



**KC 60939-2**

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed1.0 1988-06

# 전기용품안전기준

## Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

전자파장해 방지용 필터 소자

제2부: 품종규격-시험방법의 선택과 일반사항

Passive filter units for electromagnetic interference suppression  
Part 2: Sectional specification - Passive filter units for which safety  
tests are appropriate - Test methods and general requirements

**KATS** 국가기술표준원

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

# 목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황 .....	1
서 문 .....	2
1 일반 사항 (General) .....	3
2 권장정격 및 특성 (Preferred ratings and characteristics) .....	5
3 품질 평가 절차 (Quality assessment procedures) .....	6
4 시험 절차 (Test and measurement procedures) .....	14
부속서 A (Annex A) .....	21
부속서 B (Annex B) .....	22
부속서 C (Annex C) .....	23
해 설 1 .....	24
해 설 2 .....	25

## 전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2001 - 141호(2001. 3. 2)  
개정 기술표준원 고시 제2006 -943호 (2006.12 .27)  
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0421호(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

### 전자파장해 방지용 필터 소자

#### 제2부: 품종규격-시험방법의 선택과 일반사항

Passive filter units for electromagnetic interference suppression

Part 2: Sectional specification – Passive filter units for which safety tests are appropriate – Test methods and general requirements

이 안전기준은 1988년에 제1판으로 발행된 IEC 60939-2 Passive filter units for electromagnetic interference suppression Part 2: Sectional specification – Passive filter units for which safety tests are appropriate – Test methods and general requirements를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제 표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60939-2(2003.12)을 인용 채택한다.

# 간섭 방지용 필터 제2부: 품종규격 시험방법의 선택과 일반사항

## Complete filter units for radio interference suppression Part2 : Sectional specification

### 서 문

이 규격은 1988년 제1판으로 발행된 IEC 60939-2 Complete filter units for radio interference suppression-Part 2 : Sectional specification 및 Amd.1(1996)을 번역하여, 기술적 내용 및 규격서의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.

### 1 일반 사항

#### 1.1 적용 범위

이 규격은 IEC 60939-1의 일반 사항의 적용 범위에 있는 간섭 방지용 필터 소자에 적용된다.

#### 1.2 목 적

이 규격은 전기적인 충격에 의한 해의 보호를 위한 표준 요구 사항에 대해 규정하고 KS C IEC 60939-1에서 적절한 테스트 방법을 선택하고 표준 정격과 특성을 규정하고, 방지 필터를 위한 일반적인 성능 요구 사항을 제공하는 것에 그 목적이 있다. 이 품종 규격과 관련된 개별 규격에 규정된 시험 가혹도와 성능 요구 사항은 낮은 성능 수준이 허용되지 않기 때문에 동등 이상의 성능 수준이어야 한다. 추가로 여기에 지정된 전기적 충격에 의한 해의 보호를 위해 최소한의 요구 사항은 항상 적용되어야 한다.

#### 1.3 인용 규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

- KS C 0802 : 2001 저항기와 커패시터의 표시 부호
- KS C 0803 : 2001 저항기와 커패시터의 표준 수열
- KS C IEC 60060-1 : 2001 고전압 시험 방법-제1부 : 정의 및 시험 조건
- KS C IEC 60085 : 2002 절기 절연 재료의 내열성 평가 및 분류
- KS C IEC 60939-1 : 2003 잡음 방지용 필터-제1부 : 품목 규격
- KS A ISO 3 : 2002 표준수-표준수 수열
- IEC 60068 Basic environmental testing procedures
- IEC 60279 : 1969 Measurement of winding resistance of an a.c. machine during operation at alternating voltage
- IEC 60384-1 : 1982 Fixed capacitors for use in electronic equipment-Part 1 : Generic specification
- IEC 60384-14 : 1981 Fixed capacitors for use in electronic equipment-Part 14 : Sectional specification : Fixed capacitors for radio interference suppression-Selection of methods of test and general requirements

#### 1.4 개별 규격에서 주어지는 정보

개별 규격은 관련 개별 규격 지침으로부터 작성된다.

개별 규격은 품목 규격, 품종 규격 또는 개별 규격 지침보다 자세하게 요구 사항을 기술하여야 한다.

좀더 엄격한 요구 사항이 포함될 경우에는, 그 내용을 개별 규격의 1.8에 수록하고, 시험 절차에는 예를 들어 \* 등으로 표시하여야 한다.

**비 고** 1.4.1에 기술되는 정보는 편의상 도표의 형태로 제시될 수 있다.

추가되는 정보는 각각의 개별 규격에 기술되며, 인용된 수치는 이 품종 규격의 해당 조항에 주어진 수치로부터 선택되어야 한다.

#### 1.4.1 외형도와 치수

쉽게 이해하고, 다른 필터와의 비교를 수월하게 하기 위해 도해가 사용될 수 있다. 호환성과 부착에 영향을 주는 치수와 허용차는 개별 규격에서 주어져야 한다. 모든 치수는 밀리미터 단위로 나타내는 것이 바람직하다. 그러나 원래 치수가 인치로 주어졌을 경우에는 미터 단위로 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 항목(필터의 값/전압 범위)이 개별 규격에 포함될 경우, 치수와 관련 허용차는 도면 아래에 표의 형태로 표기되어야 한다.

위에 기술된 이외의 형상일 경우에는 이를 개별 규격에서 적절히 규정하여야 한다.

#### 1.4.2 부 착

필터는 통상적인 방법으로 부착되어야 한다. 선 단자의 방향이 반대인 경우에는 필터 몸체와 단자 지지면 사이의 거리는  $6\pm 1$  mm이어야 한다.

필터는 사용할 때 특별한 부착 도구 같은 것을 사용하도록 설계될 수 있다. 이 경우에 개별 규격은 부착 도구를 기술해야 하며, 이것은 진동과 범프, 충격 시험에도 적용되어야 한다.

#### 1.4.3 정격과 특성

정격과 특성은 이 규격의 관련 항목에 따라야 한다.

##### 1.4.3.1 개별 특성

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

#### 1.4.4 표 시

이 품종 규격의 1.6과의 차이는 명확하게 기술되어야 한다.

### 1.5 용 어

KS C IEC 60939-1의 2.2를 참조할 것.

### 1.6 표 시

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

- a) 제조자의 이름(또는 상표)
- b) 제조자의 형식명
- c) 정격 전압
- d) 정격 전류
- e) 정격 온도

- f) 기후 범주
- g) 제조 연월(또는 주)(부호 형태일 수도 있다.)
- h) 모든 소자를 나타내는 내부 배선의 회로도와 모든 정전 용량값, 그 등급 및 인덕턴스 값
- i) 개별 규격에의 연관성

1.6.2 필터에는 위의 a)와 b)를 명확히 표시해야 한다. 필요하다고 여겨지는 남은 항목을 가능한 많이 같이 표시해야 한다. 필터에 표시되는 정보는 중복을 피해야 한다.

1.6.3 필터를 담은 포장에는 1.6.1의 목록에 있는 모든 정보가 명확하게 표시되어야 한다.

1.6.4 어떤 부가적 표시도 혼동을 일으키지 않도록 적용되어야 한다.

## 2 권장 정격 및 특성

### 2.1 권장 특성

개별 규격에 주어지는 값은 가급적 다음에서 선택되어야 한다.

#### 2.1.1 권장 기후 범주

이 규격에 의해 취급되는 간섭 방지용 필터는 IEC 60068-1에서 주어진 일반적인 규칙에 따라 기후 범주로 분류된다. 최고 및 최저 사용 온도, 정상 상태에서의 습도 시험 기간은 다음 범위 내에 있어야 한다.

