



KC 60754-2

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 2.0 2011-11

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

전기케이블 연소시 발생하는 가스들의 시험

제2부: PH와 전도성에 의해서 전기케이블에 사용되는 재료의 연소시
발생되는 가스들의 산도 결정

Test on gases evolved during combustion of materials from cables

Part 2: Determination of acidity (by pH measurement) and conductivity

KATS 국가기술표준원

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

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서 문	2
1 적용 범위 (Scope)	3
2 방법의 원칙 (Principle of the method)	3
3 시험 장치 (Test apparatus)	3
4 시료의 조건 (Conditioning of the samples)	5
5 시험편 (Test pieces)	5
6 절차 (Procedure)	5
7 PH값과 전도율의 측정법 (Determination of the pH value and conductivity)	5
8 결과 표시 (Expression of the results)	5
9 권장 값 (Recommended values)	6
해 설 1	10
해 설 2	11

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제 2000 - 92 호(2000. 5. 29)
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

전기케이블 연소시 발생하는 가스들의 시험

제2부: PH와 전도성에 의해서 전기케이블에 사용되는 재료의 연소시 발생되는 가스들의 산도 결정

Test on gases evolved during combustion of materials from cables Part 2: Determination of acidity (by pH measurement) and conductivity

이 안전기준은 1991년 7월에 발행된 IEC 60754-2, Test on gases evolved during combustion of materials from cables – Part 2: Determination of acidity (by pH measurement) and conductivity 를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60754-2(2003.11)을 인용 채택한다.

연소가스 발생시험 —

제2부: 연소가스 발생에 의한 부식성시험

Test on gases evolved during combustion of electric cables —
Part 2: Determination of degree of acidity of gases evolved during the combustion of materials taken from electric cables by measuring pH and conductivity

서 문

이 표준은 1991년 제1판으로 발행된 IEC 60754-2 Test on gases evolved during combustion of electric cables-Part 2: Determination of degree of acidity of gases evolved during the combustion of materials taken from electric cables by measuring pH and conductivity와 1997년 Amend 1을 번역하여, 기술적 내용 및 표준서의 서식을 변경하지 않고 작성한 한국산업표준이다.

1. 적용 범위

이 표준은 전기 또는 광케이블로부터 나온 화합물이 연소하는 동안 방출된 가스의 산화도를 측정하기 위한 방법에 대하여 적용한다.

- 비 고**
1. 관련 케이블 표준은 케이블 성분이 시험되는 것을 나타내야 한다. 그리고 계산 방법(8.)은 미결정인 경우 사용되어야 한다.
 2. 이 표준의 목적을 위해 용어 전기 케이블은 에너지 또는 신호의 운반에 사용되는 모든 절연 금속 도체 케이블을 포함한다.

2. 방법의 원칙

시험 물질은 이미 정해진 양을 튜브로에서 태운다. 방생된 가스는 증류 또는 탈염된 물로 채워진 병을 통해 발생하는 거품으로 새어 나가는 것을 막을 수 있다.

산화는 pH의 측정법에 의해 측정된다. 용액의 전도성 또한 측정된다.

3. 시험 장치

기기의 주요 구성도는 그림 1~5에 보인다.

시험 기기를 구성하는 성분 집합은 누설이 없어야 한다. 튜브와 첫 번째 세척병 사이, 첫 번째와 두 번째 세척병 사이의 연결은 가능한 한 짧아야 한다.

3.1 튜브 화로

화로(furnace)의 가열 부분의 효과적인 길이는 500~600 mm이고, 안지름은 40~60 mm이어야 한다. 전기적으로 조절되는 가열 시스템도 정비되어야 한다.

3.2 튜브

화로는 부식 가스의 작용에 저항하기 위해 실리카로 이루어진 내화형 튜브를 포함한다. 튜브는 튜브로에 대해 대략 동심원이어야 한다.

실리카 튜브의 안지름은 32~45 mm의 범위 내이어야 한다. 최초의 이격 거리는 열적 팽창에 대해서만 인정되어야 한다.

튜브는 각각의 면에서 길이 L만큼 튀어나와야 한다.

