

안전관리 시리즈-1

# 전기용품안전기준의 이해

전기용품안전기준은 안전한 기기를 설계하고 제조하기 위해서는 필수적이다. 기준은 안전성을 만족할 만한 수준을 이루기 위한 최소한의 필수 사항을 규격화 하여 제시되었다. 따라서 안전기준 및 시험방법을 이해하는 것은 제조업체의 품질경영과 제품안전성 제고에 필수적이라고 할 수 있다 따라서 본고에서는 전기용품안전기준의 개념과 대상이 되는 위험요소 및 방지책에 대해서 설명하고, 안전기준 K 60335를 근거로 하여 규격 및 시험에 관한 일반적인 조건 및 항목들을 제시하고자 한다.



한국전기전자시험연구원  
전 희 득 연구원

## 1. 전기용품 안전기준의 개념

### 1.1 전기용품 안전기준의 추구 목적

전기를 이용하는 전기용품 기기류 제품이 늘어남에 따라 생활은 편리해 지고 있으나, 감전, 화재, 발화, 상해 등이 많아져서 안전 규격의 중요성이 증대되고 있다. 따라서 이러한 위험요소로부터 사람과 재산을 보호하기 위해서 안전기준은 다음과 같은 추구를 목적으로 한다.

- ▶ 전기 또는 전기 제품에 기인한 생명, 재산의 손상을 방지.
- ▶ 품질보증측면에서 합리적인 방법을 도입한 ZERO DEFECT.
- ▶ 전기 안전에서도 품질보증(QA)을 생각해야 한다. 안전사고 차원에서 QA Mind가 요구되며,

ZERO DEFECT에 도전하기 위해 합리적 방법을 추구한 것이 규격 시험인 것이다.

- ▶ 최소의 COST로 안전성을 확보.
- 최소의 비용으로 최대의 안전성을 확보하는 것이 안전규격의 제정 이유라고 볼 수 있다.

## 1.2 전기용품안전의 대상이 되는 위험요소 및 방지책

### ▶ 감전의 위험 (Electrical Shock Hazard)

- 전기 충격은 인체를 통해 흐르는 전류에 의한 것이다. 밀리 암페어 정도의 전류가 건강한 사람에 있어 반응의 원인이 될 수 있으며, 무의식적인 반응에 의해 2차적인 손상을 입을 수도 있다. 보다 큰 전류는 보다 심각한 손상 효과를 나타낸다. 일정한 제한 값 이하의 전압은 규정된 조건에서 위험하지

않은 것으로 간주된다. 접촉 혹은 손으로 잡을 수 있는 곳에 높은 전압이 발생할 가능성에 대하여 보호하기 위해, 그 부분은 접지하거나 혹은 충분히 절연되어야 한다.

닿을 수 있는 부분에 대해서는, 이상에 의한 감전을 방지하기 위해 보통 두 가지 수준의 보호가 제공된다. 그러므로 단일 이상과 그로 인해 발생하는 이상으로 위험이 발생해서는 안 된다. 부가절연 혹은 보호접지 같은 추가적인 보호수단의 제공은 기본절연으로 대응할 수 있다고 보지 않으며, 또는 대체할 수 있는 것으로 보지 않는다.

▶ **화재의 위험 (Fire Hazard)**

- 화재는 다음과 같은 결과로 발생할 수 있다

- 과부하
- 부품 고장
- 절연 파괴
- 나쁜 접속
- 아크

요구사항에는 발화 원으로부터 근접한 곳을 넘어서 확산되는 것으로부터 혹은 기기 주위의 손상원인으로부터 기기 내에서 발생하는 모든 화재 예방을 포함한다.

▶ **기계적 손상 및 상해의 위험 (Casualty Hazard)**

- 기계적 위험 요구사항에 날카로운 모서리를 피하기 위해 그리고 위험한 가동부의 보호 및 인터록을 확보하기 위해 기기 및 부분에 충분한 기계적 강도 및 안정도의 확보가 포함된다.

▶ **폭발의 위험 (Implosion Hazard)**

- 요구사항에 리튬 배터리 및 브라운관의 폭발에 의한 상해 예방이 포함된다.

▶ **방사에 대한 위험 (Ionizing Radiation Hazard)**

- 요구사항에 이온화 및 레이저 방사 of 과도한 에너지에 의한 상해 예방이 포함된다. 예를 들면, 위험하지 않는 수준으로 방사를 제한하는 것에 의해 실현된다.