- 최저 사용 온도 : -55 °C, -40 °C, -25 °C 및 -10 °C
- 최고 사용 온도 : +70 °C, +85 °C, +100 °C 및 +125 °C
- 정격 온도 : 40 °C 이상
- 습도 시험, 정상 상태에서의 시험 기간 : 10일, 21일 및 56일

고온 시험과 저온 시험의 가혹도는 각각 최고 및 최저 사용 온도이다.

### 2.2 정격의 권장값

#### 2.2.1 정격 정전 용량과 허용차

정격 정전 용량의 권장값은 KS C 0803에서 주어진 권장값의 E6 수열을 따른다. 등급 X 세라믹 커패시터가 -20/+80 %의 최대 허용차를 가질 수 있는 경우를 제외하고는, 최대 허용차는 ±20 %이다.

**비 고** 장치의 전기적 충격의 해가 누설 전류의 향으로 고려될 때, 허용차와 정전 용량값에 주의하여야 한다. 특히 세라믹 커패시터(종류 2)가 사용되었을 때, 정전 용량의 온도와 전압 특성에 주의하여야 한다.

#### 2.2.2 정격 인덕턴스와 허용차

정격 인덕턴스는 최소값이나 허용차의 값으로 나타낼 수 있다.

정격 인덕턴스의 권장값은 KS C 0803에서 권장값의 E12 수열로부터 선택되어야 한다. 허용차는 ±25 %, -25 %/+50 %, -25 %/+100 %이다.

#### 2.2.3 정격 저항과 허용차

정격 저항의 권장값은 KS C 0803에 주어진 권장값의 E6과 E12 수열로부터 선택한 값이다. 허용차는 개별 규격에서 주어져야 한다.

#### 2.2.4 삽입 손실

필터의 성능이 장치의 억제 효과에 의해 측정되므로, 특수 장치용으로 설계된 필터에 대하여 제조자가 필터의 삽입 손실을 표시하도록 요구되지 않아야 한다. 그러나 다른 경우에 제조자가 필터의 삽입 손실을 표시할 경우, 규정된 주파수에서의 최소 삽입 손실, 임피던스 및 측정법을 표시하여야 한다.

### 2.2.5 정격 전압( $U_R$ )

정격 전압에 대한 권장값

교류 필터 : 50, 125, 250, 380, 440 및 480 V

직류 필터 : 50, 160, 250 및 500 V

**비 고** 간섭 방지용 필터는 일반적으로 연결된 전원 시스템의 공칭 전압 이상의 정격 전압을 갖도록 선택된다. 그러나 시스템의 전압이 공칭 전압의 10 % 이상으로 상승할 수도 있다는 것을 명심하여야 한다.

### 2.2.6 범주 전압( $U_C$ )

범주 전압은 개별 규격에 달리 언급하지 않는다면 정격 전압과 같다.

### 2.2.7 정격 온도

정격 온도는 40 °C보다 낮지 않아야 한다.

### 2.2.8 정격 전류

정격 전류의 권장값은 KS A ISO 3의 R10 수열에서 선택된다.

## 3 품질 평가 절차

### 3.1 제조 초기 단계

간섭 방지용 필터의 제조 초기 단계는 부속품과 필터를 구성하는 유도성, 용량성 또는 저항성 소자의 조립이다.

제조자는 제조 초기 단계나 임의의 이후 단계를 외주할 수 없다.

### 3.2 유사 구조 필터

필터는 성분 값의 범위에서 아래의 공통 특성을 가질 때 비슷한 구조이다.

- a) 같은 커패시터 기술
- b) 같은 인덕터 기술
- c) 같은 저항 기술
- d) 유사한 설계 특징과 제조 기술
- e) 같은 정격 전압
- f) 같은 전류 범위

### 3.3 방출 로트의 인증 기록 (품질 적합성 검사가 추가될 때 이후에 추가됨.)

### 3.4 품질 인증

유사 구조 필터의 품질 인증 시험을 위한 절차는 품목 규격인 IEC 60939-1의 3.4를 적용한다.

#### 3.4.1 고정 샘플 크기 절차에 근거한 품질 인증

##### 3.4.1.1 샘플링



이 규격은 품질 인증 시험을 위한 절차에만 해당한다. 2개의 대체 시험 절차가 주어진다. 즉 전기적 충격 위험의 보호와 성능 요구 사항 모두에 해당하는 전체 시험 절차와 전기적 충격 위험의 보호에 국한된 시험 절차의 2가지이다.

시험 일정에는 두 경우가 있는데, 하나는 품질 인증된 부품으로 만들어진 필터에 대한 것이고, 다른 하나는 인증받지 않은 부품으로 만들어진 필터에 대한 것이다. 필터가 IEC 60938-2나 IEC 60384-14로 인증받은 부품으로 만들어졌다면, 표 1A의 필터의 더 짧은 시험 일정에 따라 시험할 수 있다. 인증받지 않은 부품이라면 표 1B의 전 시험 일정이 사용되어야 한다. 전기적 충격 위험의 보호 시험만을 할 경우에는 표 1C나 1D의 시험 일정이 요구된다.

정격 전압마다 품질 인증이 되어야 한다. 각 그룹으로 시험할 각 정격 전압의 필터의 전체 수는 표 1A, 1B, 1C, 1D에 주어졌다. 품질 인증 범위에서 정격 전압마다 시료는 가장 많은 정격 전류와 가장 적은 정격 전류, 가장 크고 또한 가장 작은 정격 정전 용량 및 정격 인덕턴스의 시험편을 거의 같은 수만큼 포함해야 한다.

여분 시험편은 다음과 같이 허용된다.

- a) 그룹 “0”에서의 허용 불량을 대체하도록 사용될 것으로서 필터마다 하나
- b) 시험 순서나 제조자의 탓이 아닌 사건으로 인해 손상된 시험편을 대체하도록 사용될 것으로서 필터마다 하나
- c) 여분의 나머지는 표 1A, 1B, 1C, 1D 중에서 주<sup>(1)</sup>의 규정에 따른 모든 시험을 반복하기 위해 필요한 경우에는 요구될 수 있다.
- d) 여분은 시험 부서에 보내지 않고 제조자의 구내에서 보관될 수 있다.

그룹 “0”에 주어진 시료의 수는 모든 그룹에 적용 가능하다는 것을 가정한다. 그렇지 않다면 그 수를 적절히 줄일 수 있다.

#### 3.4.1.2 시험

표 1A, 1B, 1C, 1D에 명시된 일련의 시험은 한 정격 전압에 대한 일련의 유사 구조 필터의 인증을 위해 요구된다. 각 그룹의 시험은 주어진 순서로 시행되어야 한다.

전체 시료로 그룹 0의 시험을 한 후에 여러 그룹으로 나누어야 한다.

그룹 0의 시험을 하는 중에 불량으로 발견된 시료는 다른 그룹으로 사용하지 않아야 한다.

1개의 필터가 시험 그룹의 전체 또는 부분을 만족하지 못할 때 1개의 불량으로 본다.

불량의 수가 표 1A, 1B, 1C, 1D에 나온 허용 불량률의 수를 초과하지 않을 때 인증이 승인된다.

**비 고** 표 1A나, 1B, 1C, 1D와 2는 고정 시료 크기 시험 일정 계획을 구성한다. 표 1A, 1B, 1C, 1D는 다른 시험이나 시험 그룹에서 샘플링과 허용 불량률에 관한 세부 사항을 포함한다. 4.에 포함된 시험의 사항과 함께 표 2는 시험 환경과 성능 요구 사항의 전체 요약물 주거나 시험 방법이나 시험 조건을 위한 선택이 개별 규격에서 이루어지는 것을 나타낸다.

