KC 60034-5

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 4.1 2006-11

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

회전기기

제5부 : 회전기기 외함의 보호등급 분류(IP 코드)

Rotating electrical machines

Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification

KATS 국가기술표준원

http://www.kats.go.kr

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황 ····· 1
서 문 ····· 2
1 적용범위 (Scope) ····· 3
2 목적 (Object) ····· 3
3 지정 (Designation) ····· 3
4 보호등급- 첫 번째 특성 숫자 (Degrees of protection - First characteristic numeral) ····· 4
5 보호등급- 두 번째 특성 숫자 (Degrees of protection - Second characteristic numeral) 7
6 표시 (Marking) ····· 8
7 시험에 대한 일반 요구사항 (General requirements for tests) ····· 8
8 첫 번째 특성 숫자에 대한 시험 (Tests for first characteristic numeral) ····· 8
9 두 번째 특성 숫자를 위한 시험 (Tests for second characteristic numeral) ····· 10
10 기후 보호형 기기에 대한 요구사항과 시험 (Requirements and tests for open weatherprotected machines) ····· 13
해 설 1 ····· 19
해 설 2 ····· 20

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000 - 92호 (2000. 5. 29) 개정 기술표준원 고시 제2002 - 1280호 (2002.10.12) 개정 국가기술표준원 고시 제2014-0422호(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

회전기기
제5부 : 회전기기 외함의 보호등급 분류(IP 코드)

Rotating electrical machines
Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification

이 안전기준은 2006년 11월 제4.1판으로 발행된 IEC 60034-5, Rotating electrical machines - Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification 을 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60034-5(2008.8)을 인용 채택한다.

제5부 : 회전기기 외함의 보호등급 분류(IP 코드)

Rotating electrical machines－Part 5 : Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines(IP code)－Classification

개요

이 표준은 2006년에 제4.1판으로 발행된 IEC 60034－5, Rotating electrical machines－Part 5 : Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines(IP code)－Classification을 기초로, 기술적 내용 및 대응국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 한국산업표준이다.

1. 적용범위

이 표준은 보호 외함이 따라야 할 요구사항을 정의한다. 이 표준은 다른 모든 점에서 그 목적한 사용에 적합하고, 재료와 품질의 관점에서 이 기준에서 다루어진 성질들이 통상 사용 조건하에서 유지되는지 확인되는 외함만을 취급한다.

이 표준은 다음 사항은 규정하지 않는다.

- 기계의 기계적인 손상에 대한 것이나 습기(예를 들어 응축에 의해 생긴), 부식성 먼지 및 수증기, 균, 해충 등과 같은 조건에 대한 보호등급
- 환경 조건(먼지, 수증기) 내에서의 사용을 위한 기계의 보호등급
- 인간의 안전을 위한 용도로만 제공되어야 하는 외함 외부의 벽

2. 목적

이 표준의 목적은 다음을 설명하기 위한 것이다.

a) 회전기기에 적용할 수 있는 외함에 다음과 같이 규정되는 보호등급 기준에 대한 정의
   1) 충전부에 대한 접근이나 접촉, 외함 내부의 가동 부분(부드러운 회전축과 같은 것을 제외한)에 대한 사람의 보호 및 외부 고체 물질의 침투에 대한 기계의 보호
   2) 침수로 인한 해로운 영향에 대한 기계의 보호
b) 이 보호등급에 대한 지정
c) 기기들이 이 표준의 요구사항을 충족시키는지 점검하기 위해 행하는 시험

3. 지정

보호등급에 쓰이는 명칭은 IP 문자와 그 뒤에 각각 **4.**와 **5.**에 있는 표들에 표시된 조건들에 부합되는 2개의 특성 숫자로 구성된다.

3.1 1개의 특성 숫자

단 1개의 특성 숫자로만 보호등급을 표시하도록 요구될 때, 생략된 숫자는 IPX5나 IP2X와 같이 X로

대체된다.

3.2 추가 문자들

부가 정보는 두 번째 특성 숫자 뒤에 놓이는 추가 문자에 의해 표시할 수 있다. 1개 이상의 문자가 쓰인다면 알파벳 문자가 적용되어야 한다.

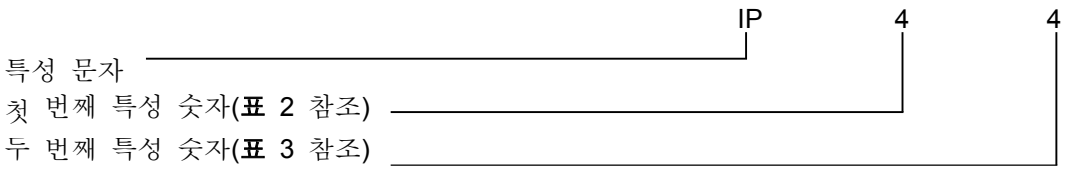
3.2.1 특별한 경우(정지해 있는 경우 닫혀진 공기 흡입구를 가진 선박의 갑판 설치용 냉각 개방 회로를 갖는 기계들과 같은 것), 물의 침투로 인한 해로운 영향의 보호 여부는 숫자 뒤의 문자 S(기계가 작동하지 않는 경우) 및 문자 M(기계가 작동하는 경우)이 시험으로 증명되어 붙일 수 있다. 이 경우 기계의 어느 한쪽 상태에서의 보호등급이 표시되어야 한다.

보기 IP55S/IP20M

문자 S와 M이 없는 것은 보호등급이 사용상의 모든 통상 사용 상태하에서 적용되는 것을 내포한다.

3.2.2 특정한 기후 조건에 적합하고 부가적인 보호 기구 또는 과정(10.에 규정된)을 갖는 공랭식 개방 기계에는 문자 W가 쓰일 수 있다.

3.3 지정의 보기



4. 보호등급－첫 번째 특성 숫자

4.1 보호등급 표시

첫 번째 특성 숫자는 사람과 외함 내부의 기계의 부분에 대해 그 외함에 의한 보호등급을 나타낸다.

표 2는 세 번째 열에서 첫 번째 특성 숫자에 의해 표시되는 각각의 보호등급에 대한 외함에서 “제외”될 대상에 대한 간단한 세부 사항이 적혀 있다.

“제외”란 말은 몸체의 부분 또는 사람이 잡고 있는 공구나 와이어 중 어떤 것이든 기계 속으로 들어가지 않거나, 만약 들어간다면 그것과 충전부나 위험한 가동부(부드러운 회전축과 같은 것은 위험한 것으로 간주되지 않는다.) 사이에 공간 거리가 유지될 것임을 내포한다.

표 2의 세 번째 열은 또한 제외될 외부 고체 물질의 최소 크기도 표시한다.

4.2 표시된 보호등급에 적합

외함이 표시된 보호등급에 맞는다는 것은 그 외함이 표 2에 나와 있는 모든 더 낮은 보호등급에도 맞는다는 것을 나타낸다. 동시에 이 더 낮은 보호등급에 대한 시험은 의심이 가지 않는 이상 필요하지 않다.

