

제정 기술표준원고시 제2001 - 호(2001. 03. 06)  
개정 기술표준원고시 제2003 -1443호(2003. 11.15 )  
개정 기술표준원고시 제2007 - 1127호(2007. 11.29 )

# 전기용품안전기준

## K 60939-1

[KS C IEC 2003]

---

### 전자파장해 방지용 필터소자

#### 제1부: 품목규격

## 간접 방지용 필터

제1부 : 품목규격

### Complete filter units for radio interference suppression

#### Part1 : Generic specification

서문 이 규격은 1988년에 제1판으로 발행된 IEC 60939-1 Complete filter units for radio interference suppression- Part 1. Generic specification을 번역해서 기술적 내용 및 규격서의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국 산업 규격이다.

#### 1. 적용 범위

이 규격은 주파수가 100Hz이하이고 도체사이의 전압이 직류, 교류(실효값) 500V이하이거나, 도체와 접지 사이의 전압이 직류, 교류(실효값) 250V이하의 공칭전압에 연결된 기구나 기계에 사용되는 전자파 장애 억제용 필터에 적용된다.

두 개 이상의 필터의 결합체 또한 이 규격에 포함된다.

커패시터 소자로만 이루어진 필터는KS C 6384-14를 적용한다.

이 규격은 모터 자동차, 비행기 또는 선박용 필터에 대해 완전하게 적용되지는 않는다. 이들에 대한 개별규격은 별도의 요구 사항을 제시한다.

이 규격의 적용범위 내에 있는 필터는 전원이나 기기의 다른 부분으로부터 야기되는 전압이나 전류의 과도특성과 전기적 노이즈부터 기구와 기계를 보호하기 위해 사용될 수도 있다.

필터가 주 전원과 연결되기 위해 사용되지 않는다면 안정성 시험을 적용하지 않고 생략할 수 있다.

#### 2. 일반사항

##### 2.1 인용 규격

IEC 60027-1(1971): Letter symbol to be used in electrical technology. Part 1: General

IEC 60050: International Electrotechnical Vocabulary(I.E.V.).

KS C 0802(2001) 저항기와 커패시터의 표시부호

KS C 0803(2001) 저항기와 커패시터의 표준수열

IEC 60068: Basic Environmental Testing Procedure

IEC 60068-1(1982): Part 1: General.

IEC 60068-2-1(1974): Tests A: Cold

IEC 60068-2-1A(1976): First supplement.

IEC 60068-2-2(1974): Tests B: Dry Heat.

IEC 60068-2-2A(1976): First supplement.

IEC 60068-2-3(1969): Test Ca: Damp heat, steady state

Amendment 1(1984)

IEC 60068-2-6(1970): Tests Fc: Vibration(sinusoidal)  
 Amendment 2(1985)

IEC 60068-2-13(1966): Test M: Low air pressure

IEC 60068-2-14(1974): Test N: Change of temperature

IEC 60068-2-17(1978): Test Q: Sealing

IEC 60068-2-20(1979): Test T: Soldering

IEC 60068-2-21(1983): Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices  
 Amendment 1(1985)

IEC 60068-2-27(1972): Test Ea and guidance: Shock

IEC 60068-2-29(1968): Tests-Eb and guidance: Bump

IEC 60068-2-30(1980): Test Db and guidance: Damp heat, cyclic(12+12 hour cycle)

IEC 60117: Recommended Graphical Symbols.

IEC 60294(1969): Measurement of the dimensions of a cylindrical component having two axial terminations

IEC 60335-1(1976): Safety of household and similar electrical appliances - Part 1: General requirements

KS C 6384-14(2001): 전자기기용 고정 커패시터 제14부 : 품종규격 : 전자기 장애 방지 및 전원 용 커패시터

IEC 60410(1973): Sampling plans and procedures for inspection by attributes

CISPR 17(1981): Methods of measurement of the suppression characteristics of passive radio interference filters and suppression components

ISO 3(1973): Preferred numbers - Series of preferred numbers.

ISO 497(1973): Guide to the choice of series of preferred numbers and of series containing more rounded values of preferred number.

ISO 1000(1973): SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units

주 - 위의 참고문서는 IEC 60068을 제외하고 최근 판을 적용한다.

## 2.2 단위, 기호 및 용어의 정의

### 2.2.1 일반사항

단위, 도형 기호, 문자 기호 및 용어는 가능하다면 다음 기준에 따라야 한다.

ISO 1000  
 IEC 60027  
 IEC 60117  
 IEC 60050

그 밖의 항목이 필요한 경우에는 위의 나열된 규격의 원칙에 따라 적용한다.

KS C 6384-14의 용어의 정의에 추가하여 다음의 정의를 적용한다.

### 2.2.2 형식(type)

유사한 설계 특성을 가지며 품질인증이나 품질적합성검사에서 제조 기술이 유사하다고 분류한 부품의 그룹. 이러한 부품은 통상 하나의 개별규격에 포함된다

주 - 여러개의 개별규격에 규정된 부품은 경우에 따라 동일한 형식에 속하는 것으로 간주할 수 있으므로, 인증이나 품질

적합성검사에서 한 그룹이 될 수 있다.

### 2.2.3 모양(style)

대개 치수 인자에 근거한 형식의 하위 분류. 모양은 대개 기계적 상태의 몇 가지 변형을 포함한다.

### 2.2.4 등급(grade)

단일문자나 숫자가 아닌 하나 이상의 단어를 조합하여 사용할 수 있는 부품의 의도된 용도(예 : 장기 수명 등급)에 관련된 추가적인 일반 특성 표시하는 용어. “등급” 용어 다음에 추가되는 문자는 아라비아 숫자여야 한다.

### 2.2.5 전자부품의 계열[family (of electronic components)]

하나의 특수한 물리적 특성을 나타내며/내거나, 어떤 결정된 기능을 발휘하는 전자부품의 한 그룹.