고정 시료 크기 시험 일정을 위한 시험 조건과 성능 요구 사항은 개별 규격에 나온 것과 동일해야 한다.

**표 1A 샘플링 계획**  
**전기적인 충격 위험의 보호와 성능 시험, 각기 품질 인증된 부품으로 구성된 필터**

그룹	시험	이 규격의 항목	각 질량 그룹에서 정격 전압당 시료 수 <sup>(5)</sup>	질량 그룹과 정격 전압당 허용 불량 수 <sup>(1)</sup>	
				그룹 당	전체
0	치 수	4.1	32/23/14/7	1	X
	겉모양 검사	4.1			
	연속성	4.4			
	내전압	4.2			
	절연저항	4.3			
	여분	14/10/6/4			
1a	단자 강도	4.6	6/4/2/1	주 0 <sup>(1)</sup> 나머지 1/1/0/0	2/1/1/1
	납땀 내열성 <sup>(2)</sup>	4.7			
1b	납땀 성 <sup>(2)</sup>	4.8	12/8/6/3	주 0 <sup>(1)</sup> 나머지 1/1/0/0	
	온도 급변	4.9			
	진동	4.10			
	범프나 충격 <sup>(4)</sup>	4.11이나 4.12			
1	일련 기후	4.14	18/12/8/4	1/1/0/0	
2	습도 시험, 정상 상태	4.15	10/8/4/2	주 0 <sup>(1)</sup> 나머지 1/1/0/0	
5	삽입 손실 <sup>(3)</sup>	4.5	4/3/2/1	1/1/0/0	

주<sup>(1)</sup> 하나의 불량률이 있다면 그룹의 모든 시험을 새 시료로 다시 실시하여야 하되 그 이후에는 불량률이 허용되지 않는다. 처음 시료에서 얻은 불량률을 여섯 번째 열에서 허용된 전체 결함으로 간주해야 한다. 시험의 반복은 하나의 그룹에만 허용된다. 주 필터가 아닌 경우, 시험의 반복이 허용되지 않고 하나의 단일 시료에서 허용된 불량률은 기술된 대로이어야 한다.

<sup>(2)</sup> 적용 가능한 경우

<sup>(3)</sup> 개별 규격에서 요구되는 경우

<sup>(4)</sup> 개별 규격에 요구되는 쪽

<sup>(5)</sup> 질량 한계값과 관련하여 지정된 시료의 수

각각 15 g 이하/15 g 초과 250 g 이하/250 g 초과 1 500 g 이하/1 500 g 초과

**표 1B 샘플링 계획**  
**전기적인 충격 위험의 보호와 성능 시험, 인증받지 않은 부품으로 구성된 필터**

그룹	시험	이 규격의 항목	각 질량 그룹에서 정격 전압당 시료 수 <sup>(5)</sup>	질량 그룹과 정격 전압당 허용 불량 수 <sup>(5)</sup>	
				그룹 당	전체
0	치수 겉모양 검사 연속성 삽입 손실 내전압 절연 저항 여분	4.1 4.1 4.4 4.5 4.2 4.3	58/42/22/11     14/10/6/4	1	
1a	단자 강도	4.6	6/4/2/1	주 0 <sup>(1)</sup>	2/1/1/1
	납땜 내열성 <sup>(2)</sup>	4.7		나머지 1/1/0/0	
1b	납땜 점 <sup>(3)</sup>	4.8	12/8/4/2	주 0 <sup>(1)</sup>	
	온도 급변	4.9		나머지 1/1/0/0	
	진동	4.10			
	범프나 충격 <sup>(4)</sup>	4.11이나 4.12			
1	용기 기밀성 <sup>(3)</sup>	4.13	18/12/6/3	1/1/0/0	
	일련 기후	4.14			
2	습도 시험, 정상 상태	4.15	10/8/4/2	주 0 <sup>(1)</sup> 나머지 1/1/0/0	
3	온도 상승 <sup>(6)</sup> 이나 내구성, 전류 <sup>(7)</sup> 내구성, 전압, 단자/케이스 내구성, 전압 단자 간	4.16이나 4.17.1 4.17.2 4.17.3	10/8/4/2  5/4/2/1  5/4/2/1	주 0 <sup>(1)</sup> 나머지 1/1/0/0	
4	충전/방전	4.18	6/4/2/1	0 <sup>(1)</sup>	
5	삽입 손실 <sup>(3)</sup>	4.5	4/3/2/1	1/1/0/0	

주<sup>(1)</sup> 하나의 불량률이 있다면 그룹의 모든 시험을 새 시료로 다시 실시하여야 하되 그 이후에는 불량률이 허용되지 않는다. 처음 시료에서 얻은 불량률을 여섯 번째 열에서 허용된 전체 결함으로 간주해야 한다. 시험의 반복은 하나의 그룹에만 허용된다. 주 필터가 아닌 경우, 시험의 반복이 허용되지 않고 하나의 단일 시료에서 허용된 불량률은 기술된 대로이어야 한다.

(2) 적용 가능한 경우

(3) 개별 규격에서 요구되는 경우

(4) 개별 규격에 요구되는 쪽

(5) 질량 한계값과 관련하여 지정된 시료의 수

각각 15 g 이하/15 g 초과 250 g 이하/250 g 초과 1 500 g 이하/1 500 g 초과

(6) 질량이 15 g을 초과하는 필터에 한함.

(7) 질량이 15 g 이하인 필터에 한함.

**표 1C 샘플링 계획**  
**전기적인 충격 위험의 보호 시험, 각기 품질 인증된 부품으로 구성된 필터(주 필터용에 한함.)**

그 룹	시 험	이 규격의 항목	각 질량 그룹에서 정격 전압당 시료 수 <sup>(3)</sup>	질량 그룹과 정격 전압당 허용 불량 수 <sup>(3)</sup>	
				그 룹 당	전 체
0	치 수	4.1	16/12/6/3	1	X
	겉모양 검사	4.1			
	연 속 성	4.4			
	내 전 압	4.2			
	절연 저항 여 분	4.3			
			12/10/6/4		
1a	단자 강도	4.6	6/4/2/1	0 <sup>(1)</sup>	1/1/0/0
	납땀 내열성 <sup>(2)</sup>	4.7			
2	습도 시험, 정상 상태	4.15	10/8/4/2	0 <sup>(1)</sup>	

주<sup>(1)</sup> 질량이 250 g 이하인 필터에 한함.

하나의 불량률이 있다면 그룹의 모든 시험을 새 시료로 다시 실시하여야 하되 그 이후에는 불량률이 허용되지 않는다. 처음 시료에서 얻은 불량률을 여섯 번째 열에서 허용된 전체 결함으로 간주해야 한다. 시험의 반복은 하나의 그룹에만 허용된다.

<sup>(2)</sup> 적용 가능한 경우

<sup>(3)</sup> 질량 한계값과 관련하여 지정된 시료의 수

각각 15 g 이하/15 g 초과 250 g 이하/250 g 초과 1 500 g 이하/1 500 g 초과

**표 1D 샘플링 계획**  
**전기적인 충격 위험의 보호 시험, 인증받지 않은 부품으로 구성된 필터(주 필터용에 한함.)**

그 룹	시 험	이 규격의 항목	각 질량 그룹에서 정격 전압당 시료 수 <sup>(3)</sup>	질량 그룹과 정격 전압당 허용 불량 수 <sup>(3)</sup>	
				그 룹 당	전 체
0	치 수	4.1	42/32/16/8	1	
	겉모양 검사	4.1			
	연 속 성	4.4			
	내 전 압	4.2			
	절연 저항 여 분	4.3			
			12/10/6/4		
1a	단자 강도	4.6	6/4/2/1	0 <sup>(1)</sup>	2/1/0/0
	납땀 내열성 <sup>(2)</sup>	4.7			
2	습도 시험, 정상 상태	4.15	10/8/4/2	0 <sup>(1)</sup>	
3	온도 상승 <sup>(4)</sup> 이나 내구성, 전류 <sup>(5)</sup>	4.16이나 4.17.1	10/8/4/2	0 <sup>(1)</sup>	
	내구성, 전압, 단자/ 케이스	4.17.2	5/4/2/1		
	내구성, 전압 단자 간	4.17.3	5/4/2/1		
4	충전/방전	4.18	6/4/2/1	0 <sup>(1)</sup>	

주<sup>(1)</sup> 질량이 250 g 이하인 필터에 한함.

