해야 한다.

- 시험 시료는 하나의 시료이다.
- 시험 시료는 완전한 구성이다. 만약 시험을 하기 위해 커패시터의 일부를 떼어 낼 필요가 있다면, 시험조건이 일반 사용에서 일어나는 것과 크게 다르지 않도록 주의를 기울여야 한다.
- 시험 불꽃은 시험하는 표면의 가운데에 가한다.
- 가하는 시간은 10초이다.
- 시료에 불이 붙거나 불꽃이 일어나면 글로-와이어를 끌어내는 30초 안에 끌 수 있어야 한다. 그리고 불꽃이 떨어져서 다섯 겹의 티슈에 불이 붙지 않아야 한다. 이 티슈는 KS M ISO 4046-4의 187 번에 나온 대로 시험 시료의 (200±5) mm 아래 수평으로 펼쳐 놓는다.

16.3 트래킹 시험

일반 등기구 외에 충전부를 가지거나 충전부와 접촉된 등기구에 사용하기 위한 커패시터의 절연 부분의 바깥 부분은 내트래킹성의 물질이어야 한다.

비고 시험했을 때, 이러한 요구사항에 맞지 않는 커패시터는 보통 등기구를 사용할 때에만 이용될 수 있다.

적합성은 KS C IEC 60598-1의 13.과 관련 부분에 따른 트래킹 시험으로 판정한다.

17 자기복원시험

자기복원 커패시터는 ㉠ 기호로 표기하여야 한다 [6.1 i)를 참조].

적합성은 다음의 시험으로 판정한다.

제조자는 미리 18.1.1의 내구성 시험을 한 커패시터인지 명시해야 한다. 커패시터에 200 V/min보다 작은 비율로 증가하는 1.25 U_n 의 교류 전압을 시험 시작 이후 5회의 자기복원 파괴가 나타날 때까지 또는 전압이 3.5 U_n 이 될 때까지 인가한다(더 높은 전압이 제조자에 의해 지정될 수도 있다).

전압은 5회째 자기복원 파괴가 일어날 때의 0.8배로 감소하거나 2.15 U_n 전압의 0.8배로 감소되어야 하며, 10초간 그 값을 유지시켜야 한다.

이 시간 동안 각 커패시터에 추가로 한 번의 자기복원 파괴가 허용된다.

총 25회 또는 그 이상의 자기복원 파괴는 10개의 커패시터를 시험하여 얻어야 한다. 그러나 임의의 커패시터가 5회 이상의 자기복원 파괴를 보인다면, 5개만 갖고 전체 계산을 하는 데 사용해야 한다.

만약 불충분한 자기복원 파괴가 일어났다면, 제조자와 상의하여 최고 전압을 늘리고 같은 커패시터로 다시 시험한다.

다시 시험하여 얻어진 추가 자기복원 파괴를 임의의 하나의 커패시터에서 최고 5회까지 일어나도록, 이전의 전체 값에 더한다.

이 시험 전후에 측정한 정전용량 값의 변화가 0.5 %보다 크지 않으면 적합하다고 본다.

위 방법으로도 25회의 자기복원 파괴가 일어나지 않았다면, 이 형식은 불합격으로 한다.

자기복원시험을 한 커패시터에 더 이상의 시험은 실시하지 않는다.

비고 이 시험 동안 일어나는 자기복원 파괴는 오실로스코프나 음향이나 고주파 시험방법으로 확인한다(그림 3 참조).

18 파괴시험

커패시터는 파괴로 일어날 수 있는 고장에 대한 적절한 저항성을 가지고 있어야 한다.

자기복원 커패시터에 18.1과 18.2에 나온 2개의 연속적인 시험 과정이 주어진다. 시험 과정의 요약은 그림 4에서 주어진다. 병렬 조명 커패시터에 대해서 제조자는 다음 시험 A와 시험 B의 시험 루트를 규정해야 한다. 비-자기복원 커패시터인 경우 18.3에 나온 하나의 시험 과정에 따른다.

18.1 시험 A

이 시험 과정은 압력 차단 장치의 동작에 의존할 필요가 없는 병렬 조명 커패시터, 즉 A형 커패시터에 적용한다.

18.1.1 내구성 시험

21개 시료에 대하여 KS C IEC 61049의 8.의 요구사항에 따라 시험하며 전압과 시간은 표 2에서 선정한다.

표 2 - 내구성 시험에 대한 전압과 시험 지속시간, 1차 시기

전압 U_n	시간 h
1.15	8 500
1.25	4 000
1.3	2 500
1.35	2 000

시험온도 = t_c

적합성은 KS C IEC 61049의 8.6에 따라 판정한다.

비고 제조자와 시험기관 간에 동의를 이루어진다면 이 시험은 시험기관의 감독하에 제조자에 의해 실시될 수 있다.

18.1.2 18.1.1의 요구사항에 적합한 20개의 시료는 KS M ISO 4046-4의 187번에 적합한 티슈 종이로 쓴다. 그리고 다음의 추가시험 요구사항에 따른다.

