

제정 기술표준원 고시 제 2001-139호(2001. 3. 2)
개정 기술표준원 고시 제2006 -943호(2006.12 .27)

전기용품안전기준

K60384-14

[IEC 60384-14 1993]

전자기기용 고정 **캐패시터**

제14부 : 전자파 억제 및 전원 연결용 **캐패시터**

이 기준은 수정판 1 (1995-06)이 포함되었다

목 차

제1절 : 일반사항

1. 일반사항	3
1.1 적용 범위	3
1.2 목적	3
1.3 참고 문서	3
1.4 개별 기준에서 주어지는 정보	5
1.5 용어	6
1.6 표시	6

제2절 : 기준 정격 및 특성

2. 기준 정격 및 특성	12
2.1 기준 특성	12
2.2 정격의 기준치	13

제3절 : 품질평가 절차

3. 품질평가 절차	14
3.1 제조 초기 단계	14
3.2 유사 구조 부품	14
3.3 출하로트의 인증 기록.....	14
3.4 인증 시험	14
3.5 품질 적합성 검사	24

제4절 : 시험 및 측정 절차

4. 시험 및 측정 절차	26
4.1 외관 검사 및 치수 확인	26
4.2 전기적 시험	26
4.3 단자 강도	30
4.4 납땜 내열성.....	31
4.5 땀납성	31
4.6 온도 급변	31
4.7 진동	32
4.8 뽐프	32
4.9 충격.....	32
4.10 기밀성	33
4.11 일련 기후	33
4.12 내습성, 정상상태.....	34
4.13 임펄스 전압.....	36
4.14 내구성	37
4.15 충전 및 방전.....	39
4.16 고주파 특성.....	41
4.17 수동 가연성 시험.....	41

4.18	능동 가연성 시험	42
4.19	부품의 내용제성	44
4.20	표시의 내용제성	44
부속서 A:	임펄스 전압 시험을 위한 회로	45
부속서 B:	내구성 시험을 위한 회로	47
부속서 C:	충전 및 방전 시험을 위한 회로	48

주)--- : IEC 기준과 상이한 부분

* : 적용하지 않아도 되는 부분

※ : 추가된 부분

전기용품안전기준(K 60384-14)

전자기기용 고정 캐패시터

제14부 : 전자파 억제 및 전원 연결용 캐패시터

Fixed capacitors for use in electronic equipment

-Part 14 : Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains

서 문 이 규격은 1999년에 발행된 K60384-14 1993(Fixed capacitors for use in electronic equipment -Part 14 : Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains)을 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 전기용품안전기준이다.

제1절 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용 범위

이 기준은, 전자간섭 억제(전에는 고주파 간섭 억제라 하였음)를 위하여, 전자/전기기기와 기계의 내부 또는 이와 연관되어 사용되는 고정 캐패시터 및 저항-캐패시터 결합품에 적용한다. 여기서 캐패시터는 전압이 도체간에 직류 또는 교류 500V, 또한 임의의 한 도체와 접지 사이에 직류 또는 교류 250V를 초과하지 않으며 주파수가 100Hz를 초과하지 않는 공급전원에 연결된다.

이 기준은, 억제용 캐패시터를 전원에 연결하려 할 때에 적합한 시험을 규정한다. 해당 기기 규격 또한, 이 규격의 요구사항을 만족시키는 캐패시터가 사용되어야 할 다른 회로 위치를 규정할 것이다.

한 개의 외장 안에 있는 두 개 또는 그 이상의 캐패시터의 조합은, 이 규격의 범위에 포함된다.

직렬 저항-캐패시터 조합은, 저항이 동일한 외장에 들어 있고 이 조합의 등가직렬저항이 $1K\Omega$ 을 초과하지 않는다면, 이 기준의 범위에 포함된다.

병렬 저항-캐패시터 조합은, 저항이 캐패시터의 방전용 저항으로 작용하면, 이 규격의 범위에 포함된다.

특수 환경조건용 캐패시터 (예를 들어, 물방울 방지형(drip-proof), 물 튀김 방지형(splash-proof)) 은 추가적인 요구조건에 적합하여야 할 것이다.

주 - 전자간섭 억제용 캐패시터의 응용에 관한 참고사항은 IEC 60940을 참조.

1.2 목적

이 기준의 주된 목적은, 기준 정격과 특성을 규정하고, IEC 60384-1로부터 적절한 품질 평가 절차, 시험 및 측정 방법을 선택하고, 그리고 이 형식의 캐패시터에 대하여 일반적인 성능 요구조건을 제시하는 것이다.

이 품종기준에 근거한 개별기준에서 규정되는 시험의 가혹도와 요구조건은 동등 이상의 성능수준이어야 하며, 낮은 성능 수준은 허용되지 않는다.

이 기준의 또 다른 목적은, 시험소에 의한 인정이 요구되는 국가에 있는 국가시험소에서 사용할 안전시험의 일정을 제공하는 것이다.

1.3 참고 문서

IEC 발간물

Publication 60060-1 (1989) : High-voltage Test Techniques.

Publication 60062(1974) : Marking Codes for Resistors and Capacitors

Publication 60063(1963) : Preferred Number Series for Resistors and Capacitors

Amendment No.1(1967)

Amendment No.2(1977)

Publication 60068 : Basic Environmental Testing Procedures.

Pbblication 600335-1(1976) : Safety of Household and Similar Electrical Appliances.

Part1 : General Requirements.

Publication 60384-1(1982) : Fixed capacitors for Use in Electronic Equipment.

Part1 : Generic Specification

Amendment No.2(1987)

Amendment No.3(1989)

Amendment No.4(1992)

Publication 60384-8 (1988): Fixed capacitors for Use in Electronic Equipment.

Part 8 : Sectional Specification : Fixed capacitors of Ceramic Dielectric, Class1.

Publication 60384-9 (1988): Fixed capacitors for Use in Electronic Equipment.

Part 9 : Sectional Specification : Fixed capacitors of Ceramic Dielectric, Class2.

Publication 60410(1973) : Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.

Publication 60536 (1976): Classification of Electrical and Electronic Equipment with regard to Protection Against Electrical Shock..

Publication 60760 (1989): Flat, Quick-connect Terminations.

Publication 60664 and 664A(1980 and 1981) : Insulation Co-ordination within Low-volatge Systems including Clearances and Creepage Distances for Equipment.

Publication 60685 (1980 and 1983): Connecting Devices(junction and/or tapping) for Household and Similar Fixed Electrical Installations.

Publication 60940 (1988): Guidanced Information on the Application of Capacitors, Resistors, Inductors and Complete Filter Units for Radio Interference Suppression.

CISPR Publication 17 (1981) :Methods of Measurement of the Suppression Characteristics of Passive Radio Interference Filters and Suppression Components.

Publication QC 001001(1986): Basic Rules of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components(IECQ)

Amendment No.1(1992)

Publication QC 001002(1986): Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for
Electronic Components(IECQ)
Amendment No.1(1992)

ISO 발간물

ISO Standard 3(1973): Preferred Numbers - Series of Preferred Numbers

주. - 상기의 참고문서는 IEC 60068이외에는 현행판이 적용되며, 품목기준 시험 조항의 참고서로 적용된 IEC 60068의 경우
우. - 예는 당시의 판이 사용되어야 한다.

1.4 개별기준에서 주어지는 정보

개별기준은 관련 개별기준지침으로부터 작성된다.

개별기준은 품목기준, 품종기준 또는 개별기준지침보다 자세하게 요구사항을 기술하여야 한다.

좀 더 엄격한 요구사항이 포함 될 경우에는, 그 내용을 개별기준의 1.9에 수록하고, 시험 절차에는
예를 들어 * 등으로 표시하여야 한다.

주. - 1.4.1에 기술되는 정보는 편의상 도표의 형태로 제시 될 수 있다.

추가되는 정보는 각각의 개별기준에 기술되며, 인용된 수치는 본 품종기준의 해당조항에 주어진
수치로부터 선택되어야 한다.

1.4.1 외형도와 치수

쉽게 이해하고, 다른 **캐패시터**와의 비교를 수월하게 하기 위해 도해가 사용될 수 있다. 호환성
과 부착에 영향을 주는 치수와 허용차는 개별기준에서 주어져야 한다. 모든 치수는 밀리미터 단위
로 나타내는 것이 바람직하다. 그러나, 원래 치수가 인치로 주어졌을 경우에는, 미터단위로 환산된
밀리미터 치수가 첨부되어야 한다.

일반적으로 수치는 몸체의 길이, 넓이와 높이 및 배선 간격에 대해 주어지며, 원통형에 대해서는
몸체의 지름, 단자의 길이와 지름에 대해 주어진다. 필요한 경우, 예를 들면 많은 항목들(정전 용
량값/전압범위 등)이 개별기준에 포함 될 경우, 치수와 관련 허용차는 도면 아래에 표의 형태로
표기되어야 한다.

위에 기술된 이외의 형상일 경우에는, **캐패시터**를 적절히 묘사할 수 있는 치수, 정보를 개별기준
에서 언급하여야 한다. **캐패시터**가 프린트 기판에 사용되도록 설계되어 있지 않을 경우엔, 이것을
명확히 개별기준에 기술하여야 한다.

1.4.2 부착

개별기준은 일반적인 사용과 진동, 범프 또는 충격시험에 적용될 부착 방법을 명시하여야 한
다. **캐패시터**는 정상적인 방법으로 부착되어야 한다. **캐패시터**의 설계는 그 사용에 있어서 특별한
부착 도구 같은 것이 요구 될 수 있다. 이 경우에 개별기준은 부착 도구를 기술해야 하며, 이것은
진동과 범프, 충격 시험에도 적용되어야 한다.

1.4.3 정격과 특성

정격과 특성은 다음과 함께, 본 기준의 관련 항에 따라야 한다:

1.4.3.1 정격 정전용량 범위

2.2.1를 참조할 것.

주. - 개별기준에서 승인된 제품들이 다른 범위를 갖을 경우에는, 다음의 내용이 추가 되어야 한다:

"각 전압범위에서 적용 가능한 값의 범위는 품질인증목록에 주어진다."

1.4.3.2 정격 저항 범위(적용 가능한 경우)

2.2.4를 참조할 것.

1.4.3.3 개별 특성

설계 및 응용을 위하여 부품을 적절하게 명시할 필요가 있는 경우, 추가적인 특성이 기술될 수 있다.

1.4.4 표시

개별기준은 **캐패시터**와 포장의 표시 사항을 규정하여야 한다. 본 품종기준의 1.6과의 차이는 명확하게 기술되어야 한다.

1.5 용어

주. - IEC 60384-1에서의 특정 정의는 확대되었고, 이 사실은 이 주에 근거하여 정의에 나타난 것이다.

IEC 60384-1의 해당 용어와 정의에 추가하여, 다음의 정의가 적용된다:

1.5.1 교류용 **캐패시터**

전원 주파수의 교류 전압에 사용하기 위하여 근본적으로 설계된 **캐패시터**

주. - 교류용 **캐패시터**는 교류 실효치 정격전압과 동일한 전압을 가진 직류 전압에 사용될 수 있다.

1.5.2 전자파 간섭 억제 **캐패시터**

전기전자 기기 또는 그 외의 소스에서 야기된 전자파장해를 감소시키기 위하여 사용되는 **캐패시터**.

1.5.3 X등급의 캐패시터 또는 RC 결합체

X등급 또는 RC 결합 **캐패시터**는 고장이 전기적 충격의 위협으로 이어지지 않는 경우의 사용에 적당한 타입의 **캐패시터** 또는 RC 결합체.

X 등급의 **캐패시터**는, 이들이 사용될 전원전압에 중첩 인가되는 임펄스의 첨두 전압에 따라서, 3개 부속 등급으로 나뉜다 (표IA 참조). 임펄스는 외부 전원선에 내려쳐진 번개로부터, 주변기기의 스위칭으로부터, 또는 그 **캐패시터**가 사용되고 있는 기기에서의 스위칭으로 발생한다.

표 IA

하위 부류	첨두 임펄스 전압	IEC 60664 설치 범위	응용	내구성 시험 전에 인가되는 첨두 임펄스 전압 U_p
X_1	$> 2.5 \text{ kV}$ $\leq 4.0 \text{ kV}$	III	고전압 펄스 응용	$C_R \leq 1.0 \mu\text{F}$ 일 때: $U_p = 4 \text{ kV}$ $C_R > 1.0 \mu\text{F}$ 일 때: $U_p = 4 / \sqrt{C_R} \text{ kV}$
X_2	$\leq 2.5 \text{ kV}$	II	일반 용도	$C_R \leq 1.0 \mu\text{F}$ 일 때: $U_p = 2.5 \text{ kV}$ $C_R > 1.0 \mu\text{F}$ 일 때: $U_p = 2.5 / \sqrt{C_R} \text{ kV}$
X_3	$\leq 1.2 \text{ kV}$	-	일반 용도	없음

주1. - 정전용량이 $1.0 \mu\text{F}$ 를 넘는 **캐패시터**에서 U_p 의 감소에 사용되는 항은 이들 정전용량치에 대하여 $1/2C_R U_p^2$ 를 일정하게 유지한다.

주2. - 하위 부류 X_3 은 IEC 60384-14 제1판의 표1에서는 하위 부류 X_2 에 해당한다.