하나의 불량률이 있다면 그룹의 모든 시험을 새 시료로 다시 실시하여야 하되 그 이후에는 불량률이 허용되지 않는다. 처음 시료에서 얻은 불량률을 여섯 번째 열에서 허용된 전체 결함으로 간주해야 한다. 시험의 반복은 하나의 그룹에만 허용된다.

<sup>(2)</sup> 적용 가능한 경우

<sup>(3)</sup> 질량 한계값과 관련하여 지정된 시료의 수

각각 15 g 이하/15 g 초과 250 g 이하/250 g 초과 1 500 g 이하/1 500 g 초과

<sup>(4)</sup> 질량이 15 g을 초과하는 필터에 한함.

<sup>(5)</sup> 질량이 15 g 이하인 필터에 한함.

표 2 시험 일정

항목 번호 및 시험(1)	D/ND (2)	시험 조건(1)	시료 수(n) 및 허용 불량 수(pd)	성능 요구 사항(1)
<b>그룹 0</b> <b>4.1 치수</b> <b>    겉모양 검사</b> <b>4.4 연 속 성</b> <b>4.5 삽입 손실</b>  <b>4.2 내 전 압</b>  <b>4.3 절연 저항</b>	ND	전기적인 충격 위험의 보호 시험에는 요구되지 않음. 동작 범위의 각 끝에 가까운 2 주파수에 서 무부하 비대칭 삽입 손실 <b>표 3</b> 과 개별 규격의 방법 참조  개별 규격의 방법 참조	적용에 따라 <b>표 1A</b> ~ <b>1D</b> 를 참조	개별 규격을 만족할 것. 외관적 손상이 없을 것. 회로가 단선되지 않을 것. 개별 규격 참조  영구적인 절연 파괴나 섬락이 없을 것. <b>4.3</b> 을 만족할 것.
<b>그룹 1A</b> <b>4.6 단자 강도</b> <b>4.7 납땜 내열성</b>   <b>4.7.2 최종 측정</b>	D	개별 규격의 방법 참조(1A 또는 1B) 방법 1A에 대해서 : 침지 시간 : 개별 규격에서 달리 규정하지 않는 경우 10초  겉모양 검사 연 속 성 삽입 손실(전기적인 충격 위험의 보호 시험에는 요구되지 않음.)	적용에 따라 <b>표 1A</b> ~ <b>1D</b> 를 참조	외관적 손상이 없을 것. 회로가 단선되지 않을 것. <b>4.5</b> 를 만족할 것.
<b>그룹 1B</b> <b>4.8 납땜성</b> (적용할 경우)  <b>4.9 온도 급변</b> <b>4.10 진 동</b>	D	개별 규격의 방법 참조  겉모양 검사 부착 방법은 개별 규격을 참조할 것. 절차 <b>B4</b> 주파수 범위 : ...Hz ~ ... Hz 진폭 : 0.75 mm 또는 98 m/s <sup>2</sup> (덜 가혹한 쪽) 총 시험 시간 : 6시간 겉모양 검사	적용에 따라 <b>표 1A</b> ~ <b>1D</b> 를 참조	납땜이 자연스럽게 흘러 도포되거나, 적용 가능한 경우 3초 내에 흘러 내려야 한다. 외관적 손상이 없을 것.  외관적 손상이 없을 것.

표 2 시험 일정(계속)

항목 번호 및 시험(1)	D/ND (2)	시험 조건(1)	시료 수(n) 및 허용 불량 수(pd)	성능 요구 사항(1)
<p>그룹 1B(계속)</p> <p>4.11 범프(또는 충격, 4.12 참조)</p> <p>4.12 충격(또는 범프, 4.11 참조)</p> <p>4.12.2 최종 측정</p>	D	<p>부착 방법은 개별 규격을 참조할 것.</p> <p>범프 횟수 : ...</p> <p>가속도 : ...m/s<sup>2</sup></p> <p>펄스 지속 시간 : ...ms</p> <p>겉모양 검사</p> <p>부착 방법은 개별 규격을 참조할 것.</p> <p>가속도 : ... m/s<sup>2</sup></p> <p>펄스 지속 시간 : ...ms</p> <p>겉모양 검사</p> <p>연 속 성</p> <p>삽입 손실(전기적인 충격 위험의 보호 시험에는 요구되지 않음.)</p>	적용에 따라 표 1A ~1D를 참조	<p>외관적 손상이 없을 것.</p> <p>외관적 손상이 없을 것.</p> <p>4.4를 만족할 것.</p> <p>4.5를 만족할 것.</p>
<p>그룹 1</p> <p>4.13 용기 기밀성 (개별 규격에서 요구되는 경우)</p> <p>4.14 일련 기후</p> <p>4.14.2 고온 시험</p> <p>4.14.3 습도 사이클 시험, 첫 사이클</p> <p>4.14.4 저온 시험</p> <p>4.14.5 저기압 (개별 규격에서 요구되는 경우)</p> <p>4.14.6 습도 사이클 시험, 잔여 사이클</p> <p>4.14.7 최종 측정</p>	D	<p>시험 Q</p> <p>온도 : 최고 사용 온도</p> <p>기간 : 2시간(질량 250 g 이하), 16시간(질량 250 g 초과)</p> <p>온도 : 최저 사용 온도</p> <p>기간 : 2시간</p> <p>기압 : 8.5 kPa(85 mbar), 개별 규격에서 달리 기술하지 않는 경우</p> <p>겉모양 검사</p> <p>연 속 성</p> <p>그룹 0에서와 같은 삽입 손실 내 전 압</p> <p>전압 : 그룹 0에서 인가한 전압의 66% 절연 저항</p>	적용에 따라 표 1A ~1D를 참조	<p>누설이 없을 것</p> <p>영구적인 절연 파괴, 섬락 또는 유해한 케이스의 변형 또는 함침액의 누설이 없을 것.</p> <p>외관적 손상이 없을 것.</p> <p>표시는 판독이 가능할 것.</p> <p>4.4를 만족할 것.</p> <p>4.5를 만족할 것.</p> <p>영구적인 절연 파괴나 섬락이 없을 것.</p> <p>≥ 4.3 기준값의 50%</p>
<p>그룹 2</p> <p>4.15 습도 시험, 정상 상태</p> <p>4.15.1 최종 측정</p>	D	<p>겉모양 검사</p> <p>연 속 성</p>	적용에 따라 표 1A ~1D를 참조	<p>외관적 손상이 없을 것.</p> <p>표시는 판독이 가능할 것.</p> <p>4.4를 만족할 것.</p>

표 2 시험 일정(계속)