최대 정격 온도(t_c)

전압과 시간은 표 3에서 제조자가 선정한다.

시험전압은 시험기관과 제조자 간의 동의를 있어야 한다.

그러나 초기값은 1.3 U_n 보다 크면 안 되며, 이후 선택 값으로 증가된다.

표 3 - 내구성 시험에 대한 전압과 시험 지속시간, 2차 시기

전압 U_n	시간 h
1.6	2 500
1.8	850
2.0	330

甄認I윽옹ø

20개의 커패시터 모두에서 흐르는 총 전류는 초기값에서 50 % 이상 감소되지 않아야 한다. 제조자는 커패시터가 파괴되는 긴 시험시간을 규정해야 한다. 시험시간은 2 500시간을 초과하지 않는다. 20개의 커패시터에 흐르는 전류가 초기값의 50 % 또는 그 이하로 감소하면 시험을 마친다.

커패시터를 KS M ISO 4046-4의 187번에 따라 티슈 종이에 단단히 싸서 실온 상태의 오븐이나 시험 캐비닛에 넣는다.

만일 규정된 시간의 끝에서 전류의 감소가 목표 값에 도달하지 못하였다면 커패시터는 몇 개가 개방 회로(비동작)로 되었는지를 살펴본다. 나머지 커패시터는 다음 순서로 한 번에 하나씩 시험한다. 18.1.2.1에 규정된 것처럼 실온에서 한 개, ($t_c + 10$) °C에서 한 개, 그리고 차례로 실시한다. 총 10개의 비동작이 얻어질 때 완료한다.

적합성은 18.1.4의 요구사항에 따라 판정하며, a), b), d)에 대하여 불합격은 1개만 허용된다. c)에는 불합격이 없어야 한다.

18.1.2.1 시험조건을 위한 준비

이 절차는 20개의 커패시터에 흐르는 총 전류가 18.1.2에 규정한 초기값의 50 % 이하로 감소되기 전에 수행해야 한다.

커패시터를 KS M ISO 4046-4의 187번에 따라 티슈 종이에 단단히 싸서 실온 상태의 오븐이나 시험 캐비닛에 넣는다.

커패시터들을 각각 연속하여 그림 2와 같이 직류 회로에 연결한다. 여기서 직류 전원 장치는 10 U_n 의 전압에서 50 mA의 전류를 흘릴 수 있어야 한다.

고전력 교류 전원 장치와 18.2.2에 묘사된 시간지연 퓨즈를 그림 1과 같이 연결한다.

조건 준비 과정은 다음에 따른다.

- 그림 2의 회로에서 스위치의 상태를 1에 두고 직류 전원을 10 U_n 이 되도록 조정한다.
- 그림 2의 회로에서 스위치의 상태를 2에 두고 가변 저항 R을 조정하여 흐르는 전류를 50 mA가 되도록 조정한다.
- 그림 2의 회로에서 스위치의 상태를 3으로 옮기면 짧은 순간 후 안정화되고, 직류 전원의 전압은 0으로 감소될 것이다.

- d) 가능하게 되면 바로 동일한 온도의 커패시터에서 1.3 μ 의 교류 전압은 **그림 1**의 회로를 사용하여 5분 주기 동안 커패시터에 인가한다. 퓨즈가 끊어지면 단락 회로를 의미한다. 전류가 예상값보다 10 % 이하이면 개방회로를 의미한다.

18.1.2.2 커패시터의 기능 상실을 확인하는 조건

18.1.2.1 d)의 시험 동안 커패시터가 다음의 요구사항에 적합한 것으로 보이면 커패시터를 실온으로 낮추고 18.1.2.3의 요구사항에 적합한지 시험한다.

다음의 요구사항에 적합하지 않을 경우 18.1.2.1의 전체 과정을 반복한다.

만약 임의의 커패시터에 흐르는 전류가 시험전압과 정격용량으로 기대되는 값의 10 % 이하로 떨어지게 되면, 다음 중의 하나가 그 이유이다.

- a) 커패시터가 단락되고, 퓨즈가 끊어졌다.
- b) 커패시터가 개방되고, 용량의 대부분을 잃게 되었다.
- c) 커패시터는 단락되지 않았지만, 커패시터의 전기적 조건의 변화로 퓨즈가 끊어졌다.

퓨즈를 두 번 교체하여(둘 다 동작하는 것으로), 커패시터가 안정되고, 위의 a)나 c)의 조건이 충족 되도록 한다. b)의 조건은 **그림 1**의 전류계로 전류가 매우 낮거나 흐르지 않음으로 확인한다. 그 다음 동작하지 않은 커패시터를 오븐에서 꺼내, 실온으로 낮추고, 18.1.4의 조건이 맞음을 보이기 위해 시험한다.

18.1.2.3 커패시터의 기능 상실에 대한 적합성 조건

기능이 상실된 각 커패시터는 18.1.4의 요구사항에 적합하여야 한다.