1.5.4 Y등급의 RC 결합 캐패시터

캐패시터 또는 RC 결합의 파괴가 전기적 충격의 위협으로 이어지는 경우의 사용에 적당한 형식의 **캐패시터** 또는 RC 결합 **캐패시터**

Y 등급의 **캐패시터**는, 표 IB에 나타난 것처럼, Y_1 , Y_2 , Y_3 , 및 Y_4 의 네 가지 하위 부류로 나뉜다.

Y_1 **캐패시터**의 외장은 다른 부품을 포함하지 말아야 한다. 그 외에는 Y **캐패시터**와 X **캐패시터**가 해당 하위 부류에 대한 요구조건을 만족시킨다면 이들을 이용한 조립품을 만들 수 있다.

하나의 Y **캐패시터**는 기초 절연을 교락(브릿지)할 수 있다. 하나의 Y **캐패시터**는 보충절연을 교락할 수 있다. 만약 기초 및 보충 절연의 조합이 두 개의 직렬 Y_2 , Y_3 , 또는 Y_4 **캐패시터**에 의하여 교락된다면, 그것들은 동일한 공칭치를 가져야 한다.

표 IB

하위등급	교락되는 절연의 형식	정격전압의 범위	내구성 시험 전에 인가되는 첨두 임펄스 전압
Y ₁	이중 절연 또는 강화 절연	$\leq 250 \text{ V}$	8.0 kV
Y ₂	기초 절연 또는 보충 절연	$\geq 150 \text{ V}$ $\leq 250 \text{ V}$	5.0 kV
Y ₃	기초 절연 또는 보충 절연	$\geq 150 \text{ V}$ $\leq 250 \text{ V}$	None
Y ₄	기초 절연 또는 보충 절연	$< 150 \text{ V}$	2.5 kV

주1. - 기초, 보충, 이중, 및 강화 절연의 정의에 대해서는 IEC 60536, 2.1, 2.2, 2.3, 및 2.4 절을 참조.

주2. - 하위 부류 Y3은 IEC 60384-14 제1판의 4.4항에서 설명된 Y 부류에 해당한다.

1.5.5 두 단자 캐패시터

두 개의 단자를 가진 전자간섭 억제용 캐패시터. 그림 1 참조.

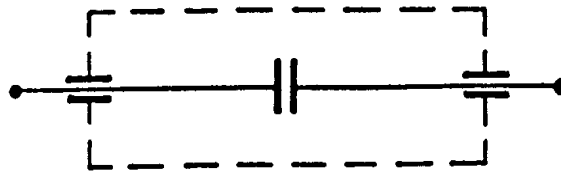


그림1 두 단자 캐패시터

1.5.6 직렬 RC 결합

한 개의 X 또는 Y 등급의 캐패시터와 직렬된 저항의 기능적인 조합. 그림2 참조.

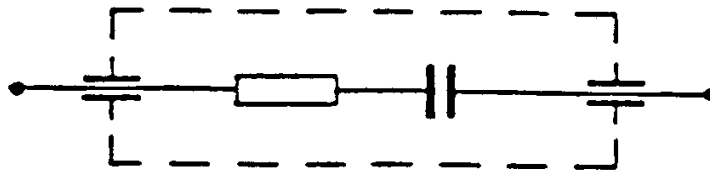


그림2 RC 결합체

주. - 이 기준에서 “캐패시터”라는 단어가 나타나면 문맥이 허용되는 한 “캐패시터 또는 RC 결합체”라고 이해되어야 한다.

1.5.7 리드관통 캐패시터(동축형)

중심에 전류반송용 도체가 있고, 그 주위를 캐패시터의 구성요소가 대칭적으로 중심 도체와 외부 케이스에 붙어 있어 동축 구조를 이루는 구조의 캐패시터

이것은 동축적으로 설치되어야 한다. 그림3 참조.

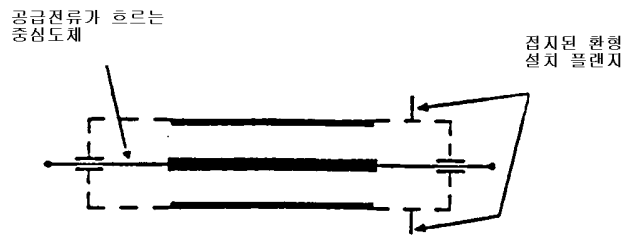


그림3 - 리드 관통 캐패시터(동축)

1.5.8 리드 관통 캐패시터(비동축형)

공급전류가 전극을 통하여 또는 가로질러 흐르는 캐패시터. 그림 4a, 4b, 및 4c 참조.

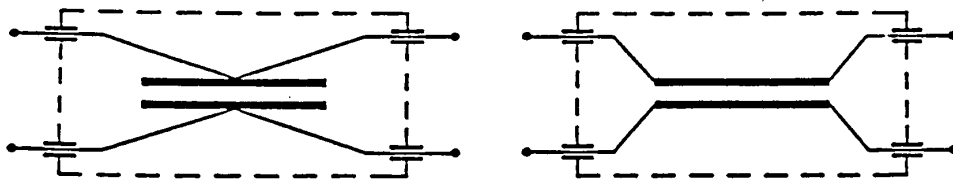


그림4a - 대칭 사용을 위한 리드 관통 캐패시터(비동축형)

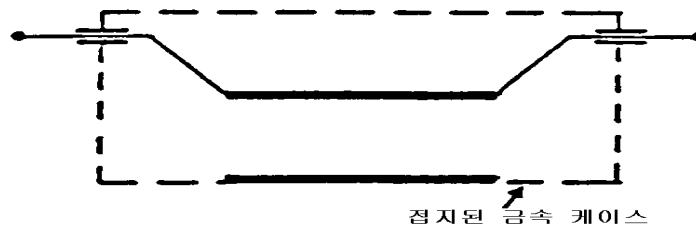


그림4b - 비대칭 사용을 위한 리드 관통형 캐패시터(비동축형)

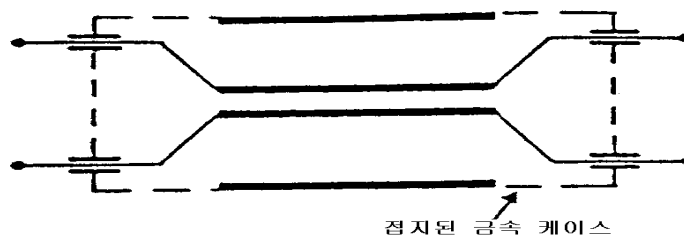


그림4c - 대칭 및 비대칭 사용을 위한 다중 결합체 리드관통 캐패시터(비동축형)

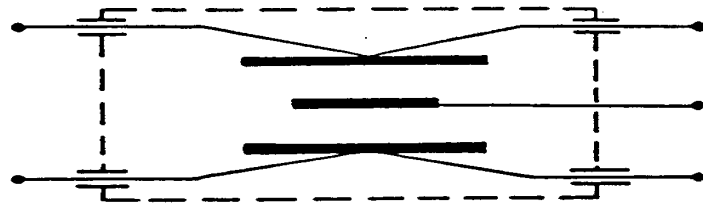


그림4d - 다중 결함체 리드 관통 캐패시터

1.5.9 바이패스 캐패시터

고주파 장애전류가 바이패스 되는 캐패시터. 세 가지 형태가 있다 : 단독, 델타, 및 T결선. 단독 캐패시터는 금속 케이스 안에 있는 캐패시터 한 개로 이루어지며, 그림5a 처럼 한 쪽 단자가 케이스에 연결된다; 델타 형태는, 그림5b 처럼 델타 망을 이루는 X 캐패시터 한 개와 두 개의 Y_2 또는 Y_3 캐패시터로 이루어진다; T결선형은 그림5c 처럼 T 형태로 연결된 세 개의 캐패시터 C_A , C_B 및 C_C 로 이루어진다.

델타와 T결선 형태는 전기적으로 등가이다 (스타-델타 변환). T결선 형태에서, X 캐패시터는 C_B - C_C 직렬연결의 결과이고, Y 캐패시터는 C_A - C_B 및 C_A - C_C 직렬연결의 결과이다.

T 결선 캐패시터가 시험에 제출될 때, 그리고 전압이 X 캐패시터를 가로질러 인가되어야 한다고 하면, 그 전압은 라인과 중성선 단자 사이에 인가되어야 한다. 마찬가지로 전압이 Y 캐패시터를 가로질러 인가되어야 한다고 할 때에는, 그 전압은 라인과 중성선 단자를 함께 연결한 것과 접지 단자 사이에 인가되어야 한다.

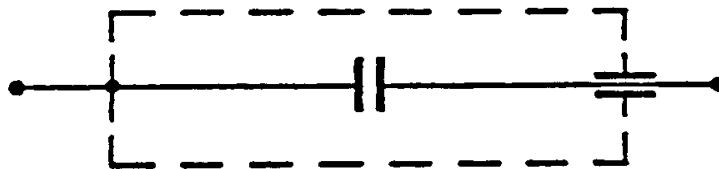


그림5a - 단독 바이패스 캐패시터

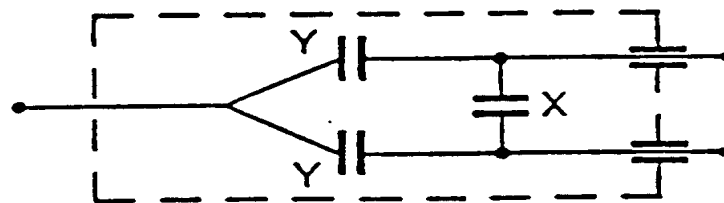


그림5b - 델타 바이패스 캐패시터

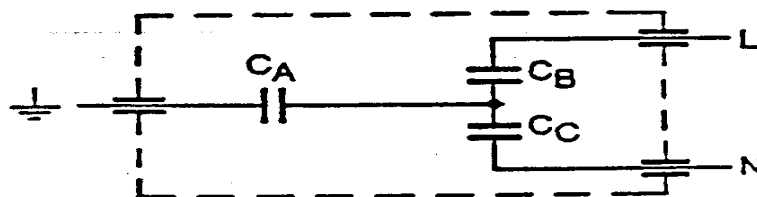


그림5c - T 결선 바이패스 캐패시터의 예

주- 하우징이 금속이 아닌 캐패시터에 있어서, 접지 연결은 별도의 단자로 처리된다.

1.5.10 정격전압

정격전압은 최저 및 최고 사용 온도 범위내의 임의의 온도에서, 캐패시터에 연속적으로 인가되는 정격 주파수의 동작전압의 실효치 또는 직류 동작전압이다.

이것은, 이 기준에서 다루는 캐패시터에 있어서, 범주전압은 정격전압과 동일하다는 뜻이다.

1.5.11 정격 전력(직렬 RC 결합체에서)

연속 작동 중에 정격 온도에서 RC 결합체에 의하여 발산될 수 있는 최대 전력.

1.5.12 최고 사용 온도

캐패시터가 연속적으로 동작하도록 설계된 최대 표면온도(1.5의 주 참조).

주1 - 리드관통 캐패시터와 RC 결합체에 있어서, 외부 표면온도는 리드 관통 전류에 의한 내부 발열의 영향을 받을 수 있다. 캐패시터의 단자들은 외부 표면의 일부라고 여긴다.

주2 - 이 정의는 IEC 60384-1의 2.2.14절의 정의를 대체한다. 왜냐하면 이 기준에 따르는 억제용 캐패시터는 전원망에 연결된다는 의미이고 그 결과로서 내부 열 발생이 가능하기 때문이다.

1.5.13 최저 사용 온도

캐패시터가 연속적으로 동작하도록 설계된 최소 표면온도(1.5의 주 참조).

주 - 이 정의는 IEC 60384-1의 2.2.15의 정의를 대체한다 (위의 1.5.12에 대한 주2 참조).

1.5.14 정격온도(리드관통 캐패시터 또는 직렬 RC 결합체)

리드관통 캐패시터가 정격 리드관통 전류를 흐르게 할 수 있거나, 또는 직렬 RC 결합체가 정격 전력을 발산할 수 있는 최대 주변온도.

주 - 이 정의는 IEC 60384-1의 2.2.16의 정의를 대체한다 (위의 1.5.12에 대한 주2 참조)

1.5.15 삽입 손실

저감기를 삽입하기 전과 후의 전압의 비율로서 단자에서 측정된 값.

주 - 데시벨로 측정될 때, 삽입 손실은 언급한 비율의 밑이 10인 로그의 20배이다.

1.5.16 도체의 정격 전류(리드관통 캐패시터)

연속 동작 중의 정격 온도에서 캐패시터의 도체를 흐르는 최대 허용 전류

1.5.17 주 공진주파수(두 단자 **캐패시터**)

정현파 전압을 인가할 때, **캐패시터**의 임피던스가 최소로 되는 최저 주파수.

1.5.18 임펄스 전압

IEC 60060-1에서 설명된 것처럼 정의된 파형을 가진 비주기 과도 전압이다.

1.5.19 수동 가연성

외부 열원을 인가한 결과로 **캐패시터**가 화염 연소하는 성질

1.5.20 능동 가연성

캐패시터가 전기적 부하의 결과로 화염 연소하는 성질

1.6 표시

다음의 세부 사항과 함께 IEC 60384-1의 2.4에 따른다:

표시되는 정보는 일반적으로 다음으로부터 선택된다; 각 항목의 상대적 중요성은 위치 순서로 나타난다.