4.3 외부 송풍기

외함 송풍기의 날개와 바퀴살은 **표** 1과 같은 요구사항에 맞는 보호구를 사용하여 접촉에 대해 보호

되어야 한다.

표 1 – 보호함의 시험 요구사항

기계의 보호	시험
IP1X	50 mm 구면 시험
IP2X～IP6X	시험 막대

시험을 위해 회전자는 손으로 천천히 회전시킨다.

부드러운 회전축과 유사 부분은 위험한 것으로 간주되지 않는다.

비고 어떤 경우에는 (공업용이나 가정용과 같은) 우연적이나 의도된 접촉에 대해 더 확장된 개념의 주의가 필요할 수 있다.

4.4 방출 구멍

방출 구멍이 있는 기계라면, 다음이 적용한다.

- 보통 열게 되어 있는 방출 구멍은 시험 도중 계속 열려 있어야 한다.
- 보통 닫게 되어 있는 방출 구멍은 시험 도중 계속 닫혀 있어야 한다.
- IP3X 또는 IP4X의 보호등급인 기계를 방출 구멍이 열린 상태에서 작동해야 한다면 방출 구멍은 IP2X 보호등급에 상응한다.
- IP5X 보호등급인 기계를 방출 구멍이 열린 상태에서 작동해야 한다면 방출 구멍은 IP4X의 보호등급에 상응한다.

표 2 – 첫 번째 특성 숫자에 의해 나타내는 보호등급

첫 번째 특성 숫자	보호등급		시험 조건
	간단한 설명[a]	정의	
0	비보호 기계	특별한 보호 없음.	시험 없음.
1[b]	50 mm 이상의 고체 물질에 대해 보호되는 기계	외함 내부의 충전부와 가동 부분에 대해 손과 같은 인체에 우연한 사고나 부주의로 인한 접촉 또는 접근(그러나 의도된 접근에 대하여는 보호되지 않음). 지름 50 mm 이상의 고체 물질의 투입	**표 4**
2[b]	12 mm 이상의 고체 물질에 대해 보호되는 기계	길이 80 mm를 넘지 않는 손가락과 같은 유사한 물질에 의해 외함 내부의 충전부나 가동 부분에 대한 접근이나 접촉. 지름 12 mm 이상의 고체 물질의 투입	
3[b]	2.5 mm 이상의 고체 물질에 대해 보호되는 기계	지름 2.5 mm를 넘지 않는 손가락과 같은 유사한 물질에 의해 외함 내부의 충전부나 가동 부분에 대한 접근이나 접촉. 지름 2.5 mm 이상의 고체 물질의 투입	
4[b]	1 mm 이상의 고체 물질에 대해 보호되는 기계	두께 1 mm를 넘지 않는 손가락과 같은 유사한 물질에 의해 외함 내부의 충전부나 가동 부분에 대한 접근이나 접촉. 지름 1 mm 이상의 고체 물질의 투입	
5[c]	먼지-보호 기계	외함 내부의 충전부나 가동 부분의 접근이나 접촉. 먼지 침입이 총체적으로 막아지지는 않지만, 기계의 만족스러운 작동에 방해를 줄 정도의 충분한 양이 들어가지 않는다.	

[a] 이 표의 두 번째 열에 주어진 간단한 설명은 보호의 형태를 특징짓기 위해 쓰여선 안 된다.

[b] 첫 번째 특성 숫자가 1, 2, 3 또는 4로 표시된 기계는 일반적으로 그 물체의 가로·세로·높이 치수가 "정의" 열에 나온 적절한 숫자를 초과한다면, 정상적으로 생기거나 비정상적으로 생긴 고체 물질을 배제한다.

[c] 이 표준에 의해 정의된 먼지에 대한 보호등급은 일반적인 것이다. 먼지의 본질(입자의 치수, 입자의 성질, 예로 섬유질 입자)이 정해졌을 때, 시험 조건은 생산자와 사용자의 동의에 의해 결정되어야 한다.

5. 보호등급 – 두 번째 특성 숫자

5.1 두 번째 특성 숫자는 침수로 인한 해로운 영향에 관해 외함에 규정되는 보호등급을 나타낸다.

표 3은 두 번째 특성 숫자에 의해 나타내는 각각의 보호등급에 대해 외함에 규정되는 보호 종류를 설명한 것이다.

공랭식 개방 기계는 그 디자인이 특수한 상태에서 올바른 작동을 할 정도의 양의 비, 눈과 공기 중 입자의 침투를 줄인다면 기후에 대해서 보호된다.

이 보호등급은 두 번째 특성 숫자 뒤에 문자 W로 표시된다.

5.2 외함이 표시된 보호등급에 적합하다는 것은 표 3의 더 낮은 모든 보호등급에도 또한 상응할 것임을 내포한다.

동시에 의심이 가는 경우를 제외하고 더 낮은 보호등급에 대한 시험 수행은 필요하지 않다.

IPX7과 IPX8은 표시된 보호등급에만 적합할 뿐, 더 낮은 보호등급에 적용되지 않는다.

표 3 – 두 번째 특성 숫자에 의해 표시된 보호등급

두 번째 특성 숫자	보호등급		시험 조건
	간단한 설명[a]	정의	
0	비보호 기계	특별한 보호 없음.	시험 없음.
1	낙수물에 대해 보호된 기계	낙수물(수직으로 떨어지는 방울)은 해로운 영향을 주어서는 안 된다.	표 5
2	낙수물에 대해 보호된 기계(15°까지 경사졌을 때)	기계가 어떤 각으로든 그 일반적인 위치에서 15°까지 기울어졌을 때, 수직으로 떨어지는 물이 해가 되는 영향을 주지 않는다.	
3	분사되는 물에 대해 보호된 기계	수직에서 60°의 각까지 분사되어 떨어지는 물이 해가 되는 영향을 주지 않는다.	
4	튀는 물에 대해 보호된 기계	어떤 방향에서든 튀는 물은 해가 되는 영향을 주지 않는다.	
5	분출되는 물에 대해 보호된 기계	어떤 방향에서든 기계에 대해 노즐에 의해 분사되는 물은 해가 되는 영향을 주지 않는다.	
6	중수에 대해 보호된 기계	강한 분출에서 분사되는 중수에서의 물은 해가 되는 영향을 주어서는 안 된다.	
7	입수의 영향에 대해 보호된 기계	압력과 시간이 정해진 상태에서 기계가 물속에 입수될 때 기계 속으로 물이 침투하지 못하게 되어 있다.	
8	지속적인 잠수에 대해 보호된 기계	생산자에 의해 정해져야 하는 조건 아래서 기계는 물속에 지속적으로 잠수하기에 적합하다.[b]	

[a] 둘째 열에 주어진 간단한 설명은 보호의 형태를 정하는 데 쓰여선 안 된다.