18.1.3 높은 실효 전류 시험

A형 커패시터는 다음의 시험에 적합해야 한다.

10개의 시료로 시험한다.

시험은 커패시터 요소(제조 라인에서 사용되는 권선)을 사용하여 실온에서 실시한다.

제조자는 높은 실효 전류에 견디는 충분한 단면적의 부착 권선 시료를 준비하여야 한다.

높은 실효 전류 시험을 하기 전에 준비된 시료는 17.의 시험에 적합해야 한다. 시료를 KS M ISO 4046-4의 187번에 적합한 티슈 종이로 감싼다.

시험 시료에 적용하는 조건은 다음과 같다.

f =전류 파형의 주파수=10 kHz $\pm$ 10 %

I_c =피크 전류=15 A/mF $\pm$ 10 %

I =실효 전류=3 A/mF $\pm$ 10 %

I 는 최대값 48 A로 제한한다.

시험기간=15분

전압의 반복 주파수-F-다음의 식으로 유도한다.

$$\frac{I_c}{I\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{f}{F}}$$

적합성은 18.1.4 c)에 따른다.

관련 전압과 전류 파형을 **그림 4**에 나타낸다.

요구되는 시험조건을 생성하는 전형적인 회로를 **그림 5**에 나타낸다.

요구되는 파형을 생성할 수 있다면 다른 회로 구성을 사용할 수 있다.

시험을 위해 장비설정을 하는 계산에 대한 가이드는 **부속서 D**에 주어진다.

18.1.4 적합성 조건

각 커패시터는 다음의 요구사항을 만족해야 한다.

- a) 액체 물질의 누출은 커패시터의 표면을 적시지만 흘러내려서는 안 된다.
- b) 내부의 충전 부분은 기준 시험 핑거(KS C IEC 60529의 그림 1 참조)에 닿아서는 안 된다.
- c) 티슈가 타거나 그을려서는 안 된다. 왜냐하면 티슈가 탔다는 것은 불꽃같은 것이 입구 쪽으로 나오는 것을 의미하기 때문이다.
- d) 커패시터는 시험전압을 500 V로 줄이고, 14.2의 시험을 견뎌야 한다.

18.2 시험 B

이 시험 부분은 조명회로에 직렬로 사용되는 자기복원 커패시터나 압력 차단 장치를 내장한 자기복원 병렬 커패시터, 즉 B형 커패시터에 관한 것이다. 이것은 차단 장치가 신뢰성 있게 동작하도록 하는 것이다.

커패시터의 파괴 동작시험은 어떤 커패시터 형태가 위해한 결과(인접한 부분에 점화 또는 기계적 위험)가 없이 파괴되도록 하는 것을 설명한다.

B형의 커패시터는 단락이나 회로의 단선에 의해 파괴되도록 설계해야 한다.

시험은 12.의 a)~c)의 초기시험에 통과한 커패시터에 대해 실시한다. 추가로 용량 값은 시험 전에 측정한다(KS C IEC 61049의 6. 참조).

18.2.1 시험 시편

다음의 시험은 KS C IEC 61049에 규정된 내구성 시험을 완료한 20개의 커패시터와 전처리를 하지 않은 20개의 “새로운” 시편으로 시험한다.

18.2.2 시험 배열

커패시터를 티슈 종이에 단단히 싸서 오븐에 넣는다.

각 커패시터에 직렬로 KS C IEC 60269에 규정한 전기적 특성을 갖는 시간지연 퓨즈에 연결한다. 퓨즈 정격은 20 A 또는 커패시터 정격 전류의 10배 중 큰 것으로 한다.

커패시터는 300 A의 단락 전류를 흐를 수 있거나 시험회로에 사용되는 가장 높은 퓨즈 정격의 10 배의 고전력 교류 전원에 연결한다.

커패시터 용기는 전압원의 한쪽 극과 커패시터의 금속 케이스에 연결한다.

시험회로는 그림 1과 같다.

18.2.3 시험 절차

18.2.3.1 시험조건의 준비

커패시터를 KS M ISO 4046-4의 187번에 따라 티슈 종이에 단단히 싸서 실온 상태의 오븐이나 시험 캐비닛에 넣는다.

시험 시료 준비를 위하여 커패시터를 $(t_c + 10)$ °C의 온도에서 2시간 동안 부하를 걸어 U_n 의 정격전압을 공급한다. 커패시터에 개방 또는 단락이 발생하지 않아야 한다. 그리고 20개의 커패시터는 KS C IEC 61049의 8.의 내구성 시험을 통과해야 하며 $(t_c + 10)$ °C의 오븐에서 시험할 때 전압을 올려 단락될 때까지 직류전원에 대하여 높은 저항을 나타내어야 한다($I_{max} < 50$ mA). 20개의 새로운 커패시터를 준비한 커패시터와 마찬가지로 실온에서 시험하여야 한다.