- 입구면 : 60 mm \odot L \odot 200 mm
- 출구면 : 60 mm \odot L \odot 100 mm

3.3 연소 용기

자기, 용융된 석영, 부드러운 감촉을 갖는 활석 덩어리를 갈아서 만든 판을 추천하고 다음과 같은 치수를 갖는다.

- 45~100mm 길이
- 12~30mm 넓이
- 5~10 mm 깊이

튜브에 연소 보트의 삽입에 대해 보다 선호되는 방법은 그림 1에서 보인다. 각각의 보트는 연소 또는 재생되기 전에 3번만 사용된다.

3.4 가스 버블링 장치

튜브의 출구에서, 가스는 증류 또는 탈염된 물 1000^{+0} mL를 포함하는 병(그림 2 참고)을 통해 흐른다. 대안적으로 각각 증류 또는 탈염된 물 대략 450^{-10} mL를 포함하는 2개의 세척병이 사용되어야 한다.

물의 pH값은 5와 7 사이이어야 하고, 도체성은 1.0 (s/mm보다 적다. 자석 섞는 장치는 병에서(또는 첫 번째 병, 2개의 병이 사용된다.) 잘 저어지도록 하기 위해 그리고 연소 가스를 좀더 잘 흡수할 수 있도록 하기 위해 집어넣는다.

위의 튜브 끝의 액체의 높이는 각각의 병에서 100~120 mm이어야 한다.

3.5 공기 공급 시스템

연소에 사용되는 가스는 공기이고 가스는 대략 20 mL/mm²/h의 공기 속도를 얻기 위한 튜브의 안지름에 관련된 15에서 30 L/h 사이로 조절되어야 한다.

해당 공기는 다음과 같이 계산되어야 한다.

$$Q = 0.015 \cdot 5 \cdot D^2 \cdot L/h$$

D는 밀리미터에서 튜브의 안지름이다.

니들 밸브는 공기의 흐름 조절을 위한 것이다.

유량계는 흐름률의 안정성을 제어하기 위한 것이다.

고순도 공기 공급은 예를 들면 병 속의 가압력 혼합 공기

3가지 방법이 가능하다.

- 방법 1 혼합 공기의 사용(병에서 배출된 만큼의 압축 공기). 공기는 연소 튜브에 거꾸로 주입된다(그림 3 참고).
- 방법 2 실험실에서 공급되는 압축 공기의 사용. 공기는 연소 튜브의 처음에 주입되고 여과되어야 한다(그림 4 참고).
- 방법 3 적절하게 여과된 후에 실험실의 주위 공기 사용. 그러한 경우 공기 혼합물과 연소 가스는 펌프에 의해 빨아들여야 한다.

비 고 조작자는 주의를 기울여야 하는데, 즉 어떠한 물질은 갑자기 발화할 수 있고, 가스가 갑자기 퍼지는 현상(blow-back)이 일어날 수 있으므로 눈 보호대를 착용하고 적절한 보호복장을 입어야 한다.

3.6 측정 장치

- ± 0.1 mg 정확도의 분석적 균형
- 적합한 pH 전극을 갖춘 ± 0.02 의 정확도의 pH미터

- $10^{-2} \sim 10^2$ $\Omega\text{s/mm}$ 의 범위와 적합한 전극을 갖는 전도율 측정 장치
- 타이머

4. 시료의 조건

시료는 (23 ± 2) °C의 온도와 상대 습도 (50 ± 5) %에서 최소한 16시간 동안 보관되어야 한다.

5. 시험편

시험 조각은 시험된 물질의 $1\,000 \pm 5$ mg으로 구성되어야 한다. 각각의 시험 조각은 물질을 대표하는 시료로부터 얻어지고, 그것을 작은 조각으로 잘라서 사용해야 한다.

6. 절차

1 mg으로 정확하게 조절된 후에 시험 조각의 무게를 달아야 하고, 연소 보트에 집어넣어야 한다. 그것은 보트의 밑바닥에 평평하게 놓여야 한다.

공기의 흐름률은 $0.015\,5\text{d}^2/\text{h} \pm 10$ %에서 니들 밸브를 사용하여 조절되어야 하고 시험 기간 동안 변하지 않고 일정하게 유지되어야 한다.

온도 밸브는 부식에 대해 적절하게 보호할 수 있는 열전대 온도계에 의해 측정되고, 화로 중간의 튜브 안에 위치되어야 한다.

