

전기용품 안전기준

K 60529

[IEC 1989-11]

외곽에 따른 보호 등급 분류(IP 코드)

목 차

절

1. 적용 범위.....	
2. 목적.....	
3. 용어의 정의.....	
4. 표시.....	
5. 제 1 특성숫자로 표시되는 위험한 곳에 대한 접근 및 외래 고형물에 대한 보호 등급.....	
6. 제 2 특성숫자로 표시되는 물의 침입에 대한 보호 등급.....	
7. 부가 특성 문자로 표시되는 위험한 부분의 접근에 대한 보호 등급.....	
8. 보조 문자 기호.....	
9. IP 코드에 따른 표시보기.....	
10. 표시.....	
11. 시험의 일반적 요구 사항.....	
12. 제 1 특성 숫자로 표시되는 위험한 곳의 접근에 대한 보호에 관한 시험 방법-----	
13. 제 1 특성 숫자로 표시되는 외래 고형물에 대한 보호 시험	
14. 제 2 특성 숫자로 표시되는 물에 대한 보호 계급의 시험	
15. 부가 특성 문자로 표시되는 위험한 부분의 접근에 대한 보호를 위한 시험	

그림.....

부속서 A(정보) - 저전압기기에서의 위험한 부분의 접근에 대한 보호 IP 코드화 검증방법의 구체보기..

부속서 B(정보) - 각 기술 위원회의 책임으로 결정할 사항.....

주) _____ IEC 기준과 상이한 부분
* 적용하지 않아도 되는 부분
※ 추가된 부분

외곽에 따른 보호 등급 분류(IP 코드)

머리말

이 기준은 외곽(enclosures)에 대한 전기 기기의 보호 구조를 등급 분류하는 방식에 대하여 규정한다. 이 분류 방법은 대부분의 전기 기기에 적용할 수 있지만, 규정된 모든 분류 계급을 각 개별 기기에 대하여 적용할 수 있는 것은 아니다. 전기 기기의 제조자는 제품이 어떤 보호 계급을 만족하는지 또는 나타나 있는 보호계급을 어떻게 검증하는지 등에 대하여 준거할 것.

이 보호 구조의 등급 분류 방식을 도입하는 것에 따라 보호되고 있는 내용(정도)의 표현과 그 검증 방법을 균일화하는 일이 기대된다. 동시에 시험되는 광범위의 제품에 대해 시험 장치의 종류를 감소하는 것이 된다.

IEC 529 의 제 2 판은 제 1 판에서의 경험을 감안하여 규정의 명확화를 꾀한 것이다. 이 기준에서는 위험 장소에 대한 인체 보호가 제 1 특성 숫자로 나타내는 보호 구조보다 정도가 높은 경우에 IP 코드의 확장 옵션으로서 문자 A, B, C 또는 D 로 나타낸다.

일반적으로 제 1 판에서의 IP 코드화는 제 2 판의 IP 코드와 동일한 것으로 취급할 수 있다.

1. 적용 범위 이 기준은 정격 전압이 72.5kV 이하인 전기 기기의 외곽에 따른 보호 등급 분류에 대하여 규정한다.

2. 목 적 이 기준의 목적은 다음에 나타내는 사항이다

- a) 전기 기기의 외곽에 따른 보호 등급 분류에 대한 정의
 - 1) 외곽 안의 위험 부분에 접근하는 것에 대한 인체 보호
 - 2) 외부로부터의 고형물 침입에 대한 외곽 안의 기구 보호
 - 3) 물의 침입에 따른 해로운 영향에 대한 외곽 안의 기구 보호
- b) 보호 등급 지정 방법
- c) 보호 등급을 지정하기 위한 요구 사항
- d) 외곽이 적합한지의 여부를 검증하기 위한 시험

각 기기의 규격에서의 실제 보호 구조의 등급 분류 내용 및 적용상의 해석 등에 대해서는 각 개별 기기의 담당위원회의 책임에 관계되는 일이지만, 그 기기에 대한 보호 구조의 등급 검증을 위한 시험 방법 및 판정조건의 내용에 대해서는 이 기준에서 규정하는 사항과 차이가 없는 것이 중요하다. 필요에 따라 각 개별 규격에서 보충 규정을 결정하여도 좋다. 각 개별 규격에서 규정해야 할 사항의 개요를 가이드로서 부속서 B 에 나타낸다.

특정 기기에 대해서는 안전상 동등 이상의 레벨이지만, 각 개별 기기의 담당 기술위원회(TC)에서 다른 기준을 채용하여도 좋다.

이 기준에서 말하는 외곽은 이 규정 이외의 점에서는 각 개별 규격에서 규정하는 정상적인 사용 조건에 적합한 것이며, 또 외곽의 재료나 마무리 상태는 보통 사용 상태에서는 표시된 보호 등급을 유지할 수 있음을 전제로 하고 있다.

이 기준은 시험 조건 일반 규정에 적합한 경우 및 내장하는 기구를 위한 특정의 보호 구조를 가진 것이면 내부 기구 없는 외곽에 대해서도 적용한다.

다음과 같은 주위 환경 조건에서의 외곽 보호 및 외곽 안의 기구 보호와 외곽 바깥의 움직임이고 있는 위험한 곳(웬 등)의 접촉에 대한 보호에 대해서는 각 개별 제품 규격에서 결정할 사항이다.

- 기계적 충격
- 부 식
- 부식성 용제(보기를 들면 절삭액)
- 곱 광 이

- 곤 충
- 일 사
- 결 빙
- 물 방 울(응축 등에 의해 생긴다.)
- 폭발성 분위기

사람에 대한 안전 때문에 외곽 바깥쪽에 설치하는 배리어 및 격벽에 대해서는 외곽의 일부로 보지 않으며, 이 기준에서는 취급하지 않는다.

3. 용어의 정의 이 기준에서 사용하는 주된 용어의 정의는 다음과 같다.

3.1 외 곱(enclosure) 어떤 종류의 외부로부터의 영향에 대해 내부 기구를 보호하는 부분이고, 또 모든 방향에서 직접 접촉에 대해서 내부 기구를 보호하기 위해 설치된 부분[IEV 826-03-12/IEC 50(826)]

주 이 기준에서 다음 사항을 설명할 필요가 있으므로 현행 전기 기술 용어[IEV(International Electrotechnical Vocabulary)]에서 인용하였다.

1. 외곽은 위험한 곳으로부터 인체 또는 가축을 보호하기 위한 것이다.
2. 이 기준에서 배리어, 개구부 모양 및 외곽 부속 부분이 되거나 외곽 내의 기구 일부가 되는 부분으로, 검사용 프로브를 사용하여 검증에 영향을 미치는 부분에 대해서는 열쇠 또는 공구를 사용하지 않고 떼어 낼 수 있는 것을 제외하고 외곽의 일부로 본다.

3.2 직접 접촉(Direct contact) 사람 또는 가축이 충전부에 접촉하는 것(IEV 826-03-05).

주 이 IEV 용어는 부속서로 나타낸다. 이 기준에서는 "직접 접촉"은 "위험한 곳에 대한 접근"으로 바꾸어 사용하고 있다.

3.3 보호 등급(Degree of protection) 외곽에 따른 위험한 곳에 대한 접근, 외래 고형물의 침입 및 또는 물의 침입에 대한 보호 정도이고 표준화된 시험 방법에 따라 검증된다.

3.4 IP 코드(IP Code) 외곽에 따른 위험한 곳에 대한 접근, 외래 고형물의 침입, 물의 침입에 대한 보호 등급 및 그들의 부가적 사항 등을 코드화하여 표시하는 시스템

3.5 위험한 곳(Hazardous part) 접근 또는 접촉하면 위험한 부분

3.5.1 위험한 충전부(Hazardous live part) 모든 외부 조건에서 감전을 일으킬 우려가 있는 충전부(IEC 536 참조)

3.5.2 위험한 기구 부분(Hazardous mechanical part) 접촉하면 위험한 가동 부분. 다만 순조롭게 회전하는 축을 제외한다.

3.6 외곽에 따른 위험한 곳의 접근에 대한 보호(Protection provided by an enclosure against access to hazardous parts) 다음 사항에 대한 인체 보호

- 위험한 저전압 충전부에 대한 접촉
- 위험한 기구 부분에 대한 접촉
- 외곽 안에서의 위험한 고전압 충전부에 대한 적정 공간 거리 이하의 접근

주 이 경우 보호는 다음에 따라 한다.

1. 외곽 자체에 의한 보호
2. 외곽 일부를 이루는 배리어 및 외곽 안에 확보되는 간격

3.7 위험한 곳의 접근에 대한 보호를 위한 적정 공간 거리(Adequate clearance for protection against access to hazardous parts) 위험한 곳에 대한 접촉 또는 접근을 피하기 위한 검사용 프로브와 위험한 부분의 간격

3.8 접근도 검사용 프로브(Access probe) 정해진 사용 방법에서의 인체 일부 또는 공구 등 사람이 유지하는 기구를 모의한 위험한 부분에서 적정 공간 거리를 검증하기 위한 검사용 프로브

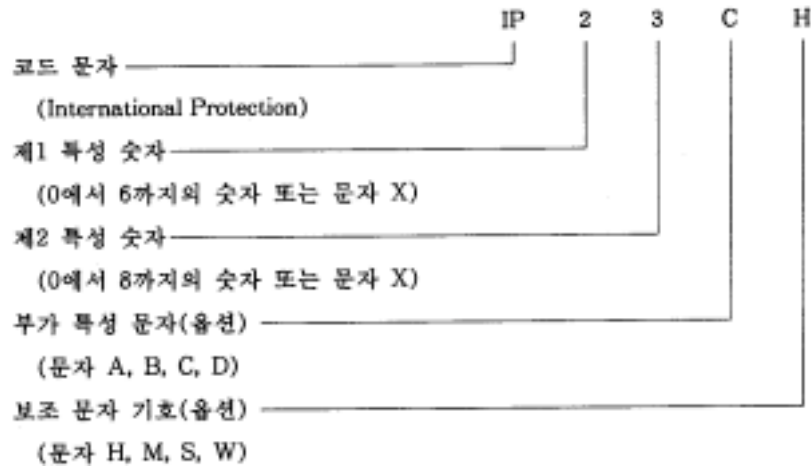
3.9 고형물 검사용 프로브(Object probe) 외래 고형물을 모의한 외곽 내로의 고형물 침입 정도를 검증하기 위한 검사용 프로브

3.10 개 구 부(Opening) 외곽상에 존재하거나 또는 규정 누름 압력에 의해 검사용 프로브를 밀어

붙었을 때 생기는 외곽상의 간격 또는 틈새

4. 표 시 IP 코드로 표시되는 외곽에 따른 보호 등급 분류는 다음에 따른다.