### 2.2.6 전자부품의 소계열[subfamily (of electronic components)]

유사한 기술적 방법으로 제조한 제품계열 내의 부품 그룹

### 2.2.7 전자파 장해 억제용 필터[radio interference suppression filter unit(filter)]

전자 장치로 무선 주파수에서의 간섭을 줄이기 위해 사용되는 소자의 부속품

### 2.2.8 정격 전압( $U_R$ )[rated voltage( $U_R$ )]

최저 사용 온도와 정격 온도 사이의 임의의 온도에서 필터 단자에 연속적으로 인가할 수 있는 최고 직류 전압 또는 정격 주파수에서의 최고 실효치 전압.

### 2.2.9 범주 전압( $U_C$ )[category voltage( $U_C$ )]

최고 사용 온도에서 필터에 연속적으로 인가할 수 있는 최고 전압.

### 2.2.10 최저 사용 온도(lower category temperature)

필터가 연속적으로 동작하도록 설계한 외부면의 최저 온도.

### 2.2.11 최고 사용 온도(upper category temperature)

필터가 연속적으로 동작하도록 설계한 외부면의 최고 온도.

주 - 외부 면의 온도는 단자를 통하는 전류로 인한 내부 가열 효과에 영향을 받을 수 있다. 단자는 외부 면의 일부로 고려된다.

### 2.2.12 정격 온도(rated temperature)

필터에 정격 전류를 흘릴 수 있는 최고 주위 온도

### 2.2.13 정격 전류(rated current)

정격 온도에서 필터가 연속적으로 동작할 수 있도록 허용되는 최대 동작 직류 전류 또는 정격 주파수에서의 최대 동작 실효치 전류. 제조자는 다음 조건 중 하나 또는 모두에서 정격 전류를 지정한다.

- a) 자연 대기( $I_{RO}$ )
- b) 규정된 방열체에 부착( $I_{RH}$ )

#### 2.2.14 정격 정전용량( $C_R$ )[rated capacitance( $C_R$ )]

커패시터가 설계되고, 통상 표시되어지는 정전용량 값.

#### 2.2.15 정격 인덕턴스( $L_R$ )[rated inductance( $L_R$ )]

인덕터가 설계되고, 통상 표시되어지는 인덕턴스 값

#### 2.2.16 삽입 손실(insertion loss)

회로내에서 필터를 삽입하기 전후의 단자 전압의 비. 삽입 손실은 대칭 또는 비대칭 시험회로에서 측정될 수 있다.

주 - 삽입 손실을 dB로 나타내면 정해진 전압비의 로그값의 20배가 된다.

##### 2.2.16.1 비대칭 시험 회로(asymmetric test circuit)

시험 필터가 동축케이블에 연결되는 시험회로. 이때 고주파 전류에 대하여 동축케이블의 외부 도체가 귀환 경로이다.

##### 2.2.16.2 대칭 시험 회로(symmetric test circuit)

시험 필터가 비대칭 전압이 무시될 수 있을 정도로 작은 차폐된 도체쌍에 연결되어 있는 시험회로

#### 2.2.17 외관적 손상(visible damage)

의도된 목적에 대하여 필터의 가용성을 저하시키는 눈에 보이는 손상

#### 2.2.18 주 필터(main filter)

주 전원과 직결하여 사용하는 필터. 이 필터는 장치의 일부로 구성될 수 있다.

### 2.3 권장치

각 품종규격은 해당 소계열에 적합한 권장치를 규정하여야 한다.

### 2.4 표시

#### 2.4.1 일반 사항

품종규격에는 필터와 포장에 명시할 식별기준과 기타 정보를 제시하여야 한다. 작은 필터에 있어 표시의 우선순위를 명시하여야 한다.

#### 2.4.2 부호화

허용차, 제조일을 부호화 할 때, 그 방법은 KS C 0802에 따른다.

## 3. 품질평가 절차

### 3.1 품질인증/품질평가 시스템

3.1.1 종합 품질평가 시스템에 적용할 때에는 3.4와 3.5의 절차를 따라야 한다.

3.1.2 품질적합성검사를 하지 않은 품질인증의 경우 3.4.1과 3.4.2의 절차와 요구 사항에 따라야 한다.

독립시험소에 의한 인증에서 3.4.2의 절차는 시험소가 적합성 증거를 만들어 주는 경우를 제외하면 충족해야 한다.

### 3.2 주요제조단계

제조초기단계는 품종규격에 정의되어 있어야 한다.

### 3.3 유사 구조 필터

품질인증과 품질적합성검사를 위한 구조적으로 비슷한 필터의 그룹이 품종규격에 나와 있어야 한다.

### 3.4 품질인증 절차

3.4.1 제조자는 다음을 따라야 한다.

- 품질인증 시행절차의 일반 요구 사항
- 이 규격 3.2에 포함된 제조초기단계의 요구 사항

3.4.2 3.4.1의 요구 사항에 추가로, 제조자는 품종규격에서 주어진 시험 일정의 고정된 시료 크기에 관한 요구 사항에 따르는지 보이기 위한 시험을 제시하여야 한다.

시료를 구성하기 위한 시편은 현 생산품으로부터 랜덤하게 선택하거나 또는 국가감독검사기관이 승인한 바와 같이 발췌되어야 한다.

3.4.3 품질평가시스템의 일부로서 취득한 품질인증은 품질적합성을 위한 요구 사항에 부합함을 규칙적으로 증명함으로써 유지해야 한다(3.5를 참조).

### 3.5 품질적합성검사

(품질 적합성 검사가 부가된 후에 완성할 것.)

### 3.6 대체 시험 방법

관련 규격에 주어진 시험과 측정 방법만이 사용될 수 있는 방법인 것은 아니다. 그러나 제조자는 그가 사용할 수 있는 모든 대체 시험 방법으로 얻은 결과가 규정된 방법으로 얻은 결과와 동등함을 국가감독검사기관에게 확신시켜 주어야 한다. 이의가 있을 경우, 판정과 기준용으로는 규정된 방법만이 사용되어야 한다.