- 1) 제조자의 이름 또는 상표명;
- 2) 제조자의 형식명 또는 개별기준에 의한 형식명 ;
- 3) **캐패시터** 부류와 하위 부류;
- 4) 인정된 인증 표시;
- 5) 정격 정전용량과 정격 저항;
- 6) 정격전압과 전원 성질(교류 전압은 ~ 표시로, 직류 전압은 또는 표시로 나타낼 수 있다) ;
- 7) 결선 방법(필요시) ;
- 8) 도체의 정격전류(리드 관통형 **캐패시터**의 경우);
- 9) 정격 정전용량의 허용오차, $\pm 20\%$ 가 아닌 경우;
- 10) 기후 범주와, 수동 가연성 범주를 나타내는 글자;
- 11) 정격 온도;
- 12) 제조연월(또는 주)
- 13) IECQ 개별기준에의 연관성

1.6.1 캐패시터는 1), 2), 3), 및 4)항으로, 그리고 5)와 6)항이 2)에 포함되지 않으면 5)와 2), 그리고, 제조자가 필요하다고 생각되면 나머지 항목도 가능한 한 많이 명확하게 표시되어야 한다. 표시는 제조되는 부품을 확실히 구분할 수 있도록 되어야 한다.

캐패시터에 표시되는 정보의 중복을 피해야 한다.

1.6.2 캐패시터를 담은 포장에는 위의 목록에 있는 모든 정보가 명확하게 표시되어야 한다. 국가 인증은, 인증 표시 대신에 활자화되어도 된다.

1.6.3 어떤 부가적 표시도 혼동을 일으키지 않도록 적용되어야 한다.

제2절 기준 정격 및 특성

2. 기준 정격 및 특성

2.1 기준 특성

개별기준에 주어지는 값은 되도록 다음에서 선택한다:

2.1.1 기준 기후 범주

본 기준에 의해 취급되는 **캐패시터**는 IEC 60068-1에서 주어진 일반적인 규칙에 따라 기후 범주로 분류된다. 최고 및 최저 사용 온도, 그리고 정상 상태에서의 내습성 시험기간은 다음으로부터 선택되어진다:

최저 사용 온도 : -55°C , -40°C , -25°C 와 -10°C

최고 사용 온도 : $+85^{\circ}\text{C}$, $+100^{\circ}\text{C}$ 와 $+125^{\circ}\text{C}$

내습성, 정상상태에서의 시험기간 : 21 그리고 56일

내열성과 내한성 시험의 가혹도는 각각 최고 및 최저 사용 온도이다.

위에서 언급한 범주들의 적용에 대한 지침은 IEC 60940을 참조할 것.

2.2 정격의 기준치

2.2.1 정격 정전용량(C_R)

정격 정전용량의 기준값은 : 1, 1.5, 2.2, 3.3, 4.7, 6.8 그리고 이들의 십진승수들이다.

이 값들은 IEC 60063 : 저항기와 **캐패시터**에 대한 기준수 수열에서 주어진 기준치의 E6수열을 따른다. 또 다른 값들이 필요하다면, E12 수열에서 기준으로 선택되어야 한다.

2.2.2 정격 정전용량의 허용차

정격 정전용량에서의 기준 허용차는 $\pm 20\%$ 이다.

2.2.3 정격전압(U_R)

정격전압의 기준치 : 125V, 250V, 380V, 400V 및 440V

주. - 전자간섭 억제용 **캐패시터**는 정격전압이 그들이 연결되는 전원시스템의 공칭전압과 같거나 크도록 선택되어야 한다.

캐패시터의 설계에서는 시스템의 전압이 공칭 전압보다 10%까지 증가할 가능성을 고려하여야한다.

2.2.4 정격 저항 (R_R)

정격저항의 기준치는 IEC 60063의 E6 수열에서 취해야 한다.

2.2.5 정격 온도

리드 관통 **캐패시터**와 직렬 RC 결합체에 대한 정격온도는 +40 °C보다 작지 않아야 한다.

2.2.6 수동 가연성

수동 가연성의 최소 범주는 범주C이다. 4.17을 참조할 것.

제3절 품질평가 절차

3. 품질평가 절차

3.1 제조 초기 단계

권선형 **캐패시터**에 있어서 제조 초기 단계는 **캐패시터** 소자를 감는 것이다. 단일층 세라믹 **캐패시터**에서는 전극 형성을 위해 유전체를 금속화하는 것이다. 그 외의 형식의 **캐패시터**에 있어서는 사용되는 유전체에 대한 품종기준에 있는 것이 된다

3.2 유사 구조 부품

구조적으로 유사한 **캐패시터**란 근본적으로 동일한 재료와 공정으로 제조된 것으로서, 케이스의 크기와 정전용량 값을 다를 수 있지만, 등급 및 정격 전압은 동일한 것이다.

3.3 출하 로트의 인증 기록

IEC 60384-1의 3.5.1에서 요구하는 정보는 개별기준에 규정되거나, 구매자에 의해 요구 될 때 유용될 수 있다. 내구성 시험 후에, 변수 정보가 필요한 인자는 정전용량 변화, 저항치 변화(RC 결합체), tanδ와 절연저항이다.

3.4 인증 시험

3.4.1 국가시험소에 의한 인증

표 II와 IV는 안전성 요구조건에 관련된 시험에 국한되는 일정계획을 구성하며, 국가시험소와 같은 시험소에 의한 인증이 요구되는 나라에 있는 국가시험소에서 사용된다. 3.4.3의 규정에 따라

고정된 샘플 수 시험법이 채택된다.

3.4.2 IECQ 품질인증

표 III과 V는, IECQ 규칙에 따라 작성된 개별기준에 대하여 IECQ 품질인증을 시도할 때 사용된다; 이 표들은 안전성 시험과 성능 시험 모두를 포함한다.

품질인증 시험의 절차는 품목기준인 IEC 60384-1의 3.4 에 주어져 있다. 품질인증을 위한 로트별 시험과 주기적 시험에 사용되는 일정은 본 기준의 3.5와 표 VIA 및 VIB에 주어져 있다. IEC 60384-1의 3.4.2b)에 의거한 고정 샘플 수에 근거하여 품질인증 시험에 사용될 일정계획은 이 기준의 3.4.3과 표 III에 주어져 있다. 이 두 절차에 있어서 샘플 크기와 허용 불량수는 비교할만한 수준이어야 한다. 시험조건과 요구조건이 같아야 한다. 표 III의 고정 샘플 크기에 의거한 품질인증을 권장한다.

3.4.3 고정 샘플 크기의 절차에 근거한 품질인증

3.4.3.1 샘플링

각 기술, 정격전압, 부류 및 하위부류의 **캐패시터**들은 개별적으로 품질인증 되어야 한다. 각 그룹 내에서 각 정격전압의 **캐패시터**의 총수는 표II와 III에 주어진다. 다른 부류의 소자를 포함하는 다소자 **캐패시터**와 리드관통 **캐패시터**에 대해서는, 명시된 것처럼 많은 수가 요구된다. 시료는 품질인증 범위 내에서 최대 및 최소 정전용량 값을 갖는 동일한 수의 시료가 포함되어야 한다. 단, 4.17의 수동 가연성 시험과 4.18의 능동 가연성 시험은 예외이다.

수동 가연성 시험에 대해서는 4.17, 표II의 주6 및 표III의 주9에 있는 샘플링 규칙을 따라야 한다. 능동 가연성 시험에 대해서는 4.18, 표II의 주7 및 표III의 주10에 있는 샘플링 규칙을 따라야 한다. 정전용량 값이 하나뿐일 때에는 표II와 III에 언급된 바와 같이 모든 **캐패시터**가 시험되어야 한다.

여분의 시료는 다음과 같이 허용된다:

- a) 그룹 “0”에서의 허용 불량을 대체하기 위하여 사용될 것으로서 정전용량 값마다 한 개씩.
- b) 여분의 시료의 나머지는, 표II 또는 표III의 주1의 규정에 따른 모든 시험을 반복하기 위하여 필요한 경우에는 요구될 수 있다.

그룹 “0”에 있는 수량은 모든 하위그룹이 적용 가능하다는 것을 가정한다. 만약 그렇지 않다면, 그 수량은 그에 맞춰서 감소될 수 있다.

품질인증 시험 일정계획에 추가적인 그룹들이 있게 되면, 그룹 “0”에 요구되는 시료의 수량은 추가적인 그룹들에 요구되는 수량만큼 증가되어야 한다.

표 II와 III은, 각 그룹 또는 하위그룹에서 시험될 시료의 수량과, 각 경우의 불량률의 허용 수량을 제시한다.

3.4.3.2 시험

표II 또는 표III에 명시된 일련의 시험은, 하나의 개별기준이 적용되는 단일 정격전압의 **캐패시**

터의 인증을 위하여 요구된다.

모든 샘플은 그룹 “0”의 시험을 거쳐야하고, 그 다음에 다른 그룹으로 분할되어야 한다.

그룹 “0”의 시험 동안에 불량인 시료는 다른 그룹으로 사용되지 않아야 한다.

“하나의 불량”은 한 개의 캐패시터가 한 그룹의 시험의 모두 또는 일부를 만족시키지 않을 때 계산된다.

불량 수가 각 그룹과 하위그룹에 대한 허용 불량률의 지정된 수, 그리고 허용 불량률의 총 수를 초과하지 않을 때 인증이 부여된다.

주. - 표 II와 IV 또는 표 III과 V는 고정 샘플 크기 시험 일정계획을 구성한다. 표 II 또는 표 III은, 다른 시험 또는 시험 그룹에 대하여 샘플링과 허용 불량률에 관한 세부사항을 포함한다. 표 IV와 표 V는, 제4절에 포함된 시험의 세부사항과 함께, 시험조건과 성능 요구조건의 완전한 요약과, 시험방법과 시험조건을 위하여 개별기준의 어디에서 선택이 되어야 하는가를 지정한다.

고정 샘플 크기 일정계획을 위한 시험의 조건과 성능 요구조건은 품질적합성 검사를 위한 개별기준에 기술된 것들과 동일하여야 한다.

표 II - 샘플링 계획
안전성 요구조건에만 관계되는 시험들

그룹 번호	시험	이 기준의 부속항	정격전압과 하위부류별 시료수	정격전압과 하위부류별 허용 불량수		
				그룹당	전체	
0	육안검사	4.1	28+12 ⁽⁴⁾ +6 ⁽⁵⁾ + (6-18) ⁽⁶⁾	1 ⁽²⁾		
	정전용량	4.2.2				
	저항 ³⁾	4,2,4				
	내전압 시험	4,2,1				
	절연저항	4.2.5				
	여분		14+6 ⁽⁵⁾			
1A	연면거리 및 공간거리	4.1.1	6	0 ^{(1),(2)}	1	
	단자 강도	4.3				
	납땜 내열성 ³⁾	4.4				
	표시의 내용제성	4.20				
2	내습성, 정상상태	4.12	10	0 ^{(1),(2)}		
3	임펄스 전압	4.13	12 ⁽⁴⁾ 12 ⁽⁴⁾ 6 ⁽⁵⁾	0 ^{(1),(2)}		
	내구성	4.14				
	X 등급 및 RC 결합	4.14.3				
	Y 등급 및 RC 결합	4.14.4				
	리드관통 ⁷⁾	4.14.5				
6	수동 가연성	4.17	6-18 ⁽⁶⁾	0		
7	능동 가연성 ⁸⁾	4.18	- ⁽⁸⁾	0		

주1. - 만약 하나의 불량률이 생기면, 그 그룹의 모든 시험을 새로운 시료에 대하여 반복하여야 하고 추가적인 불량률은 허용되지 않는다. 첫 시료에서 생긴 불량률은 마지막 칸의 전체 허용 불량률로 계산되어야한다

주2. - Y 캐패시터에 대해서는 영구적인 단락고장이 허용되지 않는다.

주3. - 적용 가능한 경우.

주4. - X 캐패시터와 Y 캐패시터로 구성된 다소자 캐패시터를 시험할 때, X 캐패시터에 대한 시험용으로 12개의 시료를, 그리고 Y 캐패시터에 대한 시험용으로 별도로 12개의 시료를 취하여야 한다.

주5 - 리드관통형 **캐패시터**의 시험이면 추가되는 **캐패시터**

주6 - 표 III에 대한 주9 참조.

주7 - 4.14.6 항에 지정된 전압/전류 복합시험을 실시할 때의 옵션에 주의할 것.