4.1 IP 코드의 구성



기구에 "특성 숫자"를 규정할 필요가 없는 경우, 그 비적용 특성 숫자는 알파벳의 "X"로 바꾸어 표시하는 것으로 한다(제 1· 제 2 특성 숫자가 양쪽 모두 생략되는 경우는 "XX"로 한다).

"부가 특성 문자" 또는 "보조 문자 기호"는 치환 문자를 생략하여도 좋다.

보조 문자 기호를 2 개의 문자 이상 사용하는 경우에는 알파벳 순으로 사용한다.

설치 상태에 따라 그 외곽 보호 계급이 다른 경우는 제조자는 기술 자료 등으로 각각 설치 조건마다 그 보호 계급을 명시하여야 한다.

외곽의 표시에 대해서는 10 절에 나타낸다.

4.2 IP 코드의 요소와 그 정의 IP 코드 요소의 개요는 다음 차트와 같다.

상세에 대해서는 제 5 열에 나타내는 항목에서 규정한다.

요 소	숫자 또는 문자	기구에 대한 보호 내용	사람에 대한 보호 내용	해당 항목 번호
코드 문자	IP	—	—	—
제1 특성 숫자	0 1 2 3 4 5 6	외래 고형물의 침입 (무 보호) 지름 $\geq 50\text{mm}$ 지름 $\geq 12.5\text{mm}$ 지름 $\geq 2.5\text{mm}$ 지름 $\geq 1.0\text{mm}$ 방진형 내진형	위험 부분에 대한 접근 (무 보호) 장갑에 의한 손가락에 의한 공구에 의한 철사에 의한 철사에 의한	5.
제2 특성 숫자	0 1 2 3 4 5 6 7 8	해로운 영향을 동반하는 물의 침입 (무 보호) 수직 낙하 낙하(15도 편향) 살수(Spraying) 비말(Splashing) 분류(Jetting) 폭분류(powerfull jet) 일시적 수물 계속적 수물	—	6.
부가 특성 문자 (옵션)	A B C D	—	위험 부분에 대한 접근 장갑에 의한 손가락에 의한 공구에 의한 철사에 의한	7.
보조 문자 기호 (옵션)	H M S W	보충 표시 고압 기기 물의 시험 중 작동시킴 물의 시험 중 정지시킴 기상 조건	—	8.

4.3 IP 코드에서의 문자 사용 보기 다음에 나타내는 보기는 IP 코드에서의 문자(부가 특성 문자/보조 문자 기호)의 사용 방법을 나타낸 것이다.

상세 사례에 대해서는 9.를 참조

IP44 - 문자 없음, 옵션 없음

IPX5 - 제 1 특성 문자의 표시 없음

IP2X - 제 2 특성 숫자의 표시 없음
 IP20C - 부가 특성 문자를 사용
 IPXXC - 제 1· 제 2 특성 숫자의 표시 없음, 부가 특성 문자를 사용
 IPX1C - 제 1 특성 숫자의 표시 없음, 부가 특성 문자를 사용
 IP3XD - 제 2 특성 숫자의 표시 없음, 부가 특성 문자를 사용
 IP23S - 보조 문자 기호를 사용
 IP21CM - 부가 특성 문자 및 보조 문자 기호를 사용
 IPX5/IPX7 - 그 외곽이 "다용도형"으로서, 분류에 대한 보호 계급과 일시적 수몰에 대한 보호 계급이란 다른 보호 계급을 가진 것을 나타낸다.

5. 제 1 특성 숫자로 표시되는 위험한 곳에 대한 접근 및 외래 고형물에 대한 보호 계급 제 1 특성 숫자로 표시되는 것은 5.1 및 5.2에서 규정하는 조건에 적합한 것을 뜻하고 있다.

제 1 특성 숫자는 다음 사항을 표시하고 있다.

- 그 외곽은 인체의 일부 또는 사람이 소지하는 공구 등의 침입을 막거나 또는 제한하여 사람의 위험한 곳으로 접근에 대해 보호하고 있는 것과 동시에
- 그 외곽은 외곽 내의 기구를 외래 고형물의 침입으로부터 보호하고 있다.

제 1 특성 숫자의 표시에서, 그 외곽에 표시되고 있는 계급의 하위 모든 계급에 적합한 경우에서도 표시는 그 계급만 하는 것으로 한다.

또한 그 외곽의 보호 구조가 하위의 계급에 적합한 것이 명확한 경우에는 시험을 생략하여도 좋다.

5.1 위험한 곳의 접근에 대한 보호 기준 표 1에 위험한 곳의 접근에 대한 보호의 각 계급의 요약 및 정의를 나타낸다.

이 표에 나타내는 보호 계급은 제 1 특성 숫자로 규정해야 하며, 요약 또는 정의를 인용하는 것에 따라 규정하여서는 안 된다.

제 1 특성 숫자가 나타내는 조건에 적합하다는 것은 검사용 프로브와 위험 부분 사이에 충분한 거리가 유지되어야 한다는 것이다.

시험 방법은 12 절과 같다.

기준 표 1 제 1 특성 숫자로 표시되는 위험한 부분의 접근에 대한 보호 계급

제 1 특성 숫자	보호 계급		시험 조건 대응 시험 항목
	요 약	정 의	
0	무 보호	—	—
1	장갑이 위험한 부분에 접근하지 않도록 보호되어 있다	지름 50mm 의 접근도 검사용 프로브로 시험했을 때, 위험 부분 사이에 적정 공간 거리가 확보되어 있을 것.	12.2
2	손가락의 위험한 부분의 접근에 대해 보호되어 있다.	지름 12mm, 길이 80mm 관절붙이 시험지의 앞끝과 위험 부분 사이에 적정 공간거리가 확보되어 있을 것.	12.2
3	공구의 위험한 부분의 접근에 대해 보호되어 있다.	지름 2.5mm 접근도 검사용 프로브가 침입하지 않을 것.	12.2
4	철사의 위험한 부분의 접근에 대해 보호되어 있다.	지름 1.0mm 접근도 검사용 프로브가 침입하지 않을 것.	12.2
5	철사의 위험한 부분의 접근에 대해 보호되어 있다.	지름 1.0mm 의 접근도 검사용 프로브가 침입하지 않을 것.	12.2
6	철사의 위험한 부분의 접근에 대해 보호되어 있다.	지름 1.0mm 접근도 검사용 프로브가 침입하지 않을 것.	12.2

주 제 1 특성 숫자가 3, 4, 5 및 6 인 경우, 적정 공간 거리가 확보되어 있으면 위험한 부분의 접근에 대해 보호되어 있는 것으로 취급한다.

기준 표 2 의 규정과의 정합을 꾀하기 위해 "침입하지 않을 것(shall not penetrate)"이라는 정의를 기준 표 1 에 넣었다.

5.2 외래 고형물에 대한 보호 먼지를 포함한 외래 고형물의 침입에 대한 보호 계급의 개요 및 정의를 기준 표 2 에 나타낸다.

이 표에 나타내는 보호 계급은 제 1 특성 숫자에 따라 규정해야 하며, 요약 또는 정의를 인용하는 것으로 규정하여서는 안 된다.

해로운 외부 고형물에 대한 보호란, 기준 표 2 에 나타내는 제 1 특성 숫자 2 이하의 고형물 검사용 프로브 전체가 외곽 안에 침입하여서는 안 된다는 것이다. 이 사항은 검사용 프로브(강구)가 지름을 초과하여 그 외곽의 개구부 내에는 들어가지 않는 것을 뜻하고 있다.

숫자 3 및 4 용의 고형물 검사용 프로브는 외곽 안에는 전혀 침입하지 않을 것.

제 1 특성 숫자 5 에 대응하는 방진형 외곽은 일정한 조건에서는 어느 정도 먼지 침입은 허용되어 있다.

제 1 특성 숫자 6 에 대응하는 내진형 외곽에서는 먼지 침입은 허용되어 있지 않다.

주 일반적으로 제 1 특성 숫자 1~4 로 지정된 외곽은 보통 모양이 규칙적이거나 불규칙적이거나에 관계 없이 서로 수직을 이루는 3 개의 치수가 기준 표 2 의 제 3 란에서 지정하는 숫자에 대응하는 치수를 초과하는 외래 고형물은 배제한다.

이 계급에 대응하는 시험 방법은 13 절과 같다.

기준 표 2 제 1 특성 숫자로 표시되는 외래 고형물에 대한 보호 계급

제 1 특성 숫자	보호 계급		시험 조건 대응 시험 항목
	요 약	정 의	
0	무 보 호	—	—
1	지름 50mm 이상 크기의 외래 고형물에 대하여 보호되어 있다.	지름 50mm 의 구 모양 고형물 검사용 프로브의 전체가 침입 ⁽¹⁾ 하지 것.	13.2
2	지름이 12.5mm 이상 크기의 외래 고형물에 대하여 보호되어 있다.	지름 12.5mm 의 구 모양 고형물 검사용 프로브의 전체가 침입 ⁽¹⁾ 하지 것.	13.2
3	지름이 2.5mm 이상 크기의 외래 고형물에 대하여 보호되어 있다.	지름 2.5mm 의 고형물 검사용 프로브의 전체가 침입 ⁽¹⁾ 하지 것.	13.2
4	철사의 위험한 부분의 접근에 대해 보호되어 있다.	지름 1.0mm 의 고형물 검사용 프로브의 전체가 침입 ⁽¹⁾ 하지 것.	13.2
5	방 진 형	먼지의 침입을 완전히 방지하는 것은 불가능하지만 기구의 정해진 작동 및 안전성을 저해하는 양의 침입이 없을 것	13.4 13.5
6	내 진 형	먼지 침입이 없을 것.	13.4 13.5

주⁽¹⁾ 외곽 개구부를 고형물 검사용 프로브의 전체 지름 부분이 통과하여서는 안 된다.

6. 제 2 특성 숫자로 표시되는 물의 침입에 대한 보호 계급 제 2 특성 숫자는 물의 침입에 의한 기구의 해로운 영향에 대한 외곽 보호 계급을 나타내는 것으로 한다.

제 2 특성 숫자에 대한 시험은 참물(fresh water)을 사용하여 한다. 고압력 또는 용제를 사용하여 세척을 하는 경우, 실용상 보호는 불충분한 경우가 있다.