## 4. 시험 절차

### 4.1 일반사항

품종규격 및/또는 개별규격지침에는 실시할 시험, 각 시험 또는 소계열의 시험 전후에 실시하여야 할 측정, 측정을 시행할 순서를 나타내야 한다. 각 시험의 단계는 규격에 썩어진 순서대로 진행하여야 한다. 측정 조건은 초기 측정과 최종 측정에서 모두 동일하여야 한다.

품질평가 시스템 내의 국가 규격에 상기 문서에 규정된 방법 이외의 방법이 포함되어 있다면, 그 방법을 충분히 기술하여야 한다.

모든 IEC 60068의 발간이나 개정 상황은 2.1에서 주어진다.

## 4.2 표준대기조건

### 4.2.1 시험용 표준대기조건

달리 명시되어 있지 않은 경우, 모든 시험과 측정은 IEC 60068-1의 5.3에 주어진 바와 같이, 표준 대기 조건에서 실시되어야 한다.

- 온도 : 15°C ~ 35°C
- 상대 습도 : 45% ~ 75%
- 기압 : 86 kPa - 106 kPa(860mbar - 1060mbar)

필터는 측정을 하기 전에, 측정 온도에서 전체 필가 측정 온도에 도달하기에 충분한 시간 동안 저장하여야 한다. 시험 후 규정된 후처리기간과 동일한 시간이라면 측정 전처리 기간으로 대개 충분하다.

규정 온도 이외의 온도에서 측정하였을 때, 필요한 경우 규정 온도로 그 결과를 보정하여야 한다. 측정시 주위 온도를 시험 보고서에 기재하여야 한다. 판정에 이의가 있는 경우, 기준 온도 중 하나(4.2.3에서 주어진)와 이 규격에 규정된 다른 조건을 이용하여 측정을 반복하여야 한다.

시험을 순차적으로 실시하였을 때, 한 시험의 최종측정은 다음시험의 초기측정으로 간주될 수 있다.

주 - 측정시 필터는 오차를 유발할 가능성이 있는 통풍, 일광 또는 다른 영향에 노출되지 않아야 한다.

### 4.2.2 후처리 조건

달리 명시되어 있지 않은 경우, 후처리는 시험용 표준대기조건(4.2.1)에서 실시되어야 한다. 후처리가 면밀하게 관리된 조건으로 할 필요가 있다면, IEC 60068-1의 5.4.1의 관리된 후처리 조건이 적용되어야 한다.

관련규격에 달리 명시되어 있지 않은 경우, 1~2시간의 기간이 사용되어야 한다.

### 4.2.3 판정 조건

판정을 목적으로 할 때, IEC 60068-1의 5.2의 판정 시험용 표준대기조건 중에 하나가 선정되어야 한다.

온도	상대 습도	기압
20±1°C	63% - 67%	86kPa - 106kPa (860mbar - 1060mbar)
23±1°C	48% - 52%	86kPa - 106kPa (860mbar - 1060mbar)
25±1°C	48% - 52%	86kPa - 106kPa (860mbar - 1060mbar)
27±1°C	63% - 67%	86kPa - 106kPa (860mbar - 1060mbar)

### 4.2.4 기준 조건

기준 목적을 위하여 IEC 60068-1의 5.1에서 주어진 기준을 위한 표준대기조건이 적용된다.

- 온도 : 20°C
- 기압 : 101.3kPa (1013mbar)

## 4.3 건조

관련 규격에 달리 명시되어 있지 않은 경우, 필터는 공기 순환식 오븐에서 55±2°C의 온도와

20%이하의 상대습도에서 96±4 시간 동안 처리하여야 한다.

커패시터는 활성 알루미늄이나 실리카겔과 같은 적절한 건조제를 사용하여 건조기에서 냉각시켜야 하며, 오븐에서 꺼낸 시간부터 규정된 시험이 시작될 때까지 그 속에 두어야 한다.

#### 4.4 결모양검사와 치수 점검

##### 4.4.1 결모양 검사

상태, 작업 완성도, 마무리는 육안으로 확인하였을 때 만족스러워야 한다.(2.2.17 참조)  
표시는 육안으로 확인하였을 때 판독 가능해야 하며, 개별규격의 요구 사항에 적합해야 한다.

##### 4.4.2 치수(계이징)

측정에 적합한 것으로 개별 규격에 표시된 치수는 점검되어야 하며, 또한 개별규격에 규정된 값에 부합하여야 한다.

적용할 경우, 측정은 IEC 60294에 따라 실시되어야 한다.

##### 4.4.3 치수(상세)

개별 규격에 규정된 모든 치수는 점검되어야 하며, 또한 규정된 값에 부합하여야 한다.

##### 4.4.4. 연면거리 및 공간거리

주 필터의 경우, 필터 외부의 극성이 다른 활전부들 간이나 금속부분과 활전부 간의 연면거리 및 공간거리는 표 I 에 주어진 적절한 값보다 작지 않아야 한다.

IEC 60335-1의 규칙에 따라 측정되었는지 확인해야 한다. 방적용(drip-proof) 또는 방말용(splash-proof) 필터인 경우, 추가 요구가 필요할 수 있다.

표 I

정격 전압	먼지로 부터 보호		먼지로부터 비보호	
	연면거리(mm)	공간거리(mm)	연면거리(mm)	공간거리(mm)
$U_R \leq 60V$	1	1	2	1.5
$60V < U_R \leq 250V$	2	2	3	2.5
$250V < U_R \leq 380V$	2	2	4	3
$380V < U_R \leq 500V$	3	3	5	4

주 - 값은 KS C IEC 60335-1의 29에 따라 기초절연용에 대한 것이다.

#### 4.5 절연저항(이 시험은 방전 저항이 부착된 필터에는 적용하지 않는다.)

4.5.1 측정하기 전에 필터를 완전히 방전시켜야 한다. 관련 규격에 달리 명시되어 있지 않은 경우, 절연 저항은 표II의 명시된 직류전압으로 측정되어야 한다. 여기서,  $V_R$ 은 표준대기조건에서 사용될 측정 전압을 결정하는데 사용되는 정격 전압이다.

$V_C$ 는 최고 사용 온도에서 사용될 측정 전압을 결정하는데 사용되는 범주 전압이다.