주8 - 고려 중. IEC 60384-14의 수정판

표 III - 샘플링 계획
안전성 및 성능 시험
품질인증. 평가수준 D

그룹 번호	시험	이 기준의 부속항	정격전압과 하위부류별 시료수	정격전압과 하위부류별 허용 결함 수	
				그룹당	전체
0	육안검사 치수(게이징) 정전용량 저항 ³⁾ 유전손실률 내전압 시험 절연저항 여분	4.1 4.1 4.2.2 4.2.4 4.2.3 4.2.1 4.2.5	$50+12^{(5)}+6^{(6)}+ (6-18)^{(9)}$ 20	1 ²⁾	
1A	치수(세부) 단자강도 납땜 내열성 ³⁾ 부품의 내용제성	4.1 4.3 4.4 4.19	6	0 ¹⁾	2
1B	납땜성 표시의 내용제성 온도 급변 진동 범프 또는 충격	4.5 4.20 4.6 4.7 4.8/4.9	12	0 ¹⁾	
1	기밀성 일련 기후	4.10 4.11	18	1 ²⁾	
2	내습성, 정상상태	4.12	10	0 ^{1),2)}	
3	임펄스 전압 내구성 X 등급 및 RC 결합체 Y 등급 및 RC 결합체 리드관통 ¹⁰⁾	4.13 4.14 4.14.3 4.14.4 4.14.5	$12^{(5)}$ $12^{(5)}$ $6^{(6)}$	0 ^{1),2)}	
4	충전 및 방전 ³⁾	4.15	6	0 ¹⁾	
5	고주파 특성 ⁴⁾	4.16	4	1	
6	수동 가연성	4.17	$6-18^{(9)}$	0	
7	능동 가연성 ¹¹⁾	4.18	$-^{(11)}$	0	

- 주1. - 만약 하나의 불량률이 생기면, 그 그룹의 모든 시험을 새로운 시료에 대하여 반복하여야하고 추가적인 불량률은 허용되지 않는다. 첫 시료에서 생긴 불량률은 마지막 칸의 전체 허용 불량률로 계산되어야 한다
- 주2. - Y **캐패시터**에 대해서는 영구적인 단락고장이 허용되지 않는다.
- 주3. - 적용 가능한 경우.
- 주4. - 개별기준에서 요구되는 경우.
- 주5. - X **캐패시터**와 Y **캐패시터**로 구성된 다소자 **캐패시터**를 시험할 때, X **캐패시터**에 대한 시험용으로 12개의 시료를, 그리고 Y **캐패시터**에 대한 시험용으로 별도로 12개의 시료를 취하여야 한다.
- 주6. - 리드관통형 **캐패시터**의 시험이면 추가되는 **캐패시터**
- 주7. - 개별기준에서 지정된 것
- 주8. - 금속화 **캐패시터** 및 세라믹 **캐패시터**에만 적용
- 주9. - 최소, 중간(외함 크기 종류가 다섯 이상인 경우), 및 최대 외함 크기를 시험하여야 한다. 각 외함 크기 중에서, 최대 정전용량의 시료 세 개와 최소 정전용량 시료 세 개, 결국 외함 크기별로 모두 6 여섯 개를 시험하여야한다.
- 주10. - 4.14.6지정된 전압/전류 복합시험을 실시할 때의 옵션에 주의할 것.
- 주11. - 고려 중. IEC 60384-14의 수정판

표 IV

안전성 시험에만 적용되는 시험 일정

- 주 1. - 시험 조건과 요구조건에 있는 부속항 번호는 제4절 (시험 및 측정 절차)을 지칭한다.
2. - 이 표에서: D=파괴, ND=비파괴

부속항 번호 및 시험 (주1 참조)	D/ ND	시험조건 (주1 참조)	시료수 및 허용불량수	요구조건 (주1 참조)
그룹0 4.1 육안검사 4.2.2 정전용량 4.2.4 저항 (적용가능 경우) 4.2.1 내전압 시험 4.2.5 절연저항	ND	 방법: ... 방법: ...	표 II 참조	 외관적 손상이 없을 것 판독이 가능할 것. 지정 허용오차 이내 지정 허용오차 이내 영구적 파손 또는 섬락 이 없을 것 표 IX을 만족할 것
그룹1A 4.1.1 연면거리 및 공간거 리 4.3 단자강도 4.4 납땜내열성 (적용가능 경우) 4.20 표시의 내용제성 4.4.2 최종 측정	D	 가혹도: 개별기준 참조 예비건조 없음 방법은 개별기준 참조 (1A 또는 1B) 외관검사 정전용량 저항 (적용가능 경우)	표II 참조	 4.1.1을 만족할 것. 흠집이 없을 것 판독이 가능할 것. 외관적 손상이 없을 것 표XI을 만족할 것. 표XI을 만족할 것.

표 IV (계속)

부속항 번호 및 시험 (주1 참조)	D/ ND	시험조건 (주1 참조)	시료수 및 허용불량수	요구조건 (주1 참조)
그룹2 4.12 내습성,정상상태 4.12.1 초기 측정 4.12.2 시험 조건 4.12.3 최종 검사 및 측정	D	그룹 “0”의 측정을 사용 세라믹 캐패시터: 샘플의 절반은 U_R을 인가; 나머지 절반은 전압 인가 없음. 그 외의 캐패시터: 전압 인가 없음 외관검사 정전용량 저항 (적용가능 경우) 내전압 시험 절연저항	표 II 참조	지정 허용오차 이내 지정 허용오차 이내 영구적 파손 또는 섬락이 없을 것 외관적 손상이 없을 것 판독이 가능할 것. 표XIII을 만족할 것. 표XIII을 만족할 것 표XIII을 만족할 것. 표XIII을 만족할 것.
그룹3 4.13.1 초기 측정 4.13 임펄스 전압 4.14 내구성 4.14.7 최종 측정	D	그룹 “0”의 측정을 사용 임펄스의 수: 최대 24 첨두전압: 표 IA와 IB 참조 시간: 1000h 전압, 전류, 및 온도: 4.14.3, 4.14.4, 4.14.5 및 4.14.6 참조 외관검사 정전용량 저항 (적용가능 경우) 내전압 시험 절연저항	표 II 참조 표 II 참조	4.13.2와 4.13.3을 만족할 것. 외관적 손상이 없을 것 판독이 가능할 것. 표 XIV을 만족할 것. 표 XIV을 만족할 것. 표 XIV을 만족할 것. 표 XIV을 만족할 것.
그룹6 4.17 수동 화염연소성	D		표 II 참조	4.17.1을 만족할 것.
그룹7 4.18 능동 화염연소성	D	고려 중.	표II 참조	

*) 표II의 주8 참조

표 V
안전성 시험과 성능 시험을 위한 시험 스케줄
품질인증 - 평가수준 D

- 주 1. - 시험과 성능 요구조건에 있는 부속절 번호는 제4절 (시험 및 측정 절차)을 지칭한다.
2. - 이 표에서: D = 파괴, ND = 비파괴

부속항 번호 및 시험 (주1 참조)	D/ ND	시험조건 (주1 참조)	시료수 및 허용불량수	요구조건 (주1 참조)
그룹0 4.1 외관검사 4.1 치수 (gauging) 4.2.2 정전용량 4.2.4 저항 (적용가능 경우) 4.2.3 유전정접 (금속화 및 세라믹 캐패시터의 경우) 4.2.1 내전압 시험 4.2.5 절연저항	ND	주파수: ... 방법: ... 방법: ...	표III 참조	외관적 손상이 없을 것 판독이 가능할 것. 개별기준에 명시된 대로. 개별기준을 만족할 것. 지정 허용오차 이내 지정 허용오차 이내 개별기준을 만족할 것. 영구적 파손 또는 섬락 이 없을 것 표 X을 만족할 것.
그룹1A 4.1 치수 (세부) 4.3 단자강도 4.4 납땜내열성 (적용가능 경우) 4.19 부품의 내용제성 4.4.2 최종 측정	D	가혹도: 개별기준 참조 전-건조(pre-drying) 없을 것 방법은 개별기준 참조 (1A 또는 1B) 용제: ... 용제의 온도: ... 방법 2 회복: ... 외관검사 정전용량 저항 (적용가능 경우)	표III 참조	개별기준과 표VII을 만 족할 것. 외관적 손상이 없을 것 개별기준을 만족할 것. 외관적 손상이 없을 것 표 XI을 만족할 것. 표 XI을 만족할 것.
그룹1B 4.5 납땜성 (적용가능 경우)	D	방법은 개별기준 참조	표III 참조	단자가 젖고 납땜이 자 유롭게 흐르거나 납땜 이 3초 이내에 흐르는 정도로 박막이 양호할 것

표 V (계속)

부속항 번호 및 시험 (주1 참조)	D/ ND	시험조건 (주1 참조)	시료수 및 허용불량수	요구조건 (주1 참조)
4.20 표시의 내용제성		용제: ... 용제의 온도: ... 방법 1 마찰재료: 원면 후처리:		판독이 가능할 것.
4.6 온도 급변		Θ_A = 하위 범주 온도 Θ_B = 상위 범주 온도 다섯 사이클 시간 t_1 = 30 분		
4.6.1 최종 검사		외관검사		외관적 손상이 없을 것
4.7 진동시험		설치방법과 가혹도는 개별기준 참조 가혹도: ...		
4.7.2 최종검사		외관검사		외관적 손상이 없을 것
4.8 충동시험 또는 4.9 충격시험		설치방법과 가혹도는 개별기준 참조 가혹도: ...		
4.8.2 또는 4.9.2 최종측정		외관검사 정전용량 저항 (적용가능 경우)		외관적 손상이 없을 것 이 기준의 부속항 4.8.2 또는 4.9.2을 만족할 것. 표XII을 만족할 것.
그룹1	D		표III 참조	
4.10 기밀성 (적용가능 경우)		개별기준에 지정된 시 험 Qc 또는 시험 Qd 참조		
4.11 일련 기후				
4.11.1 초기측정		4.4.2, 4.8.2 또는 4.9.2 에서 실시되는 측정		
4.11.2 내열성		온도: 상위 범주 온도 시간: 16h		
4.11.3 내습사이클, 첫 사이클				
4.11.4 내한성		온도: 하위 범주 온도 시간: 2h	표III 참조	
4.11.5 내습사이클, 잔여 사이클				

표 V (계속)

부속항 번호 및 시험 (주1 참조)	D/ ND	시험조건 (주1 참조)	시료수 및 허용불량수	요구조건 (주1 참조)
4.11.6 최종 측정		외관검사 정전용량 저항 (적용가능 경우) $\tan\delta$ (적용가능 경우) 내전압 절연저항		외관적 손상이 없을 것 관독이 가능할 것. 표XII을 만족할 것. 표XII을 만족할 것. 표XII을 만족할 것. 표XII을 만족할 것. 표XII을 만족할 것.
그룹2 4.12 내습성, 정상상태 4.12.1 초기측정 4.12.2 시험조건 4.12.3 최종 측정	D	그룹“0”의 측정을 사용 세라믹 캐패시터 : 샘플 의 절반은 U_R 을 인가; 나머지 절반은 전압 인 가 없음. 그 외의 캐패시터 : 전 압 인가 없음 외관검사 정전용량 저항 (적용가능 경우) $\tan\delta$ (적용가능 경우) 내전압 시험 절연저항	표III 참조	4.13.2와 4.13.3을 만족 할 것. 외관적 손상이 없을 것 관독이 가능할 것. 표 XIII을 만족할 것. 표 XIII을 만족할 것. 표 XIII을 만족할 것. 표 XIII을 만족할 것. 표 XIII을 만족할 것.
그룹3 4.13.1 초기측정 4.13 임펄스 전압 4.14 내구성 4.11.6 최종 측정	D	그룹“0”의 측정을 사용 임펄스의 수: 최대 24 첨두전압: ... V, 표 IA 와 IB 참조 시간: 1000h 전압, 전류, 및 온도: 4.14.3, 4.14.4, 4.14.5 및 4.14.6 참조 외관검사 정전용량 저항 (적용가능 경우) $\tan\delta$ (적용가능 경우) 내전압 절연저항	표III 참조	누설되지 말 것 외관적 손상이 없을 것 관독이 가능할 것 표XIV을 만족할 것. 표XIV을 만족할 것. 표XIV을 만족할 것. 표XIV을 만족할 것. 표XIV을 만족할 것.

표 V (계속)

부속항 번호 및 시험 (주1 참조)	D/ ND	시험조건 (주1 참조)	시료수 및 허용불량수	요구조건 (주1 참조)
그룹4 4.15 충전 및 방전 4.15.1 초기측정 4.15.3 최종 측정	D	금속화 및 세라믹 캐패시터 , 그리고 그러한 캐패시터 를 사용하는 RC 결합체에만 적용 그룹 “0”의 측정을 사용, 단, 측정조건이 이 시험에서 요구되는 것과 같을 때; 추가로, RC 결합체를 제외하고는 다음 조건에서 $\tan \delta$ 가 측정되어야한다: $C_R \leq 1\mu F$ 일 때 10kHz $C_R > 1\mu F$ 일 때 1kHz 정전용량 초기측정과 같은 주파수에서의 $\tan \delta$ (RC 결합체는 제외) 저항 (적용가능 경우) 절연저항	표III 참조 표III 참조	 표 XV을 만족할 것. 표 XV을 만족할 것. 표 XV을 만족할 것. 표 XV을 만족할 것.
그룹5 4.16 고주파 특성	ND	개별기준에서 요구된다면; 측정방법은 개별기준 참조	표III 참조	개별기준을 만족할 것.
그룹6 4.17 수동 가연성	D		표III 참조	4.17.1을 만족할 것.
그룹7 4.18 능동 가연성	D	고려 중*)	표III 참조	

*) 표II의 주8 참조

3.5 품질 적합성 검사

품질적합성 검사로 넘어가기 전에, 표 VIII에 의거하여 단자 사이에 100% 내전압 시험을 적절히 실시하여야 한다.

이 시험의 상세 내용은 제조자가 우선권을 가지기는 하지만, 시간은 1초 이상 이어야한다. Y부류 **캐패시터**에 대하여 교류전압 대신에 직류전압이 사용된다면, 표VIII의 교류시험전압의 1.8배 이상이어야한다. 모든 불량은 로트별 시험 이전에 로트에서 제외시켜야 한다.

