



**KC 60079-4**

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 2.0, Amd1 1975-01

# 전기용품안전기준

## Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

폭발성 가스 대기용 전기기구,  
제4부 : 발화온도 시험법

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres.  
Part 4: Method of test for ignition temperature

**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 용어와 정의 (Term and definition) .....    | 3  |
| 3 시험방법 개요 (Outline of method) .....     | 3  |
| 4 시험 기구 (Apparatus) .....               | 3  |
| 5 시험 절차 (Procedure) .....               | 4  |
| 6 발화 온도 (Ignition temperature) .....    | 5  |
| 7 시험 결과의 검증 (Validity of results) ..... | 5  |
| 8 자료 (Data) .....                       | 6  |
| 부 속 서 A (Annex A) .....                 | 7  |
| 부 속 서 B (Annex B) .....                 | 14 |
| 해 설 1 .....                             | 15 |
| 해 설 2 .....                             | 16 |

## 전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2002 - 60호 (2002. 2. 19)  
개정 기술표준원 고시 제2002 - 1280호 (2002.10.12)  
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

폭발성 가스 대기용 전기기구,

제4부 : 발화온도 시험법

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres.

Part 4: Method of test for ignition temperature

이 안전기준은 1975년에 제2판으로서 발행된 IEC 60079-4, Electrical apparatus for explosive gas atmosphere - Part 4 : Method of test for ignition temperature, Part 4A(1970) 및 Amendment 1(1995-06)를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60079-4(2007.10)을 인용 채택한다.

# 기기 — 제4부: 발화온도 시험방법

## Electrical apparatus for explosive gas atmospheres -

### Method of test for ignition temperature

#### 1 적용범위

이 표준은 대기압 상태의 공기 중에서 화학적으로 순수한 증기 또는 가스의 발화 온도를 결정하는 시험방법에 대하여 규정한다.

#### 2 용어와 정의

이 표준에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음에 따른다. 이는 KS C IEC 60079-0의 정의에 추가한다.

- a) 발화 온도(ignition temperature) 발화가 일어나는 최저의 온도로 이 표준에서 기술하는 방법은 다음에 따른다.
- b) 발화(ignition) 시험용 플라스크 안에서 확실하게 인지할 수 있는 불꽃 또는 폭발 반응으로 발화 지연이 5분을 초과하지 않는 것.
- c) 발화 지연(ignition lag) 시료를 주입한 직후부터 발화가 일어난 순간까지의 시간

#### 3 시험방법 개요

알고 있는 양의 물질을 공기가 들어 있는 가열된 200 mL 용량의 개방 엘렌메이어(open Erlenmeyer) 플라스크에 분사한다. 플라스크 내용물이 발화될 때까지 어두운 방에서 관찰한다. 시료의 양과 플라스크 온도를 변화시키면서 반복 시험한다. 발화가 생기는 가장 낮은 플라스크 온도를 대기압 상태의 공기 중에서의 가연성 물질의 발화 온도로 정한다.

#### 4 시험 기구

##### 4.1 시험용 플라스크

시험용 플라스크는 붕규산염(borosilicate) 유리로 제조된 200 mL 용량의 엘렌메이어 플라스크이어야 한다. 시험중에 다른 물질을 사용하거나 맨 마지막으로 시험하는 경우에는 화학적으로 깨끗한 플라스크를 사용하여야 한다. 시료의 발화 온도가 붕규산염 유리 플라스크의 연화점(softening point)을 초과하거나, 시료가 화학적 손상을 일으킬 우려가 있는 경우에는 석영 또는 금속 플라스크를 사용할 수 있다. 이러한 사항은 시험 성적서에 기록하여야 한다.

##### 4.2 가열로

시험용 플라스크는 고온 공기로(hot air furnace)에서 적절한 방법으로 균일하게 가열시켜야 한다. 본 표준에 적합한 가열로의 예는 **부속서**와 같다. 시험용 플라스크는 적절하고 균일하게 가열된다고 간주하여야 한다. 만일, 이 시험 표준 절차에 따라 측정된 **표 1**에 있는 물질의 발화 온도가 **7**.에 주어진 허용 오차 내에 있다면 온도 측정값 또는 측정점이 만족한다고 간주하여야 한다. 이를 확인하기 위하여 사용된 시료는 99.9 % 이상의 순도를 가져야 한다.

표 1

| 물질              | 발화 온도<br>℃ |
|-----------------|------------|
| n 헵탄(n-Heptane) | 220        |
| 에틸렌(Ethylene)   | 435        |
| 벤젠(Benzene)     | 560        |

#### 4.3 열전대

플라스크 온도 측정용으로는 교정을 필한 최대 지름 0.8 mm의 열전대 1개 이상을 사용하여야 한다. 플라스크의 선택된 지점(4.2 참조)과 플라스크의 외부 표면이 바로 접촉하는 지점에 열전대를 부착한다.

#### 4.4 시료용 주사기 또는 피펫

액체 시료는 다음의 방법 가운데 하나의 방법에 의하여 플라스크에 주입하여야 한다.