18.2.3.2 커패시터의 파괴

준비 후 즉시 커패시터에 직류 조건의 온도를 유지하면서 1.25 μ 의 교류 전압을 공급한다.

각 시험 시료마다 20시간의 주기로 전원을 공급한 후 제조자의 세부사항에 따라 파괴가 일어날 때까지 10 μ 의 전압을 공급한다.

이 경우 전류는 50 mA 이하로 제한한다. 전원공급은 직류 전압에 파괴가 일어날 때 끝낸다.

계속하여 1.25 μ 의 교류 전압을 공급한다.

이 과정은 1.25 μ 의 전압을 공급하여 40개의 시료가 파괴될 때까지 4시간 주기로 반복한다. 즉 커패시터의 파괴는 직류 조건에서 발생하지 않아야 한다.

비고 커패시터에 직류 및 교류 전압을 번갈아 가며 파괴가 일어날 때까지 공급한다.

18.2.3.3 동작하지 않는 커패시터를 확인하는 조건

자기복원 커패시터의 경우, 차단을 보증하는 측정이 수행되어야 한다.

이것은 그림 1의 전류계에 전류가 흐르지 않음으로 확인한다. 커패시터가 동작하지 않을 때 오븐에서 꺼내고 실온으로 식힌 후 18.2.3.4와 18.2.3.5의 요구사항에 적합한지 확인한다.

甄認f옉옉ø

18.2.3.4 적합 조건

각 커패시터는 다음의 요구사항에 적합해야 한다.

- a) 액체 물질의 누출은 커패시터의 표면을 적시지만, 흘러내려서는 안 된다.
- b) 커패시터가 파괴되거나 커패시터의 용기가 녹지 않아야 한다.
- c) 티슈 종이가 타버리거나 그을려서는 안 된다. 왜냐하면 티슈가 탔다는 것은 불꽃이 입구 쪽으로 나온다는 것을 의미하기 때문이다.

18.2.3.5 파괴 상태에서 안전시험

동작하지 않는 각 커패시터는 다음 시험을 통과해야 한다.

- a) 2.00 μ 의 전압과 실온에서 1분 동안 단자 간의 고전압으로 시험한다. 차단 위치에서 섬락이 발생하지 않아야 한다.
의심이 갈 경우 제조자는 전류 차단 동작을 보증하는 측정을 설명해야 한다.
- b) 커패시터는 단자와 용기 사이의 고전압 시험에 견뎌야 하며 14.2에 적합해야 한다.

비고 파괴 시험 후 단자 간의 고전압 시험은 차단의 확신을 얻기 위해서 수행한다. 그리고 케이스와 단자 사이의 고전압 시험은 안전을 위한 것이다.

18.2.3.6 시험의 평가

동작하지 않는 각 커패시터는 18.2.3.4의 b)와 c)에 적합해야 한다.

만일 시료 중 1개가 18.2.3.4의 a)와 18.2.3.5의 a), b)를 만족하지 못한다면 추가로 40개의 시료로 시험을 한 번 더 반복하되 모든 시료가 적합해야 한다.

만일 시편 중 1개 이상이 18.2.3.4의 a)와 18.2.3.5의 a), b)를 만족하지 못한다면 시험은 부적합으로 본다.

18.3 비-자기복원 커패시터

12.의 a)에서 c)에 규정 한 초기시험을 통과한 10개의 커패시터로 시험한다.

18.3.1 준비 조건

여전히 티슈 종이로 싸고 18.3의 조건에 따라 동작하는 10개의 커패시터를 오븐 안에 둔다.

그림 2에서처럼 전류를 최고 3 mA로 제한하는 직렬로 연결된 저항을 갖는 가변 직류 전압 전원에 커패시터를 각각 연속적으로 연결한다.

대전력 교류 전원과 시간지연 퓨즈도 18.2.2와 같이 쓰이며, 그림 1과 같이 연결한다.

甄認I윽옹ø

커패시터를 ($t_c + 10$) °C에서 가열하고, 직류 전압 전원을 서서히 증가시켜 커패시터가 하나씩 파괴 되도록 한다. 이때 파괴 전류는 3 mA를 초과하지 않도록 한다.

파괴란 전압계로 전압을 읽었을 때 0 V가 나올 때를 말한다.

시험 순서는 다음과 같다.

甄認I윽옹ø

a) 표기된 커패시터의 경우

1.3 U_n 의 교류 전압을 단락 회로 커패시터에 직렬로 초크나 저항이 있는 것을 제외하고 그림 1의 회로를 이용하여 8시간 동안 가한다. 초크나 저항의 임피던스는 1.3 U_n 을 회로에 가했을 때, 회로에 흐르는 전류가 커패시터의 정격값의 1.5배($1.5 U_n C$)로 제한되도록 정한다.

b) 그밖의 커패시터의 경우

파괴가 되면 바로 같은 온도의 커패시터에서, 1.3 U_n 의 교류 전압을 그림 1의 회로를 사용하여 5분의 주기로 커패시터에 인가한다.