구분	위험요소	방지책
감전	- 충전부와의 접촉 - 충전부와 접근 가능한 도체간의 절연을 파괴 - 과도한 누설전류 발생	- 고정, 인터락 장치를 통한 접근 방지 - 위험전압에서의 Capacitor 방전 - 접근 가능 도체에의 접지 수단 제공 - 누설전류 제한 설계
화재	- 회로적인 과부하 - 부품 고장 - 절연파괴 - 접속 불안	- 고온부 제한 회로 설계 - 발화물질의 제한 적용 - 화재확산 방지의 격막 및 외곽 적용 - 적절한 외곽 재질 적용
상해	- 위험한 moving parts - 날카로운 부위 및 모서리 - 제품의 안정성 결여	- 가동부에 대한 접근 보호, 안전장치 또는 경고문 등을 활용 - 라운드화 또는 부드럽게 가공 - 안전성 있게 설계
폭발 및 방사	- 리튬 배터리 폭발 - 레이저 및 자외선의 방사	- 회로의 역구조 삽입 방지 및 경고문 - 안전장치, 경고 marking 등

1.3 안전성의 규제나 규격에 영향이 있는 자연 및 사회적 현상

세계 여러 규격이 서로 다르고 어려운 것은 이러한 자연 환경과 사회적 환경이 서로 다르기 때문이다. 어느 나라, 어느 조건, 어느 환경에서 제품이 사용될 것인가를 생각해야 하며, 성능뿐만 아니라 안전에도 이런 환경이 많은 영향을 미친다. 따라서 안전규격은 전기 안전뿐만 아니라 자연 환경, 사회 환경을 모두 규격에 반영하고 있다. 그리고 제품을 설계할 때에도 이러한 환경 조건을 감안해야 한다.

▶ 자연환경의 영향

- 각국의 온도, 습도, 기압 등에 의한 환경조건을 가미하여 규격과 규제가 작성되고 있다.

※ 예 1) UL, CSA의 Wire 시험조건은 40℃인데, 이것은 그 지역의 온도 寒線이 그렇기 때문이다.

※ 예 2) 일본은 다습한 지역이므로 습도에 대한 규제가 강한 반면, 캐나다에서는 습도 규제가 약하다.

※ 예 3) 전해 콘덴서는 고공으로 올라가면 터지는 일이 있는데, 이에 따라 일정한 고도까지는 파괴되지 않도록 해야 한다고 규제하게 되었다. 즉, 기압이 제품에 영향을 미치기 때문이다.

▶ 사회 환경의 영향

- 세계적으로 통일 기준이 있는 것이 바람직하나 각국의 사정에 합당한 것이 필요하다.

※ 예 1) 공급 전압의 수준에 따라 전기 안전의 여러 가지 사항이 달라진다.(100 V 계: UL, CSA / 200 V 계: IEC 유럽)

⇒ 공급전압/주파수 문제는 송전 효율이 가장 큰 요인이며, 주파수가 높아지면 변압기가 작아진다.

※ 예 2) 가옥의 재료, 구조

⇒ 100 V 계인 일본 및 캐나다는 목조 건물이 많고, 200 V 계인 유럽쪽은 석조 건물이 많다. 따라서 100 V 계는 화재의 위험이 크고, 200 V 계는 감전의 위험이 크다.

1.4 전기안전규격의 특징

▶ 안전과 위험의 정의의 변천

- “안전하다”, “위험하다”고 하는 개념은 시대에 따라 변화하며 안전은 학문에 의해서라기보다는 경험에 의해서 이루어진다. 규격은 경험에 따라 변화하기

때문에 항상 새로운 규격의 동향을 볼 필요가 있다.

▶ 규격 개정의 FOLLOW-UP 필요성

- 규격은 항상 변화하므로 항상 최근의 요구에 적합한 제품을 공급하는 체제를 만들 필요가 있다. 정보 입수 경로 수립이 매우 필요하다.

2. 전기용품안전기준(K60335)의 설명

2.1 적용범위

이 기준은 가정용 및 이와 유사한 전기기기로써 정격 전격전압이 단상기기는 250V이하, 기타 기기는 480V이하인 것의 안전성을 취급한다. 기기는 전동기, 가열장치 또는 이들의 복합기기도 포함할 수 있다.

2.2 안전성 시험의 일반 요구사항

기기는 통상 사용 시에 인체 및 주위에 위해를 주지 않도록 안전한 기능을 하도록 되어 있는 구조여야 한다. 또, 통상 사용 시에 일어나기 쉬운 부주의한 사용에 대하여도 같이 취급한다.