[b] 보통 이것은 기계가 밀봉되어 접합된 것을 뜻한 것이다. 그렇지만 어떤 종류의 기계는 이것이 물이 들어갈 수 있지만, 그것만으로는 해가 되는 영향을 끼치지 않음을 뜻할 수 있다.

6. 표시

특성 문자와 숫자들을 기계의 명판 위에 표시하거나, 불가능한 경우 외함 위에 표시하는 것이 좋다.

기기의 모든 부분이 같은 보호등급을 갖고 있지 않다면, 가장 낮은 수준의 표시가 처음에 표시되어야 하고, 가능하면 다른 표시들을 그 표시가 적용되는 부분에 참조하여 그 뒤에 표시한다.

기기의 설치가 방어의 정도에 영향을 주는 경우, 명판이나 설치에 관한 지시문과 같은 것에 생산자가 의도한 설치 배열이 표시되어야 한다.

7. 시험에 대한 일반 요구사항

이 표준에 정해진 시험들은 종류별로 나누어서 하는 시험이다. 시험은 기준 제품 또는 기준 모델에서 행해야 한다. 이것이 불가능하다면 시험에 의한 증명이나 설계의 시험에 의한 검사 둘 중 하나가 생산자와 사용자 사이의 동의의 주체가 되어야 한다.

다른 조건이 없다면, 각각의 시험을 위한 기계들은 모든 부품이 제자리에서 청결한 상태로 생산자에 의해 언급된 방법으로 설치되어야 한다.

첫 번째와 두 번째 특성 숫자가 1, 2, 3, 4인 경우에, 몇몇 분명한 경우 육안 검사로 의도된 보호등급이 얻어졌음을 알 수 있다. 그러한 경우 시험이 필요하지 않다. 그렇지만 의심이 되는 경우에는 **8.**과 **9.**에 설명된 방법으로 시험을 행한다.

7.1 적정 공간

이 표준의 다음 시험 항에서 “적정 공간”이란 말은 **7.1.1** 또는 **7.1.2**의 뜻을 갖는다.

7.1.1 저전압 기기(정격 전압이 교류 1 000 V, 직류 1 500 V를 초과하지 않을 경우)

시험 기구(구, 핑거, 와이어 등)는 부드러운 회전축과 같은 위험하지 않은 부분 이외의 충전부나 가동부와 접촉하지 않는다.

7.1.2 고전압 기기(정격 전압이 교류 1 000 V, 직류 1 500 V를 초과하는 경우)

시험 기구가 가장 불리한 위치에 놓였을 때, 기계는 그 기계에 가해질 수 있는 절연 시험을 견딜 수 있어야 한다.

이 절연 시험 요구사항은 이 시험이 가장 불리한 전기장 구성하에서 규정된 공간 치수로 대체될 수 있다.

8. 첫 번째 특성 숫자에 대한 시험

첫 번째 특성 숫자에 대한 시험 및 안전의 조건이 **표** 4에 주어져 있다.

표 4 – 첫 번째 특성 숫자를 위한 시험

첫 번째 특성 숫자	시험 및 안전 조건
0	시험 불필요
1	시험은 50 $^{+0.05}_{0}$ mm의 정밀한 지름을 갖는 구로 50 N±10 %의 힘으로, 외함의 입구(들)에 대한 구가 개구부를 통과하지 않고 충전부나 가동부에 적절한 공간이 있으면 보호는 만족한다.
2	a) **탐침 시험** 시험은 **그림 1**에 주어진 금속 시험 막대로 이루어진다. 이 시험 막대의 양 관절은 시험 막대의 축에 대해 같은 한 방향에만 90°의 각까지 굽혀질 수 있다. 시험 막대는 의도되지 않은 힘(10 N 이하) 없이 외함의 모든 입구에 대해 눌러지고 들어가게 된다면 모든 가능한 위치에 놓여진다. 보호는 외함 내부의 충전부나 가동 부분과 시험 탐침 사이에 적정한 공간이 유지된다면 만족된다. 그러나 부드러운 회전 축과 이와 유사한 위험하지 않은 부분들에 접하는 것은 허용된다. 이 시험에서 내부의 가동 부분은 가능하다면 천천히 작동해야 한다. 저전압 기계에 대한 시험을 위해, 적당한 램프와 직렬 연결된 저전압 전원(40 V 이하)이 시험 탐침과 외함 내부의 충전부 사이에 연결된다. 니스나 페인트 또는 산화막이나 이와 유사한 과정으로만 덮여진 도체 부분은 작동 중 보통 충전부에 전기적으로 연결되는 금속 포일로 싸여야 한다. 램프에 불이 들어오지 않으면 보호는 만족한다. 고전압 기계의 경우, 적정 공간이 절연 시험 또는 **7.1.2**에 따른 공간 거리의 측정에 의해 증명된다. b) **구 시험** 시험은 12.5 $^{+0.05}_{0}$ mm의 정밀한 지름을 갖는 단단한 구가 30 N±10 %의 힘으로 외벽의 개방구에 가해짐으로 이루어진다. 보호는 구가 모든 개방구를 통과하지 않고 적절한 공간이 기계 내부의 충전부나 가동부에 대해 유지된다면 만족한다.
3	시험은 2.5 $^{+0.05}_{0}$ mm의 정밀한 지름의 곧은 강선이나 막대가 3 N±10 %의 힘으로 가해짐으로써 수행된다. 선이나 막대의 끝은 모가 없고 그 길이에 우각이어야 한다. 선이나 막대가 외벽 안으로 들어가지 못하면 보호는 만족한다.
4	시험은 1 $^{+0.05}_{0}$ mm의 정밀한 지름의 곧은 강선이나 막대가 3 N±10 %의 힘으로 가해짐으로써 수행된다. 선이나 막대의 끝은 모가 없고 그 길이에 우각이어야 한다. 선이나 막대가 외함 안으로 들어가지 못하면 보호는 만족한다.
5	a) **먼지 시험** 시험은 활석 가루가 적당한 폐시험 용기 내에서 부유 상태를 유지하고 있을 때 **그림 2**에 나타낸 기본적인 원리를 사용한 기구를 사용하여 이루어진다. 사용되는 활석 가루는 공칭 선 지름이 50 μm이고, 선 간 공칭 폭이 75 μm인 정사각형 그물망으로 짜여진 체를 통과할 수 있어야 한다. 사용되어야 할 활석 가루의 양은 시험 용기 부피의 2 kg/m^{3}이어야 한다. 20번 이상 시험에 사용된 것이어서는 안 된다. 전기 기계는 주위 대기 중의 대기압에 비해 외함 안에서 일반적인 기계의 작동 주기가 공기압의 감소를 가져오는 곳에 외함이 있다. 이 감소는 예를 들면 열 순환 효과에 기인한 것이다(분류 1). 이 시험을 위해 기계는 시험 용기 안에 놓이고 기계 안의 압력은 진공 펌프에 의해 대기압 아래로 유지된다. 외벽이 하나의 방출 구멍을 갖고 있다면, 방출 구멍이 통상적으로 닫히도록 된 경우를 제외하고(**4.4** 참조), 시험을 위해 특별히 제공된 하나의 구멍으로 흡입 연결이 이루어져야 한다.