18.3.2 커패시터가 기능을 상실하였는지를 확인하는 조건

냉각 후, 동작하지 않는 모든 커패시터는 18.2.2와 18.1.4의 a)에서 d)까지의 요구사항을 만족해야 한다. 동작하는 커패시터는 18.3.1의 모든 과정에 따라 다시 시험한다.

모든 커패시터가 동작하지 않을 때까지 시험을 반복한다.



- 1 교류 전원
- 2 퓨즈
- 3 커패시터 외함

그림 1 - 교류 조건회로

甄認I윽옹ø

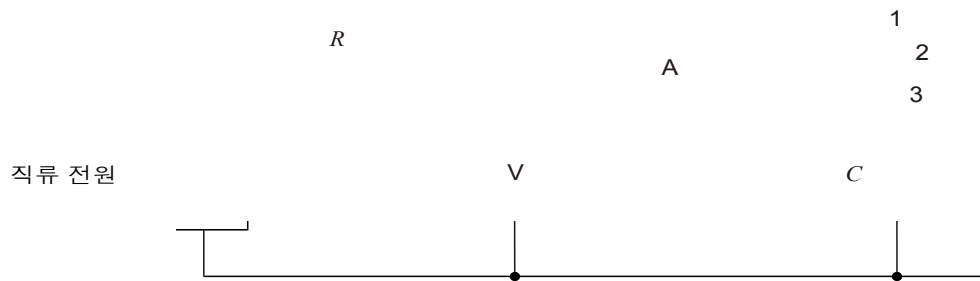
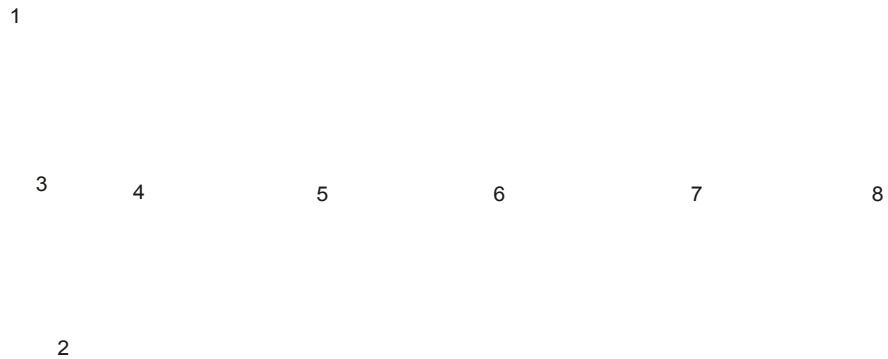
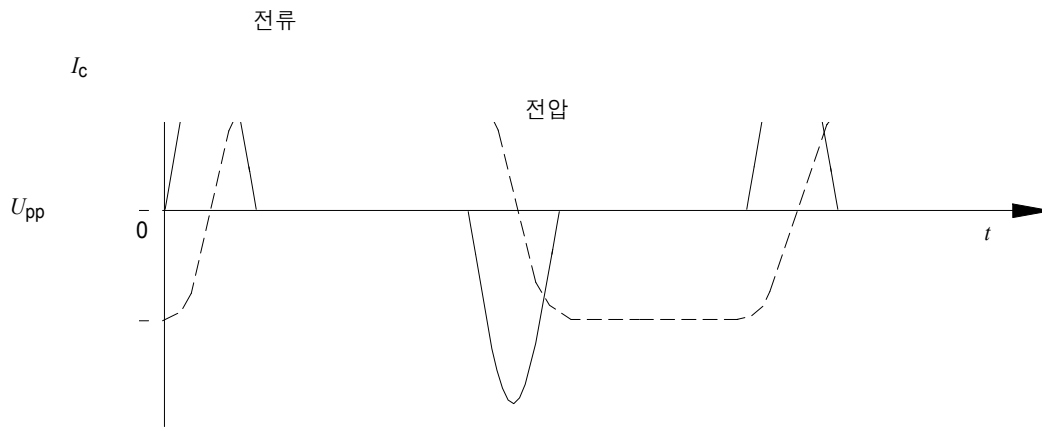


그림 2 - 직류 조건회로



- 1 시험대상
- 2 수조
- 3 초음파 마이크로폰 감도 : 80 pc/bar, 자연 주파수 : 65 kHz
- 4 분압기와 전치증폭기 최대 입력 감도 ≥ 1 mV r.m.s., 입력 저항 ≈ 60 kW
- 5 필터 출력 범위 : 40 kHz ~ 80 kHz (- 3 dB)
- 6 지연시간 스위치 5 ms에서 50 ms까지 조정가능
- 7 증폭기와 펄스 성형기
- 8 전자계수기

그림 3 - 자기복원 파괴시험의 기기



전압과 (전압의) 주파수는 조정할 수 있어야 한다.