일반적으로, 이 원칙은 기준에 규정한 관련 요구사항을 만족하고 또한 적합여부는 관련 시험을 모두 실시함으로써 확인할 수 있다.

- 시험을 실시한 결과 이 규격에서 규정하고 있는 요구사항에 포함되어 있는 안전수준을 유지할 수 없는 점을 다른 측면에서 있다는 것이 확인된 경우에는 이 규격에 적합한 제품일지라도 그것이 반드시 안전성에 관한 규격에서 의도하고 있는 원칙에 적정하다고 판단되는 것은 이에 따르지 않는다.
- 이 규격의 요구사항과 다른 재료를 사용한 제품 또

는 다른 구조로 되어 있는 제품인 경우에는 요구사항의 의도에 맞추어 시험을 실시할 수 있고, 그 결과 실질적으로 동등하다는 것이 확인된 경우에는 안전성에 관한 규격에 적합하다고 판단할 수 있다.

□ 이 규격은 가정용 및 기타 이와 유사한 전기기기를 제조자의 취급지시도 고려하여 통상의 사용 방법으로 동작하였을 때, 전기적 요인, 기계적 요인, 온도 상승, 화재, X선 방사 등에 의한 위험이 일어나지 않도록 국제적으로 수용할 수 있는 수준에서 보호하도록 하고 있다. 또 사용상 우려되는 이상상태도 포함하고 있다.

### 2.3 시험에 관한 일반 조건 및 분류

이 기준에 따른 시험은 형식시험(type test)과 루틴 시험(routine test)로 구별 할 있다.

#### ▶ 형식시험(type test)

- 전기기기 제품(또는 제품의 일부분)의 하나 또는 몇 개의 샘플에 대한 시험으로, 디자인이나 구조가 규격에서 요구하는 사항에 만족하는지를 알아보려는 시험을 말한다. 전기용품안전인증 시험에서 기본모델에 해당하는 제품 1대로 규격에서 필요로 하는 시험을 하는 경우가 이에 해당된다.

#### ▶ 루틴시험(routine test)

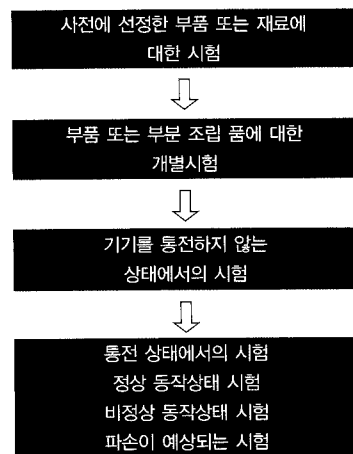
- 전기기기 제품(또는 일부분)에서 각각의 부분이 제조되는 중간이나 제조된 이후에 특정의 기준에 일치하는지를 확인하는 시험으로, 제조 라인상에서 생산되는 전체의 제품에 대해 기본적으로 중요한 몇 가지를 확인하는 시험이 이에 해당된다. 일반적으로 접지 연속성 시험, 내전압 시험, 모터나 인터록 스위치 등의 기본 동작시험 등을 행한

다. 시험조건은 안전규격에서 요구하는 조건 보다 높은 1.5배 직류 또는 교류 전압조건 등으로, 아주 짧은 시간인 2초 정도 가하여 확인하는 방식과 같이 시험한다.

#### ▶ 시험 순서

- 특별한 규정이 없는 한, 항목 순으로 시험을 실시한다. 다만, 시험순서가 뒤바뀌었다고 하여도 시험 결과의 기록은 시험 규정에 있는 항목의 순서대로 정리한다.

시험의 순서 및 시험의 개략은 다음과 같다.



#### ▶ 시험 순서

구조검사	특성(동작) 시험	부품시험
1. 라벨의 내구성	1. 평상온도 상스	커패시터
2. 감전보호에 관한 구조 요구 사항	2. 입력시험	변압기
3. 기계적 강도	3. 전원플러그 방전	고압변압기
4. 공간거리 및 연면거리	4. 누설전류시험	온도보호장치
5. 전원플러그 인체형 장치의 안전성	5. 절연내력시험	전원 스위치
6. 안정도	6. 접지의 연속성	외부유연성 코드 및 플러그 등
	7. 내습시험	
	8. 변압기 이상상태	
		1. K60707 난연성
		2. K60695 리튬플레임
		3. K60317 불프래서
		4. K60695 글로우와이어
		5. K60112 내트래킹

▶ 다음호에 계속