표 4 – 첫 번째 특성 숫자를 위한 시험(계속)

첫 번째 특성 숫자	시험 및 안전 조건
5	시험의 목적은 가능하다면 적당한 감압으로 시간당 시험 용기 부피의 60배 방출 비율을 초과하지 않고, 외벽 내부의 공기 부피의 최소 80배를 기계 안으로 끌어들이는 것이다. 감압이 **그림 2**에 나온 압력계에서 2 kPa(20 mbar)을 어떤 경우에도 넘어서는 안 된다. 방출 비율이 시간당 시험 용기 부피의 40~60배가 얻어진다면, 시험은 2시간 뒤에 중지된다. 최대 2 kPa(20 mbar)의 감압으로 방출 비율이 시간당 40부피보다 적다면 시험은 8시간이 지나거나 80부피가 얻어질 때까지 계속된다. 시험 용기에서 완전한 기계 전체의 시험이 불가능하다면, 다음 과정이 적용될 수 있다 : – 기계의 개별적으로 밀봉된 섹션들의 시험(단자함, 슬립링함 등) – 이 부품을 포함하는 기계의 대표적인 부분들, 문, 환기 입구, 관절, 축봉합 등과 같은 단자. 슬립-링 등과 같은 기계의 약한 부분들과 함께 시험 시간동안 제위치에 놓고 시험 – 같은 완제품 크기의 설계 요소를 갖는 작은 기계의 시험 – 생산자와 사용자 간의 동의에 의해 결정된 조건 시험 둘째와 셋째의 경우, 시험받는 기계를 통해 들어가는 공기의 부피는 완제품 크기의 전체 기계를 위해 정해진 것이다. 검사에 의해, 활석 가루가 기계의 정상적인 작동을 방해할 정도의 양이나 또는 특정 위치에 쌓이지 않는 경우에는 만족한다. b) **선(wire) 시험** 기계가 개방 방출 구멍(들)과 함께 작동되어야 한다면, 이것들은 첫 번째 특성 숫자 4와 같은 방법으로 1 mm 지름선을 사용하여 시험되어야 한다.

9. 두 번째 특성 숫자를 위한 시험

9.1 시험 조건

두 번째 특성 숫자를 위한 시험 조건은 **표** 5에 주어져 있다.

시험은 깨끗한 물로 한다. 시험 동안, 외함 내부에 있는 습기가 부분적으로 응축될 수 있다. 그러므로 내부에 있는 이슬 방울들이 물의 침투로 오인되어서는 안 된다.

시험을 위해서 기계의 표면적은 10 %의 정확도 범위 내에서 계산되어야 한다.

정상 상태의 기기를 시험할 때 적절한 안전 예방이 지켜져야 한다.

표 5 – 두 번째 특성 숫자를 위한 조건

두 번째 특성 숫자	시험 및 안전 조건
0	시험 불필요
1	**그림** 3에 나타낸 기구에 의해 시험이 이루어진다. 방출 비율은 기계 전체 면적에 대해 균일해야 하고 분당, 3 mm～5 mm의 강수를 이루어야 한다(**그림** 3에 따른 기구의 경우, 분당 3 mm～5 mm의 물 준위의 하강과 같다). 시험받는 기계는 그 기초가 시험받는 기계의 면적보다 반드시 큰 낙수 기구 아래에, 그 보통의 작동 위치에 놓여야 한다. 벽이나 기둥 설치용으로 설계된 기계를 제외하고, 시험받는 외벽용 지지대는 외벽의 바닥보다 작아야 한다. 보통 벽이나 천장에 고정되는 기계는, 그 기계의 일반적인 사용시 벽이나 천장에 접해지는 기계면의 면적과 같은 크기를 갖는 나무로 된 판 위에 평상시에 사용할 때와 같이 고정되고 시험은 10분 동안 계속된다.
2	낙수 기구는 두 번째 특성 숫자 1을 위해 정해진 것과 같고 방출 비율도 같은 값을 내도록 조절된다. 기계는 기울어진 것의 각각 4개의 고정된 위치에서 2.5분 동안 시험된다. 이 위치들은 2개의 서로 수직인 평면에서 수직인 각 면의 15°인 위치이다. 시험은 총 10분 동안 계속된다.
3	시험은 시험받을 기계의 치수나 모양이 진동 튜브의 반지름 1 m가 넘지 않는 조건이 만족되지 않는 경우, **그림** 4에 나타낸 것과 같은 기구를 사용하여 이루어진다. 이 조건이 만족되지 않는 경우 **그림** 5와 같이 손으로 잡을 수 있는 스프레이가 사용되어야 한다. a) **그림 4의 시험 기구를 이용할 때의 조건** 총 흐름비는 구멍당 0.067～0.074 L/분에 구멍의 총 수를 곱한 것의 평균 비율에 맞추어야 한다. 총 흐름비는 유량계로 측정된다. 튜브에는 중심점의 한쪽 면에서 60°의 호를 넘는 스프레이가 제공되어야 하고, 구멍이 있고, 수직으로 고정되어야 한다. 시험받는 기계는 수직 축을 갖는 회전판 위에 설치되고 반원의 거의 중심점이 되는 곳에 위치한다. 턴테이블은 시험 동안 기계의 모든 부분이 젖을 수 있을 정도의 속도로 회전된다. 시험은 최소한 10분 이상 유지되어야 한다. b) **그림 5의 시험 기구를 이용할 때의 조건** 이동막은 이 시험을 위해 반드시 있어야 한다. 수압은 (10±0.5) L/min의 이동률을 나타내도록 조절된다(압력이 약 80～100 kPa, 0.8～1.0 bar). 시험은 모든 설치면을 제외한 기계의 계산된 면적의 1 min/m^2의 꼴로 최소 5분 이상 유지되어야 한다.
4	**그림** 4 또는 **그림** 5의 기구의 여부를 결정하는 조건은 두 번째 특성 숫자 3에 언급된 조건과 같다. a) **그림 4에 있는 시험 기구의 이용** 진동 튜브는 반원의 총 180° 이상 뚫려진 구멍을 갖는다. 시험 시간 회전판의 회전과 총 물의 흐름은 3등급에 나온 것들과 같다. 시험하는 기계들을 위한 지지대는 차단벽으로 되는 일을 막기 위해 구멍이 뚫려야 하고, 외벽은 튜브를 각 방향에서 그 움직임의 한계에 60 %의 비율로 진동해서 모든 방향으로부터 분사되어야 한다. b) **그림 5에 나타낸 시험 기구의 이용** 이동막은 분사 구멍으로부터 제거되고, 기계는 모든 가능한 방향에서부터 분사된다. 물의 이동 비율과 단위 면적당 분사 시간은 3등급에 대한 수치와 같다.