기준 표 3 에 제 2 특성 숫자로 표시되는 보호 계급의 개요 및 정의를 나타낸다.

이 표에 나타내는 보호 계급은 제 2 특성 숫자에 따라 규정해야 하고, 요약 또는 정의를 인용하는 것으로 규정하여서는 안 된다.

시험 방법은 14 절과 같다.

제 2 특성 숫자가 6 이하인 계급에서는, 표시는 그 외곽이 낮은 자리의 모든 특성 숫자의 조건에

적합함을 나타내고 있다. 다만 그 경우 낮은 자리 계급의 어느 것에 적합한지를 확정하기 위한 시험은 그 외곽이 명확하게 조건에 적합하다고 보여지는 경우에는 생략할 수 있다.

제 2 특성 숫자가 7 또는 8 만으로 지정되어 있는 외곽에서는 분류(제 2 특성 숫자 5 또는 6 으로 지정된다.)에 폭로하는 것은 적합하지 않다고 생각된다. 그래서 5 또는 6 의 요구 조건에 적합할 필요는 없지만 다음과 같은 이중 표시의 경우는 제외한다.

실시하는 제 2 특성 숫자 시험		표시 방법	적용 종류
분류(water jet)	일시적/계속적 잠수		
5	7	IPX5/IPX7	다용도형
6	7	IPX6/IPX7	다용도형
5	8	IPX5/IPX8	다용도형
6	8	IPX6/IPX8	다용도형
-	7	IPX7	한정 용도형
-	8	IPX7	한정 용도형

맨 오른쪽 난에 나타내는 "다용도형"은 "물의 분류"와 "일시적 잠수 또는 계속적 잠수"의 조건을 쌍방 모두 만족하여야 한다.

맨 오른쪽 난에 나타내는 "한정 용도형"은 "일시적 잠수 또는 계속적 잠수"의 조건에만 적합하고 "물의 분류" 폭로에는 적합하지 않다.

기준 표 3 제 2 특성 숫자로 표시되는 물에 대한 보호

제 2 특성 숫자	보호 계급		시험 조건 대응 시험 항목
	요 약	정 의	
0	무 보호	—	—
1	수직으로 떨어지는 물에 대해 보호되어 있다.	수직으로 떨어지는 물이 해로운 영향을 주지 않을 것.	14.2.1
2	15 도 이내로 기울여도 수직으로 떨어지는 물에 대해 보호되어 있다.	외곽이 수직에 대해 양쪽에 15 도 이내로 기울었을 때 수직으로 떨어지는 물이 해로운 영향을 주지 않을 것.	14.2.2
3	살수에 대해 보호되어 있다.	수직선에서 양쪽에 60 도까지의 각도에 서 분류한 물이 해로운 영향을 주지 않을 것.	14.2.3
4	물의 비말에 대해 보호되어 있다.	기기에 대한 모든 방향에서의 비말로도 해로운 영향을 주지 않을 것.	14.2.4
5	분류에 대해 보호되어 있다.	기기에 대한 모든 방향에서 노즐에 의한 분류수로도 해로운 영향을 주지 않을 것.	14.2.5
6	폭분류에 대해 보호되어 있다.	모든 방향에서 강력한 제트 분류의 물이 해로운 영향을 주지 않을 것.	14.2.6
7	물에 담가도 영향이 없도록 보호되어 있다.	규정 압력 및 시간으로 외곽을 일시적으로 수중에 가라앉혔을 때 해로운 영향을 일으키는 양의 물 침입이 없을 것.	14.2.7
8	잠수 상태에서의 사용에 대해 보호되어 있다,	관계자 사이에 결정한 숫자 7 보다 엄격한 조건에서 외곽을 계속적으로 수중에 가라앉혔을 때 해로운 영향을 일으키는 양의 물 침입이 없을 것.	14.2.8

7. 부가 특성 문자로 표시되는 위험한 부분의 접근에 대한 보호 등급 부가 특성 문자는 인체의 위험한 부분의 접근에 대한 보호를 나타낸다.

부가 특성 문자는 다음 경우에 한해 사용한다.

- 위험한 부분의 접근에 대한 보호가 제 1 특성 숫자로 표시되고 있는 계급보다 상위인 경우
- 위험한 부분의 접근에 대한 보호만을 표시하는 경우로 제 1 특성 숫자가 "X"로 표시되어 있는 경우

보기를 들면, 이 경우 상위 보호는 방벽, 개구부의 모양 또는 외곽 내의 공간 거리로 확보할 수 있다.

인체의 일부 또는 사람이 손에 들고 있는 것을 모의한 것으로서 결정된 접근도 검사용 프로브의 개요 및 부가 특성 문자로 표시되는 위험한 부분의 접근에 대한 보호 계급 정의를 부속서 표 4에 나타낸다.

어느 외곽이 부가 특성 문자로 표시되는 것보다 하위의 보호 계급 모두 적합한 경우만 부가 특성 문자로 보호 계급을 지정할 것. 다만 그 경우의 낮은 계급에 대한 시험은 그 외곽이 명확하게 조건에 적합하다고 보이는 경우에는 생략할 수 있다.

이 계급에 대응하는 시험 방법은 15.와 같다.

IP 코드화의 보기는 부속서 1을 참조할 것.

8. 보조 문자 기호 각 개별 제품 규격에서 제 2 특성 숫자 또는 부가 특성 문자 뒤에 보조 문자 기호로 보조적인 정보를 표시하여도 좋다. 이와 같은 특수한 경우는 기본적인 안전 규격인 이 기준에 적합하고 있고, 더욱이 제품 규격에서는 그 분류를 위한 시험을 할 때에 처리해야 할 부가적인 방법이 명확히 표시되어야 한다. 다음에 나타내는 문자는 각각에 나타내는 뜻으로, 현재 이미 지정되어 있다.

기준 표 4 부가 특성 문자로 표시되는 위험한 부분의 접근에 대한 보호 계급

제 1 특성 숫자	보호 계급		시험 조건 대응 시험 항목
	요 약	정 의	
A	장갑의 접근에 대해 보호되어 있다.	지름 50mm 의 접근도 검사용 프로브는 위험한 부분과의 사이에 적정 공간 거리를 확보하고 있을 것.	15.2
B	손가락의 접근에 대해 보호되어 있다.	지름 12mm, 길이 80mm 관절볼이 시험지는 위험한 부분과의 사이에 적정 공간 거리를 확보하고 있다.	15.2
C	공구의 접근에 대해 보호되어 있다.	지름 2.5mm, 길이 100mm 접근도 검사용 프로브는 위험한 부분과의 사이에 적정 공간 거리를 확보하고 있을 것.	15.2
D	철사의 접근에 대해 보호되어 있다.	지름 1.0mm, 길이 100mm 접근도 검사용 프로브는 위험한 부분과의 사이에 적정 공간 거리를 확보하고 있을 것.	15.2

문 자	적 용
H	고압용 기기
M	회전기 로터 등과 같은 기구의 가동 부분을 작동시킨 상태에서 물의 침입에 의한 해로운 영향에 대해 시험한 것.
S	회전기 로터 등과 같은 기구의 가동 부분을 정지시킨 상태에서 물의 침입에 의한 해로운 영향에 대해 시험한 것.
W	정해진 기상 조건에서 사용이 가능하며, 부가적인 보호 주코 또는 처리가 된 것..

비 고 IEC 529의 제 1 판에서는 문자 "W"는 같은 뜻을 가지고 문자 코드 IP

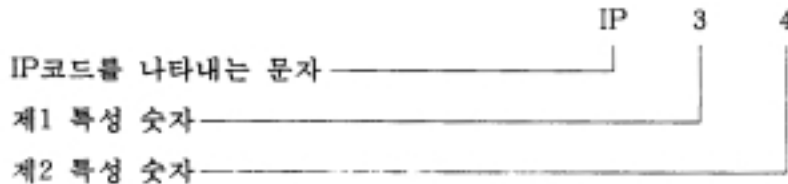
다음에 설치되었다.

각 개별 규격에서 다른 문자를 사용하여도 좋다.

문자 기호 S 및 M 이 없는 경우는 보호 계급은 기구의 일부분이 동작하고 있는지 어떤지에 따르지 않는다고 생각해도 좋다. 문자 기호 S 및 M 이 없는 경우는 양쪽 조건에서의 시험을 완료하고 있는 것을 필요로 한다. 그러나 이들의 조건의 어느 것이, 그 밖의 시험에 따라 명확하게 적합하다는 것이 판명되면 충분하다고 한다.

9. IP 코드에 따른 표시 보기

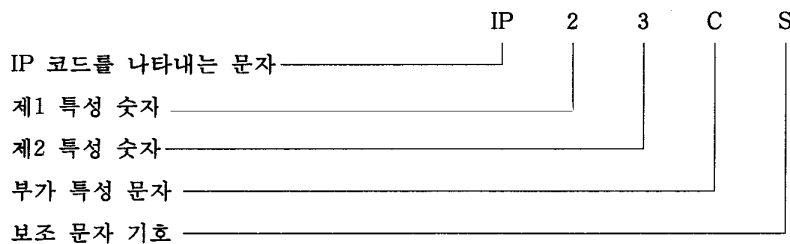
9.1 옵션 문자를 사용하지 않는 경우



이 기호(IP 코드)가 표시된 외곽은,

- "3" - 지름이 2.5mm 이상인 공구를 가진 사람이 위험한 부분의 접근에 대해 보호되어 있다.
 - 외곽 내의 기구가 2.5mm 이상의 크기인 외래 고형물 침입에 대해 보호되어 있다.
- "4" - 외곽 내의 기구가 모든 방향에서 물의 비말에 대해 해로운 영향이 없도록 보호되어 있다.

9.2 옵션 문자를 사용하는 경우



이 기호(IP 코드)가 표시된 외곽은,

- "2" - 사람 손가락에 의한 위험한 곳의 접근에 대해 보호되어 있다.
 - 외곽 내의 기구가 12.5mm 이상의 크기인 외래 고형물 침입에 대해 보호되어 있다.
- "3" - 외곽 내의 기구가 살수에 대해 해로운 영향이 없도록 보호되어 있다.
- "C" - 지름이 2.5mm 이상, 길이가 100mm 이내인 공구를 가진 사람이 위험한 부분의 접근에 대해 보호되어 있다[공구는 이 공구의 전체(전체 길이)가 외곽 내에 들어 오는 것이 있다.].
- "S" - 가동 부분을 정지시킨 상태에서 물의 침입에 의한 해로운 영향에 대해 시험되고 있다.