3.5.1 검사 로트의 구성

1) 그룹 A 및 그룹 B 의 검사

이 시험들은 표 VIA에 의거하여 로트별로 실시되어야 한다.

제조자는 현재의 생산품을 모아서 다음의 지침에 따른 검사 로트로 만들 수 있다:

(1) 검사로트는 구조적으로 유사한 **캐패시터**들로 구성되어야한다. (3.2 참조).

(2a) 시험할 시료는, 검사 로트에 있는 값들과 치수들의 대표이어야 한다:

- 수량에 연관되어;
- 특정 값에서 최소 다섯 개

(2b) 만약 시료에 특정 값을 가진 것이 다섯 개 미만이면, 시료의 채취를 위한 근거에 대하여 제조자와 국가감독검사가관이 합의하여야 한다.

그룹 A 시험에서, 검사 로트는 동일한 정격전압, 부류 및 하위부류의 부품으로 구성되어야 하고,하나의 연속적인 생산공정에서 채취되어야한다.

내전압 시험에서 Y 등급 **캐패시터**는 불량률이 허용되지 않는다.

그룹 B 시험에서, 검사 로트는, 해당 시험에 관련하여 유사한 공정과 재료로써 생산된 부품으로 구성되어야 한다.

2) 그룹 C의 검사

이 시험들은 주기적인 방법으로 실시되어야 한다.

시료들은 지정된 시기의 생산품을 대표하여야하고, 동일한 정격전압, 등급 및 부속등급에서 채취되어야한다. 후속 시기에서는 생산되고 있는 다른 케이스 치수를 시험하여 전체 인증범위를 포함하여야한다.

Y등급 **캐패시터**에 대한 내전압 시험에서 한 개의 불량도 허용되지 않는다.

3.5.2 시험 일정

품질적합성 검사를 위한 로트별 시험과 주기적 시험의 일정계획은 개별기준지침, 즉 IEC 60384-14-1의 제2절, 표 IV에 주어진다.

3.5.3 지연방출

지연방출 경우의 재검사는 3년 이하의 간격으로 실시되어야한다. IEC 60384-1의 부속항 3.5.2의 절차에 따라서 재검사가 이루어져야할 때에는, 해당 시험전압에서의 내전압 시험, 정전용량, 저항 (적용가능 경우) 및 절연저항을 그룹A 검사에서 명시되어 있는 대로, 그리고 납땜성을 그룹B 검사에 의거하여 확인하여야한다.

3.5.4 평가 수준

개별기준지침에서 주어진 평가 수준은 다음의 표 VIA와 VIB에서 기준적으로 선택되어야 한다:

표 VIA

검사 소그룹**	B*		C*		D		E*	
	IL	AQL (%)	IL	AQL (%)	IL	AQL (%)	IL	AQL (%)
A1 A2 B1					II II S-3	1.5 0.25 2.5		

IL = 검사 수준

AQL = 합격 품질 수준

표 VIB

검사 소그룹**	B*			C*			D			E*		
	p	n	c	p	n	c	p	n	c	p	n	c
C1A							6	6	0			
C1B***							6	12	0			
C1							6	18	1			
C2							6	10	0			
C3)												
X등급)								12	)			
Y등급)							3	12	) 0			
리드관통형)								6	)			
C4							6	6	1			
C5							12	4	1			
C6							12	6-18	0			
C7							12	-	0			

P = 주기(개월)

n = 시료수

c = 허용불량수

표 VIA와 표 VIB에 관한 주:

* 평가 수준 B, C, 및 E는 심의중이다.

** 검사 소그룹의 내용은 관련 개별기준지침의 제2절에 기술되어 있다.

*** 이 소그룹의 진동, 충동 및 충격 시험은 12개월마다 실시된다.

그룹 C7을 위한 시험절차와 샘플링은 심의 중이다.

제4절 - 시험 및 측정 절차

4. 시험 및 측정 절차

이 절은 IEC 60384-1의 제4절에 주어진 정보를 보충한다.

4.1 외관검사 및 치수 확인

IEC 60384-1, 부속항 4.4를 참조하되 다음의 세부사항이 추가됨:

4.1.1 연면거리와 공간거리

캐패시터의 외부에서 서로 다른 극성의 활전부 사이 또는 활전부와 금속 외함 사이의 연면거리와 공간거리는 표 VII에 주어진 해당 값 이상 이어야한다.

표 VII

측정 지점	정격전압 범위					
	$U_R \leq 130 \text{ V}$		$130 < U_R \leq 250 \text{ V}$		$250 < U_R \leq 440 \text{ V}$	
	연면거리	공간거리	연면거리	공간거리	연면거리	공간거리
다른 극성의 활전부 사이 (1)	mm 2.0	mm 1.5	mm 3.0	mm 2.5	mm 4.0	mm 3.0
활전부와 기초절연의 타 금속부 사이 (2)	2.0	1.5	4.0	3.0	-	-
활전부와 강화절연의 타 금속부 사이 (3)	8.0	8.0	8.0	8.0	-	-

이 표는 IEC 발간물 60335-1의 29에 있는 표에서 발췌한 것이다. 더욱 상세한 정보는 전체 표를 참고하여 얻을 수 있다.

적합성은, **캐패시터**의 외부에서의 측정을 위하여 IEC 60335-1에 마련된 규칙에 따른 측정에 의하여 확인되어야한다.

표 VII에 대한 주:

- 이 한계치들은 X **캐패시터**의 단자들 사이의 측정을 위하여 사용되어야한다.
- 이 한계치들은, X **캐패시터**의 단자와 금속 외함 사이의 측정과, Y₂, Y₃ 또는 Y₄ **캐패시터**의 단자들 사이 또는 단자와 금속 외함 사이의 측정을 위하여 사용되어야한다.
- 이 한계치들은 Y₁ **캐패시터**의 단자들 사이의 측정을 위하여 사용되어야한다.

4.2 전기적 시험

4.2.1 내전압 시험

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.6을 참조할 것.

4.2.1.1 직류 시험용 시험회로

만약 시료 **캐패시터** 또는 그 일부가 금속화 필름 또는 금속화 종이 **캐패시터**이면 C_1 을 생략할 것.

R_1 과 $(C_1 + C_X)$ 의 곱은 1초 이하이고 0.01초 이상이어야 한다.

R_1 은 전원공급기의 내부저항을 포함한다.

R_2 는 방전전류를 0.05 A 이하로 제한하여야 한다.

4.2.1.2 교류시험용 시험회로와 방법

품질인증과 주기적 시험을 위하여 50/60 Hz 전압이 인가되는 경우, 그 전압은 가변단권변압기에 연결된 변압기로부터 공급되어야하며, 그 전압은 영에 가까운 전압으로부터 시험전압까지 150 V/s를 초과하지 않는 비율로 증가되어야한다. 시험시간은 시험전압에 도달한 시각부터 계속되어야한다. 시험시간의 끝에는 시험전압이 영으로 감소되고, 캐패시터는 적당한 저항을 통하여 방전되어야 한다.

로트별 시험과 100% 시험에 있어서, 그 전압은 곧바로 시험전압으로 인가되어야한다. 다만, 과전압 침투를 피하기 위하여 주의하여야한다.

4.2.1.3 적용 전압

표 VIII에 주어진 전압은, 품질인증 및 정기적 시험에서는 1초 동안, 그리고 로트별 품질적합성 시험에서는 2초 동안, IEC 60384-1의 표 I에 있는 측정 지점 사이에 인가되어야하며, 세부사항은 다음과 같다.

- a) IEC 60384-1의 표 I의 2c)에 따른 시험이 이루어져야한다.
- b) 비금속 외함을 가진 밀봉된 결합체에 대하여, 품질인증시험과 정기적 시험을 위해서만 시험 C와 같은 내전압 시험이 실시되어야한다.
- c) 시험 C를 위한 시험전압을 인가하는 방법은 개별기준에 주어져야한다. 품질인증 시험에는, 개별기준에서 특별히 지정하지 않으면 IEC 60384-1의 4.5.3.1에 있는 박 방법이 사용되어야한다.

사용자가 내전압 시험을 반복하면 **캐패시터**가 손상된다는 사실에 주의하여야한다.

표 VIII - 내전압

등급	정격전압 범위	시험 A	시험 B 또는 C
X1 X2 X3	$\leq 500 \text{ V}$	$4.3U_R \text{ (d.c.)}$	$2U_R + 1500 \text{ V (a.c.)}$ 최소 $2000 \text{ V (a.c.)}^{1)}$
Y1	$\leq 250 \text{ V}$	4000 V (a.c.)	4000 V (a.c.)
Y2 Y3	$\geq 150 \text{ V}$ $\leq 250 \text{ V}$	$1500 \text{ V (a.c.)}^{2)}$	$2U_R + 1500 \text{ V (a.c.)}$ 최소 $2000 \text{ V (a.c.)}^{2)}$
Y4	$< 150 \text{ V}$	$900 \text{ V (a.c.)}^{2)}$	$900 \text{ V (a.c.)}^{2)}$

주1. - 그림 5b와 5c에 따른 델타 및 T-결선 **캐패시터**에 대하여, 단자-외함의 시험전압은 Y-**캐패시터**의 해당 시험전압이어야 한다.

주2. - Y₂-, Y₃- 및 Y₄-**캐패시터**의 로트별 시험에 있어서, 교류 시험전압은 1.5배의 직류 전압으로 대체될 수 있다.

4.2.1.4 요구조건

영구적인 파손 또는 시험 동안의 섬락이 없어야 한다.

4.2.2 정전용량

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.7을 따른다:

4.2.2.1 측정 조건

측정되는 정전용량은 직렬등가 정전용량이어야 한다.

측정 주파수는 1 kHz 이어야한다.

측정 전압은 정격전압을 초과하지 말아야 한다. 세라믹 **캐패시터**에 대해서는 측정전압이 $1.0V \pm 0.2V$ 이어야한다.

세라믹 **캐패시터**의 정격 정전용량은, 위에서 측정된 것처럼, 소신호 정전용량이므로, 제조자는 세라믹 **캐패시터**에 대하여 다음의 정보를 제공하여야한다:

- (i) 정전용량의 허용오차와 온도특성을 고려하였을 때, 정격전압에 의하여 **캐패시터**에 흐르는 50/60 Hz 전류의 예상 최대치
- (ii) 정전용량의 허용오차와 온도특성을 고려하였을 때 예상되는 최소 정전용량

4.2.2.2 요구조건

정전용량의 값은 지정 허용오차 이내이어야 한다.

4.2.3 유전정접

이 시험은 일반적으로 증착 Film **캐패시터** 및 세라믹 **캐패시터**에만 요구된다.
다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.8에 따른다:
측정 주파수는 $CR \leq 1\mu F$ 일 때 10 kHz이고 $CR > 1\mu F$ 일 때 1 kHz 이어야한다.

4.2.4 저항(등가직렬저항 ESR) (RC 결합에만 적용)

ESR은 직렬등가 회로에서 다음의 주파수로 측정되어야한다:

$$R_R \times C_R < 50 \text{ us 이면 } 100 \text{ kHz}$$

$$R_R \times C_R \geq 50 \text{ us 이면 } 1 \text{ kHz}$$

여기서 R_R 은 옴(ohm) 단위의 정격 저항이고 C_R 은 패러드(farad) 단위의 정격 정전용량이다.

4.2.5 절연저항

IEC 60384-1의 부속항 4.5를 참조하되 다음의 세부사항이 추가됨:

4.2.5.1 온도 보정

개별기준에 지정되어 있으면 측정이 이루어지는 온도가 기입되어야한다. 이 온도가 20°C가 아니면, 해당 유전체의 부분기준에 지정되어 있거나 또는 개별기준에 주어진 적절한 보정계수를 측정치에 곱하여 측정치를 보정 하여야 한다

4.2.5.2 요구조건

절연저항은 표 IX 또는 표 X의 값보다 큰 값이어야 한다.

표 IX - 절연저항
안전성 시험의 경우

시험 A		시험 B 또는 C
$C_R > 0.33 \mu F$ 일 때 RC (단위: s)	$C_R \leq 0.33 \mu F$ 일 때 R (단위: $M\Omega$)	R (단위: $M\Omega$)
2000 ⁶⁾	6000	6000

표 X - 절연저항
안전성 시험과 성능시험

유전체	시험 A		시험 B 또는 C
	$C_R > 0.33 \mu F$ 일 때 RC (단위: s)	$C_R \leq 0.33 \mu F$ 일 때 R (단위: $M\Omega$)	R (단위: $M\Omega$)
종이 ^{5), 6)}	2000	6000	6000
플라스틱	5000	15000	30000
세라믹	-	6000	3000

표 IX와 X에 대한 주

- 1) 위 표에서, CR 은 정격 정전용량이고 R은 측정된 절연저항이다.
- 2) 유전체에 관련된 한계치와 더욱 엄격한 한계치는 개별기준에서 성능시험용으로만 주어지는데, 적당한 IEC 발간물에 근거하여 이루어진다.
- 3) 단자 한 개가 외함에 연결된 **캐패시터**에 대해서는, 시험 A의 절연저항 한계치가 사용되어야한다.
- 4) 방전용 저항을 가진 **캐패시터**에 있어서는, 그 방전용 저항을 떼어내고서 측정이 이루어져야한다. **캐패시터**의 손상 없이 저항을 떼어낼 수 없을 때에는, 그룹 A에서 그 시험은 생략되어야 한다; 그리고 품질인정 및 주기적 시험에 대해서는, 그 시험은 시료 중의 절반의 시편에 대하여 실시하여야하며, 이 시편은 방전용 저항이 없도록 특별히 제조된 **캐패시터**들로 구성되어야한다.
- 5) 플라스틱/종이의 혼합 유전체에 대해서도 적용.
- 6) 에스테르 함침 종이를 사용하는 **캐패시터**에 대해서는, 이 표의 마지막 세 칸에 있는 값들은 각각 500, 1500, 및 2000으로 대체되어야한다.