- 0.01 mL 이하의 단위로 교정된 최대 구경 0.15 mm의 스테인리스 바늘을 장착한 0.25 또는 1 mL 의 피하 주사기
  - 실내 온도에서 1 mL를 35~40방울을 낙하시킬 수 있는 교정된 1 mL 피펫
- 가스 시료는 3방향 정지 콕 및 접속 튜브가 있는 교정된 200 mL 가스 밀봉 유리 주사기로 주입하여야 한다.

**비고** 역화 발생에 대하여 주의하여야 하며, 그 방지 방법의 한 예를 그림 6에 나타내었다.

#### 4.5 타이머

발화 지연 측정용 타이머는 1초 간격으로 교정된 것을 사용하여야 한다.

#### 4.6 거울

플라스크 내부를 쉽게 관측하기 위하여 플라스크 상부 약 250 mm 지점에 거울을 배치하는 것이 바람직하다.

### 5 시험 절차

#### 5.1 온도 조절

우선 원하는 균일한 온도가 플라스크에 가해지도록 가열로의 온도를 조절한다.

#### 5.2 시료 주입

비점 또는 실온(room temperature) 부근에서 시험할 경우, 시료를 시험용 플라스크에 주입하기 전에 시료 상태가 변하지 않는다는 것을 보장할 수 있는 값에서 시료 주입 설비의 온도를 유지하도록 하여야 한다.

### 5.2.1 액체 시료

피시험 시료의 필요량을 피하 주사기 또는 이와 유사한 피펫으로 시험용 플라스크에 주입시킨다. 시료는 작은 물방울 형태로 2초 이내에 가능한 한 빨리 플라스크의 중앙에 떨어뜨려 주입시킨 후 주사기 또는 피펫을 빨리 떼어낸다. 주입하는 동안에 플라스크의 벽이 액체에 젖지 않도록 주의하여야 한다.

### 5.2.2 가스 시료

피시험 가스가 가스 주입기에 완전히 채워지도록 흡입, 방출하여 가스 밀봉 주사기 및 관련 튜브에 주입시켜, 초당 약 25 mL의 주입 비율을 가능한 한 유지하면서 시험용 플라스크에 필요량을 주입한다. 주입후, 시료 가스를 담은 튜브는 플라스크로부터 빨리 떼도록 한다.

### 5.2.3 초기 시료량

초기 시험에 적합한 시료의 양은 액체 시료의 경우 0.07 mL, 가스 시료는 20 mL로 한다.

## 5.3 관측

시료가 시험용 플라스크에 완전히 주입됨과 동시에 타이머를 작동시켜, 불꽃이 관측됨과 동시에 정지시키고 발화 온도와 발화 지연 시간을 기록하여야 한다. 만약 5분이 지난 후에도 불꽃이 관측되지 않으면, 타이머를 정지시키고 시험을 종료한다.

## 5.4 후속 시험

발화 온도의 최소값을 얻을 때까지 시료의 양과 온도를 변화시키면서 시험을 반복한다. 각각의 시험 시에는 플라스크를 건조된 깨끗한 공기로 완전히 세척하고, 다음 시료를 주입하기까지 플라스크가 원하는 시험 온도에서 안정되도록 충분한 시간을 가지고 기다린다. 시험은 발화가 일어난 가장 낮은 온도를 얻을 때까지 2 °C의 간격으로 실시한다.

## 5.5 확인 시험

최종 시험은 5회 반복한다.

## 6 발화 온도

5.에 기술된 시험방법에 따라 발화가 이루어진 가장 낮은 온도를 발화 온도로 기록하고, 그 결과가 7.의 요구 사항을 만족하는지를 입증하여야 한다. 그리고 발화 지연 및 기압을 기록하여야 한다.

## 7 시험 결과의 검증

### 7.1 반복성

동일 시험자에 의해서 얻은 두 결과값이 2 % 이상 차이가 날 경우, 그 값은 신뢰성이 없다.

## 7.2 재현성

서로 다른 실험실에서 얻은 두 결과값의 평균이 5 % 이상 차이가 날 경우, 그 값은 신뢰성이 없다.

**비고** 위에서 언급한 반복성 및 재현성의 허용 오차는 많은 정보의 축적에 의존하는 실험적인 값이다.

## 8 자료

가연성 물질의 명칭 · 원료 · 물리적 특성, 시험 횟수, 시험 일자, 주위 온도, 압력, 사용된 시료량, 발화 온도 및 발화 지연 사항 등을 기록하여야 한다.

## 부속서 A (규정)

### 가열로

다음의 A.1 및 A.2에 의한 가열로는 이 표준에서 언급한 시험용에 적합한 것으로 본다.

#### A.1 가열로 1(그림 A.1~A.6 참조)

- a) 가열로는 내경 127 mm, 길이 127 mm 내화 실린더 주위를 길이 방향으로 1 200 W의 전열기를 균일하게 감고, 적절한 절연 물질 및 보온 덮개, 내화성 절연판으로 만든 커버 링 및 플라스틱 가이드 링, 그리고, 상하부 각각의 300 W 가열기로 구성된다.
- b) 열전대는 상부 가열기 바닥 아래 25 mm, 50 mm 지점 및 플라스틱 중앙 부근의 바닥 아래 등 3개를 사용한다.
- c) 각각의 열전대로 측정된 온도는 3개의 가열기를 각각 독립적으로 제어하여 원하는 시험 온도  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  이내로 조절할 수 있다.