10. 표 시 표시에 관한 규정에 대해서는 각 개별 제품 규격에서 규정하는 것으로 한다.

또 각 개별 규격에서는 다음 경우의 표시 방법에 대해서도 규정하는 쪽이 좋다.

- 동일 외곽에서 부분적으로 보호 계급이 다른 경우
- 설치 상태가 보호 계급에 영향을 주는 경우
- 최대 잠수 심도 및 최대 잠수 시간이 명시되어 있는 경우

11. 시험의 일반적 요구 사항

11.1 물 및 먼지에 대한 시험시 대기의 상태 각 개별 제품 규격에서 특별히 규정이 있는 경우를 제외하고 시험은 IEC 68-1 에 규정하는 표준 상태에서 할 것.

시험 중 대기 상태는 다음과 같다.

온도 범위 : 15~35℃

상대 습도 : 25~75%

기 압 : 86~106kPa(860~1060mbar)

11.2 시험 품 이 기준에서 규정하는 시험 방법은 형식 시험이다.

개별 제품 규격에 규정이 없는 한 각 부는 모두 제조자가 나타내는 상태로 부착하고, 각 시험 항목에 대한 시험품은 깨끗하며 신제품의 상태인 것을 사용한다.

기구가 완성품의 상태에서 시험할 수 없는 경우에는 그 기구를 대표할 수 있는 부분 또는 상세부가 그 기구와 동일 치수 모양을 가진 소형인 것으로 시험한다.

각 개별 제품 규격에서는 다음에 나타내는 사항을 규정하여야 한다.

- 시험품의 개수
- 시험품의 부착·조립·위치 결정 등의 조건, 보기를 들면, 인위적인 면(천장, 바닥, 벽 등)을 사용하는 것 등

주 이것은 다른 관련 기구와 일체화하도록 설계된 기구, 보기를 들면, 단독 또는 짜맞춤하여 사용할 수 있는 부품류에도 적용한다.

- 필요에 따라 실시되는 전처리
- 충전 상태에서 하는지의 여부
- 작동 상태에서 하는지의 여부

이와 같은 규정이 없는 경우에는 제조자의 취급 설명서를 적용한다.

11.3 시험 조건 적용 및 시험 결과의 해석 기구에 대한 시험의 실시 방법 및 합부 판정에 대하여 배수구 및 통기구 취급에 대해서는 각 전문 위원회에서 결정한다.

또한 그와 같은 결정이 없는 경우에는 이 기준의 규정을 적용한다.

시험 결과의 해석에 대해서는 각 개별 규격에서 결정한다.

또한 그와 같은 규정이 없는 경우에는 최저로 이 기준의 규정을 적용한다.

11.4 제 1 특성 숫자에 대한 시험 조건의 조합 제 1 특성 숫자의 표시는 각각의 숫자마다 기준 표 5의 조건 모두에 적합하고 있음을 나타내고 있다.

기준 표 5 제 1 특성 숫자로 표시되는 보호 계급에 대한 시험

제 1 특성 숫자	위험한 곳의 접근에 대한 보호를 위한 시험	외래 고형물에 대한 보호를 위한 시험
0	시험하지 않음	시험하지 않음.
1	지름 50mm 강구의 전체가 침입하지 않고, 또한 강구와 위험 부분 사이에 적정 공간거리가 확보되어 있을 것.	
2	시험지 앞끝 80mm 까지의 부분 침입은 허용되지만, 적정 공간 거리가 확실히 확보되어 있을 것.	지름 12.5mm 강구 전체가 침입하지 않을 것.
3	지름 2.5mm 시험봉이 침입하지 않고 또한 적정 공간 거리가 확보되어 있을 것.	
4	지름 1.0mm 철사가 침입하지 않고 또한 적정 공간 거리가 확보되어 있을 것.	
5	지름 1.0mm 철사가 침입하지 않고 또한 적정 공간 거리가 확보되어 있을 것.	기준 표 2에 규정하는 방진 구조
6	지름 1.0mm 의 철사가 침입하지 않고 또한 적정 공간 거리가 확보되어 있을 것.	기준 표 2에 규정하는 내진 구조

주 제 1 특성 숫자 1 및 2의 “전체가 침입하지 않고”란, 강구의 지름이 그 개구부를 통하여 빠져서는 안 된다는 뜻이다.

11.5 외곽 내부에 기구를 넣지 않은 경우(외곽 단독인 경우) 내부에 기구를 놓지 않고 외곽 시험을 하는 경우는 그 외곽 제조자는 기술 자료, 취급 설명서 등에 위험한 부분 또는 외래 고형물 및 물의 침입에 의해 영향을 받는 부분의 위치 관계와 공간 거리에 대해 명기하여야 한다.

외곽 내부에 전기 기구를 짜 넣은 제조자(즉 그 제품의 최종 제조자)는 완성 후에 외곽에 명시된 보호 계급에 적합함을 보증하여야 한다.

12. 제 1 특성 숫자로 표시되는 위험한 곳의 접근에 대한 보호에 관한 시험 방법

12.1 접근도 검사용 프로브 위험한 곳의 인체 접근에 대한 보호 계급을 시험하기 위한 검사용 프로브를 기준 표 6에 나타낸다.

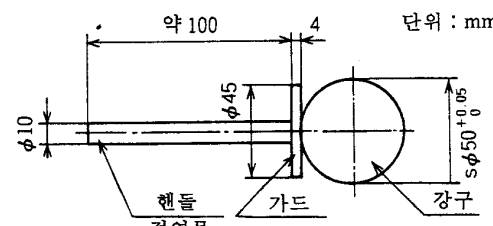
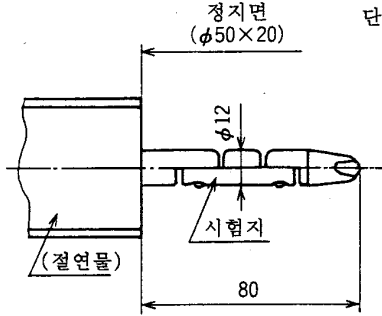
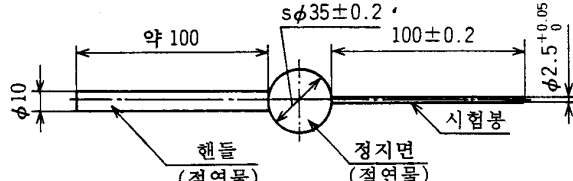
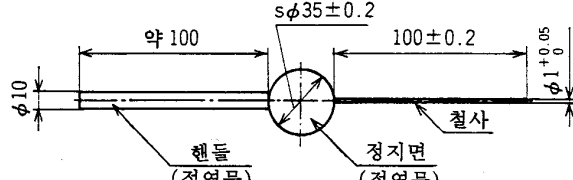
12.2 시험 조건 접근도 검사용 프로브를 기준 표 6의 누름 압력으로 외곽 개구부에 밀어붙이거나(제 1 특성 숫자 2인 경우) 삽입한다.

저압용 기구에 대한 시험인 경우는, 표시용 전구를 직렬로 접속한 저압 전류(40V 이상 50V 이하)를 검사용 프로브와 외곽 내의 위험한 부분 사이에 접속한다. 바니시 또는 도료만으로 피복되어 있거나 산화 피막에 따르는 등의 방법으로 보호된 위험한 충전 부분에 대해서는, 보통 사용에서 충전부가 되는 부분과 전기적으로 접속된 금속박으로 피복한다.

고압 기기의 위험한 움직이는 부분에 대해서는 신호 회로를 사용하는 방법을 사용하여도 좋다.

외곽 내부의 움직이는 부분은 되도록 지속적으로 운전한다.

부속서 표 6 위험한 곳의 접근에 대한 보호 시험에 사용하는 접근도 검사용 프로브

제1 특성 숫자	부가 특성 문자	접근도 검사용 프로브	누름 압력
1	A	강구 : 지름 50mm 	50N±10%
2	B	관절볼이 시험지 	10N±10%
3	C	시험봉 : 지름 2.5mm, 길이 100mm 	3N±10%
4, 5, 6	D	철사 : 지름 1.0mm, 길이 100mm 	1N±10%

12.3 적합 조건 검증 결과, 접근도 검사용 프로브와 위험 부분 사이에 적정 공간 거리가 확보되어 있으면 그 보호 계급을 만족한 것으로 한다.

제 1 특성 숫자 1 에 대한 시험에서는 $\phi 50\text{mm}$ 의 접근도 검증용 프로브가 개구부를 완전히 통과 하여서는 안 된다.

제 1 특성 숫자 2 에 대한 시험에서는 관절볼이 시험지의 길이 80mm 부분은 개구부 내에 들어 있어도 좋지만 멈춤판($\phi 50 \times 20\text{mm}$)은 들어 있어서는 안 된다.

최초로 개구부에 대해 곧바로 시험지를 댄 위치에서 2 곳의 간접 부분을 손가락 축에 대해 90 도까지의 각도로 굽힐 것. 그 후 가능한 모든 위치에 시험지를 대는 것으로 한다.

부속서 A 의 상세 설명을 참조할 것.

적정 공간 거리란, 다음 각 항에 적합함을 나타낸다.

12.3.1 저압용 기구인 경우(정격 전압이 교류 1000V 이하, 직류 1500V 이하인 것) 접근도 검사용 프로브가 위험한 충전 부분에 접촉해서는 안 된다.

적정 공간 거리의 검증을 프로브와 위험한 부분 사이에 접속된 검증용 신호 회로에 따라 하는 경우, 회로전구가 점등해서는 안 된다.

주 전기 기구에 따라서는 내부에 발생하는 최대 전압(동작 전압의 실효값 또는 전류값)이 그 기구의 정격 전압보다 높은 경우가 있으므로 주의할 것. 이 최대 전압은 내전압 시험의 시험 전압 및 적정 공간 거리를 결정할 때 고려하여야 한다.

12.3.2 고압용 기구인 경우(정격 전압이 교류 1000V 초과, 직류 1500V 초과인 것) 접근도 검사용 프로브를 가장 엄격한 조건이 되는 위치에 댔을 때, 기구의 각 개별 제품 규격에서 규정하는 내전압 시험을 만족하여야 한다.

검증은 내전압 시험을 하거나, 또는 가장 엄격한 전계 분포 조건에서 시험을 하였을 때 만족할 수 있는 것을 보증하는 공간 거리가 확보되어 있는 것을(IEC 71-2) 확인하는 것으로도 좋다.