4.3 단자 강도

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.13에 따른다:
사용될 시험방법과 가혹도는 개별기준에 명기되어야한다.
snap-in contact를 위한 시험이 개별기준에 명기되어야한다; 시험방법과 가혹도는 IEC 60760 또는 IEC 60685의 적용부분과 일치하여야한다.

4.4 납땜 내열성

이 시험은, 절연된 리드가 10 mm를 초과하는 **캐패시터**, 또는 납땜용이 아닌 단자 (예들 들면, 나사로 되어 있고 견고한 단자)를 가진 **캐패시터**에는 적용할 수 없다.
다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.14에 따른다:

4.4.1 시험조건

예비 건조를 하지 말아야한다.

4.4.2 최종 검사, 측정, 및 요구조건

이 시험 후의 최종측정은 하위그룹 1A 시험 후에, 그리고 그룹 1 시험의 잔여 부분 전에 있는 중간 측정이다.

캐패시터는 육안으로 검사되고 측정되어야하고, 표 XI의 요구조건을 만족시켜야 한다.

표 XI

검사 또는 측정	검사 또는 측정 방법	요구조건
육안검사	부속항 4.1	외관적 손상이 없을 것
정전용량	부속항 4.2.2	정전용량의 최종 측정치와 표 II 또는 표 III의 그룹“0”의 측정치와의 차이는 5% 이하일 것.*)
저항(적용 가능한 경우)	부속항 4.2.4	$ \Delta R/R \leq 5\%$

*) 세라믹 **캐패시터**에서는 정전용량의 차이가 10% 이하이어야 한다.

4.5 납땜성

이 시험은 납땜용이 아닌 단자 (예들 들면, 나사로 되어 있고 견고한 단자)를 가진 **캐패시터**에는 적용할 수 없다.

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.15에 따른다:

4.5.1 시험조건

에이징하지 않는다

방법 2가 사용될 때, 크기 A의 인두가 사용되어야한다.

4.5.2 요구조건은 표V에 주어져 있음.

4.6 온도 급변

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.16에 따른다:

사이클 수: 5

온도 한계에 놓여지는 시간: 30 분

4.6.1 최종 검사

캐패시터는 육안으로 검사되어야하고, 흠집이 보이지 않아야 한다.

4.7 진동

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.17에 따른다:

4.7.1 시험조건

B4의 절차와 다음과 같은 시험 F_C 의 가속도가 적용된다:
0.75 mm의 변위 또는 98 m/s^2 중에서 진폭이 작은 것으로서, 다음의 주파수 범위 중의 하나에 걸쳐서: 10 Hz에서 55 Hz, 10 Hz에서 500 Hz, 10 Hz에서 1000 Hz
개별기준은 주파수 범위를 지정하여야 하고, 또한 사용될 설치방법을 지정하여야 한다. 리드선이 반대 방향이고 그 리드에 의하여 설치되는 캐패시터에 있어서, 몸체와 설치 지점 사이의 거리는 $6 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ 이어야 한다.

4.7.2 최종 검사

캐패시터는 육안으로 검사되어야하고, 외관적 손상이 없어야 한다.

4.8 범프

개별기준에서 범프 또는 충격 시험의 적용여부를 언급해야 한다.
다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.18에 따른다:

4.8.1 시험조건

다음은 권장하는 가속도이다:
범프의 총 수: 1000 또는 4000
가속도: 390 m/s^2 (40 g)
펄스 시간: 6 ms
설치방법과 가속도는 개별기준에 명기되어야한다.

4.8.2 최종 검사, 측정, 및 요구조건

이 시험 후의 최종측정은 하위그룹 1B 시험 후에, 그리고 그룹 1 시험의 잔여 부분 전에 있는 중간 측정이다.
캐패시터는 육안으로 검사되고, 측정되어야 하며, 다음의 요구조건을 만족시켜야 한다:
외관적 손상이 없어야 한다.
정전용량의 변화는 표 III의 그룹 “0”에서 측정된 값과 비교하여 5% 이하이어야 한다. 단, 세라믹 정전용량에 있어서는 10% 이하이어야 한다.
저항의 변화(적용 가능한 경우)는 표 XII의 한계치를 초과하지 않아야 한다.

4.9 충격

범프시험을 적용할 것인지 또는 충격시험을 적용할 것인지를 개별기준에서 기술하여야한다.
다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.19에 따른다:

4.9.1 시험조건

다음의 가속도가 권장된다:

펄스의 형태 : 정현 반파 (half sine wave)

최대 가속도 (m/s ² (g))	해당되는 펄스의 폭 (ms)
490 (50)	11
981 (100)	6

설치방법, 가속도 및 각 축방향으로의 충격회수는 개별기준에 명시하여야한다.

4.9.2 최종 검사, 측정, 및 요구조건

이 시험 후의 최종측정은 하위그룹 1B 시험 후에, 그리고 그룹 1 시험의 잔여 부분 전에 있는
중간 측정이다.

캐패시터는 육안으로 검사되고, 측정되어야 하며, 다음의 요구조건을 만족시켜야 한다:

외관적 손상이 없어야 한다.

정전용량의 변화는 표 III의 그룹 “0”에서 측정된 값과 비교하여 5% 이하이어야 한다. 단, 세라믹
정전용량에 있어서는 10% 이하이어야 한다.

저항의 변화 (적용 가능한 경우)는 표 XII의 한계치를 초과하지 않아야 한다.

4.10 기밀성

이 시험은 개별기준에 지정되어 있어야만 적용할 수 있다.

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.20에 따른다:

4.10.1 시험조건

캐패시터는 IEC 60068-2-17 의 시험 Qc 또는 시험 Qd 로 적합하게 시험되어야 한다.

개별기준에 명기되어 있지 않으면, 시험 Qc 가 적용될 때 방법 1이 사용되어야 한다.

4.10.2 요구조건

이 시험 도중에 또는 그 후에, 누설의 증거가 없어야 한다.

4.11 일련 기후

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.21에 따른다:

4.11.1 초기 측정

기후 시험을 위한 초기측정은 4.4.2, 4.8.2 또는 4.9.2에서 적절하게 이루어지는 측정이다.

4.11.2 내열성

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.21.2에 따른다:
최고 사용 온도에서는 측정이 요구되지 않는다.

4.11.3 내습 사이클, 첫 사이클

IEC 60384-1의 4.21.3을 참조할 것:

4.11.4 내한성

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.21.4에 따른다:
최저 사용 온도에서는 측정이 요구되지 않는다.

4.11.5 내습 사이클, 잔여 사이클

IEC 60384-1의 부속항 4.21.6을 참조할 것:

4.11.6 최종 검사, 측정, 및 요구조건

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.21.7에 따른다:
회복시간은 시험용 기준대기조건 하에서 24 시간 $\pm$ 2 시간이어야 한다.
후처리 후에, **캐패시터**는 육안으로 검사되고, 측정되어야 하며, 표 XII의 요구조건을 만족시켜야 한다:

표 XII

검사 또는 측정	검사 또는 측정 방법	요구조건
육안검사	부속항 4.1	외관적 손상이 없을 것. 표시는 읽을 수 있을 것.
정전용량	부속항 4.2.2	최종 정전용량은 부속항 4.4.2, 4.8.2, 또는 4.9.2의 측정치의 5% 이내일 것.*)
유전정접 (금속화 캐패시터 의 경우)	부속항 4.2.3	$\tan \delta$ 의 증가는 그룹 “0”의 측정치에 비하여 다음을 초과하지 말 것: $CR \leq 1\mu F$ 일 때 0.008 $CR > 1\mu F$ 일 때 0.005
저항 (적용가능 경우)	부속항 4.2.4	$ \Delta R/R \leq 5\%$
내전압 시험	부속항 4.2.1	시험전압은 표 VIII. 영구적 손상 또는 섬락이 없을 것.
절연저항	부속항 4.2.5	표 IX 또는 표 X의 적용가능 한계치의 50%를 초과할 것.

*) 세라믹 **캐패시터**에서는 정전용량의 차이가 10% 이하이어야 한다.

4.12 내습성, 정상상태

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.22에 따른다:

4.12.1 초기 측정

표 II 또는 표 III 의 그룹 “0”에서 실시된 초기측정.

4.12.2 시험조건

이 시험이 세라믹 **캐패시터**에 실시될 때, 시료의 절반에는 정격전압이 인가되어야 하고, 나머지 절반은 전압이 인가되지 않아야 한다.

그 외의 모든 **캐패시터**에 대해서는, 시험 중에 어떠한 전압도 인가되지 않아야 한다.

4.12.3 최종 검사, 측정, 및 요구조건

회복시간은 시험을 위한 기준대기조건 하에서 1시간에서 2시간 동안이어야 한다.

회복시간 후에, **캐패시터**는 육안으로 검사되고, 측정되어야 하며, 표 XIII의 요구조건을 만족시켜야 한다:

표 XIII

검사 또는 측정	검사 또는 측정 방법	요구조건
외관검사	부속항 4.1	외관적 손상이 없을 것. 표시는 읽을 수 있을 것.
정전용량	부속항 4.2.2	최종정전용량은 표 II 또는 표 III의 그룹 “0”의 값의 5% 이내 일 것.*)
유전정접 (금속화 캐패시터 의 경우)	부속항 4.2.3	$\tan \delta$ 의 증가는 그룹 “0”의 측정치에 비하여 다음을 초과하지 말 것: $CR \leq 1\mu F$ 일 때 0.008 $CR > 1\mu F$ 일 때 0.005
저항 (적용가능 경우)	부속항 4.2.4	$ \Delta R/R \leq 5\%$
내전압 시험	부속항 4.2.1	시험전압은 표 VIII. 영구적 손상 또는 섬락이 없을 것.
절연저항	부속항 4.2.5	표 IX 또는 표 X의 적용가능 한계치의 50%를 초과할 것.

*) 세라믹 **캐패시터**에서는 정전용량의 차이가 15% 이하이어야 한다.

4.13 임펄스 전압

이 시험은 4.14에 기술되어 있는 내구성 시험과 연관되어 실시되는 것이다.

4.13.1 초기 측정

초기측정은 표 II 또는 표 III 의 그룹 “0”에서 실시되었다.

4.13.2 시험조건

하위부류 X3 및 Y3을 제외한 **캐패시터**들은, IEC 60060-2의 10항에 기술되어 있는 것과 비슷한 파형을 가진 임펄스 전압 시험에 제공되어야한다.

각각의 개별 **캐패시터**는 최대 24개의 동일 극성의 펄스를 견여야한다. 임펄스 사이의 시간은 10초 이상이어야 한다. 전압 펄스의 침두치는 표 IA 및 IB에 주어진 것이어야 한다. 만약 어느 세 개의 연속적인 임펄스가, 자기 회복 불능 절연파괴나 섬락이 **캐패시터**내에서 발생하지 않았다는 것을 알려주는 파형을 가지고 있다고 모니터에 나타나면, 더 이상의 임펄스는 인가되지 말아야 하며 그 **캐패시터**는 양호한 것으로 계산된다. 만약 24 펄스 모두 가 **캐패시터**에 인가되었고 그 중에서 세 개 이상이 자기회복불능이나 섬락이 발생하지 않았음을 알려주는 파형이라면 그 **캐패시터**는 양호한 것으로 계산된다. 그러나 만약 세 개미만의 임펄스가 요구 파형의 것이면 그 **캐패시터**는 불량으로 계산된다.

만약 그 파형이 감쇠 진동이면 이 진동의 피크-피크 값 U_{pp} 는 임펄스의 첨두 전압 U_{CR} 의 10% 이하이어야 한다. 그림 6 참조.

그 파형은 시험회로의 파라미터에 의하여 결정된다/ 상세한 시험회로는 부록 A에 있다.

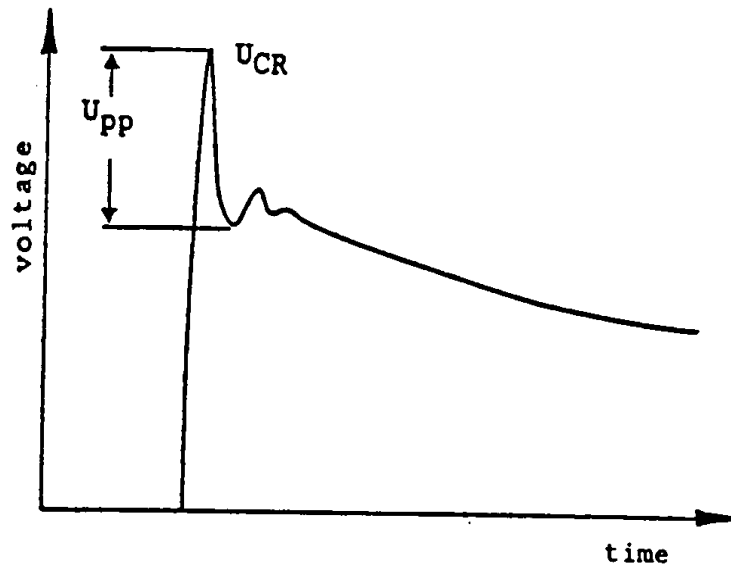


그림 6 - 임펄스의 파형

4.13.3 요구조건

영구적인 고장 또는 섬락이 없어야 한다.