#### A.2 가열로 2(그림 A.7~A.9 참조)

- a) 최대 전류 6 A인 약 1 300 W의 저항 가열로이다.
- b) 지름 1.2 mm, 길이 35.8 mm의 합금(Cr/Al 30/5) 가열선을 세라믹 실린더 주위를 따라 1.2 mm 간격으로 감는다. 가열기는 고온 수지로 고정시키고, 두께 20 mm의 산화 알루미늄 분말의 열 절연층으로 둘러싼다. 스테인리스 강 실린더를 가능한 한 가장 작은 틈새를 가지도록 세라믹 몸체 내에 삽입시키고, 가열로 전체를 싸는 뚜껑은 스테인리스 강으로 하고 가열로 안의 플라스틱을 지탱한다. 이를 위하여 뚜껑은 상부 원판, 절연 개스킷과 하부 원판으로 구성한다. 플라스틱 목 부분은 열 절연 패킹을 가진 뚜껑으로 고정시켜, 두 개의 링 너트에 의하여 상부 원판을 고정시키는 뚜껑에 압력을 가하는 개스킷과 하부 원판에 의하여 지지된다.
- c) 가열기는 전압 제어에 의한 직류 또는 교류 전원에 의하여 작동할 수 있다. 예비 시험을 위한 필요 온도를 얻기 위하여 약 6 A의 최대 가열 전류를 사용하여야 한다. 만약 자동 조절 시스템이 사용된다면 가열 및 냉각 주기는 같아야 하고, 가능하다면 가열 전류의 한 부분은 자동 제어되도록 한다.
- d) 측정용 열전대는 플라스틱 바닥으로부터  $(25 \pm 2)$  mm 떨어진 플라스틱의 외곽 표면 및 바닥 안쪽 표면의 중앙에 설치한다.

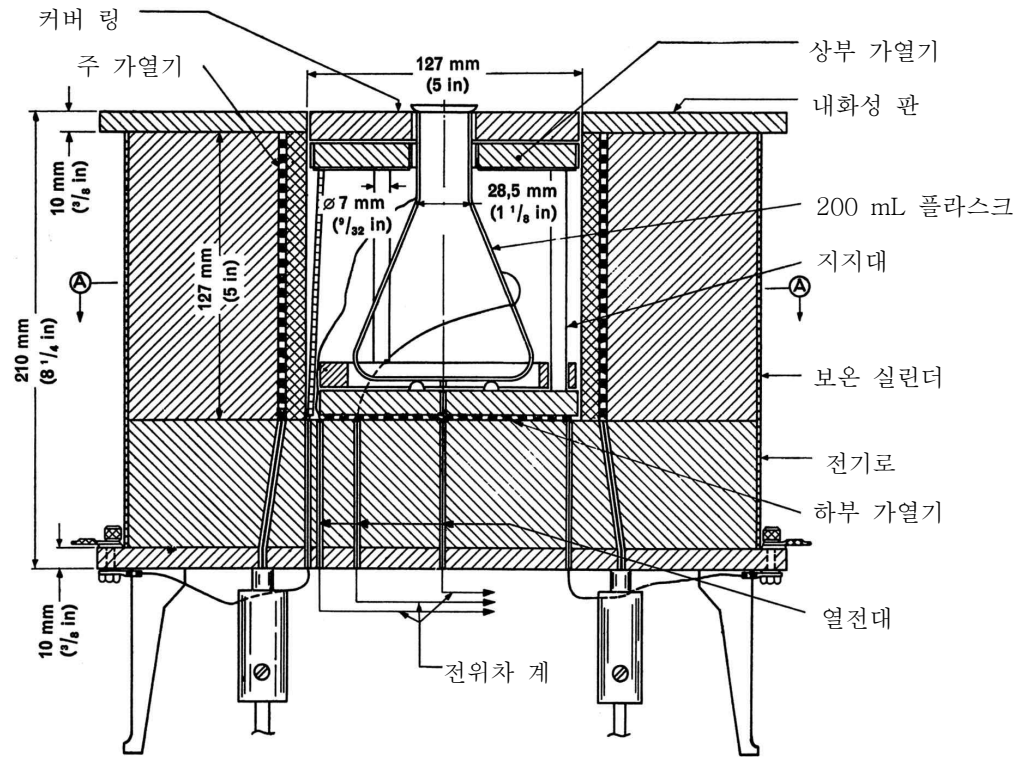


그림 A.1 - 시험 장치(전체)