동일 외곽 내에 다른 전압 레벨(구획)이 존재하는 경우는 각각의 구획마다 적정 공간 거리의 적합 조건을 적용한다.

주 전기 기구에 따라서는 내부에 발생하는 최대 전압(동작 전압의 실효값 또는 직류값)이 그 기구의 정격 전압보다 높은 경우가 있으므로 주의할 것. 이 최대 전압은 내전압 시험의 시험 전압 및 적정 공간 거리를 결정할 때 전압으로서 고려할 것.

12.3.3 위험한 기구 부분을 가진 기구인 경우 접근도 검사용 프로브가 위험한 기구 부분에 접촉해서는 안 된다.

적정 공간 거리 검증을 프로브와 위험한 부분 사이에 접촉된 검증용 신호 회로에 따라 하는 경우, 회로 전구가 점등하여서는 안 된다.

13. 제 1 특성 숫자로 표시되는 외래 고형물에 대한 보호 시험

기준 표 7 외래 고형물에 대한 보호 시험용 기구

제 1 특성 숫자	시험용 기구 (고형물용 프로브 및 먼지 시험 장치)	누름 압력	시험 조건 대응 시험 항목
0	시험하지 않음	—	—
1	손잡이 또는 가드 없는 지름 $50_0^{+0.05}$ mm 인 강구	$50N \pm 10\%$	13.2
2	손잡이 또는 가드 없는 지름 $12.5_0^{+0.05}$ mm 인 강구	$30N \pm 10\%$	13.2
3	앞끝을 거스러미 처리한 지름 $2.5_0^{+0.05}$ mm 인 강봉	$3N \pm 10\%$	13.2
4	앞끝을 거스러미 처리한 지름 $1.0_0^{+0.05}$ mm 인 강선	$1N \pm 10\%$	13.2
5	기준 그림 2 의 먼지 시험 장치 내부를 부압할 경우와 하지 않을 경우가 있다	—	13.4 13.5
6	기준 그림 2 의 먼지 시험 장치 내부를 부압으로 한다.	—	13.4 13.5

13.1 시험용 기구 시험용 기구의 주된 시험 조건을 기준 표 7 에 나타낸다.

13.2 제 1 특성 숫자 1, 2, 3 및 4 에 대한 시험 조건 외곽의 개구부에 대해 기준 표 7 의 누름 압력으로 고형물 프로브를 밀어붙인다.

13.3 제 1 특성 숫자 1, 2, 3 및 4 에 대한 적합 조건 어떤 개구부에서도 프로브의 지름 부분이 통과하지 않는 경우는 그 보호 계급을 만족한 것으로 한다.

주 제 1 특성 숫자 3 및 4 에 대한 프로브는 구면 모양 고형물을 모의하고 있다.

개구부가 직접 외곽 몸체 위에 없는 경우, 개구부 안이 굽어 구부러져 있는 경우 및 움직일 수 있는 구 모양 고형물이 침입할 우려가 있는 경우에는 그림이나 외곽을 대표하는 부분을 사용하여 검증을 하기도 하고, 시험할 때 고형물 프로브를 특별한 댄 쪽을 하는 것으로 검사할 필요가 있다.

13.4 제 1 특성 숫자 5 및 6 에 대한 먼지 시험 시험은 기준 그림 2 와 같은 먼지 시험 장치를 사용하여 한다. 이 경우 순환용 펌프는 탭크분을 폐쇄한 시험실 내에서 부유시키는 데 충분하면, 다른 것을 사용하여도 좋다. 사용하는 탭크분은 정해진 "굵기 $\Phi 50\mu m$ 철사를 공칭 간격 $75\mu m$ 에서 직

각으로 서로 배치한 사각형 망눈의 체"를 통과하는 것일 것.

사용하는 탭크분량은 시험실 용적 1m^3 당 2kg 으로 한다.

이 탭크분은 20 회를 초과하여 사용해서는 안 된다.

주 탭크분 선정 및 사용 방법에 대해 인체 건강 및 안전 확보를 위한 규정을 확립하여 둘 것.

외곽은 다음 2 개의 카테고리의 어느 쪽인가에 적합할 것.

카테고리 1 내부 기구의 보통 사용 사이클에 따라 열 사이클 효과 등으로 외곽 안이 외기에 대해 부압이 되는 것.

카테고리 2 외기에 대해 기압차가 없도록 할 수 있는 것.

카테고리 1 의 외곽 피시험품(외곽)을 시험실 내에 설치하고 피시험품 내의 압력을 진공 펌프로 대기압 이하로 한다. 흡입구와의 접속은 시험 전용에 설치된 구멍을 사용할 것. 각 개별 규격에서 규정이 없는 경우, 이 구멍은 가장 영향을 받기 쉬운 부분 근처에 설치한다.

전용 구멍을 설치하는 것이 실제적이지 못한 경우, 흡입구는 전선 도입구로 할 것.

또한 그 밖의 전선 인입구나 드레인 구멍 등 개구부가 있는 경우, 이들의 개구부에 대해서는 보통의 사용 상태와 같은 상태로 할 것.

이 시험의 목적은 감압으로 매시 60 용적의 흡인율을 넘지 않고, 피시험품(외곽)의 내부에 피시험품(외곽) 내용적 80 배의 공기를 흡입시키는 것이다.

장치의 마노미터(기준 그림 2 참조)에서 $2\text{kPa}(20\text{mbar})$ 을 넘어 감압하여서는 안 된다. 매시 40~60 용적인 흡인율이 얻어지는 경우에는 시험 시간은 2 시간으로 한다.

최대 $2\text{kPa}(20\text{mbar})$ 의 감압하에서 흡인율이 매시 40 용적에 차지 않을 경우, 시험은 80 용적을 흡인하여 끝내든지 또는 8 시간 경과할 때까지 계속한다.

카테고리 2 의 외곽 피시험품(외곽)을 통상 사용 상태와 마찬가지로 시험실 내에 설치한다. 다만 진공 펌프는 접속하지 않는다. 통상의 사용에서 개구 상태가 되어 있는 드레인 구멍 등은 시험 중에도 그대로인 상태로 한다. 시험은 8 시간 경과할 때까지 계속한다.

카테고리 1 및 카테고리 2 의 외곽 시험실 내에 피시험품(외곽)을 완성품의 상태로 설치할 수 없는 경우에는 다음 어느 방법에 따라 시험한다.

- 피시험품(외곽)이 몇 개인가 폐쇄된 부분에서 구성되어 있는 것은 각각으로 시험한다.
- 도어, 통기구, 조인트, 축의 실 등의 부분을 포함하는 피시험품(외곽)을 대표할 수 있는 부분을 시험 중 정해진 위치에 놓고 시험한다.
- 피시험품(외곽)과 상세부가 동일 설계 구조인 것으로 소형인 것에 따른 시험

3 종류의 방법 중 나중 2 개의 방법인 경우, 피시험품(외곽)으로부터 흡인하는 공기량은 설치수 외곽에 대한 양과 같이 한다.

13.5 제 1 특성 숫자 5 에 대한 특정 조건

13.5.1 제 1 특성 숫자 5 에 대한 시험 조건 개별 규격에서 그 외곽을 "카테고리 2"로 규정하지 않는 경우, 그 외곽은 "카테고리 1"로 본다.

13.5.2 제 1 특성 숫자 5 에 대한 적합 조건 검사했을 때 탭크분 이외의 먼지로도 내부 기구의 동작 및 안전성을 저해하는 양의 탭크분의 누적이 없을 것.

또한 특수한 경우로서 각 개별 규격에서 명확히 규정되어 있는 경우를 제외하고 연면 거리를 확보하고 있는 트레이킹을 일으킬 염려가 있는 장소에는 먼지의 누적이 없을 것.

13.6 제 1 특성 숫자 6 에 대한 특정 조건

13.6.1 제 1 특성 숫자 6 에 대한 시험 조건 그 외곽은 대기압 이하로 감압하는 일이 있으나 없으나 "카테고리 1"로 본다.

13.6.2 제 1 특성 숫자 6 에 대한 적합 조건 시험 종료시에 외곽 내에 먼지 누적이 없을 것.

14. 제 2 특성 숫자로 표시되는 물에 대한 보호 계급의 시험

14.1 시험 장치 물에 대한 보호 검증을 위한 시험 장치 및 주된 시험 조건은 기준 표 8 에 따른다.

제 2 특성 숫자	시험 장치	물의 유량	시험 시간	시험 조건 대응 시험 항목
0	시험하지 않음	—	—	—
1	물방울 시험 장치 기준 그림 3 외곽은 회전대 위에 설치한다.	$1_0^{+0.5}$ mm/min	10min	14.2.1
2	물방울 시험 장치 기준 그림 3 외곽을 15 도 기울여 고정하고 4 위치로 한다.	$3_0^{+0.5}$ mm/min	각 위치에 서 2.5min	14.2.2
3	오실레이팅 장치(Oscillating tube) 기준 그림 4 수직 방향에 대해 ± 60 도, 최장 거리 200mm 의 위치에서 살수 또는 살수 노즐 기준 그림 5 수직 방향에 대해 ± 60 도 위치에서 살수	각 살수 구멍 당 $0.07/\text{min} \pm 5\%$ 로 하고, 구멍 의 몇 배 한 다. $10 \pm 0.5/\text{min}$	10min $1\text{min}/\text{m}^2$ 최저 5min	14.2.3(a) 14.2.3(b)
4	특성 숫자 3 과 같은 장치 수직 방향에 대해 ± 180 도 위치에서 살 수	특성 숫자 3 과 같음		14.2.4
5	분류 노즐 기준 그림 6 지름 6.3mm 인 노즐 거리 2.5m 에서 3m 사이	$12.5/\text{min} \pm 5\%$	$1\text{min}/\text{m}^2$ 최저 3 min	14.2.5
6	분류 노즐 기준 그림 6 지름 12.5mm 의 노즐 거리 2.5m 에서 3m 사이	$100/\text{min} \pm 5\%$	$1\text{min}/\text{m}^2$ 최저 3 min	14.2.6
7	침수(immersion) 탱크 외곽의 위끝에서 수면까지의 거리는 0.15m, 아래끝에서 수면까지의 거리는 1m 사이	—	30min	14.2.7
8	잠수(submersion) 탱크 수위의 조검은 협의에 따른다.	—	협의에 따 른다.	14.2.8

14.2 시험 조건 시험 기구 및 주된 시험 조건을 기준 표 8 에 나타낸다.