시험 조각을 포함하는 보트는 튜브의 효과적인 위치에 재빠르게 삽입시켜야 하고, 타이머가 시동되어야 한다. 연소 보트는 보트와 효율적인 가열 위치의 끝 출구 사이의 거리가 300 mm 이상인 곳에 놓여야 한다. 보트 위치에서의 온도는 935 °C보다 높아야 한다. 공기 흐름 방향에서 보트로부터 300 mm 위치의 온도는 900 °C보다 높아야 한다.

공기가 흐르는 조건하에서 연소 절차는 화로에서 30분간 계속되어야 한다. pH값과 전도율은 시험 끝에 측정된다.

시험 후, 그리고 pH와 전도율의 측정 전에, 세척병의 내용물을 1 000 mL까지 보충해야 한다. 2개의 세척병이 사용되면, 두 병의 내용물을 하나로 모아 1 000 mL까지 채워야 한다.

비고 연소 보트를 제거한 후에, 튜브는 950 °C에서 하소에 의한 그것의 길이를 통해 청소되어야 한다.

7. PH 값과 전도율의 측정법

7.1 PH 미터의 교정

pH미터는 기계 공급자에 의해 제안된 대로 교정되어야 한다.

7.2 용액의 pH 값과 전도율의 측정법

용액의 pH값은 실온에서 측정되어야 한다. pH값은 보통 기계를 통합하여, 자동 온도 보상을 사용하여 읽어야 한다. 전도율 측정은 공급자에 의해 설명된 대로 시험 절차에 따라 시행되어야 한다.

8. 결과 표시

8.1 일반적인 방법

8.1.1 평균 값

3개의 시험 측정값이 시행되어야 하고, 평균값, 표준 편차, 변환 계수를 계산한다.

5보다 큰 퍼센트에서 표시된 변환 계수라면 좀더 자세한 3개의 시험이 요구되고, 평균값, 표준 편차, 변환 계수가 6개의 값을 사용하여 재계산되어야 한다.

8.1.2 가중 값

8.1로부터 측정된 평균값을 사용하여, 유사 시험 조건하에서 규정된 케이블에서 발견된 물질의 결합에 의해 방출될 화재 가스의 pH와 전도율의 평가는 다음과 같이 측정되어야 한다.

8.1.2.1 pH 케이블의 길이당 각각의 비금속 물질 i의 무게 W_i 를 측정한다.

가중값 pH, pH_{\bullet} 는 다음과 같이 계산한다.

$$pH' = \log_{10} \left[\frac{\sum i w_i}{\sum i \left(\frac{w_i}{10^x} \right)} \right]$$

여기에서 x : 각각의 비금속 물질 i의 pH

8.1.2.2 전도율

케이블의 길이당 각각의 비금속 물질 i의 무게 W_i 를 측정한다.

전도율의 가중값 c_{\bullet} 는 다음과 같이 계산된다.

$$c' = \frac{\sum ic \times w_i}{\sum iw_i}$$

8.2 간소화된 방법

2개의 시험 측정법은 시험될 각각의 비금속 개별 성분에서 시행된다.

성분의 각각의 시료에 대해 통과될 시험이 고려된다. 2개의 pH값은 권장값보다 작지 않고 전도율은 권장값을 초과하지 않는다.

1개의 시료가 실패한다면, 시험 측정은 관련 성분의 2개의 더 자세한 시료에서 반복되어야 한다.

9. 권장 값

비고 특별한 합성물 또는 전선 또는 케이블로부터 나온 성분에 대한 성능 요구 사항이 우선적으로 개별 케이블 표준에 주어져야 한다. 어떠한 주어진 요구 사항의 부재시에는 최소 허용 기준에 채택된 아래 주어진 사항이 권장된다.

9.1 일반적 방법

8.1.2.1에서 결정된 가중된 pH값은 몇분의 1리터에 관련될 때, 4.3보다 작지 않아야 한다.

8.1.2.2에서 결정된 전도율의 기준값은 10 Ω s/mm를 초과하지 않아야 한다.

비고 각 방법에 의해 얻어진 도체값에 대해 논쟁이 생긴 경우(값이 권장된 pH값에 부합한 시험 표시를 초과하는 경우와 같은 경우 일어날 것이다.) 조사에 대한 방법이 관심 있는 참가원 사이에 동의되어야 한다.