4.14 내구성

이 시험은 임펄스 전압 시험이 끝난 후 일주일 이내에 시작되어야 한다. 다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.22에 따른다:

4.14.1 시험조건

캐패시터들을 시험 챔버에 넣는데, 캐패시터는 인접 캐패시터로부터 25 mm 이상 떨어져야 한다.

예외로서, 캐패시터의 폭 또는 직경이 25 mm 미만일 때, 캐패시터 사이의 거리는 이 폭 또는 직경으로 감소될 수 있다. 의문이 있는 경우에는 25 mm 간격이 사용되어야 한다.

캐패시터들은 직접 복사에 의하여 가열되지 말아야 하며, 챔버 내의 공기 순환은 캐패시터가 놓인 모든 지점에서 온도가 지정 온도보다 $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 를 초과하지 않도록 적절하여야 한다.

주. - 고장 발생을 나타내기 위하여 퓨즈 또는 적합한 감도를 가진 기구를 각 캐패시터의 회로에 연결할 수 있다.

샘플링

내구성 시험을 위한 시료는 필요하다면, 표 II, 표 III 또는 표 VIB에 있는 수량에 따라서 두 부분 또는 세

부분으로 나누어야 한다. 그러면 X 캐패시터, Y 캐패시터 및 리드관통 구조에 대하여 구분된 시험을 실시할 수 있다.

예를 들어, 델타 캐패시터 결합체 (부속항 1.5.9 참조)를 시험할 때, 12 개의 캐패시터 결합체는 부속항 4.14.3에 따라서 그리고 다른 12 결합체는 부속항 4.14.4에 따라서 시험되어야한다. Y 등급 리드관통 캐패시터 (부속항 1.5.8 참조)를 시험할 때, 12 개의 캐패시터는 부속항 4.14.4에 따라서 그리고 6 결합체는 부속항 4.14.5를 따라서 시험되어야한다.

4.14.2 초기 측정

초기측정은 4.13.1에서 실시되었다.

4.14.3 X 등급 캐패시터와 X 등급 캐패시터를 포함한 RC 결합체에 대한 내구성 시험

다소자 캐패시터에 있어서, 모든 X소자는 병렬로 시험하여야하며, 필요하다면 Y소자는 모두 단락 시키고서 실시한다. T 결선된 캐패시터 (부속항 1.5.9 참조)에 대해서는, 정상적으로 전원선과 중선선에 연결되는 단자 사이에 시험을 실시하여야 한다.

캐패시터들은 최고 사용 온도에서 $1.25 U_R$ 의 전압으로 1000 시간의 내구성 시험에 들어야 한다. 단, 매 시간당 한 번씩 전압을 0.1초 동안 1000 Vrms로 증가시켜야 한다. 이들 전압의 각각은 $47 \Omega \pm 5\%$ 의 저항을 통하여 각 캐패시터에 개별적으로 인가되어야 한다. 이에 적당한 회로는 부록B에 주어져 있다.

주 - 이 저항의 값은 전원의 고주파 임피던스를 흉내내기 위하여 선택된 것이다.

시험 회로는, 스위칭 동안의 전압 과도성분과 전류 서지를 피하도록 설계되어야 한다. 이것은, 1000Vrms 로 변화할 때와 거꾸로 변화할 때에 소요되는 전체 시간이 30초를 초과하지 않는다면, 새로운 전압으로 스위칭 되기 전에 캐패시터를 방전시킴으로써 구현될 수 있다.

4.14.4 Y 등급 캐패시터와 Y 등급 캐패시터를 포함한 RC 결합체에 대한 내구성 시험

다소자 캐패시터에 있어서, 모든 Y소자는 병렬로 시험하여야하며, 필요하다면 X소자는 모두 단락 시키고서 실시한다. T 결선 캐패시터 (부속항 1.5.9 참조)에 대해서는, 정상적으로 전원선과 중선선에 연결되는 단자들을 단락 시키고, 이들과 정상적으로 접지에 연결되는 단자 사이에 시험을 실시하여야 한다.

캐패시터들은 최고 사용 온도에서 $1.7 U_R$ 의 전압으로 1000 시간의 내구성 시험에 들어야 한다. 단, 매 시간당 한 번씩 전압을 0.1초 동안 1000 Vrms로 증가시켜야 한다. 이들 전압의 각각은 $47 \Omega \pm 5\%$ 의 저항을 통하여 각 캐패시터에 개별적으로 인가되어야 한다. 이에 적당한 회로는 부록B에 주어져 있다.

시험 회로는, 스위칭 동안의 전압 과도성분과 전류 서지를 피하도록 설계되어야 한다. 이것은, 1000Vrms 로 변화할 때와 거꾸로 변화할 때에 소요되는 전체 시간이 30초를 초과하지 않는다면, 새로운 전압으로 스위칭 되기 전에 캐패시터를 방전시킴으로써 구현될 수 있다.

4.14.5 원통형 캐패시터에 대한 내구성 시험

4.14.3과 4.14.4에 따른 캐패시터의 내구성 시험에 추가하여, 리드관통 형식의 전류전달 정전용

량이 시험되어야 한다. 모든 리드관통 선들은 직렬로 연결되어야 하고, **캐패시터**들은 리드관통선을 통하여 1.1 I_R이 흐르는 상태로 1000 시간의 내구성 시험에 들어야 한다.

캐패시터들은 제조자기 지정한 방법으로 설치되어야 하며, 오븐은 **캐패시터**에 전류가 흐르지 않을 때 정격 온도로 안정되어야 한다. 그리고서 전류가 스위치 온 되고 이 순간부터 시간을 계산하여야 한다.

온도 안정상태가 다시 이루어진 후에 **캐패시터**들 중의 한 개의 외함 온도를 측정하여야 한다. 온도는 상위 범주 온도를 초과하지 않아야 한다.

4.14.6 시험조건 - 전압/전류 조합 시험

축상 리드관통 **캐패시터**와 같은 특정 형식의 **캐패시터**에 있어서, **캐패시터**에 시험 전압과 전류를 동시에 인가하는 것이 어려움 없이 가능하다. 만약 개별기준에 지정되어 있으면, 4.14.3(또는 4.14.4)과 4.14.5의 시험 대신에, 4.14.3(또는 4.14.4)의 시험에 적합한 시편의 수량으로 그리고 정격 전류의 1.1배의 전류가 리드관통 형식에 흐르는 상태로 1000 시간의 내구성 시험을 실시할 수 있다.

4.14.5에서처럼 **캐패시터**들 중의 한 개의 외함 온도를 측정하여야 한다. 온도는 최고 사용 온도를 초과하지 않아야 한다.

4.14.7 최종 검사, 측정 및 요구조건

캐패시터들은 육안으로 검사되어야 하고 표 XIV에 주어진 순서로 측정되어야 한다.

표 XIV

검사 또는 측정	검사 또는 측정 방법	요구조건
육안검사	부속항 4.1	손상이 보이지 말 것.
정전용량	부속항 4.2.2	최종 정전용량은 표 II 또는 표 III의 그룹 “0”의 값의 10% 이 내일 것.*)
유전정접 (금속화 캐패시터의 경우)	부속항 4.2.3	tan δ의 증가는 그룹 “0”의 측정치에 비하여 다음을 초과하지 말 것: CR ≤ 1μF 일 때 0.008 CR > 1μF 일 때 0.005
저항 (적용가능 경우)	부속항 4.2.4	$ \Delta R/R \leq 10\%$
내전압 시험	부속항 4.2.1	시험전압은 표 VIII. 영구적 손상 또는 섬락이 없을 것.
절연저항	부속항 4.2.5	표 IX 또는 표 X의 적용가능 한계치의 50%를 초과할 것.

*) 세라믹 **캐패시터**에서는 정전용량의 차이가 20% 이하이어야 한다.

4.15 충전 및 방전

이 시험은 금속화 **캐패시터**, 세라믹 **캐패시터**, 그리고 그러한 **캐패시터**를 사용한 RC 결합품에 대해서만 적용될 수 있다.

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.27에 따른다:

4.15.1 초기 측정

초기측정은 표 II 또는 표 III의 그룹 “0”에서 이루어졌다. 이에 더하여, RC 결합품을 제외하고 $\tan\delta$ 를 IEC 60384-1의 4.8과 다음 세부사항에 따라서 측정하여야 한다:

CR: $\leq 1 \mu\text{F}$

CR: $> 1 \mu\text{F}$

주파수: 10 kHz

주파수: 1 kHz

전압: 최대 1 Vrms

첨두 전압: $\leq$ 정격전압의 3%

4.15.2 시험 조건

캐패시터는 충전과 방전을 대략 1초당 한 번의 율로 10,000 사이클 겪어야 한다.

각 사이클은 **캐패시터**의 충전과 방전으로 이루어져야 한다. 교류 정격의 **캐패시터**에 대해서는 시험전압이 $\sqrt{2} \times U_R$ 이어야 하고 직류 **캐패시터**에 대해서는 시험전압이 U_R 이어야 한다.

각 **캐패시터**는 시험전압을 저항을 통하여 인가함으로써 개별적으로 충전되어야 하며, 저항값은

$$\frac{220 \times 10^{-6}}{C_R} \Omega$$

또는, 충전전류를 1A (또는 개별기준에서 주어진 더 큰 값)로 제한하는데 필요한 값 중에서 큰 저항값이다.

각 **캐패시터**는, 최대 전압변화율 (dU/dt)이 대략 100 V/us 로 되도록 하는 저항값의 저항을 통하여 개별적으로 방전되어야 한다.

RC 결합품에 대해서는, 만약 100 V/us의 방전율을 구현하기 어려우면, 단락을 통하여 방전되어야 한다. 회로는 부록 C에 주어져 있다.

4.15.3 최종 측정과 요구조건

캐패시터들은 측정되어야 하고, 표 XV의 요구조건을 만족시켜야 한다.

표 XV

검사 또는 측정	검사 또는 측정 방법	요구조건
정전용량	부속항 4.2.2	최종 정전용량은 표 II 또는 표 III의 그룹 “0”의 값의 10% 이 내일 것.*)
CR ≤ 1μF 일 때의 tan δ f = 10 kHz (적용 가능한 경우)	부속항 4.15.1	tan δ 의 증가는 4.15.1의 측정치에 비하여 80 x 10 ⁻⁴ 을 초과하지 말 것.
CR ≤ 1μF 일 때의 tan δ f = 1 kHz (적용 가능한 경우)	부속항 4.15.1	tan δ 의 증가는 4.15.1의 측정치에 비하여 50 x 10 ⁻⁴ 을 초과하지 말 것.
저항(적용가능 경우)	부속항 4.2.4	$ \Delta R/R \leq 10\%$
절연저항	부속항 4.2.5	표 IX 또는 표 X의 적용가능한 한계치의 50%를 초과할 것.

*) 세라믹 캐패시터에서는 정전용량의 차이가 20% 이하이어야 한다.

4.16 고주파 특성

개별기준은 다음의 고주파 특성 중의 하나 또는 그 이상에 대하여 측정방법과 요구조건을 지정할 수 있다:

- 그 캐패시터의 주 공진주파수
- 삽입 손실 (가능하다면 CISPR 17의 방법이 사용될 것)
- 공진주파수에서의 저항
- 그 캐패시터의 임피던스
- 그 캐패시터의 인덕턴스

4.17 수동 가연성 시험

다음의 세부 사항과 함께, IEC 60384-1의 4.38에 따른다:

어떠한 전처리도 요구되지 않는다.

이 시험은, 시험되는 외함 크기의 수량에 따라서, 6개에서 18개까지의 시편에 대하여 실시되어야 한다. 자격신청 범위 내에서, 최소, 중간(자격신청 범위에 외함 크기가 4개 이상인 경우) 그리고 최대 외함 크기가 시험되어야 한다. 각 외함 크기에 대하여, 자격신청 범위의 최고 및 최저 캐패시턴스의 각 시편 3개씩이 시험되어야 한다.

화염은, 개별기준에서 지정된 화염연소성 범주와 시편의 양에 해당하는, 일반기준에서 지정된 시간 동안 인가되어야 한다.

만약 개별기준이 없으면, 이 시험은 범주 C에 대하여 실시되어야 한다.

4.17.1 요구조건

어떠한 시편이더라도 일반기준에서 지정된 연소시간을 초과하지 않아야 한다. 직물 종이는 발

화되지 않아야 한다. 전기적인 측정은 요구되지 않는다.

4.18 능동 가연성 시험

4.18.1 이 시험은 Y1 **캐패시터**에 적용할 수 없다.

4.18.2 시료 시편 24개에는, 자격 신청 범위 내에서 최고, 최저, 및 중간 정전용량 값을 가진 같은 수의 시편이 포함되어야 한다. 범위에 정전용량 값이 두 개뿐이면, 각 값을 가진 12개씩을 시험하여야 한다; **캐패시터** 값이 하나뿐이면, 이 값을 가진 24개를 시험하여야 한다.