표 II

커패시터의 정격전압(V)	측정 전압(V)
$U_R$ 또는 $U_C < 10$	$U_R$ 또는 $U_C \pm 10\%$
$10 \leq U_R$ 또는 $U_C < 100$	$10 \pm 1 V^*$
$100 \leq U_R$ 또는 $U_C < 500$	$100 \pm 15 V$
$500 \leq U_R$ 또는 $U_C$	$500 \pm 50 V$

\* 전압이 측정 결과에 영향을 미치지 않는다는 것이 실증된 경우나 기존 관계가 알려진 경우에는, 정격 전압이나 범주 전압보다 높은 전압에서 측정을 실시할 수 있다.  
 논란이 될 경우, 품종규격에서 별도로 명시하지 있지 않다면 10 V가 사용되어야 한다.

4.5.2 절연저항은 관련규격에서 명시되고 표3에서 정해진 측정 지점간에 측정되어야 한다.

단자간에 실시하는 시험A는 절연 여부와 관계없이 모든 필터에 적용한다.

내부절연에 실시하는 시험B는 비절연 금속케이스의 절연 필터에 적용한다.

외부절연에 실시하는 시험C는 비금속케이스 또는 절연 금속케이스의 절연 필터에 적용한다. 이 시험에서 측정전압은 관련규격에서 명시된 다음 세 가지 방법 중에 하나를 사용하여 인가하여야 한다.

#### 4.5.2.1 박 방법

필터 몸체 주위를 금속박으로 밀착하여 감싸야 한다.

단자 반대 방향 필터의 경우, 금속박과 단자 사이에 1mm이상의 거리를 유지할 수 있다면, 각 끝에서 최소 5mm 돌출되게 금속박을 감는다. 최소 거리를 유지할 수 없다면, 금속박의 돌출을 1 mm의 거리를 유지하는데 필요한 만큼으로 축소시킨다.

단자 동일 방향 필터의 경우, 금속박의 끝과 각 단자간에 1 mm 이상을 유지하여야 한다.

#### 4.5.2.2 부착 장치가 있는 필터에 대한 방법

필터는 금속판에 정상적인 방법으로 부착되어야 하며, 이 금속판은 필터 부착면의 모든 방향으로 12.7mm(0.5인치) 이상 넓어야된다.

#### 4.5.2.3 V-블록법

필터 몸체가 블록의 끝을 넘지 않는 금속제 V블록(각도는 90도)의 골에 필터를 고정하여야 한다.

고정하는 힘은 필터와 블록사이에서 적절한 접촉을 보증하는 정도이어야 한다. 고정하는 힘이 필터가 파괴되거나 손상을 입지 않을 정도이어야 한다.

필터는 다음에 따라서 위치가 정해져야 한다.

- 1) 원통형 필터 : 필터의 축에서 가장 멀리 떨어진 단자가 블록의 한 면에 가장 근접하도록 필터를 블록 안에 위치시켜야 한다.
- 2) 직사각형 필터 : 필터의 모서리에 가장 가까운 단자가 블록의 한 면에 가장 근접하도록 필터를 블록 안에 위치시켜야 한다.

단자 동일 방향의 원통형과 직사각형 필터의 경우 필터 몸체에서 단자의 위치가 중심에서 벗어난 것은 무시되어야 한다.

4.5.3 개별규격에 달리 규정되어 있지 않은 경우, 절연 저항은 전압을 60±5초 동안 인가한 후 측

정한다.

4.5.4 개별규격에서 규정된 경우, 측정 온도가 기록되어야 한다. 이 온도가 20°C가 아닌 경우, 품종규격에 규정된 적절한 보정률을 측정치에 곱한 값으로 보정하여야 한다.

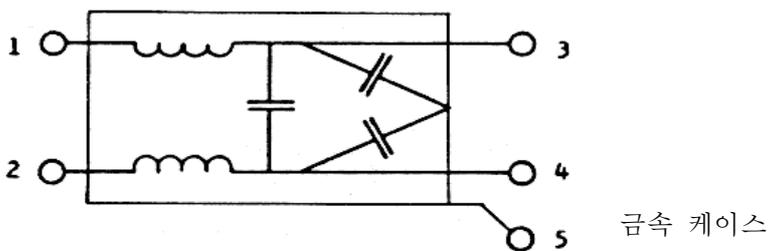
4.5.5 다음을 관련 규격에 규정하여야 한다.

- 1) 각 시험에 대한 측정전압과 측정지점(표 III을 참조)
- 2) 전압 인가 방법(4.5.2.1, 4.5.2.2, 4.5.2.3 중 하나)
- 3) 전압 인가시간이 1분이 아닌 경우, 전화( )시간
- 4) 측정시의 특별히 유의할 사항
- 5) 시험을 위한 시험용 표준대기조건인 전 온도범위에서 측정에 필요한 보정률
- 6) 시험을 위한 시험용 표준대기조건이 아닌 경우, 측정온도
- 7) 다양한 측정지점에 대한 절연 저항의 최소치

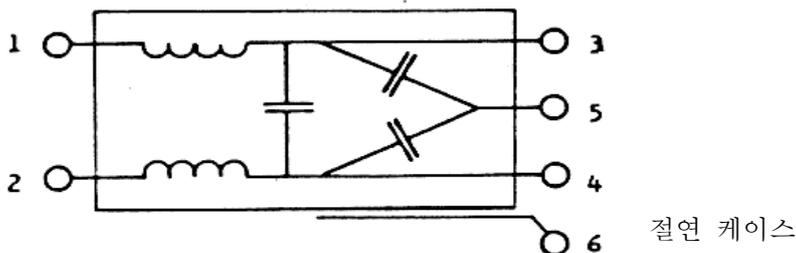
표 III 측정점

시험	설명
A 단자간	억제 소자를 통해 부하 전류가 흐르는 선의 쌍 사이. 즉 선-선이나 선-중성선
B 내부절연	케이스와 부하전류 단자 일괄 사이(케이스가 하나의 단자일 경우 제외) (금속 케이스 형식만 적용) 또는 접지 단자와 부하 전류 단자 사이
C 외부절연	금속판이나 박과 부하전류 단자 일괄 사이(비금속 절연 케이스) 또는 케이스와 금속판 혹은 박 사이(절연된 금속 케이스인 경우에만)

예 :



1과 2 혹은 3과 4 사이의 시험 A  
1,2,3,4 일괄과 5 사이의 시험 B



1과 2나 3과 4 사이의 시험 A  
1,2,3,4 일괄과 5 사이의 시험 B

1,2,3,4,5 일괄과 케이스 주위를 감싼 금속 박 6 사이의 시험 C

#### 4.6 내전압

아래에 언급한 시험은 직류시험이다. 관련 규격에서 교류시험을 언급할 경우 그 규격에서 시험 회로를 규정하여야 한다.