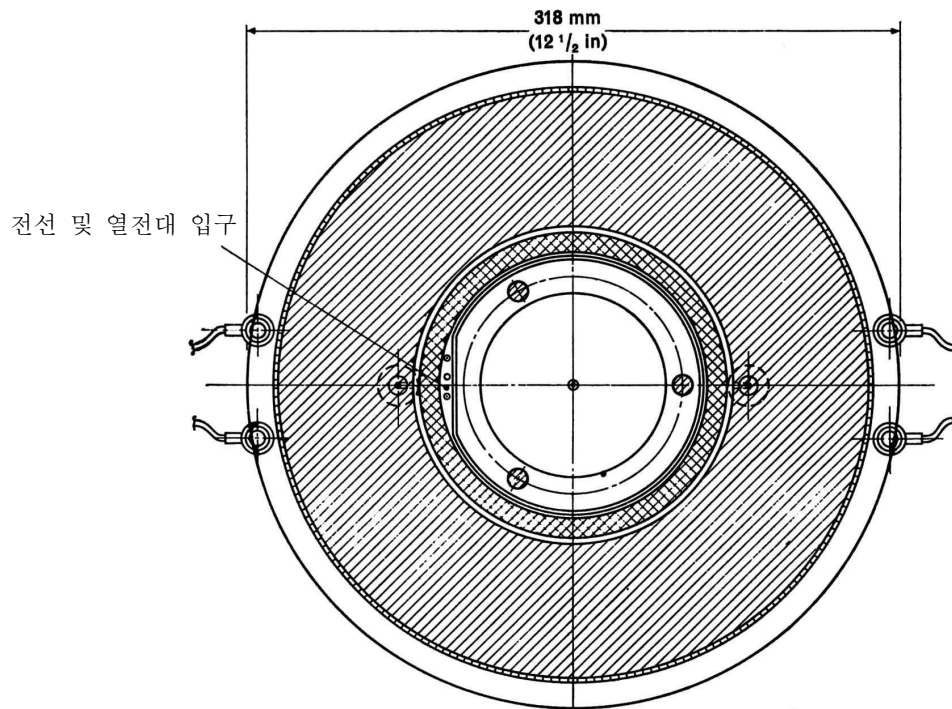


그림 A.2 - 단면 A-A(플라스크 제외)

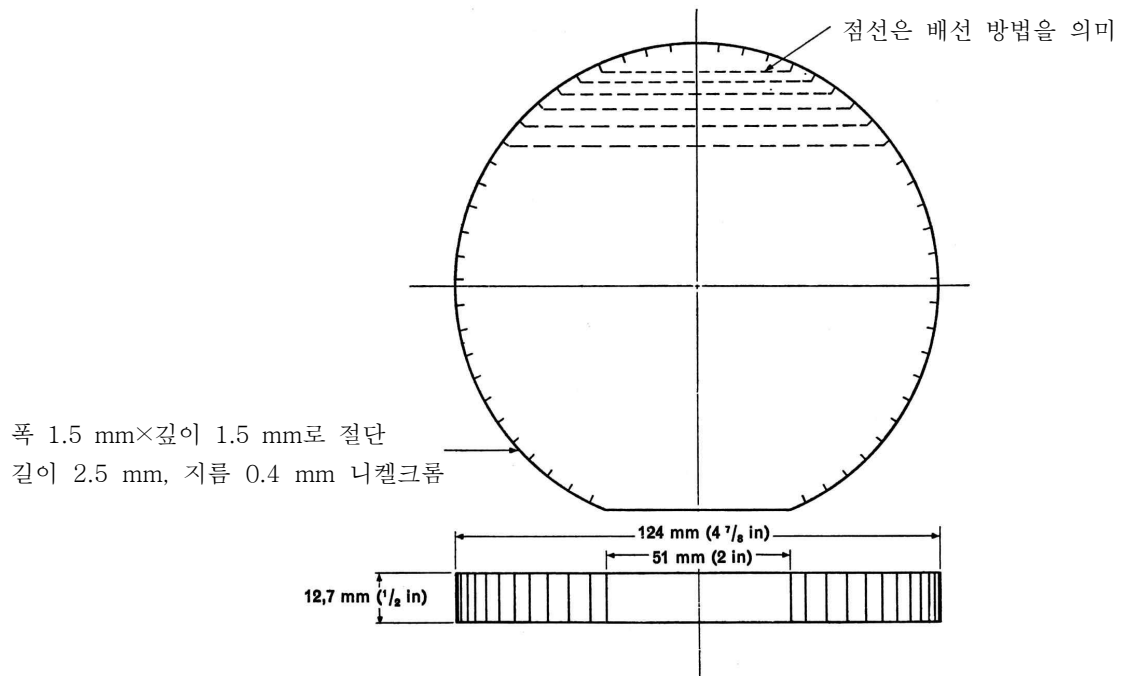


그림 A.3 - 하부 가열기(내화 물질로 제조된 판)