시편은 개별적으로 1개 또는 2개의 완전한 무명층으로 감싸야 한다. 이 무명은 가공되지 않은 순수한 면으로 된 천으로서, 무게는 36.3 g/m^2 에서 38.8 g/m^2 이고 32×28 수이며, 시험을 위하여 24시간 동안 기준기후조건에서 전처리 된 것이어야 한다.

시험용 **캐패시터**는 리드에 의하여 설치되어야 한다. 리드의 자유로운 부분의 길이는 적어도 25mm는 되어야 한다.

그림1의 시험회로와 다음의 세부사항을 사용하여,

$$U_{\sim} = U_R \pm 5 \%$$

$$U_i = 5\text{kV} \text{ } ^{+7}_0 \% \quad \text{Y2등급 } \textbf{캐패시터} \text{의 경우}$$

$$= 4\text{kV} \text{ } ^{+7}_0 \% \quad \text{X1등급 } \textbf{캐패시터} \text{의 경우}$$

$$= 2.5\text{kV} \text{ } ^{+7}_0 \% \quad \text{X2, Y3, Y4등급 } \textbf{캐패시터} \text{의 경우}$$

$$= 4\text{kV} \text{ } ^{+7}_0 \% \quad \text{X3등급 } \textbf{캐패시터} \text{의 경우}$$

각 시료는 탱크 **캐패시터**로부터 20 번 방전하고, 방전될 때 시험 중인 **캐패시터** 양단에 U_i 남는 전압으로 충전하여야 한다. 연속적인 방전 사이의 간격은 5초 이어야 한다.

시험하는 동안, $U_{\sim}$ 가 시험 중인 **캐패시터** 양단에 인가되어야 하고, 녹아버린 퓨즈가 개방회로를 만들지 않는 한, 마지막 방전 후에 2분 동안 유지되어야 한다.

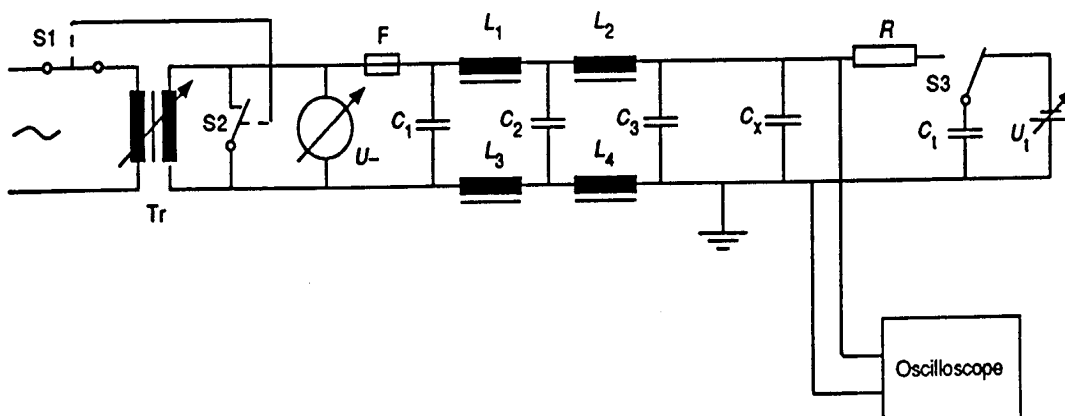


그림7 - 교류전압 하에서 **캐패시터**에 펄스 부하를 인가하기 위한 대표적 회로

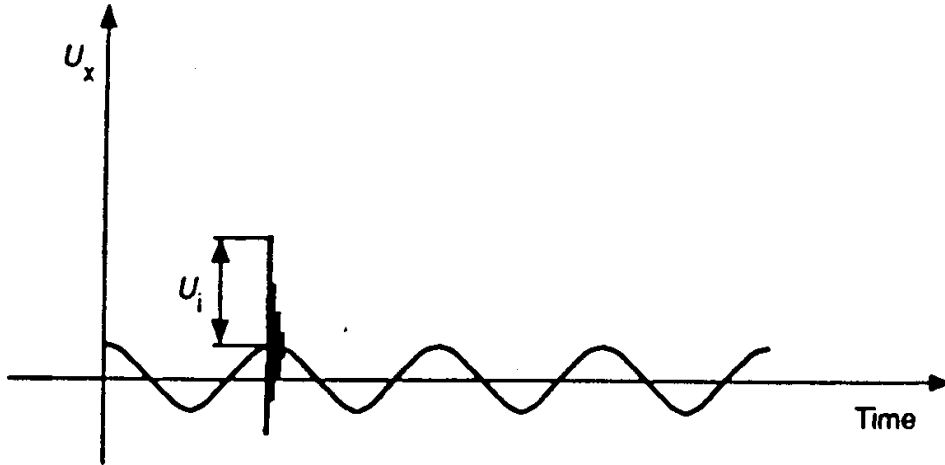


그림8 - 랜덤하고 비동기인 중첩된 고전압 펄스를 가진 기본 교류 파형

T_r = 이차 전압 $U_{\sim}$ 을 막을 수 있고, $0.9 \times U_{\sim}$ 보다 큰 전압에서 16A를 시험회로에
급할 수 있는 충분한 정전용량을 가진 절연변압기.

공

C_1, C_2 = 필터 **캐패시터** $1\mu F \pm 10\%$

L_1, L_2 = 막대 코어 초크 $1.5mH \pm 20\%, 16A$

주. - C_1, C_2 및 L_1, L_2 는 전원보호 필터를 구성한다. 이 필터를 위한 다른 구조도 허용됨.

C_3 = **캐패시터** $0.033\mu F \pm 5\% / 10kV$

R = $5 \Omega \pm 2\%$ for $C_x \geq 1\mu F$

= $10 \Omega \pm 2\%$ for $0.22\mu F \leq C_x < 1\mu F$

= $40 \Omega \pm 2\%$ for $0.068\mu F \leq C_x < 0.22\mu F$

= $100 \Omega \pm 2\%$ for $C_x < 0.068\mu F$

C_x = 시험 중인 **캐패시터**

U_t = 탱크 **캐패시터** C_t 에 중첩되는 전압

C_t = 탱크 **캐패시터** $C = 3\mu F \pm 5\% / 10kV$

F = 저속(slow-blow) 퓨즈, 정격 16A

4.18.3 U_i 의 조정

교류전압은 S_1 에 의하여 스위치 OFF 되고, 변압기의 이차권선은 S_2 에 의하여 단락 되어야 한다. 정전용량이 $C_x \pm 5\%$ 인 셋업 **캐패시터**는 C_x 위치에 연결되어야 한다. 이 상태에서, 오실로스코프를 보면서, 요구되는 첨두 전압 U_t 가 **캐패시터** C_x 양단에 나타나도록 U_i 가 조정 되어야 한다.

4.18.4 요구조건

캐패시터를 감싸고 있는 무명천은 화염과 함께 연소되지 않을 것. 어떠한 전기적 측정도 요구

되지 않는다.

4.19 부품의 내용제성(적용 가능한 경우)

IEC 60384-1의 4.31 참조할 것.

개별기준은, 일반기준에서 지정된 시험들에 추가로 용제의 사용이 시험에 요구되는지를 지정하여야 한다.

4.19.1 요구조건

요구조건은 개별기준에서 지정되어야 한다.

4.20 표시의 내용제성

IEC 60384-1의 4.32 참조할 것

개별기준은, 일반기준에서 지정된 시험들에 추가로 용제의 사용이 시험에 요구되는지를 지정하여야 한다.

4.20.1 요구조건

표시를 읽을 수 있어야 한다.

부속서 A

임펄스 전압시험을 위한 회로

4.13항에서 지정된 시험은 그림7의 회로를 이용하여 실시되어야 한다.

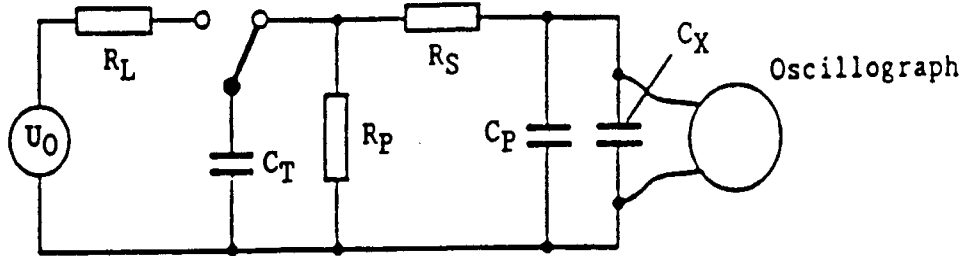


그림7 - 임펄스 전압시험 회로

C_T = 충전 (또는 탱크) 캐패시터

C_P = 병렬 캐패시터

C_X = 시험 중인 캐패시터

R_L = 부하 저항

R_S = 직렬 저항, 또는 충전 저항

R_P = 병렬 저항 또는 방전 저항

U_0 = 직류 전압원

표 XVI

C_X 의 공칭치 (μF)	C_T (μF)	R_P (Ω)	R_S (Ω)	C_P (μF)
$C_X \leq 0.0039$	0.25	234	62	7800
$0.0039 < C_X \leq 0.012$	0.25	234	45	7800
$0.012 < C_X \leq 0.018$	0.25	234	27	7800
$0.018 < C_X \leq 0.027$	0.25	234	27	-
$0.027 < C_X \leq 0.039$	20	3	25	3300
$0.039 < C_X \leq 0.056$	20	3	13	3300
$0.056 < C_X \leq 0.082$	20	3	9	3300
$0.082 < C_X \leq 0.12$	20	3	7	3300
$0.12 < C_X \leq 0.18$	20	3	5	3300
$C_X > 0.18$	20	3	3	3300

사용 전에, C_X 가 $0.01\mu F$ 와 $0.1\mu F$ 인 경우에 그 외의 회로소자 값은 표XVI의 값을 사용하여 회로의 작동여부를 확인하여야 한다. 상승시간 t_r 과 감쇠시간 t_d 는 다음 값의 0 +50%내에 들어야 한다.

C_X (μF)	t_r (μs)	t_d (μs)
0.01	1.2	46
0.1	1.5	47

부속서 B

내구성 시험을 위한 회로

4.14항에서 지정된 시험은 다음의 회로를 이용하여 실시되어야 한다.

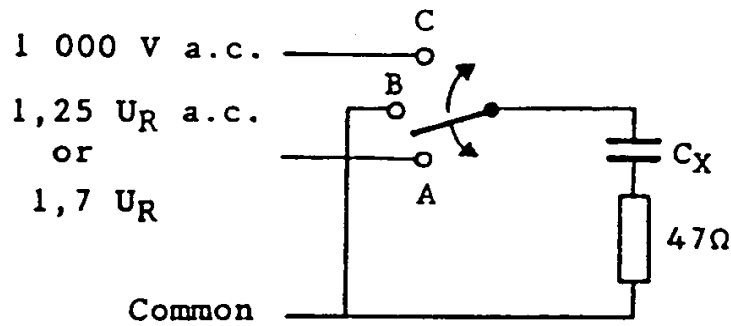


그림8 - 내구성 시험 회로

C_X = 시험 중인 **캐패시터**

이 회로에서 **캐패시터**의 방전을 위한 부분은, 두 전원 사이의 스위칭이 정현파의 영전압에서 발생하도록 되어 있다면, 생략될 수 있다.

방전회로가 사용될 때, 스위칭은 1000V가 인가되는 각각의 경우에 다음의 순서로 이루어져야 한다:

1. A 위치에서 B 위치로 스위치. 스위칭과 B 위치에 머무는데 필요한 시간은 t_1 이다
2. B 위치에서 C 위치로 스위치. 스위칭과 C 위치에 머무는데 필요한 시간은 t_2 이다. C 위치에서의 시간은 0.1초.
3. C 위치에서 B 위치로 스위치. 스위칭과 B 위치에 머무는데 필요한 시간은 t_3 이다
4. B 위치에서 A 위치로 스위치. 스위칭에 필요한 시간은 t_4 이다

시험되는 모든 **캐패시터**에 대하여 다음 조건이 만족되어야 한다:

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \leq 30 \text{ 초}$$

부속서 C

충전 및 방전 시험을 위한 회로

4.15항에서 지정된 시험은 다음의 회로를 이용하여 실시되어야한다.

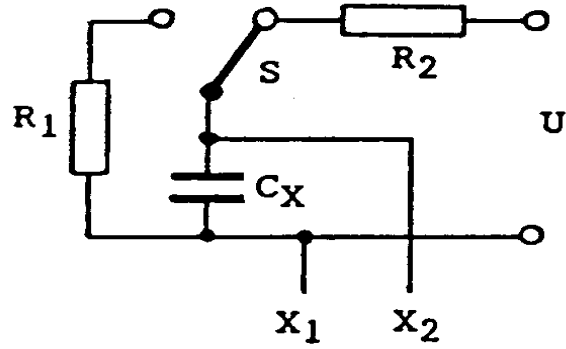


그림9 - 충전 및 방전 시험회로

C_X = 시험 중인 **캐패시터**

R_1 = 전류 제한용 저항 (방전)

R_2 = 전류 제한용 저항 (충전)

S = 스위칭 소자

U = 시험 전압

X_1, X_2 = 전압변화율의 최대치를 관찰하기 위하여 오실로스코프를 연결하는 단자.