표 5 – 두 번째 특성 숫자를 위한 조건(계속)

두 번째 특성 숫자	시험 및 안전 조건
5	시험은 기계에 **그림** 6에 나타난 표준 시험 노즐로부터 뿜어져 나오는 물로 모든 가능한 방향에서 물을 뿌림으로써 수행된다. 관찰되어야 한 조건들은 다음과 같다. – 노즐 내부 지름 : 6.3 mm – 이동 비율 : 12.5 L/min±5 % – 노즐에서의 수압 : 약 30 kPa(0.3 bar)(**비고 1** 참조) – 기계 표면적의 m^2당 시험 시간 : 1분 – 최소 시험 시간 : 3분 노즐에서 기계 표면까지의 거리 : 약 3 m(**비고 2** 참조)(필요하다면 이 거리는 위쪽으로 분사될 때 적절히 젖게 하기 위해 감소될 수 있다.)
6	시험은 기계에 **그림** 6에 나타난 표준 시험 노즐로부터 뿜어져 나오는 물로 모든 가능한 방향에서 물을 뿌림으로써 수행된다. 관찰되어야 한 조건들은 다음과 같다. – 노즐 내부 지름 : 12.5 mm – 이동 비율 : 100 L/min±5 % – 노즐에서의 수압 : 약 100 kPa(1 bar)(**비고 1** 참조) – 기계 표면적의 m^2당 시험 시간 : 1분 – 최소 시험 시간 : 3분 – 노즐에서 기계 표면까지의 거리 : 약 3 m(**비고 2** 참조)
7	시험은 다음 조건들을 만족시키기 위해 기계를 물속에 완전히 담금으로써 이루어진다. – 수면은 기계의 가장 높은 점에서 최소 150 mm 위에 있어야 한다. – 기계의 가장 낮은 곳은 수면에서 최소 1 m 아래에 있어야 한다. – 시험은 최소 30분간 계속된다. – 수온은 기계의 그것과 5 ℃ 이상 차이가 나서는 안 된다. 생산자와 사용자의 합의에 의해 이 시험은 다음 과정으로 대체될 수 있다 : 기계는 내부 공기압이 약 10 kPa(0.1 bar)인 상태에서 시험되어야 한다. 시험 시간은 1분이다. 시험 동안 공기 누출이 없으면 시험은 만족된 것으로 간주된다. 공기 손실은 잠수, 기계를 둘러싼 물, 또는 물속에 비누를 녹여 적용함으로써 알아낼 수 있다.
8	시험 조건은 생산자와 소비자의 동의에 의해 정해지도록 되어 있지만, 등급 7에 나온 것보다 덜 심한 것이어선 안 된다.

비고 1 수압의 측정은 노즐에서 분사되는 물이 자연스레 얼마나 올라가는가 하는 높이의 측정으로 대체될 수 있다.

압력	높이
30 kPa(0.3 bar)	2.5 m
100 kPa(1 bar)	8 m

비고 2 등급 5와 6에서 시험받는 기계까지 노즐의 거리는 실용적인 이유 때문에 3 m로 맞추어져 있다. 기계를 모든 방향에서 시험하기 위해 감소될 수 있다.

9.2 안전 조건

표 5에 따른 시험이 수행된 후 기계는 물의 침투가 있었는지 관찰되어야 하고, 다음의 증명과 시험을 받도록 되어 있다.

9.2.1 기기 안쪽으로 들어간 물의 양이 그 기계의 만족스런 작동에 해를 끼쳐서는 안 된다. 또한 젖었을 때 작동하도록 설계되어 있지 않은 권선과 충전부가 젖어서는 안 되고, 기계 속에서 차 오른

물이 그곳에 닿아 있어도 안 된다.

그러나 회전기기 내부의 환풍기 날개가 젖는 것은 허용된다. 축을 따라 생긴 누수 또한 이 물의 방출을 위한 설비가 있다면 용납된다.

9.2.2 작동되지 않고 있는 기기에 대한 시험의 경우 :

a) 그 기계는 정격 전압에서 15분간 무부하 상태로 작동되고,
b) 그 후에 고전압 시험으로 넘어간다. 시험 전압은 새 기계용 시험 전압의 50 %로 한다(그러나 정격 전압의 125 %보다 작아서는 안 된다).

동작하는 기기에 대한 시험의 경우에는 위 b)에 따른 고전압 시험만 수행된다.

시험은 이들 점검이 성공적이라면 만족스러운 것으로 간주된다.

10. 기후 보호형 기기에 대한 요구사항과 시험

W의 보호등급은 KS C IEC 60034－6[회전기기－제6부 : 냉각 방법(IC 코드)]에 따라 IC0X에서 IC3X까지 분류된 냉각 시스템을 갖는 기기들과 같이 개방 회로 냉각을 가진 공냉식 개방형 기기를 위한 것이다.

기후에 견디는 기기는 비, 눈, 또는 공기 중의 입자가 전기적 부분에 침투되는 것이 줄어들도록 설계되어야 한다.

기후에 대한 보호를 제공하는 다른 수단들(2중 보호 권선 또는 전폐형)은 W로 표시되지 않는다.

보호등급이 W인 기기는 다음과 같도록 구축된 환기 통로를 갖고 있어야 한다.

a) 입사와 방출 두 경우, 기기의 전기 부분으로 직접적으로 연결되는 내부 연결 통로로 들어가지 못하도록 고속 공기와 공기 중 입자가 막아져야 한다.
b) 공기 입사 경로는 차단막이나 개별적인 방을 따로 만드는 방법으로, 최소한 세 개의 갑작스런 방향 변화가 각각 최소 90° 이상 되게 하여 공기 입사 도중 일어나도록 해야 한다.
c) 공기 입사 경로는 모든 입자가 멈출 수 있도록 하는 3 m/s를 넘지 않는 평균 속도를 갖는 범위를 공급해야 한다. 공기 중 입자가 놓이게 만든 방 대신 제거 가능하거나 청소하기 쉬운 필터, 또는 입자의 분리를 위한 다른 배열 같은 것이 제공되어야 한다.