특별히 제 2 특성 숫자 5/6(분류/폭분류) 및 특성 숫자 7/8(일시적 잠수/계속적 잠수)의 보호 계
급에 대한 적합성 상제는 6.과 같다.

시험에 사용하는 물은 참물을 사용할 것.

IPX1~IPX6 에 대한 시험 중 피시험품(외곽)과 물의 온도차는 5K 이내일 것. 물의 온도가 피시
험품(외곽)의 온도보다 5K 이상 낮은 경우는 외곽에 대한 기압을 조정할 것. IPX7 의 경우 수온에
대해서는 14.2.7 과 같다.

시험 중 외곽 내의 습기가 국부적으로 이슬이 맺힐지도 모른다. 이 때 생기는 이슬 맺힘을 물의
침입으로 잘못 알지 말 것.

시험할 때, 미리 피시험품(외곽)의 표면적을 10% 오차 범위 내에서 산출한다.

또 피시험품을 동작 상태에서 시험할 경우는 안전면에서 충분한 대책을 할 것.

14.2.1 물방울 시험 장치에 따른 제 2 특성 숫자 1 에 대한 시험 피시험품(외곽)의 전 표면의 물이
균일하게 매분 $1_0^{+0.5}$ mm 가 되는 강수량을 발생하는 시험 장치에 따라 시험한다.

이 시험 장치의 보기를 기준 그림 3(a)에 나타낸다.

피시험품(외곽)을 얹은 회전대의 회전 속도는 1 회/분으로 하고, 편심[회전대의 중심축과 피시험
품(외곽)의 중심축 거리]은 약 100mm 로 한다.

피시험품(외곽)은 통상 사용 상태(위치)로 하여 물방울 시험 장치 아래에 놓는다. 피시험품(외곽)
을 설치하는 대의 부분은 피시험품(외곽)보다 면적이 클 것. 다만 벽걸이형 또는 천장 부착형인 것

에서는 외곽 유지기의 크기는 그 외곽 바닥면보다 작을 것.

통상 사용에서의 부착이 벽걸이형 또는 천장 부착형인 피시험품(외곽)에서는 통상의 사용 상태에서 외곽이 벽면 또는 천장면과 접촉하는 면적과 같은 부착 면적을 가진 나무판을 사용하여 시험 장치에 부착한다.

시험 시간은 10 분으로 한다.

주 물방울 시험 장치의 바닥면의 면적이 피시험품(외곽)보다도 작은 경우는 외곽을 적당한 부분으로 분할하고, 각 부분의 크기는 물방울이 충분히 걸리는 크기로 하여도 좋다. 시험은 물을 외곽 전체에 규정 시간 동안 내리 떨어뜨릴 때까지 계속한다.

14.2.2 물방울 시험 장치에 따른 제 2 특성 숫자 2에 대한 시험 물방울 시험 장치는 14.2.1 에 규정하는 것과 같은 것으로 하고 기준 표 8 에 나타내는 강수량을 발생하도록 조정한다.

피시험품(외곽) 설치대는 제 2 특성 숫자 1 의 시험과 같이 회전시키는 일은 하지 않는다. 피시험품(외곽)은 기울여 고정된 4 위치에서 각 2.5 분 동안 시험한다.

각 위치는 서로 직각인 2 개의 면이 수직에 대해 양쪽으로 15° 가 되도록 한다(기준 그림 3(b) 참조).

시험 시간 합계는 10 분으로 한다.

14.2.3 오실레이팅 장치 또는 살수 노즐에 따른 제 2 특성 숫자 3 에 대한 시험 시험은 기준 그림 4 또는 기준 그림 5 에 나타내는 2 종류 시험 장치 중 어느 것에 따라, 각 개별 규격에서 지정된 방법으로 한다.

a) 기준 그림 4 의 오실레이팅 장치를 사용하는 경우의 조건

전체 강수량은 기준 표 9 에 나타내는 강수량을 발생하도록 조정하고, 유량계로 측정한다.

오실레이팅 튜브의 살수구는 원호의 가운데점을 기준으로 하며, 양쪽에 각 60 도 범위의 구멍을 사용한다. 지지대에는 구멍을 열지 않을 것.

피시험품(외곽)은 오실레이팅 튜브의 원호 중심 위치에 놓는다.

오실레이팅 튜브는 120° 의 각도, 즉 수직에 대해 양쪽 60° 각도를 지나 진동하도록 하고, 진동 1 사이클(2×120°)은 약 4 초로 하고 시험 시간은 5 분으로 한다.

그 후, 피시험품(외곽)을 수평 방향으로 90 도 회전시키고, 다시 같은 시험을 5 분 동안 한다. 오실레이팅 튜브의 원호 허용 최대 반지름은 1600mm 로 한다.

피시험품(외곽)의 전체에 물이 걸리지 않는 경우는 피시험품(외곽) 지지 부분을 상하로 움직여도 좋다. 이 같은 경우에는 기준 그림 5 에 나타내는 현품의 살수 노즐 시험 장치(물뿌리개 구멍)를 사용하는 것이 바람직하다.

b) 기준 그림 5 의 살수 노즐 장치를 사용할 경우의 조건

이 시험에서는 평형추가 달린 차폐판을 사용한다.

수압은 정해진 살수율이 되도록 조정한다. 정해진 살수율이 되기 위한 수압은 50~150kPa 이다. 이 조건은 시험 중 일정하게 유지하여야 한다.

시험 시간은 피시험품(외곽)의 산출(부착면을 제외한다.)한 표면적 1m² 당 1 분으로 하여 시험한다. 다만 최저 5 분으로 한다.

14.2.4 오실레이팅 장치 또는 살수 노즐에 따른 제 2 특성 숫자 4 에 대한 시험 시험은 기준 그림 4 또는 기준 그림 5 에 나타내는 2 종류 시험 장치 중 각 개별 규격에서 지정된 어느 쪽인가의 장치로 한다.

a) 기준 그림 4 의 오실레이팅 장치를 사용하는 경우의 조건

오실레이팅 튜브(원호)의 안쪽에 180 도 사이에 설치된 모든 살수구를 사용한다.

시험 시간 및 전체 강수량은 기준 표 9 에 나타내는 양으로 조정하고 전체 강수량은 유량계로 측정한다.

오실레이팅 튜브는 수직으로부터 양쪽에 각각 약 180° , 즉 약 360° 각도에서 왕복 진동시킨다. 1 회 왕복(2×360°) 시간은 약 12 초로 한다. 시험 시간은 10 분으로 한다.

개별 제품 규격에 특별히 규정이 없는 경우는 시험 중 피시험품(외곽) 지지대에는 차폐판이 되지 않도록 구멍을 열고, 피시험품(외곽) 각 부에 대해 오실레이팅 튜브를 각 방향에 한도 끝까지 왕복시키고 모든 방향에서 물을 뿌린다.

b) 기준 그림 5의 살수 노즐 장치를 사용하는 경우의 조건

이 시험에서는 평형주 달린 차폐판을 사용하지 않고, 피시험품(외곽)에 대해 실제로 물이 걸린다고 생각되는 모든 방향에서 살수한다.

살수율 및 시험 시간은 14.2.3에 따른다.

**기준 표 9 IPX3과 IPX4의 시험 조건에서의 물의 전체 유량 q_v
1 살수구당 평균 유량 $q_{v2}=0.07\text{L/min}$**

진공관의 반지름 $R(\text{mm})$	IPX3		IPX4	
	살수구의 수 (²)	전체 유량 q_v (L/min)	살수구의 수(²) N	전체 유량 q_v (L/min)
	N			
200	8	0.56	12	0.84
400	16	1.1	25	1.8
600	25	1.8	37	2.6
800	33	2.3	50	3.5
1000	41	2.9	62	4.3
1200	50	3.5	75	5.3
1400	58	4.1	87	6.1
1600	67	4.7	100	7.0

주(²) 규정 거리에서의 구멍 중심의 실제 배치에 따라 살수구의 수를 하나 증가해도 좋다.

14.2.5 지름 6.3mm 노즐에 따른 제 2 특성 숫자 5에 대한 시험 이 시험에서는 피시험품(외곽)에 대해 실제로 물이 걸린다고 생각되는 모든 방향에서 기준 그림 6의 표준 시험 노즐을 사용하여 방수한다.

관찰해야 할 조건은 다음과 같다.

- 방수 노즐의 안지름 6.3mm
- 방 수 율 매분 $12.5\text{L} \pm 5\%$
- 유입 쪽 수압 정해진 방수율을 얻을 수 있도록 조절한다.
- 물 흐름의 크기 노즐 앞끝으로부터 2.5m의 위치에서 지름 약 40mm의 크기
- 피시험품(외곽)의 표면적 1m^2 당 방수 시간 1분
- 최저 시험 시간 3분
- 노즐에서 피시험품(외곽) 표면까지의 거리 2.5~3m

14.2.6 지름 12.5mm 노즐에 따른 제 2 특성 숫자 6에 대한 시험 이 시험에서는 피시험품(외곽)에 대해 실제로 물이 걸린다고 생각되는 모든 방향(약점에 대해서도 물이 걸리도록 고려하여)에서 기준 그림 6의 표준시험 노즐을 사용하여 방수한다.

관찰해야 할 조건은 다음과 같다.

- 방수 노즐의 안지름 12.5mm
- 방 수 율 매분 $100\text{L} \pm 5\%$
- 유입 쪽 수압 정해진 방수율을 얻을 수 있도록 조절한다.
- 물 흐름의 크기 노즐 앞끝으로부터 2.5m의 위치에서 지름 약 120mm의 크기
- 피시험품(외곽)의 표면적 1m^2 당 방수 시간 1분
- 최저 시험 시간 3분
- 노즐에서 피시험품(외곽) 표면까지의 거리 2.5~3m

14.2.7 깊이 0.15~1m의 일시적 잠수 상태에서 제 2 특성 숫자 7에 대한 시험 이 시험에서는 제조자가 정한 사용 상태(자세)에서 다음 조건에 따라 시험한다.

- a) 높이가 850mm에 미치지 못하는 피시험품(외곽)의 경우는 맨 아래끝이 수면에서 1m의 위치에 있을 것.
- b) 높이가 850mm 이상인 피시험품(외곽)의 경우는 맨 아래끝으로부터 수면까지의 거리는 150mm로 한다.

c) 시험 시간은 30 분으로 한다.

d) 수온은 피시험품(외곽) 자신의 온도와 5K 이상 차이가 없을 것. 다만 피시험품(외곽)을 충전 상태 또는 동작 상태에서 시험하는 경우에는 각 개별 규격에서 조건을 변경하여도 좋다.