U_{pp} = 피크에서 피크까지 전압

(V)

I_c = 피크 전류

(A)

I = mF당 실효 전류

(A/mF)

I_T = 총 실효 전류

(A)

C = 커패시턴스

(mF)

$\frac{dV}{dt}$

= 전압 파형의 기울기, 숫자적으로 단위 커패시턴스 (A/mF)당 피크 전류와 같다. (A/mF)

$I_c = C \cdot \frac{dV}{dt}$ = 피크 전류

(A)

L = 커패시터에 직렬로 접속된 코일의 인덕턴스

(mH)

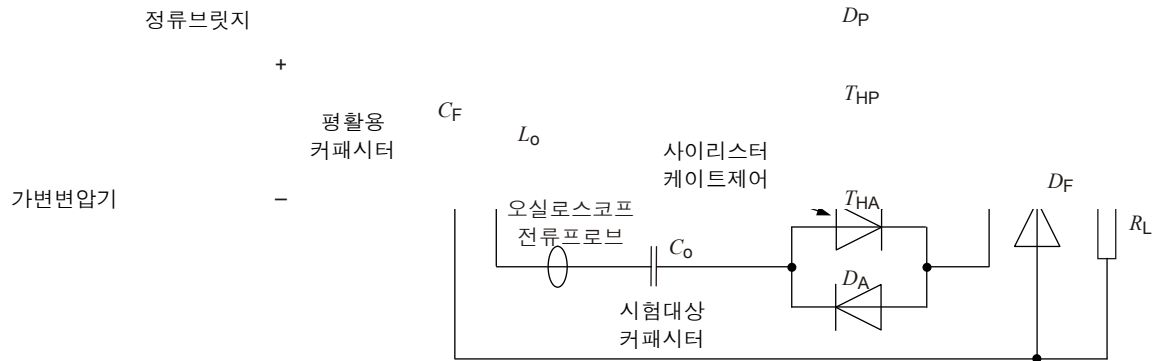
f = 전류 파형의 주파수 (정류 주파수)

(Hz)

F = 전압 파형의 주파수 (기본 주파수)

(Hz)

그림 4 - 15.2와 18.1.3의 시험을 위한 전압과 전류 파형



회로 요소 :

- 출력전압이 0 V에서 450 V까지 되는 가변 3상 변압기
- Graetz 다이오드 정류 브리지
- 평활 커패시터 $C_F = 640 \text{ mF}$
- 2개의 고속 사이리스터 (1 500 V, 200 A, $t_q = 20 \text{ ms}$)
- 2개의 고속 다이오드 D_P 와 D_A (1 500 V, 200 A)
- 1개의 고속 다이오드 D_F (1 500 V, 50 A)
- 1개의 가변 공심 인덕턴스 L_o (피크 전류 700 A)
- 1개의 5 A, 0.5 V에 견디는 약간의 유도성인 저항 부하(FP=0.8)

가변 변압기는 시험대상 커패시터에 공급하는 전압을 조정할 수 있어야 하며 전류는 초퍼 주파수 F 로 조정한다.

甄認í윽옹θ

T 초퍼 주기

F 초퍼 주파수

F_o L_o , C_o 에 의한 자유진동주파수 :

$$F_o = \frac{1}{T_o} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L_o \cdot C_o}}$$