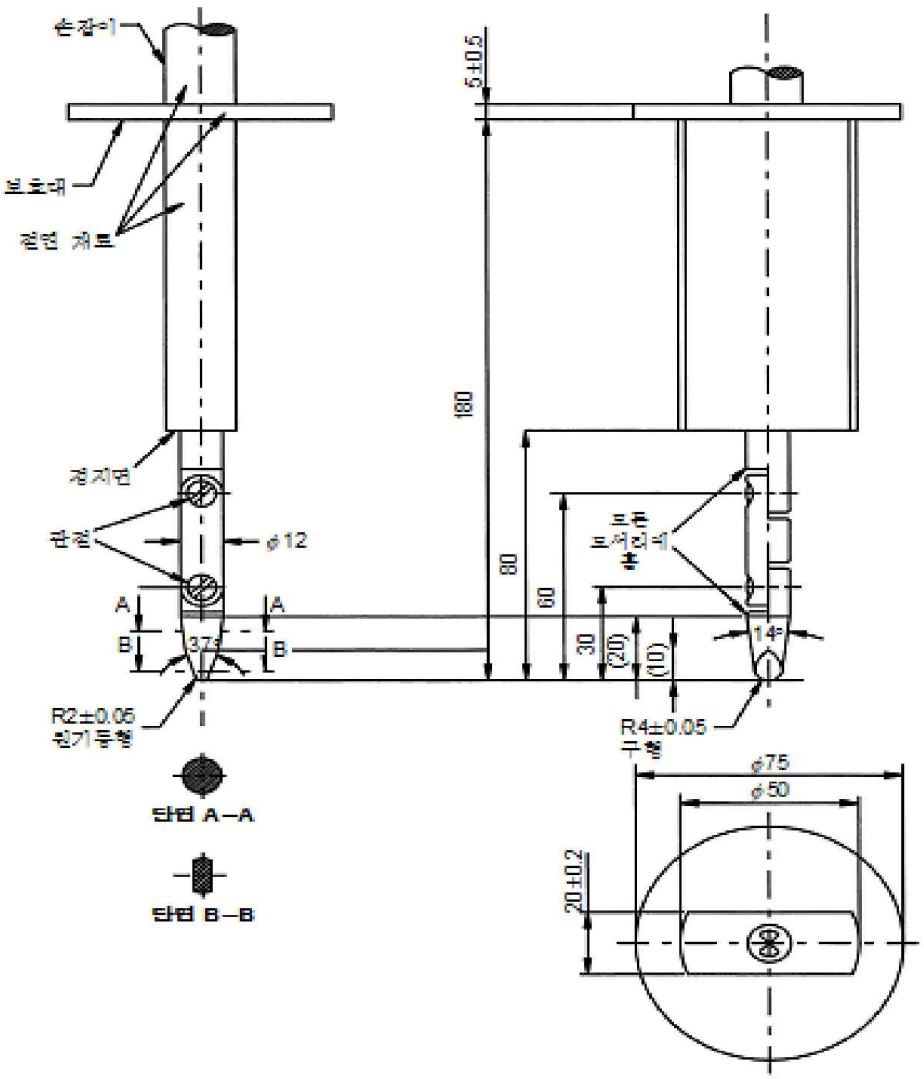
접촉, 외부 물체와 물에 대한 기기의 보호는 언급된 보호등급을 위한 조건과 시험에 적합해야 한다.

단자함의 설계는 최소한 IP54의 보호등급을 갖고 있어야 한다.

필요하다면 냉각, 습기, 부식 또는 다른 비정상적 조건에 대한 보호를 제하는 것들이 동의에 의해 만들어져야 한다(예를 들어 반응 축열을 이용하는 것).

기후에 보호등급 W를 증명하기 위한 설계에 대한 연구 등이 일반적으로 충족되어 있다.

단위 : mm



치수에 대한 공차 :

각에 대해 : $\left(^{0}_{-10}\right)^{\circ}$

선형 치수에 대해 : 25 mm까지 $\left(^{0}_{-0.05}\right)$ mm

25 mm 이상 ±0.2 mm

시험 막대 재료 : 예를 들면, 열처리 강

이 시험 막대의 두 연결부는 $\left(90^{+10}_{0}\right)^{\circ}$ 의 각으로 굽혀질 수 있지만 같은 한 방향으로만 가능하다.

핀과 홈 방법을 이용하는 것은 굽힘각을 90°까지로 제한하기 위해 접근 가능한 단 하나의 방법이다. 이런 이유로 이 세부 사항의 치수와 공차가 설계도에 주어지지 않았다. 실제 설계는 90°의 굽힘과 0~10°의 공차를 가져야 한다.