14.2.8 협의상 실시하는 계속적 잠수 상태에서 제 2 특성 숫자 8 에 대한 시험 개별 제품 규격에 특별히 규정이 없는 경우에는 시험 조건은 제조자와 사용자 사이에 협의하는 것으로 하지만, 그 조건은 14.2.7 의 시험 조건보다 엄격한 것이어야 하고 또한 외곽이 계속적 잠수 상태에서 사용되는 것을 반드시 고려하여 둔다.

14.3 적합 조건 14.2.1~14.2.8 에 따라 시험한 후 피시험품(외곽)의 내부에 물이 침입하는지의 여부를 관찰한다. 피시험품(외곽) 내부에 침입하는 물의 허용량 및 내전압 시험 조건에 대하여는 각 기술위원회의 결정에 따른다.

일반적인 판정 조건으로는 피시험품(외곽) 내에 물이 든 경우 다음의 상태를 나타내서는 안 된다.

- 내부 기구의 정상적인 동작 및 안전성을 저해할 우려가 있는 물의 양이다.
- 연면 거리를 확보하고 있는 절연물 표면에 트래킹을 일으킬 우려가 있는 물이 부착한다.
- 통상 젖은 상태에서 운전하는 것은 설계되어 있지 않은 충전부나 권선 부분까지 수위가 도달한다.
- 전선의 근처나 전선의 도입 구멍부에 물의 체류가 있다.

피시험품(외곽)에 드레인 구멍이 있는 경우, 내부에 든 물이 체류하지 않으며 내부 기구에 악영향을 주지않고 배수할 것.

드레인 구멍이 없는 피시험품(외곽)의 경우에는 각 개별 규격에서 충전부까지 물이 체류했을 때의 판정 조건을 규정해 두어야 한다.

15. 부가 특성 문자로 표시되는 위험한 부분의 접근에 대한 보호를 위한 시험

15.1 시험용 기구(검사용 프로브) 위험한 부분의 인체 접근에 대한 보호를 검증하기 위한 접근도 검사용 프로브를 기준 표 6 에 나타낸다.

15.2 시험 조건 외곽 개구부에 대해 기준 표 6 에 나타내는 누름 압력에 따라 접근도 검사용 프로브를 밀어 붙인다.

이 때 프로브의 일부 또는 전체가 외곽 내에 들어 있는 경우에는 프로브를 움직이게 하는 모든 범위에 대해 검증한다. 다만 개구부를 프로브의 멈춤판이 통과해서는 안 된다.

내부 격벽은 3.1 에 규정되어 있는 외곽 일부로 본다.

저압용 기구에 대한 시험은 프로브와 외곽 내의 위험한 충전부 사이에 40V 초과 50V 이하의 저압 전원과 적당한 램프를 직렬로 연결한 신호 회로에 따라 할 것. 이 경우, 위험한 충전부 보호가 바니시 혹은 도료의 도포 또는 산화 피막에 따르는 등의 방법인 경우에는 그 위험한 충전부를 통상 사용에서 충전되는 부분과 전기적으로 접속된 금속박으로 피복하는 것으로 한다.

신호 회로에 따른 방법은 고압 기기의 위험한 가동 부분에 대해서도 적용할 것.

내부 가동 부분은 가능한 경우, 지속적으로 조작(동작)시켜도 좋다.

15.3 적합 조건 접근도 검사용 프로브와 위험한 부분 사이에 적정 공간 거리가 확보되어 있다면 그 보호 계급을 만족한 것으로 한다.

부가 특성 문자 B 에 대한 시험에서는 관찰불이 시험지의 길이 80mm 부분은 개구부 내에 들어 있어도 좋지만 멈춤판($\Phi 50 \times 20\text{mm}$)은 들어 있어서는 안 된다.

시험지는 먼저 곧바로 개구부에 대고 2 곳의 간접 부분을 각각 연결하고 있는 손가락의 축에 대해 90 도 각도로 굽힐 수 있고, 가능한 모든 위치에 닿게 하는 것으로 한다.

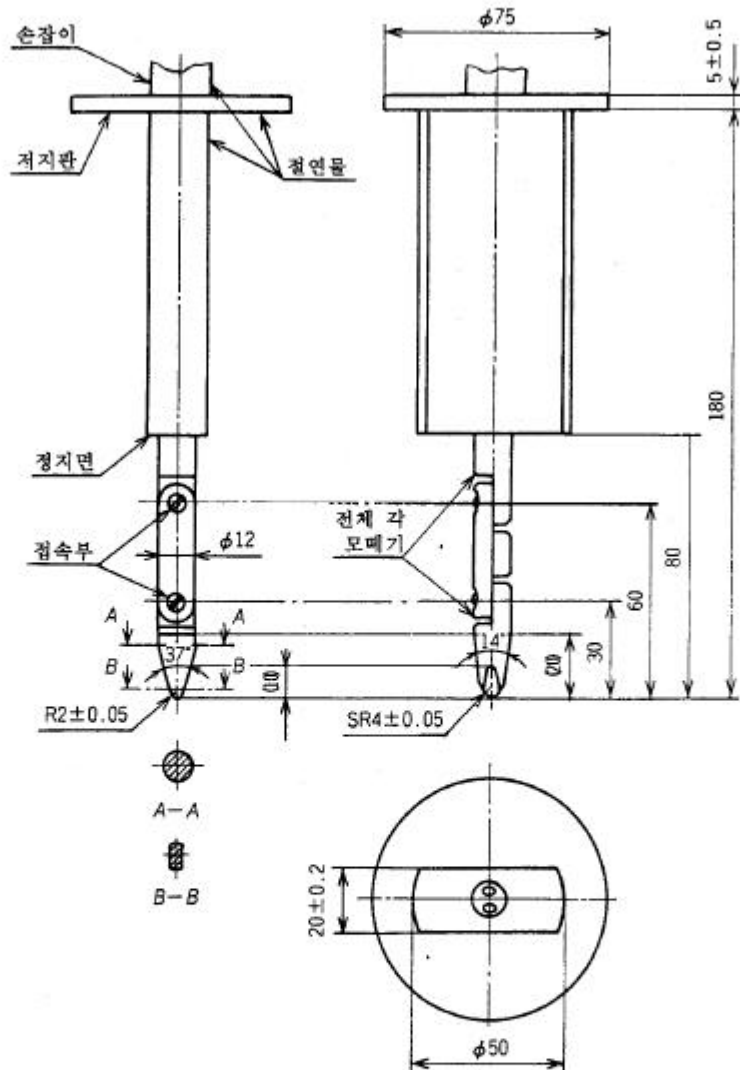
부속서 C 및 D 에 대한 시험에서는 접근도 검사용 프로브는 멈춤판까지의 길이 부분은 개구부 내에 들어 있어도 좋지만 멈춤판 전체가 들어 있어서는 안 된다.

부속서 A 의 상세 설명을 참조할 것.

적정 공간 거리의 검증 조건은 12.3.1, 12.3.2 및 12.3.3 의 각 항에 나타내는 것과 동일하다.

부속서 그림 1 관절볼이 시험지

단위 : mm



재료 : 금속으로 한다. 다만 규정이 있는 경우를 제외한다.

직선 치수는 모두 밀리미터로 나타낸다.

명시한 것을 제외하고, 공차는 다음과 같다.

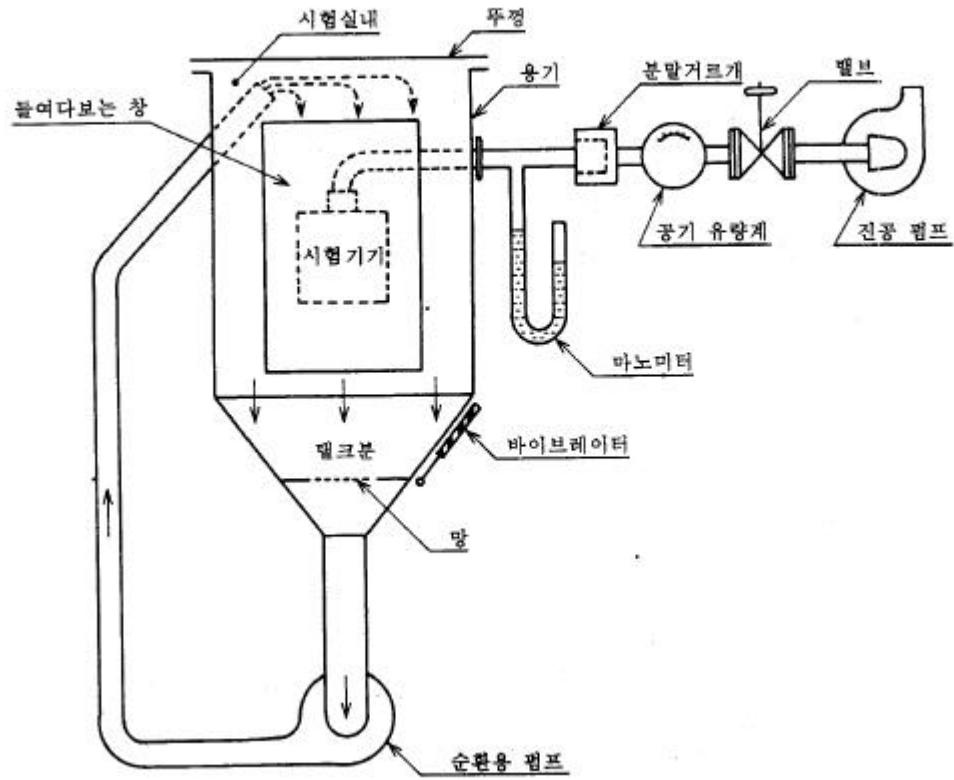
각도 : -10° 분

직선 치수 : 25mm 이하인 경우 : -0.05°

25mm를 초과하는 경우 : ± 0.2

양 관절 부분은 같은 평면 위에서 한쪽 1방향으로 $90^{\circ} +10^{\circ}_0$ 의 범위로 굽힐 수 있다.