항목 번호 및 시험(1)	D/ND (2)	시험 조건(1)	시료 수(n) 및 허용 불량 수(pd)	성능 요구 사항(1)
<p>그룹 2</p> <p><b>4.15.1 최종 측정</b> (계속)</p>	D	<p>그룹 0에서와 같은 삽입 손실(전기적인 충격 위험의 보호 시험에는 요구되지 않음.) 내 전 압</p> <p>전압 : 그룹 0에서 인가한 전압의 66% 절연 저항</p>	적용에 따라 표 1A ~1D를 참조	<p>4.3를 만족할 것.</p> <p>영구적인 절연 파괴나 섬락 이 없을 것. ≥ 4.3 기준값의 50%</p>
<p>그룹 3</p> <p><b>4.16 온도 상승</b> (적용할 경우)</p> <p><b>4.16.1 시험 조건</b></p> <p><b>4.16.2 최종 측정</b></p> <p><b>4.17.1 내구성, 전류 시험</b>(적용할 경우)</p> <p><b>4.17.2 내구성, 전압, 단자/케이스</b></p> <p><b>4.17.3 내구성, 전압 단자 간</b></p> <p><b>4.17.4 최종 측정</b></p>	D	<p>기간 : 열평형에 도달할 때까지</p> <p>전류 : 정격 전류 주위 온도 : 정격 온도 지정된 열점의 최종 온도</p> <p>겉모양 검사</p> <p>기간 : 1000시간 전류 : 정격 전류</p> <p>기간 : 1000시간 전압 : 정격 전압의 1.7배</p> <p>기간 : 1000시간 전압 : 정격 전압의 1.25배 겉모양 검사</p> <p>연 속 성 그룹 0에서와 같은 삽입 손실(전기적인 충격 위험의 보호 시험에는 요구되지 않음.) 내 전 압</p> <p>전압 : 그룹 0에서 인가한 전압의 66% 절연 저항</p>	적용에 따라 표 1A ~1D를 참조	<p>시험 인덕터와 통합 커패시터에 사용되는 절연 물질의 그룹의 온도 요구사항을 만족할 것. 외관적 손상이 없을 것. 표시는 판독이 가능할 것.</p> <p>외관적 손상이 없을 것. 표시는 판독이 가능할 것. 4.4를 만족할 것. 4.5를 만족할 것.</p> <p>영구적인 절연 파괴나 섬락 이 없을 것. ≥ 4.3 기준값의 50%</p>
<p>그룹 4</p> <p><b>4.18 충전과 방전</b></p>	D	<p>금속화 필름 또는 금속화 종이 커패시터를 사용하는 필터에 한함.</p>	적용에 따라 표 1A ~1D를 참조	<p>4.18.3을 만족할 것.</p>
<p>그룹 5</p> <p><b>4.5 삽입 손실</b>(개별 규격에서 요구되는 경우)</p>	ND	<p>개별 규격에서 시험 방법을 명시하여야 한다.</p>	적용에 따라 표 1A ~1D를 참조	<p>개별 규격에는 요구사항이 규정되어 있어야 한다.</p>

주(1) 시험 조건과 요구 조건에 있는 항목 번호는 제4장(시험 및 측정 절차)을 지칭한다.

(2) D = 파괴, ND = 비파괴

### 3.5 품질 적합성 검사 (나중에 완결될 것.)

## 4 시험 절차

이 절은 KS C IEC 60939-1의 4.에 있는 사항을 보충한다.

### 4.1 결모양 검사와 치수 점검

KS C IEC 60939-1의 4.4를 참조할 것.

### 4.2 내전압 시험

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.6에 따른다.

a) 주 필터에 인가되는 시험 전압은 표 3에 주어진다. 다른 필터의 시험 전압은 개별 규격에 명시되어야 한다.

표 3 측정 점

필터의 구분	시험 A(단자 간)	시험 B 또는 C(내부 또는 외부 절연)
교류 전류 $U_R \leq 125 \text{ V}$	$4.3 U_R(\text{직류})^{(1)}$	900 V(교류)
교류 전류 $U_R > 125 \text{ V}$	$4.3 U_R(\text{직류})$	최소 2000 V(교류)인 $2U_R + 1500 \text{ V}(\text{교류})$
직류 전류 $U_R \leq 125 \text{ V}$	$3 U_R(\text{직류})^{(1)}$	$2 U_R + 1500 \text{ V}(\text{직류})$
직류 전류 $U_R > 125 \text{ V}$	$3 U_R(\text{직류})$	$2 U_R + 1500 \text{ V}(\text{직류})$

주<sup>(1)</sup> 정격 전압이 50 V 이하인 필터에는 적용하지 않는다.

비고 필터가 단자와 케이스나 단자와 접지 단자 사이에 연결된 U나 Y 커패시터를 포함한다면, 시험 B 또는 C를 위한 전압 대신에 IEC 60384-14의 시험 A의 표 5에 주어진 적절한 U나 Y 전압을 사용해야 한다.

시험 A 또는 B, C의 설명을 위해 KS C IEC 60939-1의 표 3을 참조할 것.

- b) 시험 C의 시험 전압 인가 방법은 KS C IEC 60939-1의 4.6.2.3에 지정된 임의의 방법일 수 있다. 의심이 날 경우에 박막법을 사용한다.
- c) 품질 인증 시험용인 경우 시험 전압은 1분간 인가되어야 한다.
- d) 직류 시험인 경우 충전과 방전 전류는 0.05 A를 넘지 않아야 한다.
- e) 직류 시험인 경우  $C_x$  시험 전압이 인가된 단자 간의 전체 정전 용량일 때, 시상수  $R_1 \cdot C_x$ 는 1초를 넘지 않아야 한다.
- f) 품질 인증용인 경우 교류 시험에서 전압은 변압기로부터 공급되어야 한다. 전압은 0 근처에서 시험 전압까지 거의 150 V/s 이하의 비율로 올려야 한다. 시험 시간은 시험 전압에 도달하는 순간에 시작해야 한다. 품질 적합성 시험인 경우 개별 규격에서 직접 인가되어야 할 전압을 요구할 수 있다.

비고 1. 반복되는 내전압 시험이 필터에 해를 입힐 수 있다는 사실에 주의를 기울여야 한다.

2. 일부 시험에서는 저항이나 바리스터를 분리하도록 나와 있는 개별 규격이 필요할 수 있다는 사실에 주의를 기울여야 한다.

### 4.3 절연 저항

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.5에 따른다.

- a) 측정 전압은 KS C IEC 60939-1의 4.5.2와 같아야 한다.
- b) 시험 C의 시험 전압 인가 방법은 KS C IEC 60939-1의 4.5.2.1, 4.5.2.2, 4.5.2.3에 나온 방법 중 하나일 수 있다. 의심이 날 경우에 4.5.2.1의 박막법을 사용한다.
- c) 절연 저항의 최소값은 단일 커패시터를 갖는 필터인 경우에는 표 4에 나온 값보다 작지 않아야 하고, 하나 이상의 커패시터를 갖는 필터인 경우 병렬로 연결된 커패시터의 수로 나눈 이 값보다 작지 않아야 한다.



표 4

기후 범주	시험 A		시험 B나 C R(MΩ)
	C > 0.33 μF인 경우 RC(초)	C ≤ 0.33 μF인 경우 R(MΩ)	
-/-/56	4 000	12 000	12 000
-/-/21과 -/-/10	2 000	6 000	6 000

**비 고** 필터가 단자와 케이스나 단자와 접지 단자 사이에 연결된 U나 Y 커패시터를 포함한다면, 시험 B 또는 C를 위한 전압 대신에 IEC 60384-14의 시험 A의 표 5에 주어진 적절한 U나 Y 전압을 사용해야 한다.

#### 4.4 연속성

10 V 미만의 인가 전압을 갖는 직류 저항계를 사용할 때, 회로도에서 연속성이 요구되는 모든 단자간에 전기적 연속성을 확인해야 한다. 이 때 단선된 회로가 없어야 한다.

#### 4.5 삽입 손실

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.7에 따른다.