그림 1 – 표준 테스트 핑거

그림 1 – 표준 테스트 핑거

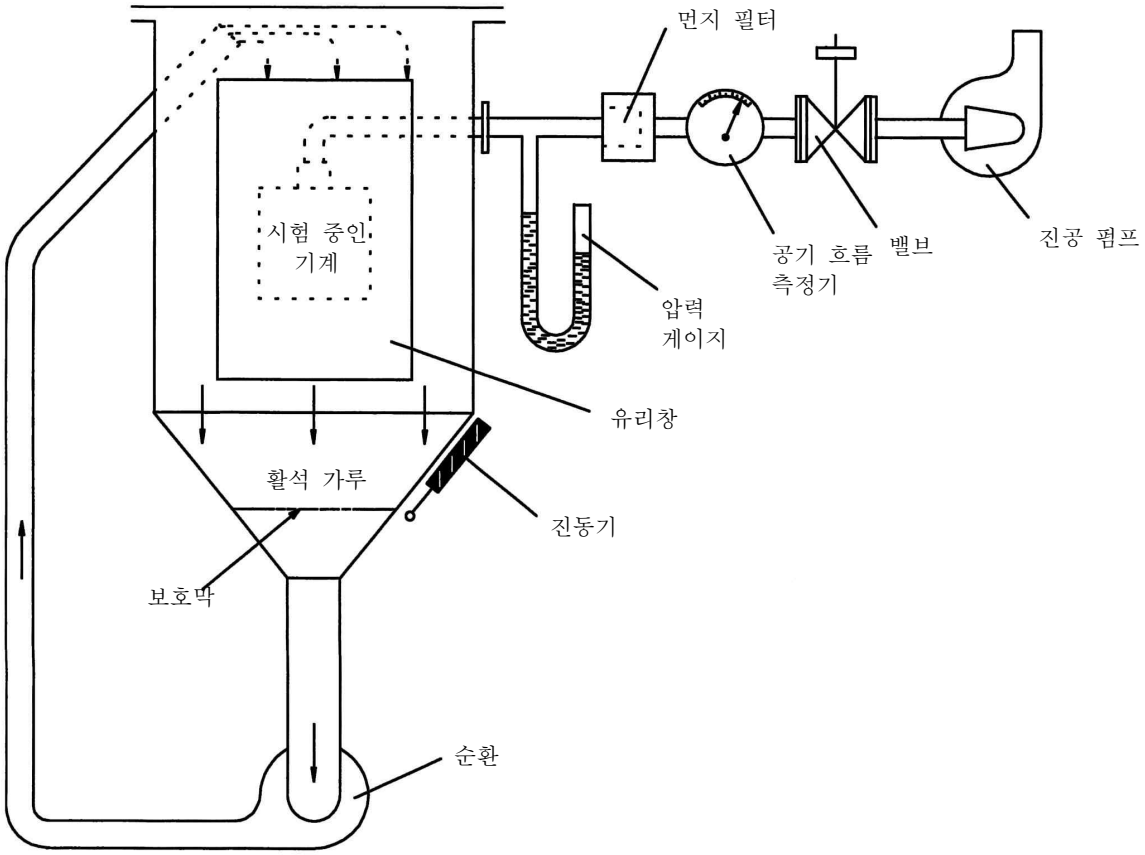
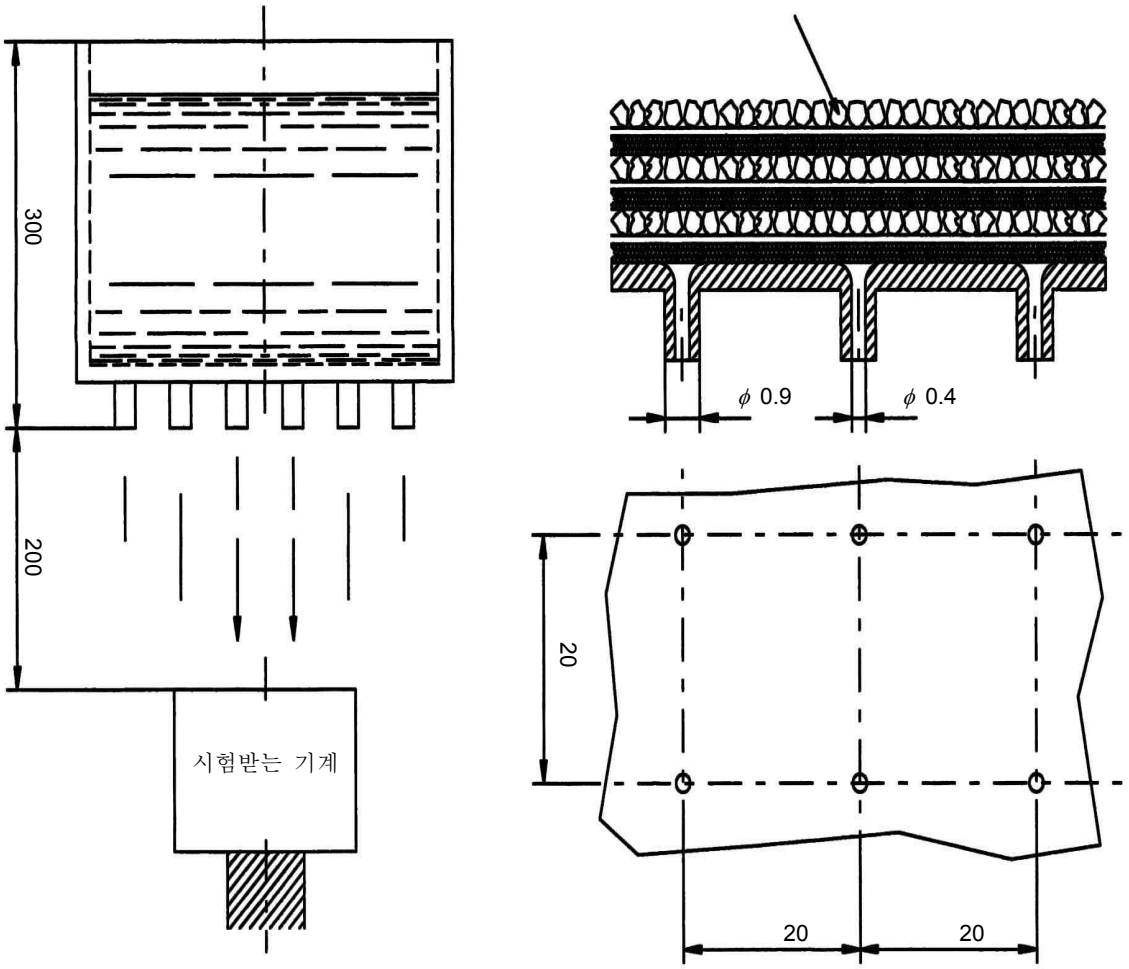


그림 2 – 먼지에 대한 보호 측정용 설비

단위 : mm



비고 지지대는 시험받는 기기보다 작아야 한다.