##### 4.6.1 시험회로(단자간)

시험 회로는 관련규격에 규정된 충·방전 전류와 충전 시정수에 관련된 조건이 유지될 수 있도록 선정되어야 한다.

적합한 시험 회로의 특성이 그림1에서 규정되어 있다:

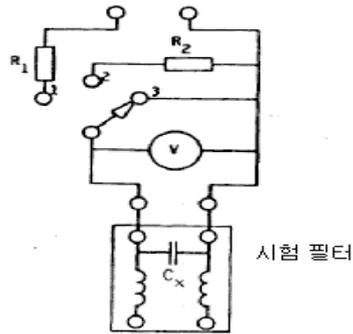


그림 1

전압계의 저항은  $10,000\Omega/V$  이상이어야 한다.

저항  $R_1$ 에는 전압원의 내부 저항이 포함된다.

저항  $R_1$ 과  $R_2$ 는 관련규격에 규정된 충·방전 전류를 제한하기에 충분한 값을 가져야 한다.

##### 4.6.2 시험

경우에 따라, 시험은 표3과 관련 규격의 요구사항에 따라 하나 이상의 부분으로 구성된다.

###### 4.6.2.1 시험A - 단자 간

관련 규격의 요구 사항에 따르는 표Ⅲ의 시험A

###### 절차

스위치를 위치2에 놓고, 그림3과 같이 요구되는 시험전압으로 조정할 수 있는 가변 직류전원을 연결한다.

그림에서와 같이 시험할 필터를 연결한다.

다음으로, 필터의 커패시터가 충전되도록 스위치를 위치1로 옮긴다.

스위치는 시험 전압에 도달한 후 규정된 시간 동안 이 위치에 놓이게 된다.

필터의 커패시터는 스위치의 위치를 위치2로 옮겨  $R_2$ 를 통해 방전시킨다. 전압계 지시치가 0으로 떨어지자마자 필터는 스위치를 위치3으로 옮겨 단락시키고 필터를 회로에서 떼어낸다.

###### 4.6.2.2 시험 B - 내부절연

관련 규격의 요구 사항에 따라 표Ⅲ의 시험B.

###### 절차

규정된 시험전압이 관련규격에 명시된 시간동안 전원공급기의 내부 저항을 통해 순간적으로

인가한다.

#### 4.6.2.3 시험 C - 외부절연(비금속케이스 또는 절연 금속케이스의 절연 인덕터에만 적용)

관련 규격의 요구 사항에 따라 전압을 적용하기 위한 다음의 세 개의 방법 중의 하나를 사용한 표Ⅲ의 시험C

#### 박 방법

필터 몸체 주위를 금속박으로 밀착하여 감싸야 한다.

단자 반대 방향 필터의 경우, 금속박과 단자 사이에 1mm/kV이상의 거리를 유지할 수 있다면, 각 끝에서 최소 5mm 돌출되게 금속박을 감는다. 최소 거리를 유지할 수 없다면, 금속박의 돌출을 1 mm/kV의 거리를 유지하는데 필요한 만큼으로 축소시킨다.

단자 동일 방향 필터의 경우, 금속박의 끝과 각 단자간에 1 mm/kV 이상을 유지하여야 한다.

어떠한 경우에도 금속박과 단자간의 거리는 1mm 이상이어야 한다.

#### 부착 장치가 있는 필터에 대한 방법

필터는 금속판에 정상적인 방법으로 부착되어야 하며, 이 금속판은 필터 부착면의 모든 방향으로 12.7mm 이상 넓어야 된다.

#### V-블록법

필터 몸체가 블록의 끝을 넘지 않는 금속제 V블록(각도는 90)의 끝에 필터를 고정하여야 한다.

고정하는 힘은 필터와 블록사이에서 적절한 접촉을 보증하는 정도이어야 한다.

필터는 다음에 따라서 위치가 정해져야 한다.

- 1) 원통형 필터 : 필터의 축에서 가장 멀리 떨어진 단자가 블록의 한 면에 가장 근접하도록 필터를 블록안에 위치시켜야 한다.
- 2) 직사각형 필터 : 필터의 모서리에 가장 가까운 단자가 블록의 한 면에 가장 근접하도록 필터를 블록안에 위치시켜야 한다.

단자 반대 방향의 원통형과 직사각형 필터의 경우 필터 몸체에서 단자의 위치가 중심에서 벗어난 것은 무시되어야 한다.

#### 절차

명시된 시험전압이 관련규격에 명시된 시간동안 전원공급장치의 내부 저항을 통해 순간적으로 인가한다.

#### 4.6.3 요구사항

각기 명시된 시험지점에서, 시험기간 동안 절연파괴나 섬락이 없어야 한다.

4.6.4 내전압시험을 반복하면 필터를 영구 손상시킬 수 있으므로 가능한 한 피해야 한다.

4.6.5 관련규격에는 다음을 규정하여야 한다.

- 1) 시험(표Ⅲ 참조)과 각 시험에 관련된 시험 전압
- 2) 외부 절연 시험(시험 C)의 경우 : 시험 전압의 인가 방법(4.6.2.3에 규정된 방법 중 하나)
- 3) 전압 인가 시간
- 4) 최대 충·방전 전류

#### 4.7 삽입손실

측정 방법은 C.I.S.P.R 17에 기술된 것 중에서 선정해야 한다.