개별 규격에 사용될 방법과 있다면 부하 전류 및 단자 임피던스가 명시되어 있어야 한다.

처리 후 초기값이 100 dB 이하일 때, 측정값은 초기값의 ±6 dB 이내이어야 한다. 초기값이 100 dB 보다 클 때에는 개별 규격에 보다 엄격한 한계값이 지정되어 있지 않다면 측정값은 94 dB보다 커야 한다.

#### 4.6 단자 강도

KS C IEC 60939-1의 4.8에 따른다.

#### 4.7 납땜 내열성

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.9에 따른다.

절연된 리드가 있거나 절연 길이가 10 mm 이상이거나 걸쇠 단자인 필터에는 적용하지 않는다.

##### 4.7.1 조 건

예비 건조 없음.

##### 4.7.2 최종 검사와 측정, 요구 사항

필터는 외관상으로 검사·측정되어야 하며, 표 2에 주어진 요구 사항을 만족하여야 한다.

#### 4.8 납땜 성

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.10에 따른다.

4.8.1 납땜 용적법이 사용될 때 납땜 시간은 3초 이하이어야 한다.

4.8.2 요구 사항은 표 2에 주어진다.

#### 4.9 온도 급변

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.11에 따른다.

#### 4.9.1 사이클 수 : 5

한계 온도에서 노출 시간 : 질량 ≤ 250 g인 경우, 30분  
질량 > 250 g인 경우, 3시간

#### 4.10 진 동

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.12에 따른다.

##### 4.10.1 절차 B4와 개별 규격에서 규정된 시험 Fc의 다음 가속도 중 하나

표에서 규정한 변위 또는 가속도 중 작은 쪽

질량 그룹	진폭 또는 가속도(둘 중 작은 쪽)
> 50 g	0.35 mm 또는 49 m/s <sup>2</sup> (5 g)
≤ 50 g	0.75 mm 또는 98 m/s <sup>2</sup> (10 g)

다음 주파수 범위에서 하나 이상 : 10~55 Hz, 10~500 Hz, 10~2 000 Hz

총 기간은 3×2시간이어야 한다.

개별 규격에 주파수 범위가 나와 있어야 하고 또한 사용되는 부착 방법을 규정해야 한다.

##### 4.10.2 최종 검사와 요구 사항

필터는 외관상으로 검사되고 표 2에 주어진 요구 사항을 만족하여야 한다.

#### 4.11 범 프

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.13에 따른다.

##### 4.11.1 개별 규격에서는 범프 시험과 충격 시험 중 어느 것을 적용해야 하는지를 기술해야 한다.

개별 규격에서는 다음 가속 도중 어느 것을 적용해야 하는지를 기술해야 한다.

총 충돌 횟수 : 1 000 또는 4 000  
가속도 : 390 m/s<sup>2</sup>(40 g) 또는 98 m/s<sup>2</sup>(10 g)  
펄스 지속 기간 : 6 ms 또는 16 ms

개별 규격에는 사용되는 부착 방법을 규정해야 한다.

##### 4.11.2 최종 검사와 요구 사항

필터는 외관상으로 검사되고 표 2에 주어진 요구 사항을 만족하여야 한다.

#### 4.12 충 격

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.14에 따른다.

개별 규격에서는 범프 시험과 충격 시험 중 어느 것을 적용해야 하는지를 기술해야 한다.

##### 4.12.1 개별 규격에서는 다음 가속도 중 어느 것을 적용해야 하는지를 기술해야 한다.

펄스 형상 : 정현반파

첨두 가속도[m/s <sup>2</sup> (g)]	해당 펄스 지속 시간(ms)
294(30)	18
490(50)	11
981(100)	6

개별 규격에는 사용되는 부착 방법을 규정해야 한다.

#### 4.12.2 최종 검사와 측정, 요구 사항

필터는 외관상으로 검사·측정되어야 하며, 표 2에 주어진 요구 사항을 만족하여야 한다.

#### 4.13 용기 기밀성

KS C IEC 60939-1의 4.15에 따른다.

#### 4.14 일련 기후

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.16에 따른다.

##### 4.14.1 초기 측정

요구되지 않음.

##### 4.14.2 고온 시험

최고 사용 온도에서 측정은 요구되지 않는다.

##### 4.14.3 습도 사이클 시험, 첫 사이클

KS C IEC 60939-1의 4.16.3에 따른다.

##### 4.14.4 저온 시험

최저 사용 온도에서 측정은 요구되지 않는다.

##### 4.14.5 저기압 시험

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.16.5에 따른다.

개별 규격에서 시험이 요구되지만 조건이 별도로 기술되지 않는다면, 온도는 15~35 °C에서 기압은 8.5 kPa(85 mbar)에서 시험하여야 한다. 시험 기간은 1시간이어야 한다.

시험 중 또는 후에 영구적인 절연 파괴, 섬락 또는 케이스의 유해한 변형이 없어야 한다.

##### 4.14.6 습도 사이클 시험, 잔여 사이클

KS C IEC 60939-1의 4.16.6에 따른다.

#### 4.14.7 최종 검사와 측정, 요구 사항

후처리 후, 필터는 외관상으로 검사·측정되어야 하며, 표 2에 주어진 요구 사항을 만족하여야 한다.

#### 4.15 내습성, 정상 상태

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.17에 따른다.

#### 4.15.1 최종 검사와 측정, 요구 사항

후처리 후, 필터는 외관상으로 검사·측정되어야 하며, 표 2에 주어진 요구 사항을 만족하여야 한다.

#### 4.16 온도 상승(필터의 질량이 15 g을 초과하는 경우에 한함.)

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.18에 따른다.

##### 4.16.1 시험 조건

정격 교류 전류 또는 정격 교류 전류의 실효값과 같은 크기의 직류 전류를 인가하여야 한다.

##### 4.16.2 최종 측정

열평형에 도달한 후 인덕터 소자의 온도는 필요한 경우 특별 전압 공급 결선을 하여 인덕터의 권선의 저항 변화를 산출하여 얻거나, 필요하다면 내부 온도 프로브를 사용하여 권선의 열점 온도를 직접 측정하여 얻는다.

저항 측정에 의해 얻은 온도인 경우, 공식을 사용하여 시험 주기의 끝에서의 권선의 온도( $\Theta_2$ )를 온도( $\Theta_1$ )에서의 측정된 저항( $R_2$ )과 다른 온도( $\Theta_1$ )에서의 측정된 저항( $R_1$ )에서 계산해 내야 한다.

$$\text{구리인 경우 : } \theta_2 = \frac{R_2}{R_1} (235 + \theta_1) - 235$$

$$\text{알루미늄인 경우 : } \theta_2 = \frac{R_2}{R_1} (225 + \theta_1) - 225$$

여기에서  $\theta_1$ 과  $\theta_2$ 는 °C로 표현된다.  
저항( $R_1$ )은 일반적으로 시험 초기에 측정된 냉저항값이다. 저항( $R_2$ )은 전원의 스위치를 끈 후이거나 전원의 간섭이 없이 중첩 방법에 의해 측정된다. 중첩 방법은 부하 전류에 낮은 값의 권선의 직류 측정 전류를 주입하여 구성된다(교류 기기의 저항의 측정을 위해 중첩된 직류 전류의 사용은 IEC 60279에 나와 있다).

이 시험은 정격 동작 조건하에서 필터의 열점 온도가 KS C IEC 60085에 따른 인덕터 및 통합 커패시터용 절연 물질의 그룹의 온도 요구 사항을 만족하는지를 입증하여야 한다.