그림 5 - 15.2와 18.1.3의 시험을 위한 전형적인 시험회로

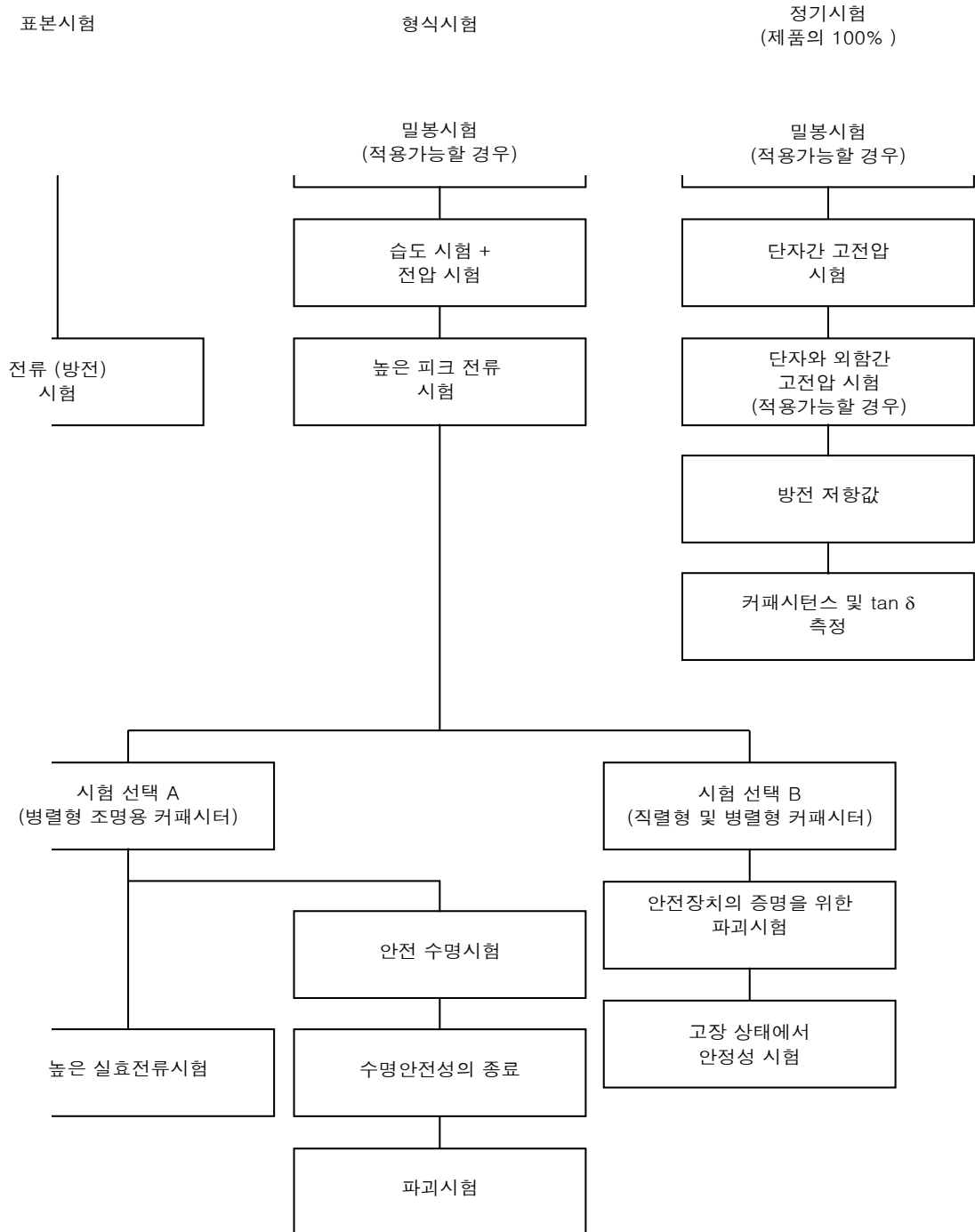


그림 6 - 시험 절차의 요약

부속서 A (규정)

시험전압

전압시험은 관련 절에 명시된 대로 교류나 직류로 실시해야 한다. 전원은 요구된 전압을 지정된 주기 이상으로 $\pm 2.5\%$ 의 허용오차를 가져야 한다.

교류 전압시험은 적당한 50 Hz나 60 Hz의 주파수를 사용하여야 한다. 커패시터에 전압을 인가했을 때, 전압 파형은 고조파 성분이 충분히 없어야 하며, 결정되는 전류는 정현파 전압 파형에 상응하는 값의 10 %를 넘으면 안 된다.

전압시험을 하는 동안 방전 저항기를 단자 사이에서 분리해도 관계없다.

부속서 B (규정)

시험 용기의 온도조절

커패시터를 공기의 온도가 오차 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 안에서 일정하도록 한 밀폐함에 설치한다.

밀폐함의 공기는 계속해서 순환시켜야 하지만, 그 순환이 너무 강해서 커패시터의 온도를 떨어뜨리지 않도록 한다. 커패시터는 시험 중에 밀폐함 내의 임의 가열 요소로부터 직접적으로 열을 받지 않도록 해야 한다. 밀폐함의 공기 온도를 규칙적으로 정하는 자동온도조절장치의 센서 소자는 가열된 순환공기의 흐름 안에 잘 두어야 한다.

비고 따로 분리된 밀폐된 곳 안에서 공기를 가열한다. 이때 가열된 공기가 밸브를 통해서 커패시터 위에 골고루 분포되도록 할 수 있다.

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

온도 기록 기기의 온도 감지소자는 손실각의 탄젠트 값이 가장 작은 커패시터의 모서리의 중간 부분 위에 부착한다.

자동온도조절장치는 시험온도에서 $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 아래 값에 맞추고 커패시터를 충전한다(부속서 A 참조). 처음 14시간 동안 시험온도와 온도 기록 기기 값의 차이를 기록하고, 각 커패시터의 온도는 시험온도 ($-5\text{ }^{\circ}\text{C}$)로 되도록 조정한다.

자동온도조절장치의 설정을 변경하지 않고, 처음 커패시터를 충전시킬 때부터 시간이 끝날 때까지 시험한다.

부속서 C (규정)

제조 적합성에 대한 시험

C.1 시료 시험

제조자는 15.1의 시험 없이 15.2의 시험 항목에 따라 커패시터를 매일 주기적으로 시험해야 한다.

C.2 제품 시험의 적합성

모든 생산 제품은 다음의 요구사항에 따라 시험한다.

- a) 14.1에 따르며, 그러나 최소 2초 동안의 단자 사이 고전압 시험
- b) 최소 2초 동안의 단자와 2 000 V r.m.s. 또는 $(2 U + 1\,000)$ V 중 높은 전압의 케이스 사이의 고전압 시험

비고 이 시험은 커패시터의 외함이 완전히 절연물일 경우 하지 않는다.