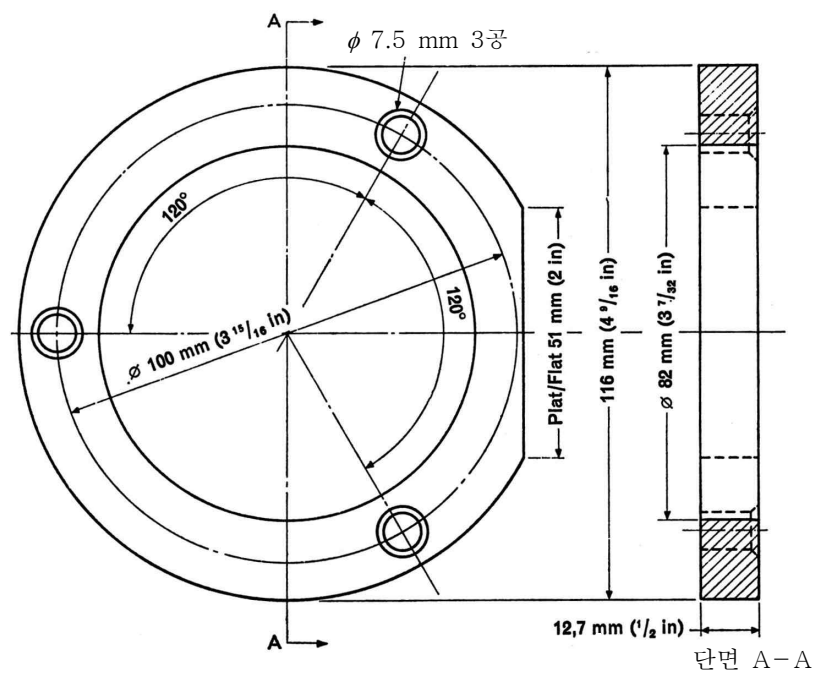


그림 A.4 - 플라스크 가이드 링(내화 물질로 제조된 판)

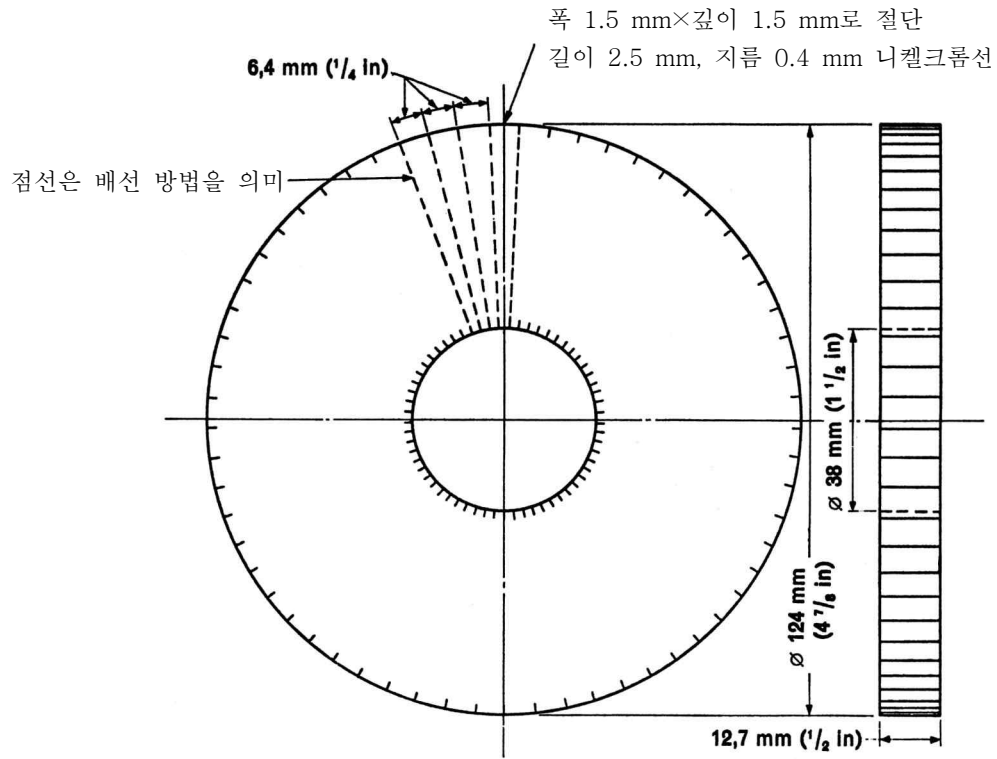


그림 A.5 - 상부 가열부(내화 물질로 제조된 판)