KS C IEC 60085에 따라 사용된 절연 물질의 등급은 개별 규격에서 기술되거나 필터의 충분한 표시 정보로 주어져야 한다.

표 2의 요구 사항은 충족되어야 한다.

#### 4.17 내 구 성

다음 세부 사항과 함께 KS C IEC 60939-1의 4.19에 따른다.

##### 4.17.1 시험 조건-전류 시험(필터의 질량이 15 g 이하인 경우에 한함.)

정격 온도로 체임버가 안정화된 후에 정격 전류를 필터에 흘려야 한다. 평형이 된 후에 필터 중 하나의 최고 케이스 온도를 측정하고, 이 값은 최고 사용 온도를 초과하지 않아야 한다.

1 000시간 후 필터를 실내 온도에서 식히고, 필터는 4.17.4의 요구 사항을 만족해야 한다.

**비 고** 고장 발생을 감지하기 위하여 필터가 제공되는 회로에 퓨즈나 적절한 감도의 다른 장치를 필터에 연결할 수 있다.

##### 4.17.2 시험 조건-전압 시험, 단자/케이스

필터는 최고 사용 온도와 1.7  $U_R$ 의 전압에서 1 000시간 동안 내구성 시험이 실시되어야 한다. 필터는

권선 일괄과 케이스와 접지 단자 일괄 간에 연결되어야 한다. 교류 정격 필터인 경우 매시간 한 번씩 0.1초 동안 전압을 1 000 V r.m.s.로 상승시켜야 한다. 이 더 높은 전압은 220% ±10 %의 저항을 통해 인가되어야 한다.

직류 필터인 경우 전압을 V당 약 1 Ω의 값을 갖는 저항을 통해 인가해야 한다.

시험 회로는 전압 피크를 피하도록 설계한다.

필터는 실온으로 식혀진 다음 4.17.4의 요구 사항을 만족해야 한다.

#### 4.17.3 시험 조건-단자 간 전압 시험

다소자 커패시터를 갖는 필터인 경우, 모든 X-커패시터 소자는 필요하다면 임의의 U나 Y 소자를 단락시킨 상태에서 병렬로 시험되어야 한다.

X1 등급 커패시터를 포함하는 필터는 내구성 시험에 앞서 IEC 60060에 따르는 1.2/50 μs 전파형을 갖는 펄스 시험을 추가해야 한다(적절한 시험 회로가 부속서 C에 제시되어 있다). 펄스의 형상은 시험 중인 커패시터에 연결된 저항 Re로 조정되어야 한다. 자기 회복 특성을 갖는 커패시터를 시험할 때에는 시험 중인 커패시터와 같은 정전 용량을 갖는 자기 회복 특성이 없는 커패시터를 사용할 때의 Re로 조정해야 한다. Up의 첨두 전압을 갖는 3개의 펄스를 약 초당 하나씩 인가해야 한다.

$C \leq 0.33 \mu\text{F}$ 인 경우  $U_p = 4$   
 $C > 0.33 \mu\text{F}$ 인 경우  $U_p = 4e^{(0.33-C)}$

여기에서 Up는 kV로, C는 μF로 나타낸다.

필터는 최고 사용 온도와 1.25 Ur의 전압에서 1 000시간 동안 내구성 시험이 실시되어야 한다. 필터는 선단자 간 또는 단상 필터인 경우에 선과 중성선 간에 연결되어야 한다. 교류 정격 필터인 경우 매시간 한 번씩 0.1초 동안 전압을 1 000 V r.m.s.로 상승시켜야 한다. 이 더 높은 전압은 220% ±10 %의 저항을 통해 인가되어야 한다. 적절한 시험 회로가 부속서 A에 나와 있다.

직류 필터인 경우 전압을 V당 약 1 Ω의 값을 갖는 저항을 통해 인가해야 한다.

시험 회로는 전압 피크를 피하도록 설계한다.

필터는 실온으로 식힌 다음 4.17.4의 요구 사항을 만족해야 한다.

#### 4.17.4 최종 검사와 측정, 요구 사항

후처리 후, 필터는 외관상으로 검사·측정되어야 하며, 표 2에 주어진 요구 사항을 만족하여야 한다.

#### 4.18 충전 및 방전

이 시험은 선 단자 간 또는 선과 중성 단자 간에 연결된 X 커패시터로 금속화 필름 또는 금속화 종이 커패시터를 포함하는 필터에만 적용한다.

필터의 해당 입력과 출력 단자는 함께 연결하여 내부 인덕터를 단락시킨다. 그리고 나서 다음과 같이 필터를 커패시터와 같이 시험한다.

##### 4.18.1 초기 측정

정전 용량은 IEC 60384-14의 11.2에 따라 측정해야 한다.

유전 정접은 다음 사항과 함께 IEC 60384-1의 4.8에 따라 측정해야 한다.

정전 용량 : $\leq 1 \mu\text{F}$	정전 용량 : $> 1 \mu\text{F}$
주파수 : 10 kHz	주파수 : 1 kHz

전압 : 1 V r.m.s, 최대  
 부정확도 : ≤ 0.001(절대값)

침투 전압 : ≤ 정격 전압의 3 %  
 부정확도 : ≤ 0.001(절대값)

**4.18.2** 커패시터는 초당 한 번의 비율로 충전과 방전을 10 000 사이클 실시하여야 한다.

각 사이클은 커패시터의 충전과 방전으로 구성되어야 한다.

교류 정격 커패시터의 시험 전압은  $\sqrt{2} \cdot U_R$ 이고, 직류 정격 커패시터의 시험 전압은  $U_R$ 이어야 한다.

각 커패시터는 최대 전압 기울기가 100 V/ $\mu$ s인 값을 갖도록 하는 저항을 통해 개별적으로 방전되어야 한다.

적절한 회로가 **부속서 B**에 나와 있다.

**4.18.3 최종 측정과 요구 사항**

커패시터는 측정되어야 하며, **표 5**의 요구 사항을 만족해야 한다.

**표 5**

측정 항목	측정 방법	요구 사항
정전 용량	<b>IEC 60384-14의 11.2</b>	<b>4.18.1</b> 에서와 최종 측정된 정전 용량의 차이가 10%를 넘지 않아야 한다.
$C \leq 1 \mu F$ , $f = 10 \text{ kHz}$ 일 때의 $\tan \delta$	<b>4.18.1</b>	<b>4.18.1</b> 에서 측정된 $\tan \delta$ 와 비교한 $\tan \delta$ 의 증가는 $80 \times 10^{-4}$ 를 넘지 않아야 한다.
$C > 1 \mu F$ , $f = 1 \text{ kHz}$ 일 때의 $\tan \delta$	<b>4.18.1</b>	<b>4.18.1</b> 에서 측정된 $\tan \delta$ 와 비교한 $\tan \delta$ 의 증가는 $50 \times 10^{-4}$ 를 넘지 않아야 한다.
절연 저항	<b>4.3</b>	절연 저항은 <b>4.3</b> 의 <b>표 4</b> 의 해당 값의 최소 50% 이상이어야 한다.

부속서 A 교류 필터용 전압 내구성 시험 회로의 예

4.17.2와 4.17.3에 기술된 시험을 다음 회로 중 하나로 시행할 수 있다.