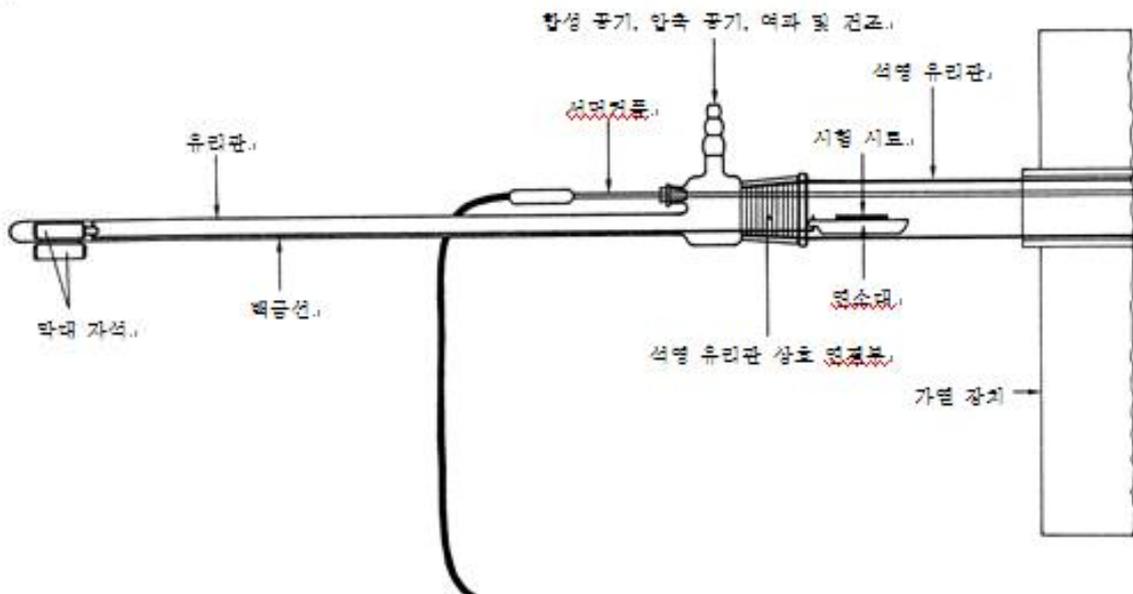


그림 1 산화 보트와 샘플을 넣기 위한 장치

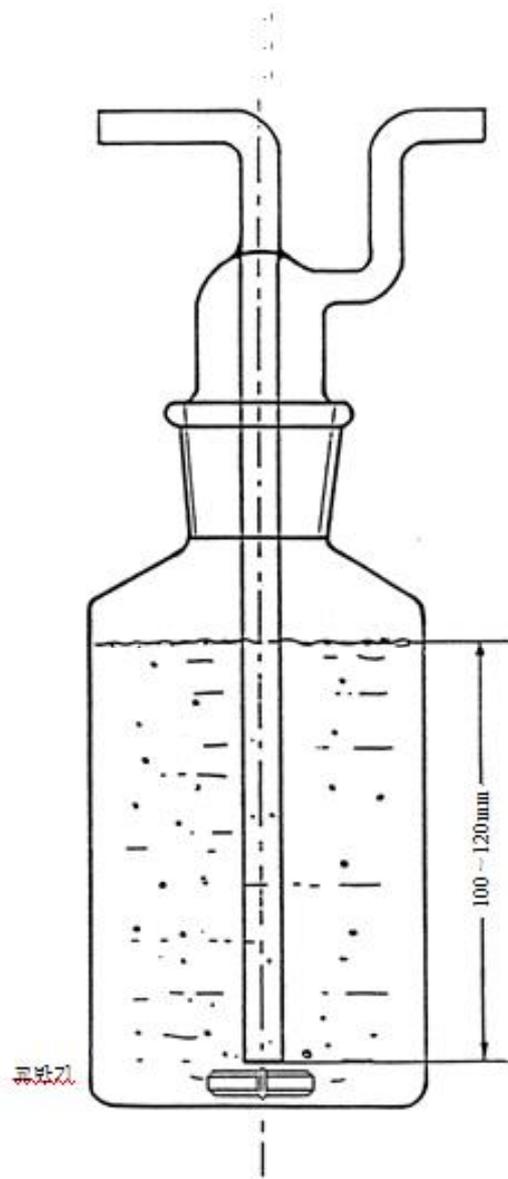


그림 2 가스병의 예

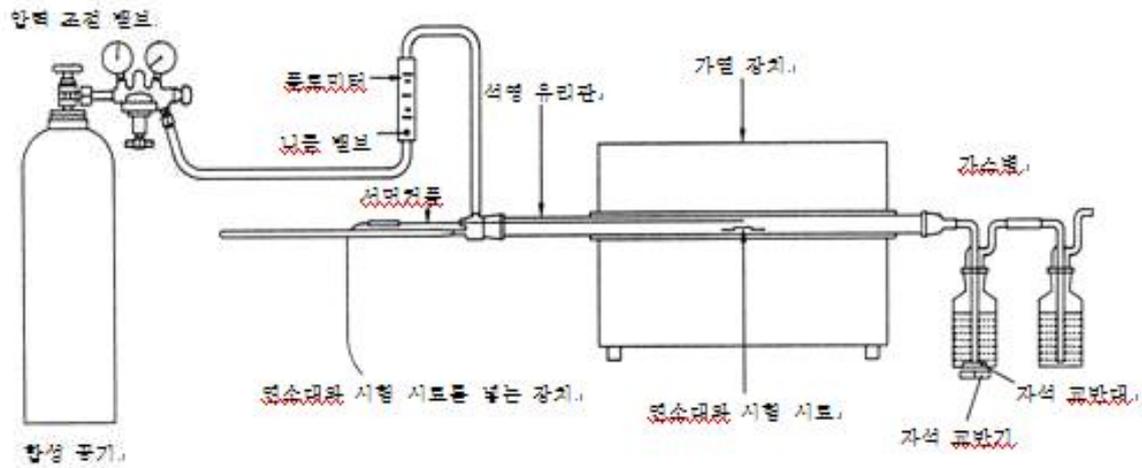


그림 3 할로겐 가스의 양에 대한 시험
 시험 기구 : 방법 1-합성 공기의 사용

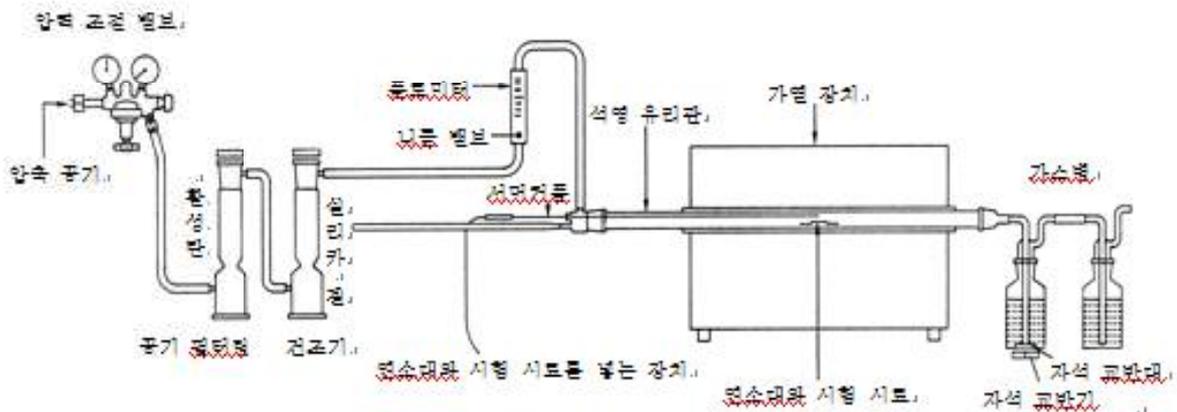


그림 4 할로겐 가스의 양에 대한 시험
 시험 기구 : 방법 2-압력 공기의 사용

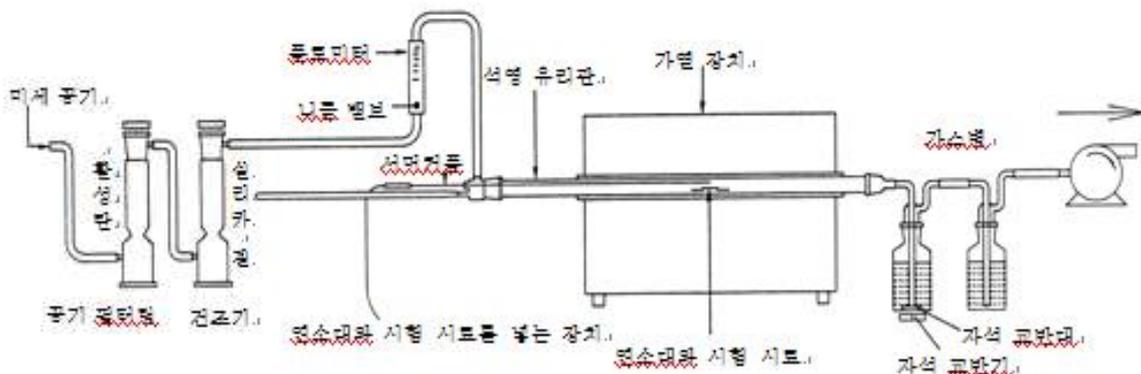


그림 5 할로겐 가스의 양에 대한 시험
 시험 기구 : 방법 3-흡입 펌프로 흡입된 공기의 사용

해설 1 전기용품안전기준의 한국산업표준과 단일화의 취지

1. 개요

이 기준은 전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 안전관리를 수행함에 있어 국가표준인 한국산업표준(KS)을 최대한 인용하여 단일화한 전기용품안전기준이다.

2. 배경 및 목적

전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 인증을 위한 시험의 기준은 2000년부터 국제표준을 기반으로 안전성 규격을 도입·인용하여 운영해 왔으며 또한 한국산업표준도 2000년부터 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 규격의 내용은 양자가 거의 동일하다.