#### 4.8 단자강도

필터는 적용할 경우, IEC 60068-2-21의 시험  $U_{ai}$ ,  $U_b$ ,  $U_c$ ,  $U_d$ 를 수행하여야 한다.

##### 4.8.1 시험 $U_{ai}$ - 인장

가하는 힘은 다음과 같아야 한다.

- 단자선 이외의 단자에 : 20N
- 단자선의 경우 아래 표 참조

공칭 단면적( $S$ )[ $mm^2$ ]	원형선인 경우 해당 지름( $d$ )[ $mm$ ]	힘[N]
$S \leq 0.05$	$d \leq 0.25$	1
$0.05 < S \leq 0.07$	$0.25 < d \leq 0.3$	2.5
$0.07 < S \leq 0.2$	$0.3 < d \leq 0.5$	5
$0.2 < S \leq 0.5$	$0.5 < d \leq 0.8$	10
$0.5 < S \leq 1.2$	$0.8 < d \leq 1.25$	20
$1.2 < S$	$1.25 < d$	40

##### 4.8.2 시험 $U_b$ - 구부림(단자의 절반)

방법1 : 각 방향으로 2회 연속 구부린다. 이 시험은 필터의 개별규격에 단자가 강제로 규정되어 있는 경우에는 적용하지 않는다.

##### 4.8.3 시험 $U_c$ - 비틀림(나머지 절반)

방법A, 가혹도 2(2회 연속 180도 회전)가 사용되어야 한다.

이 시험은 개별규격에 단자가 강제로 규정되어 있거나, 인쇄배선용으로 설계된 단자 동일 방향 부품에는 적용하지 않아야 한다.

##### 4.8.4 시험 $U_d$ - 토오크(나사나 나사진 단자와 통합 취부의 경우)

공칭 나사 지름(mm)		2.6	3	3.5	4	5	6
토크(N·m)	가혹도 1	0.4	0.5	0.8	1.2	2.0	2.5
	가혹도 2	0.2	0.25	0.4	0.6	1.0	1.25

##### 4.8.5 외관검사

각 시험이 끝난 후, 필터를 육안으로 검사하여 겉모양의 손상이 없어야 한다.

#### 4.9 납땜내열성

4.9.1 관련 규격에서 달리 언급하지 않은 경우, 필터는 다음과 같은 요건으로 IEC 60068-2-20의 시험  $T_b$ 를 실시하여야 한다.

1) 아래의 2)를 제외한 모든 필터:

개별규격의 규정에서와 같이 5초 또는 10초 동안 방법 1A

부착면으로부터 침지 지점까지의 깊이 :  $2 \pm 0.5$  mm,  $1.5 \pm 0.5$  mm 두께의 열차폐막 사용

2) 개별규격에서 인쇄기판용으로 설계되지 않았다고 지적한 필터:

방법 1B

부품 몸체로부터 침지 지점까지의 깊이 :  $3.5^{0}_{-0.5}$  mm

개별규격에서 달리 규정하지 않는 한, 후처리시간은 1~2시간 이어야 한다.

**4.9.2** 시험 후 겉모양검사를 실시하여야 한다.

외관 손상이 없어야 하며, 표시가 판독 가능해야 한다.

필터를 관련 규격의 규정에 따라 측정하여야 한다.

#### **4.10 납땜성(납땜용으로 설계된 단자에만 적용)**

**4.10.1** 필터는 관련규격에 규정된 대로 납땜조법(방법 1), 납땜인두법(방법 2), 납땜용적법(방법 3) 중 하나를 사용하여 IEC 68-2-20의 시험 Ta를 실시하여야 한다.

**4.10.2** 땜납조법(방법 1)이 지정된 경우 다음 요건을 적용한다.

**4.10.2.1** 땜납조 온도 :  $235 \pm 5^{\circ}\text{C}$

침지시간 :  $2.0 \pm 0.5$ 초

침지 깊이(부착면이나 부품의 몸체에서) :

1) 아래 2)를 제외한 모든 필터 :  $1.5 \pm 0.5$  mm 두께의 열차폐막을 사용하여  $2.0^{0}_{-0.5}$  mm

2) 인쇄기판용으로 설계되지 않은 것으로 개별 규격에 규정된 필터 :  $3.5^{0}_{-0.5}$ mm

**4.10.2.2** 단자의 주석 도금이 양호한지 여부는 단자를 땜납에 적셔 땜납이 단자에 자연스럽게 입혀졌는지로 확인된다

**4.10.2.3** 땜납조법을 적용하지 않을 경우, 관련 규격에서 시험방법, 시험조건 및 요구사항을 정해야 한다.

주. - 납땜용적법을 사용할 경우, 요구 사항에는 납땜 시간이 포함되어야 한다.

#### **4.11 온도 급변**

**4.11.1** 관련규격의 규정에 따라 측정을 실시한다.

**4.11.2** 필터는 관련규격에서 규정된 가혹도로 IEC 60068-2-14의 시험 Na를 실시하여야 한다.

**4.11.3** 후처리 후, 필터를 육안으로 검사하여야 한다. 외관 손상이 없어야 한다.

관련규격에 규정된 측정을 실시하여야 한다.

#### **4.12 진동**

**4.12.1** 관련규격의 규정에 따라 측정을 실시한다.

**4.12.2** 필터는 관련규격에 규정된 부착 방법과 가혹도로 IEC 60068-2-6의 시험 Fc를 수행하여야 한다.

**4.12.3** 개별규격에서 명시된 경우, 단속적인 접촉이나 단선 및 단락 회로를 점검하기 위해 진동 시

험의 마지막 30분간 진동 방향별로 전기적 측정을 하여야 한다.

측정기간은 주파수 한쪽 끝에서 다른쪽 끝까지 주파수 범위를 한번 소인하는데 필요한 시간이어야 한다.