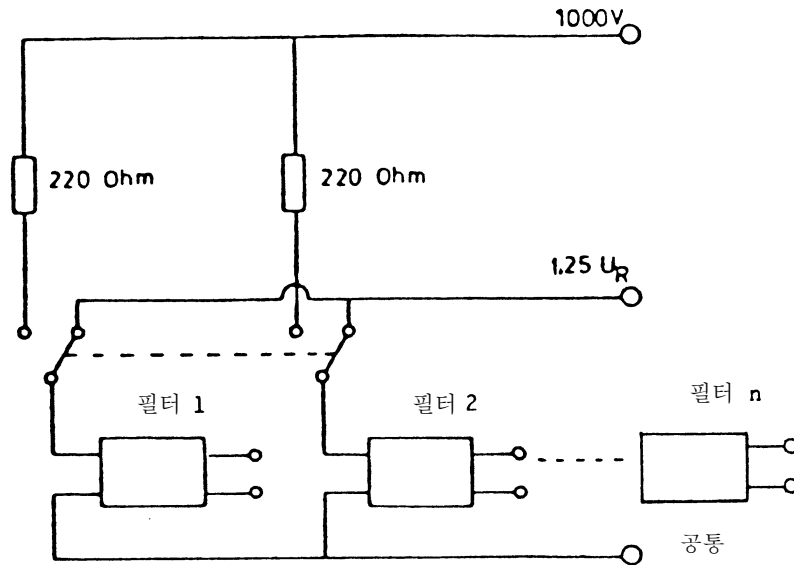


그림 1 X 커패시터를 갖는 필터

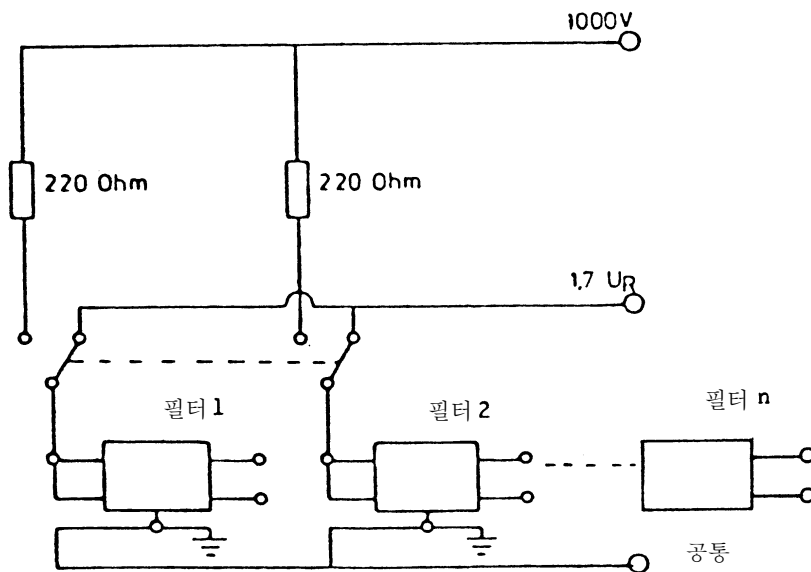
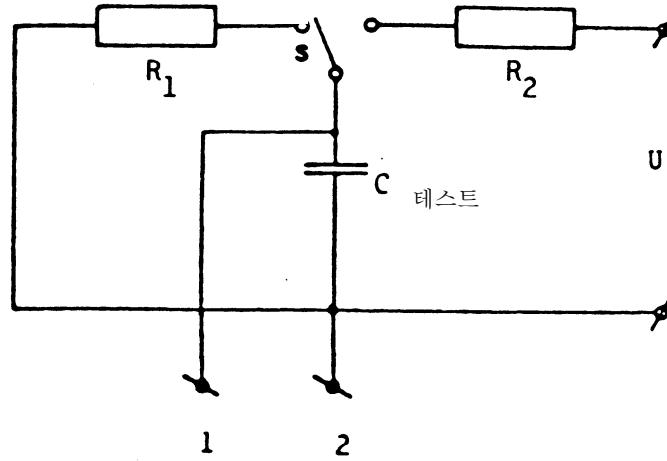


그림 2 Y 커패시터를 갖는 필터

부속서 B 충전과 방전 시험용 적합한 회로의 예

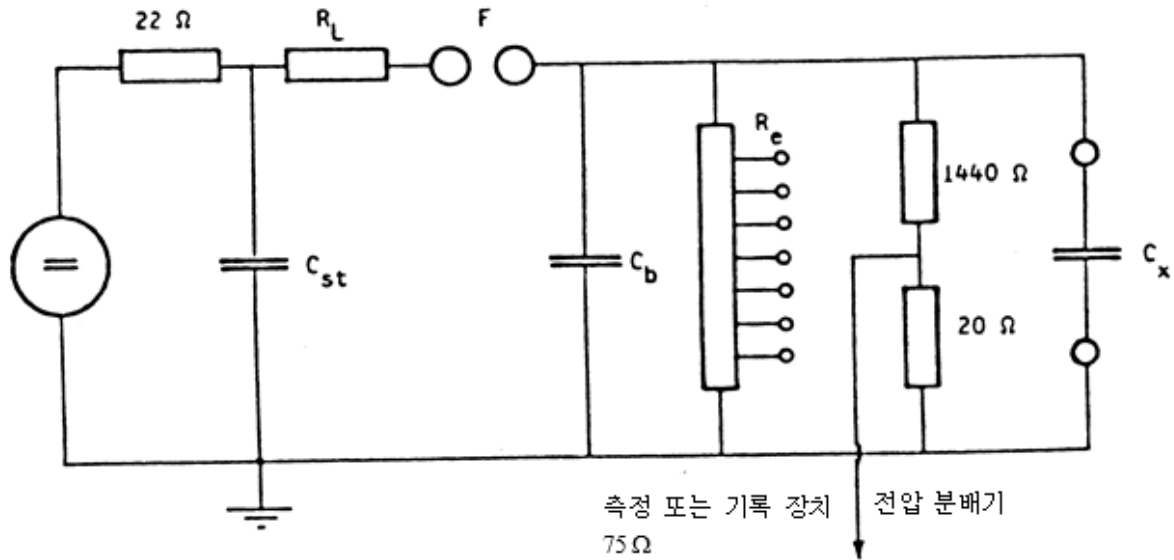
4.18에 기술된 시험을 다음 회로로 할 수 있다.



- $C_{test}$  시험 중인 필터의 커패시터
- $R_1$  전류 제한 저항(방전)
- $R_2$  전류 제한 저항(충전)
- S 스위칭 장치
- U 시험 전압(직류 필터인 경우  $U_R$ , 교류 필터인 경우  $\sqrt{2} \cdot U_R$ )
- 1, 2 최대 전압 기울기를 보여 주기 위한 오실로스코프의 연결 단자



### 부속서 C 펄스 시험용 적절한 회로의 예



- $R_L$  충전 저항  
 $3 \times 7.5 \Omega$ , 5 A, 극소 인덕턴스
- $R_e$  방전 저항  
 $0 \dots 100 \Omega$ , 10 A, 극소 인덕턴스
- $C_{st}$  충전 커패시터  
 $12 \times 0.125 \mu F = 1.5 \mu F$
- $C_b$  부하 커패시터  
 직렬로  $8 \times 2.96 \mu F = 0.37 \mu F$
- $C_x$  시험 중인 필터 커패시터
- F 스파크 공간, 구의 지름 62.5 mm

## 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 개정키로 하며, 이 경우 전기용품안전기준의 구판은 병행 적용함으로써 그간의 인증받은 제품들이 개정기준에 맞추어 개선할 시간적 여유를 줌으로서 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 국제인증기구는 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 추가대체하는 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 제품안전정보센터(<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 60939-2: 2015-09-23**

---

**Passive filter units for electromagnetic  
interference suppression**

---

**- Part 2: Sectional specification - Passive  
filter units for which safety tests are  
appropriate - Test methods and general  
requirements**

---

ICS 17.220;29.050

**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>