- c) 정전용량과 최소 주파수 1 kHz에서 손실각의 탄젠트.

제조자가 사용하는 손실각의 한계는 요청에 의하여 선언되어야 한다.

비고 최소 주파수 1 kHz는 실제 고장을 일으킬 수 있는 잠재적 결점을 더 잘 나타내기 위해 선택된다.

조립 전 커패시터 요소의 손실각의 탄젠트 시험 역시 수행하도록 제조자에게 권고한다. 이것은 저항의 변화 영향과 커패시터 결선과 구조에 의한 측정의 오차를 피하기 위해서이다.

또한, 시료로서 11.의 요구조건을 만족하는지를 보증하기 위하여 방전 저항값을 확인하는 것을 권고한다.

부속서 D (참고)

15.2와 18.1.3의 시험을 위하여 장비설정을 하는 계산에 대한 지침

D.1 15.2에 따른 시험 : 전류 방전 시험

D.1.1 입력 데이터

$$\frac{dV}{dt} (\text{V}/\mu\text{s}) \quad U_{pp} = 600 \text{ V} \quad I = 1.5(A_{r.m.s.} / \mu\text{F}) \quad C (\mu\text{F})$$

D.1.2 주어진 커패시턴스(C)에 대한 계산

$$I_T = I \times C \quad I_C = C \times \frac{dV}{dt}$$

$$L = \left(\frac{U_{pp}}{2 \times I_C} \right)^2 \times C \quad F = \frac{2 \times I_T^2}{\pi \times U_{pp} \times C \times 10^{-6} \times I_C}$$

D.1.3 보기

$$C = 15 \text{ mF}$$

$$\frac{dV}{dt} (25 \text{ V}/\mu\text{s}) \quad U_{pp} = 600 \text{ V}$$

$$I = 1.5(A_{r.m.s.} / \text{mF}) \quad \text{최대 } 16 \text{ A}$$

$$I_T = 1.5 \times 15 = 22.5 \text{ A}$$

$$22.5 > 16 \text{ 일 때, } I_T = 16 \text{ A}$$

$$I_C = C \times \frac{dV}{dt} = 15 \times 25 = 375 \text{ A}$$

$$L = \left(\frac{600}{2 \times 375} \right)^2 \times 15 = 9.6 \mu\text{H}$$

$$F = \frac{2 \times 16^2}{\pi \times 600 \times 15 \times 10^{-6} \times 375} = 48 \text{ Hz}$$

D.2 18.1.3에 따른 시험 : 높은 실효 전류시험

D.2.1 입력 데이터

$$\frac{dV}{dt} (\text{A}/\mu\text{F}) \quad f (\text{Hz}) \quad I = 3(A_{r.m.s.} / \text{mF}) \quad C (\text{mF})$$

D.2.2 계산

$$I_T = C \times I$$

$$I_C = C \times \frac{dV}{dt}$$

$$U_{pp} = \frac{I_C}{\pi \times f \times C \times 10^{-6}}$$

$$F = 2 \times f \times \left(\frac{I_T}{I_C} \right)^2 \quad L = \left(\frac{U_{pp}}{2 \times I_C} \right)^2 \times C \times 10^{-6}$$

D.2.3 보기

$$C = 15 \text{ mF}$$

$$f = 10 \text{ kHz}$$

$$\frac{dV}{dt} = 15 \text{ V}/\mu\text{s}$$

$$I = 3(A_{r.m.s.}/\text{mF})$$

$$I_T = 3 \times 15 = 45 \text{ A}$$

$$I_C = 15 \times 15 = 225 \text{ A}$$

$$U_{pp} = \frac{225}{\pi \times 10\,000 \times 15 \times 10^{-6}} = 477.5 \text{ V}$$

$$F = 2 \times 10\,000 \times \left(\frac{45}{225} \right)^2 = 800 \text{ Hz}$$

$$L = \left(\frac{477.5}{2 \times 225} \right)^2 \times 15 \times 10^{-6} = 17 \text{ }\mu\text{H}$$

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 개정기로 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 국제인증기구인 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 추가·대체하는 항목을 적용하는 데 이해를 돕고자 주요사항을 기술한 것으로 규격의 일부가 아니며, 참고자료 또는 보충자료로만 사용된다.

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 제품안전 정보센터(<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.

이 안전기준은 전기용품안전관리법 제3조의 규정에 따라 매 5년마다 안전기준전문위원회에서 심의되어 제정, 개정 또는 폐지됩니다.

KC 61048 : 2015-09-23

Auxiliaries for lamps

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

ICS 33.200

Korean Agency for Technology and Standards
<http://www.kats.go.kr>



산업통상자원부 국가기술표준원

Korean Agency for Technology and Standards

Ministry of Trade, Industry & Energy

주소 : (우) 369-811 충북 음성군 맹동면 이수로 93

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