**4.12.4** 시험 후, 필터를 육안으로 검사한다. 외관 손상이 없어야 한다. 4.12.3에 명시된 대로 필터를 시험하였을 때, 0.5ms 이상의 단속적인 접촉이나 단속, 단락이 없어야 한다.

관련 규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

#### **4.13 범프**

**4.13.1** 관련 규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

**4.13.2** 필터는 관련 규격에 규정된 부착 방법과 가혹도로 IEC 60068-2-29의 시험 Eb를 수행하여야 한다.

**4.13.3** 시험 후, 필터를 육안으로 검사하여, 외관 손상이 없어야 한다. 그 다음 관련규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

#### **4.14 충격**

**4.14.1** 관련규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

**4.14.2** 필터는 관련규격에 규정된 부착 방법과 가혹도로 IEC 60068-2-27의 시험 Ea를 수행하여야 한다.

**4.14.3** 시험 후, 필터를 육안으로 검사하여, 외관 손상이 없어야 한다.

그 다음 관련규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

#### **4.15 용기 기밀성**

필터는 관련규격의 규정에 따라 IEC 60068-2-17의 시험 Q의 적절한 방법의 절차를 수행하여야 한다.

#### **4.16 일련 기후**

일련 기후에서, 저온시험이 IEC 60068-2-30 시험 Db 습도사이클시험 첫 사이클의 후처리 후 즉시 적용되는 경우를 제외하고, 앞뒤 두 시험간의 간격이 최장 3일까지 허용된다.

##### **4.16.1 초기측정**

관련규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

##### **4.16.2 고온시험**

필터는 관련 규격에 규정된 최고 사용 온도의 가혹도로 IEC 60068-2-2의 시험 Ba를 16시간동안 실시하여야 한다.

명시된 고온에서의 처리 기간 끝 무렵 관련 규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

명시된 처리 후, 필터를 챔버에서 꺼내, 시험용 표준대기조건에서 4시간 이상 방치하여야 한다.

##### **4.16.3 습도사이클시험(시험 Db)의 첫 사이클**

필터는 온도 55°C(가혹도 b)에서 24시간을 한 사이클로, IEC 60068-2-30 시험 Db, 변형1을 실시하여야 한다.

후처리 후, 필터는 즉시 저온시험을 실시하여야 한다.

#### 4.16.4 저온시험

필터는 최저 사용 온도의 가혹도로 2시간 동안, IEC 60068-2-1 시험 Aa를 실시하여야 한다.

규정된 저온에서의 처리기간 끝 무렵 관련규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

규정된 처리 후, 필터를 챔버에서 꺼내, 시험용 표준대기조건에서 4시간 이상 방치하여야 한다.

#### 4.16.5 저기압

필터는 관련규격에 규정된 적절한 가혹도로, IEC 60068-2-13의 시험 M을 실시하여야 한다. 관련 규격에서 달리 언급하지 않은 경우 시험 기간은 10분이어야 한다.

관련 규격에 다음을 규정하여야 한다.

- 1) 10분 이외인 경우, 시험기간
- 2) 온도
- 3) 가혹도

관련 규격에서 달리 규정되어 있지 않은 경우, 규정된 저기압에서의 처리기간 끝날 무렵 1분 동안, 정격 전압을 인가하여야 한다.

시험 중이거나 후에 영구적인 절연파괴, 섬락, 케이스의 유해한 변형, 함침제 누출 증상이 없어야 한다.

#### 4.16.6 습도사이클시험(시험 Db)의 잔여 사이클

필터는 첫 사이클과 동일한 조건으로 아래표에 기재된 사이클 수만큼, IEC 60068-2-30 시험 Db를 실시하여야 한다.

기후 범주	사이클 수
-/-/56	5
-/-/21	1
-/-/10	1
-/-/04	없음

#### 4.16.7 최종측정

규정된 후처리 후, 관련 규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

### 4.17 습도시험(정상 상태)

4.17.1 관련 규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

4.17.2 필터는 개별규격에서 제시한 기후 범주에 대응하는 가혹도로, IEC 60068-2-3(1969)의 시험 Ca를 실시하여야 한다.

개별규격지침에 명시되어 있는 경우, 개별규격에는 전 습도시험 처리기간 동안 편극 전압의 적용을 규정할 수 있다. 시험 챔버에서 꺼낸 후 15분 이내에 4.6 내전압시험의 시험A, B 및 C가 관련 규격에서 내전압시험 전압으로 규정한 전압의 66% 값으로 실시되어야 한다.

4.17.3 후처리 후, 필터를 육안으로 검사하여, 외관 손상이 없어야 한다.

관련 규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

#### 4.18 온도 상승

4.18.1 관련 규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

4.18.2 필터는 온도 상승 시험을 실시해야 한다. 좁은 간격 때문에 외부 가열이 일어나지 않도록 필터를 시험 챔버 안에 배치시켜야 한다. 의심스러운 경우, 25mm의 간격을 두어야 한다.

필터는 제조자가 규정한 방법으로 부착해야 한다. 제조자가 방열 조건 및 자연 대기 조건 모두에서 정격전류를 규정했을 경우, 자연 대기 조건에서 시험을 실시해야 한다.

시편을 필터의 정격온도로 맞춘 시험 챔버 안에 두고 정격전류를 인가해야 한다. 가열된 필터로 인해 발생하는 자연적인 대류를 제외한 다른 공기 순환은 없어야 한다. 시험 기간은 시편이 온도 안정상태에 다다를 수 있는 충분한 시간이어야 한다.

열평형에 도달한 후 관련 규격의 규정에 따라 필터 소자의 온도를 측정한다.

주 - 이 시험은 정격 조건하에서 필터의 내부 온도 상승을 이끌어낸다. 이런 내부 온도 상승은 필터에 사용되는 절연 물질의 열적 조건이 충족되는지를 나타낸다.

4.18.3 후처리 후, 필터를 육안으로 검사하여, 외관 손상이 없어야 한다.

#### 4.19 내구성

4.19.1 관련 규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

4.19.2 필터는 내구성시험을 실시해야 한다. 필터는 제조자가 규정한 방법으로 부착해야 한다. 제조자가 방열 조건 및 자연 대기 조건 모두에서 정격전류를 규정했을 경우, 자연 대기 조건에서 시험을 실시해야 한다.