따라서 전기용품안전관리법에 따른 안전기준과 한국산업표준의 중복인증이 발생하였으며, 기준의 단일화가 필요하게 되었다.

전기용품 안전인증기준의 단일화는 기업의 인증대상제품의 인증시 시간과 비용을 줄이기 위한 목적이며, 국가표준인 한국산업표준과 IEC 국제표준을 기반으로 단일화를 추진이 필요하다.

또한 전기용품 안전인증기준을 한국산업표준을 기반으로 단일화 함으로써 한국산업표준의 위상을 강화하고, 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 하였다.

3. 단일화 방향

전기용품안전관리법에서 적용하기 위한 안전기준을 동일한 한국산업표준으로 간단히 전기용품안전기준으로 채택하면 되겠지만, 전기용품안전기준은 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 국내기업의 여건에 맞추어 시험항목, 시험방법 및 기준을 여러번의 개정을 통해 변경함으로써 한국산업표준과의 차이를 보이게 되었다.

한국산업표준과 전기용품안전기준의 단일화 방향을 두 기준 모두 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 전기용품안전기준에서 한국산업표준과 중복되는 부분은 그 내용을 그대로 인용하는 방식으로 구성하고자 한다.

안전기준에서 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 개정된 시험항목과 시험방법, 변경된 기준은 별도의 항을 추가하도록 하였다.

한국산업표준과 전기용품안전기준을 비교하여 한국산업표준의 최신판일 경우는 한국산업표준의 내용을 기준으로 전기용품안전기준의 내용을 개정기로 하며, 이 경우 전기용품안전기준의 구판은 병행 적용함으로써 그간의 인증받은 제품들이 개정기준에 맞추어 개선할 시간적 여유를 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 국제인증기구인 국제표준 인증체계를 확대하는 추세에 있으며, 표준을 활용하여 자국 기업의 경쟁력을 강화하는 추세에 있다. 이에 대응하여 국가표준과 안전기준이 국제표준에 신속히 대응함으로써 우리나라의 수출기업이 인증에 애로사항을 감소하도록 한다.

해설 2 전기용품안전기준의 추가대체항목 해설

이 해설은 전기용품안전기준으로 한국산업표준을 채택함에 있어 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 60754-2 : 2015-09-23

**Test on gases evolved during combustion
of materials from cables**

**Part 2 : Determination of acidity (by pH
measurement) and conductivity**

ICS 45.060

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>