그림 3 — 낙수물에 대한 보호 측정 설비

단위 : mm

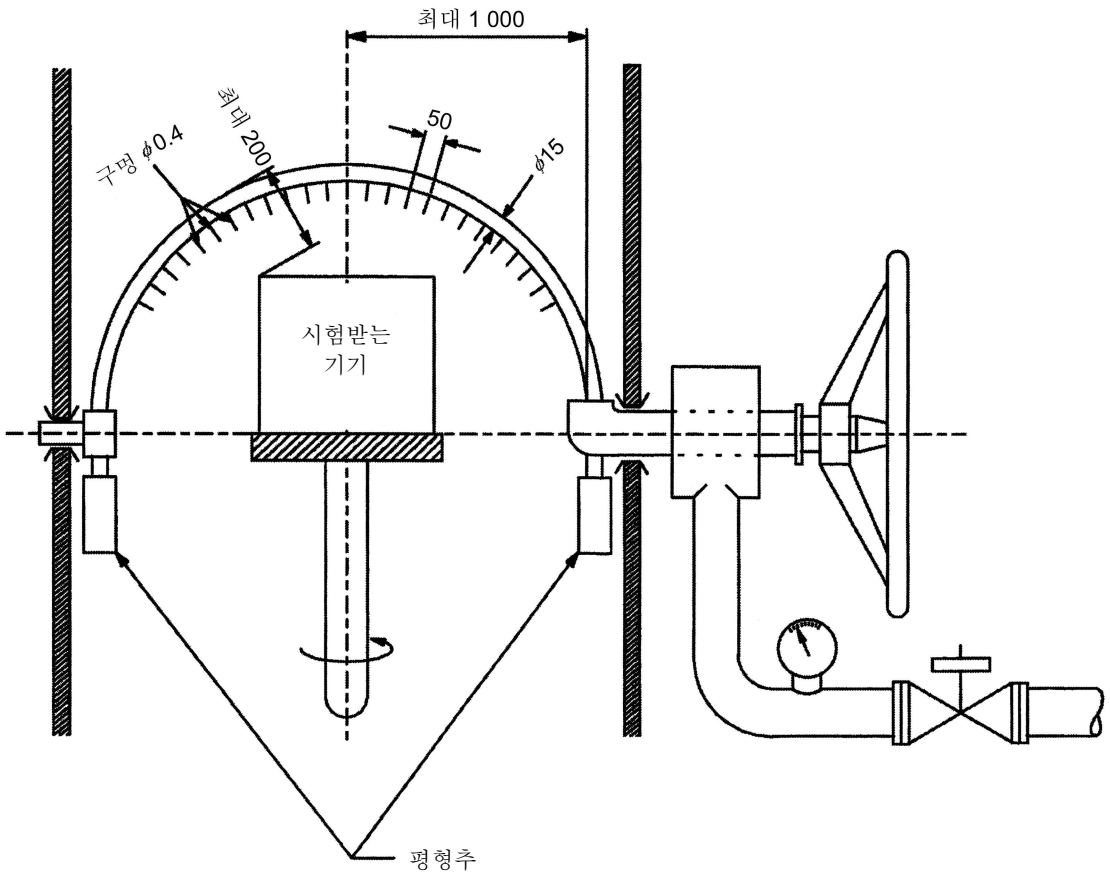
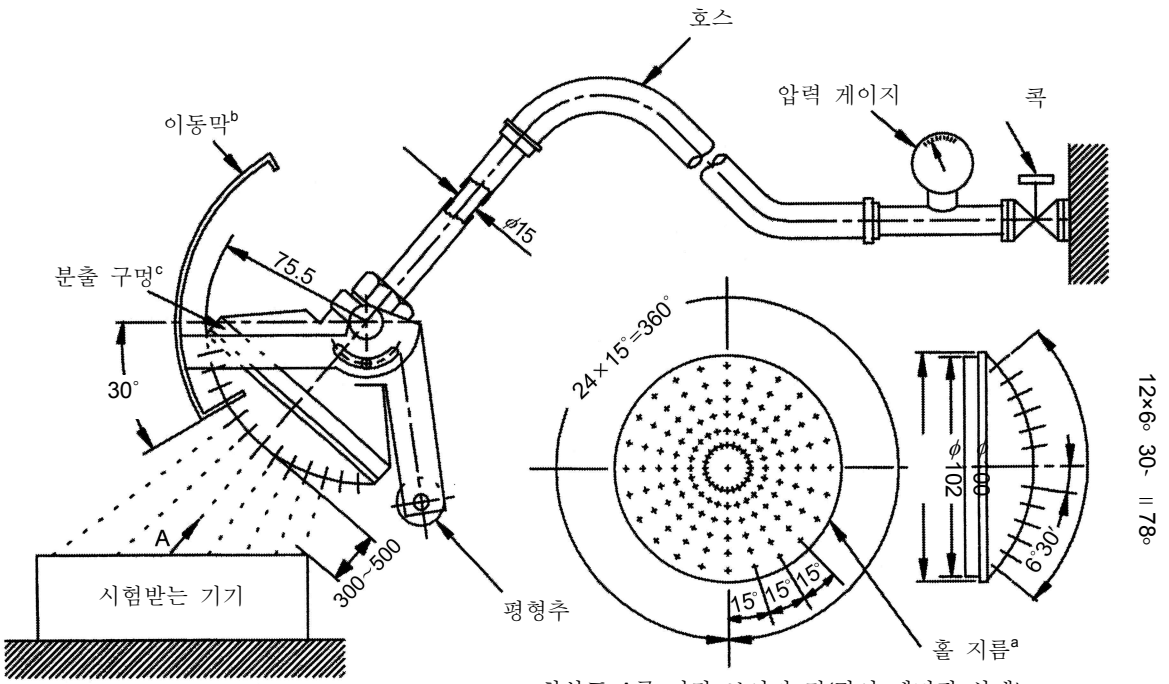


그림 4 — 두 번째 특성 숫자 3인 경우 분사 구멍 측에 나타난 분사와 튀기는 물에 대한 보호 측정 설비

단위 : mm



화살표 A를 따라 보여진 것(막이 제거된 상태).

a 지름 0.5의 121 구멍들 :
- 중앙의 홀 1개
- 30# 피치에서 12구멍의 2개의 내부 원
- 15# 피치에서 24구멍의 4개의 외부 원

b 이동막－알루미늄

c 분출 구멍－놋쇠

그림 5 － 분출되고 튀기는 물에 대항하는 보호를 증명하는 휴대 가능한 도구

단위 : mm

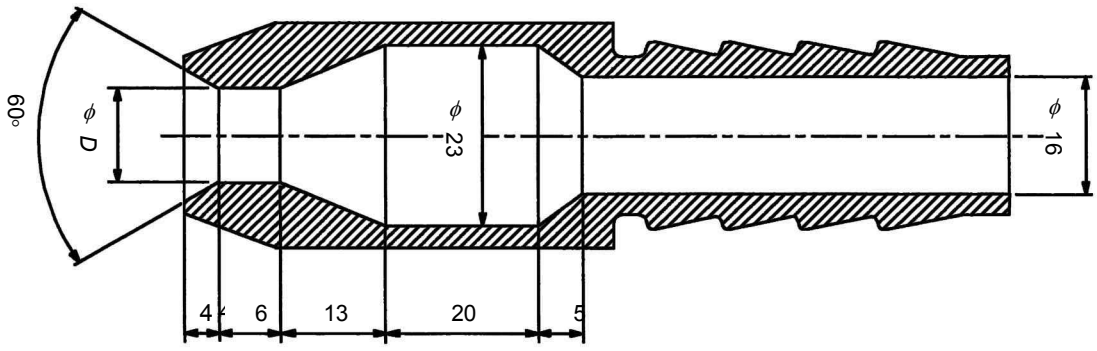


표 5, 숫자 5의 시험에 대한 D=6.3 mm

표 5, 숫자 6의 시험에 대한 D=12.5 mm

그림 6 － 호스 시험을 위한 표준 노즐

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 병행적용함으로서 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 대응함으로서 우리나라의 수출기업이 인증에 애로사항을 감소하도록 한다.

해설 2 전기용품안전기준의 추가·대체항목 해설

이 해설은 전기용품안전기준으로 한국산업표준을 채택함에 있어 추가·대체하는 항목을 적용하는 데 이해를 돕고자 주요사항을 기술한 것으로 규격의 일부가 아니며, 참고자료 또는 보충자료로만 사용된다.

심 의 : 전동공구 분야 전문위원회

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)	이원재	가천대학교	교 수
(위 원)	조경록	한국소비자원	팀 장
	조주희	전자부품연구원	팀 장
	이기선	계양전기(주)	부 장
	임민수	서울기연(주)	과 장
	주병권	(주)아임삭	선 임
	이병태	한국로버트보쉬(주)	부 장
	모성희	한국산업기술시험원	팀 장
	전희득	한국기계전기전자시험연구원	선 임
	양희영	한국화학융합시험연구원	대 리
	신동희	국가기술표준원 전자정보통신표준과	연구관
(간 사)	조영원	국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과	사무관

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 60034-5 : 2015-09-23

Rotating electrical machines

- Part 5: Degrees of protection provided by the integral design of rotating electrical machines (IP code) - Classification

ICS 33.120.30

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