시험 기간, 인가 전압 또는 전류값 및 실시될 챔버의 온도가 관련 규격에서 규정되어야 한다.

좁은 간격 때문에 외부 가열이 일어나지 않도록 필터를 시험 챔버 안에 배치시켜야 한다.

의심스러운 경우:

- 1) 열 발산형 필터의 경우, 인접한 필터간에 25 mm 이상 띄어 놓아야 한다.
- 2) 열 발산형이 아닌 경우, 인접한 필터간에 5 mm 이상 띄어 놓아야 한다.

필터는 직접적인 방사로 가열되지 않아야 하고, 필터가 위치한 모든 지점의 온도가 시험 챔버의 지정된 온도로부터 3°C 이상 벗어나지 않도록 챔버 안의 공기 순환은 적당해야 한다.

지정된 시간 후 필터는 시험용 표준대기조건하에서 후처리할 수 있어야 한다.

4.19.3 필터를 육안으로 검사하여, 외관 손상이 없어야 한다. 그 다음 관련규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

#### 4.20 충전과 방전시험

이 시험에서 필터는 커패시터로서 접속된다.

4.20.1 관련 규격에서 규정된 측정을 실시하여야 한다.

4.20.2 적합한 시험 회로가 아래에 나와 있다.

주 - 사이리스터 회로는 높은 반복율의 이점이 있고 점점의 오염과 바운스로 인한 고장의 염려가 없다.

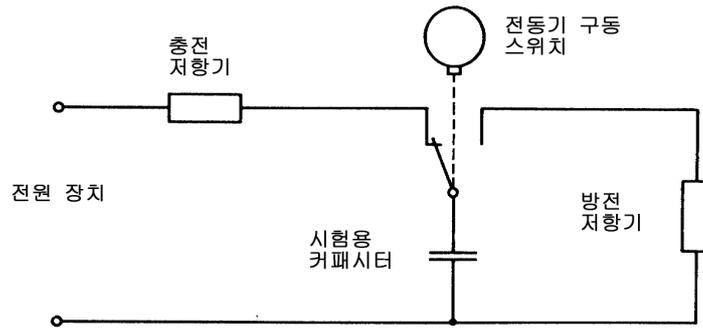


그림2. 릴레이 회로

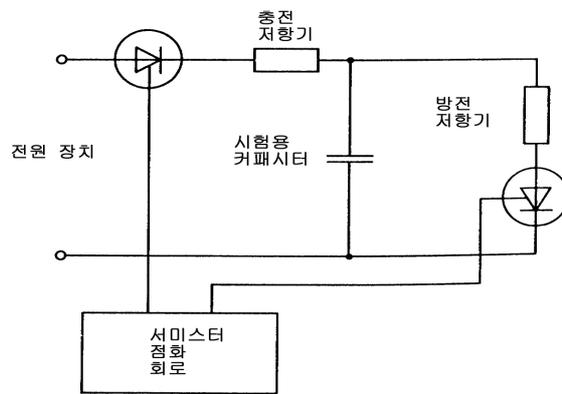
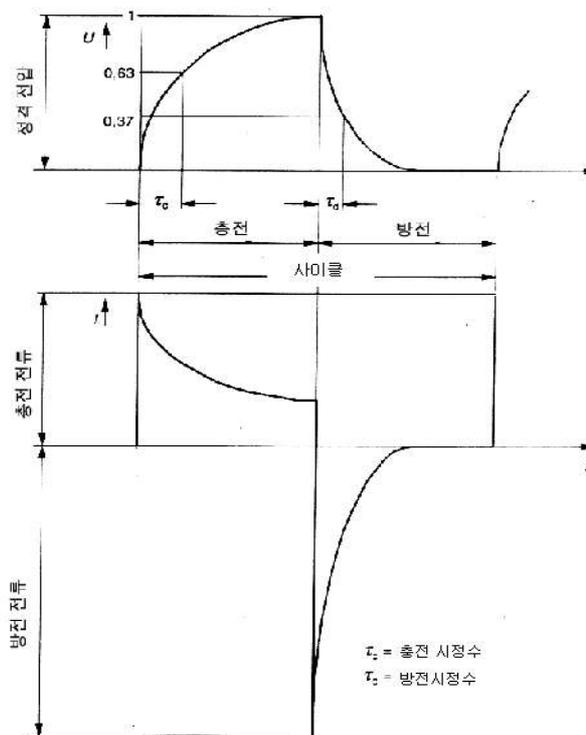


그림3. 사이리스터 회로

시험용 커패시터 양단의 전압 및 전류 파형은 대략 다음 그림과 같다.



## 그림4 전압과 전류 파형

### 4.20.3 충전과 방전

다음 정보가 관련규격에서 주어져야 한다.

- 1) 전원공급기의 내부 저항값, 충전 회로의 저항값, 시험용 필터의 정전용량 값으로부터 구한 충전 시정수
- 2) 방전 회로의 저항값과 시험용 커패시터의 정전용량 값으로부터 구한 방전 시정수
- 3) 정격전압이 아닌 경우, 충전기간 동안 인가할 전압
- 4) 시험 사이클의 수
- 5) 충전기간
- 6) 방전기간
- 7) 반복률(초당 사이클 수)
- 8) 온도, 시험용 표준대기조건과 다른 경우 관련 규격에 나온 측정을 해야 한다.

# 간섭 방지용 필터

## 제1부 : 품목규격 해설

1. 이 규격은 기술표준원의 학술연구용역계획에 따라 2002년 산업기술시험원에 의하여 초안이 작성되었다.
2. 이 초안을 중심으로 2003. 8. 전자부회의 심의를 거쳐 규격이 작성되었으며 심의 과정에서 규격의 인용규격 중 기 IEC 규격과 부합화 하여 제정된 KS규격이 있는 경우 해당 KS 규격번호를 넣기로 하였으며, IEC 규격의 도입여부가 불분명 할 경우 당분간 IEC 규격번호를 사용키로 하였다.