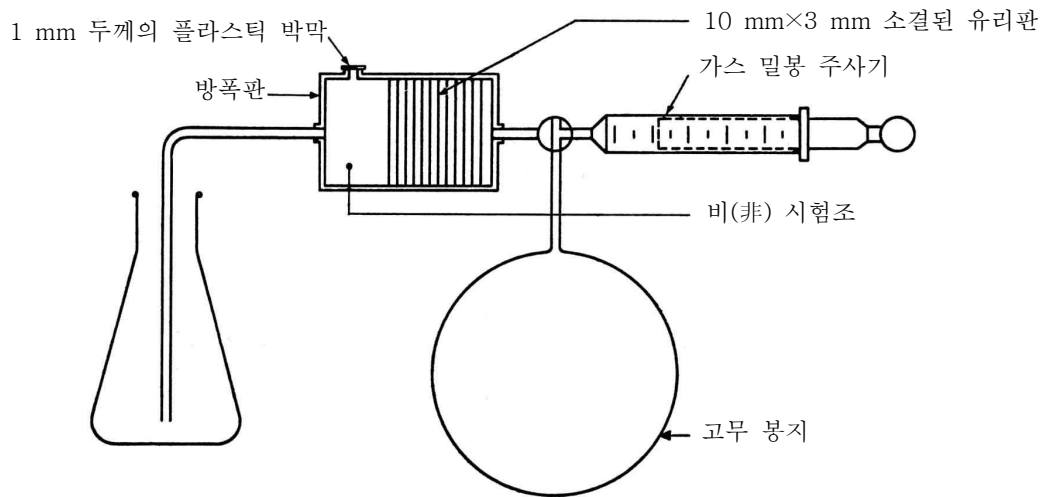


그림 A.6 - 가스 시료 주입기

단위 : mm

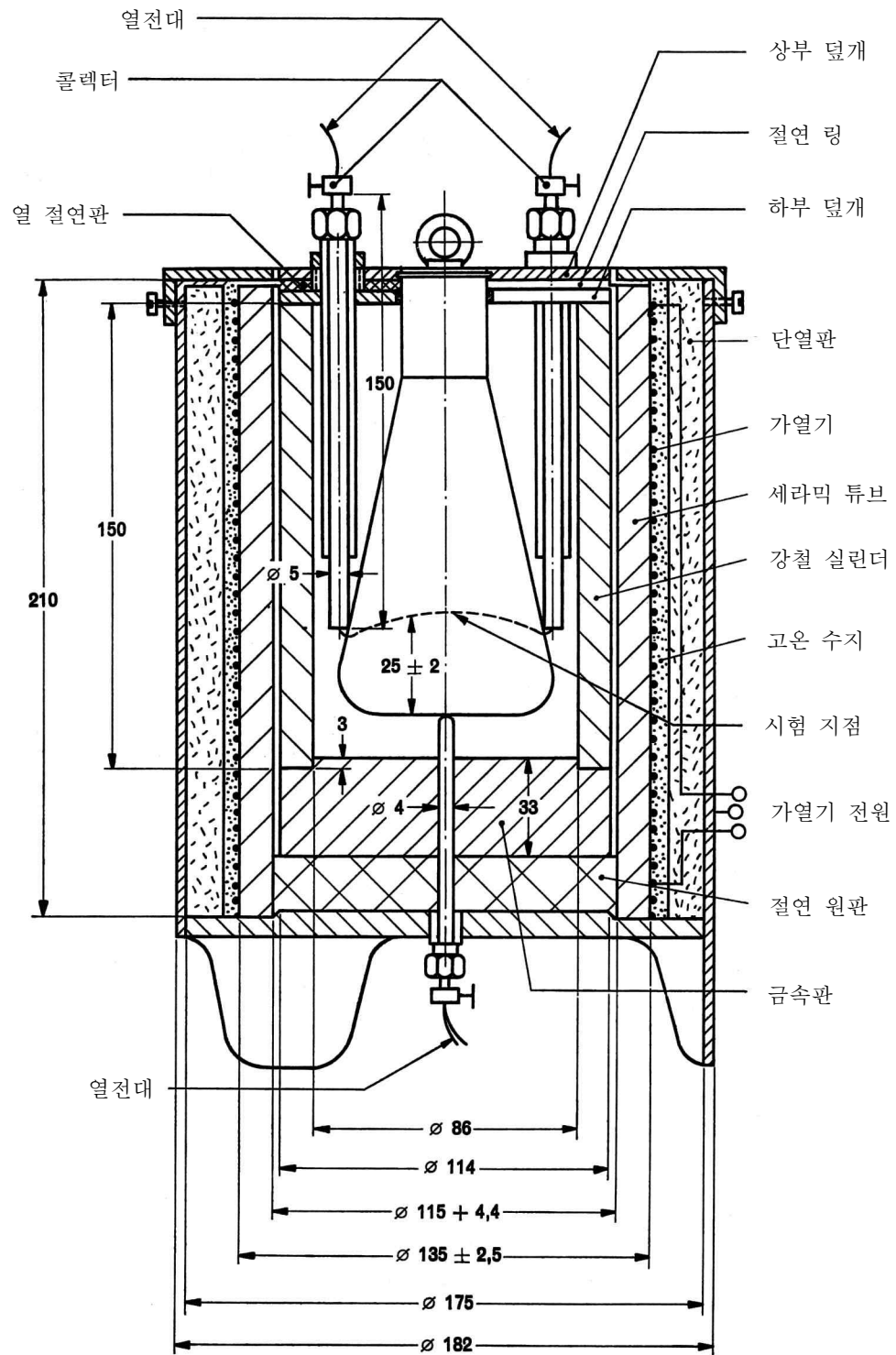


그림 A.7 - 가열로

단위 : mm

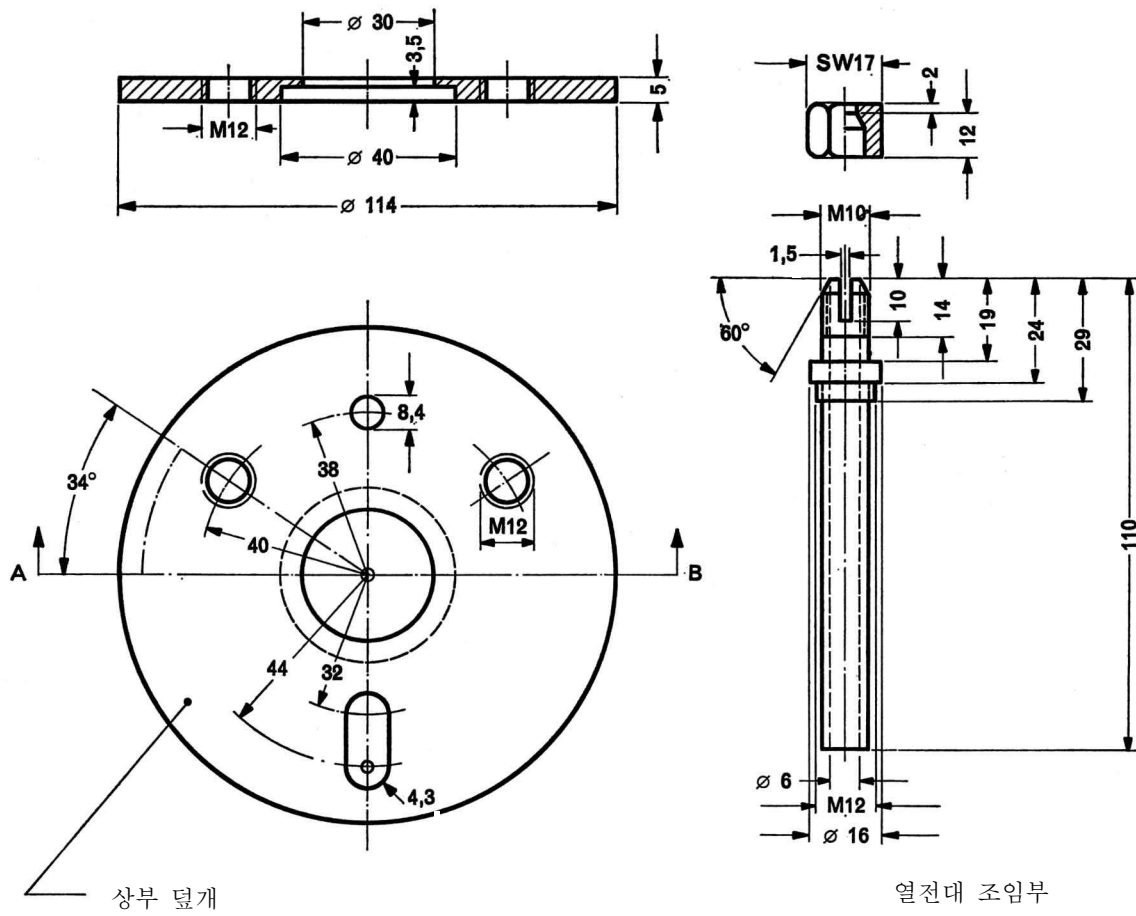


그림 A.8 - 강 실린더 덮개

단위 : mm

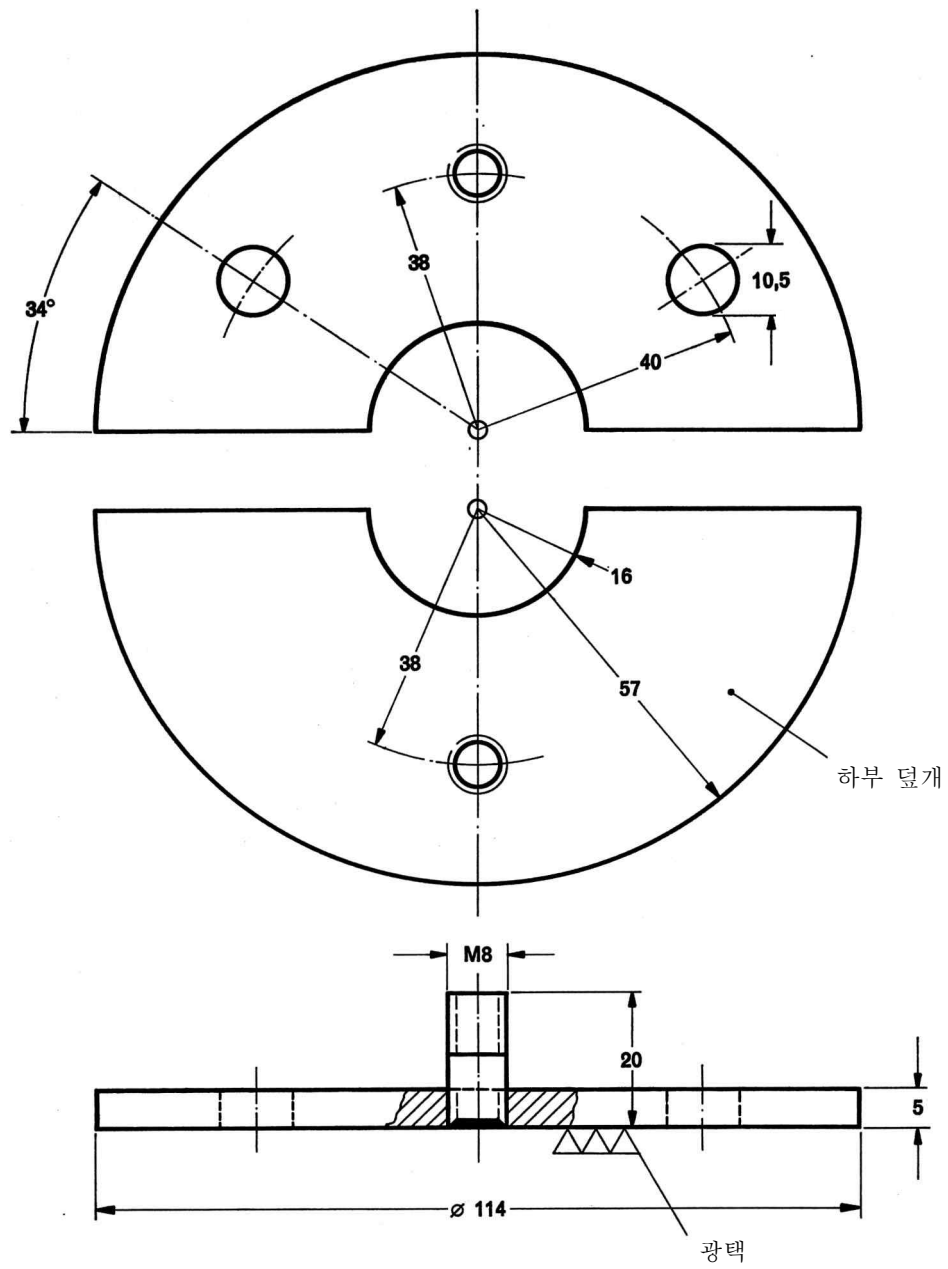


그림 A.9 - 강제 실린더 덮개

## 부속서 B (규정)

### 물질별 발화 온도

| 물질                                                          | 분자 구조                                                                                                                                                                                    | 발화 온도(℃) |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1,4-다이옥산(1,4-Dioxan)                                        | $  \begin{array}{c}  \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\  \diagdown \quad \diagup \\  \text{O} \qquad \qquad \text{O} \\  \diagup \quad \diagdown \\  \text{CH}_2 - \text{CH}_2  \end{array}  $ | 379      |
| 에틸벤젠(Ethylbenzene)                                          | $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{C}_2\text{H}_5$                                                                                                                                        | 431      |
| 노말-헵탄(n Heptane)                                            | $\text{C}_7\text{H}_{16}$                                                                                                                                                                | 215      |
| 노말-헥산(n-Hexane)                                             | $\text{C}_6\text{H}_{14}$                                                                                                                                                                | 233      |
| 디메톡시메탄(Dimethoxymethane)                                    | $\text{CH}_2 \cdot (\text{OCH}_3)_2$                                                                                                                                                     | 236      |
| 나프탈렌(Naphtalene)                                            | $\text{C}_{10}\text{H}_8$                                                                                                                                                                | 528      |
| 노말-노난(n-Nonane)                                             | $\text{C}_9\text{H}_{20}$                                                                                                                                                                | 205      |
| 2,2,4-트리메틸펜탄(이소-옥탄)<br>(2,2,4-trimethylpentane(iso-octane)) | $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3$                                                                                                                    | 411      |
| 노말-테트라데칸(n-Tetradecane)                                     | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_3$                                                                                                                                               | 201      |
| 테트라하이드로퓨란(Tetrahydrofuran)                                  | $  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{CH}_2 \quad \diagdown \\  \qquad \qquad \qquad \text{O} \\  \text{CH}_2\text{CH}_2 \quad \diagup  \end{array}  $                                   | 224      |
| 톨루엔(Toluene)                                                | $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$                                                                                                                                                        | 535      |
| 트리클로로실란(Trichlorosilane)                                    | $\text{HSiCl}_3$                                                                                                                                                                         | 230      |
| 비닐아세테이트(Vinylacetate)                                       | $\text{CH}_2 : \text{CHCOOCH}_3$                                                                                                                                                         | 385      |
| 파라-자일렌(p-Xylene)                                            | $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$                                                                                                                                                    | 528      |

## 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  | 성명 | 근무처 | 직위 |
|----|----|----|-----|----|
| (위 | 원  | 장) |     |    |
| (위 | 원) |    |     |    |

(간 사)

원안작성협력 :

| 구   | 분    | 성명 | 근무처 | 직위 |
|-----|------|----|-----|----|
| (연구 | 책임자) |    |     |    |
| (참여 | 연구원) |    |     |    |

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 60079-4 : 2015-09-23**

---

**Electrical apparatus for  
explosive gas atmospheres.**

---

**Part 4: Method of test for  
ignition temperature**

---

**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>