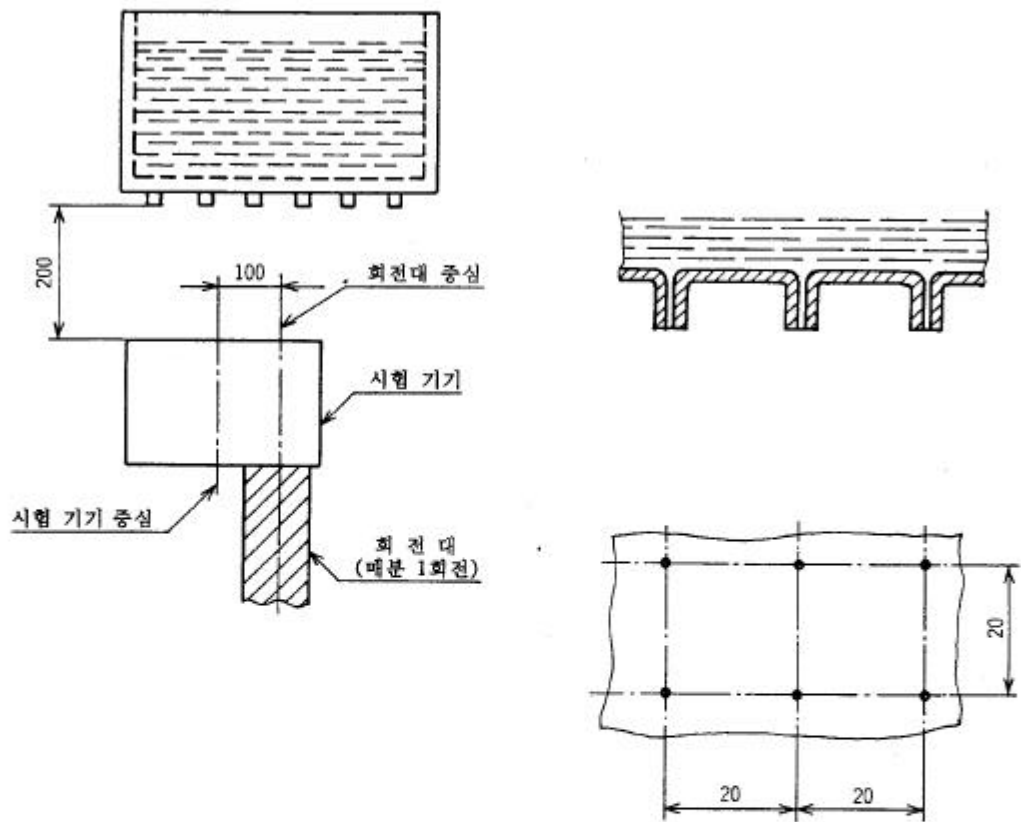
부속서 그림 2 먼지에 대한 보호 검증용 장치(더스트 체임버)



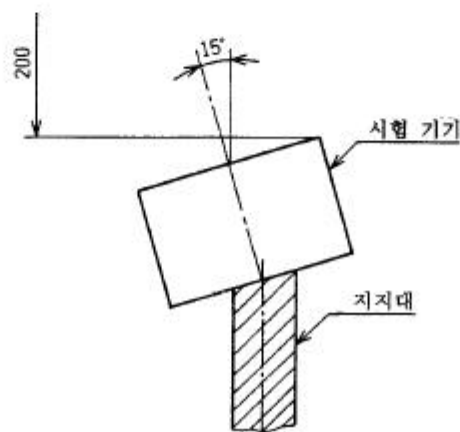
부속서 그림 3 수직 낙하 물방울에 대한 시험 장치(물방울 시험 장치)

(a) 제2 특성 숫자 1

단위 : mm

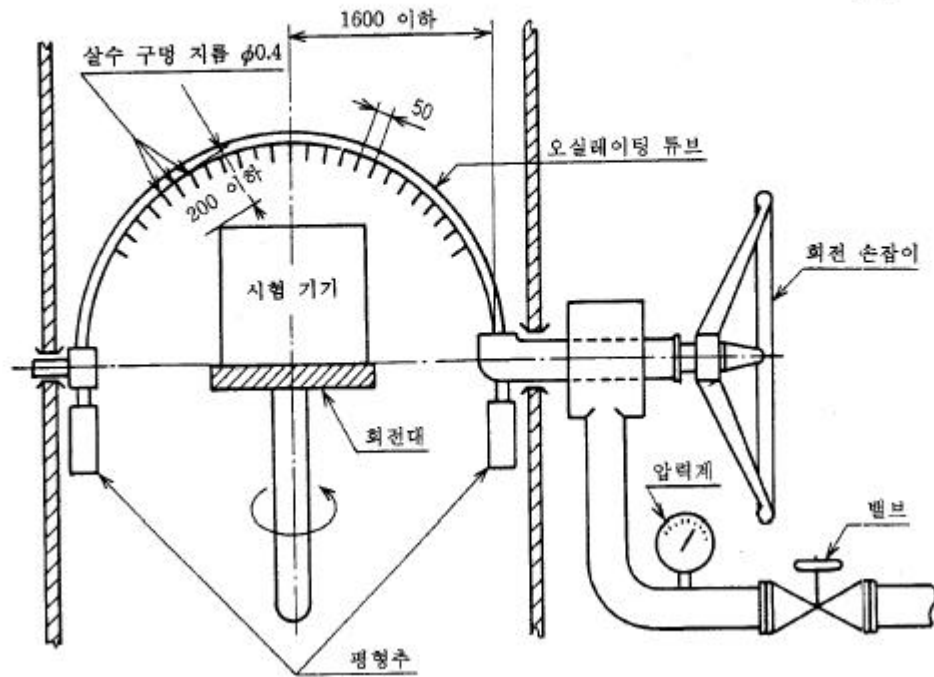


(b) 제2 특성 숫자 2

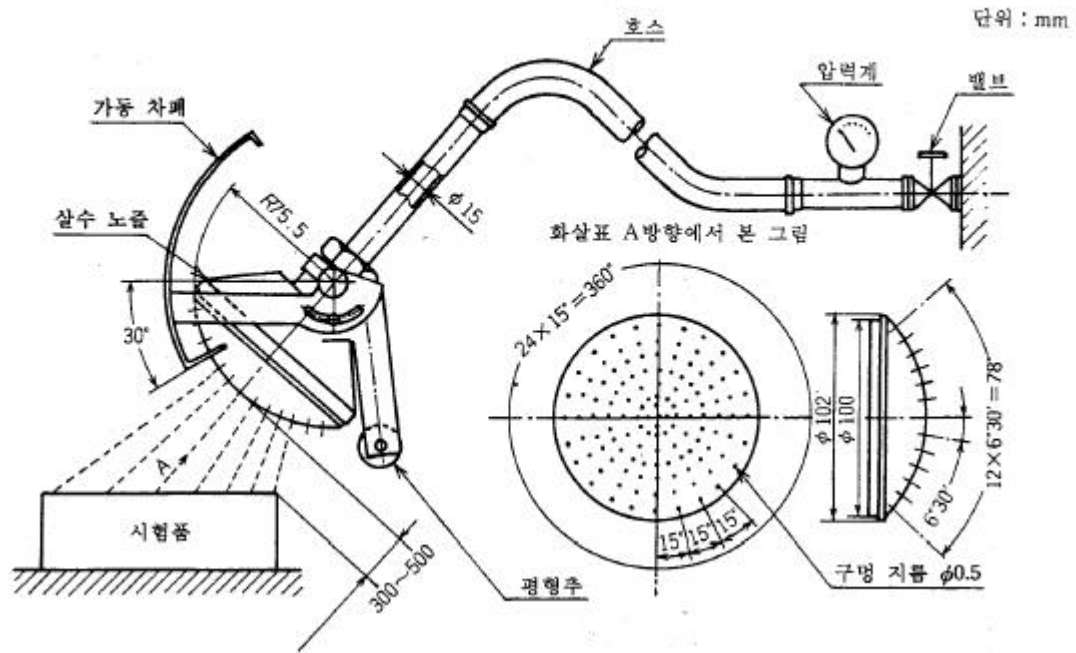


부속서 그림 4 살수 및 비말에 대한 시험 장치 : 제2 특성 숫자 3 및 4
(오실레이팅 장치)

단위 : mm



부속서 그림 5 살수 및 비말에 대한 현품 시험 장치 : 제2 특성 숫자 3 및 4(살수 노즐)

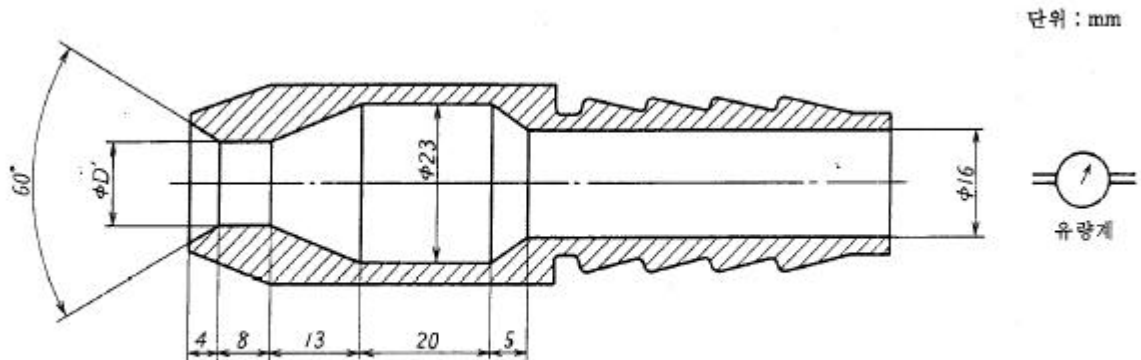


비 고 구조 및 모양은 원리를 나타낸다.

구멍 위치 ⁽¹⁾	구멍 수	구멍 피치
중앙부	1	—
2, 3열제	12	30°
4~7열제	24	15°

주⁽¹⁾ 구멍 위치는 화살표 A방향에서 본다.

부속서 그림 6 제트 분류에 대한 보호 검증용 시험 기구(호스 노즐)

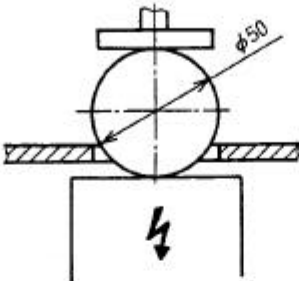
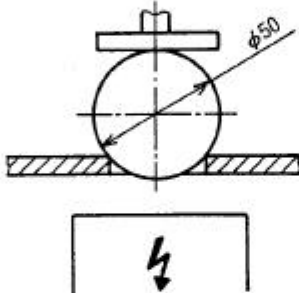
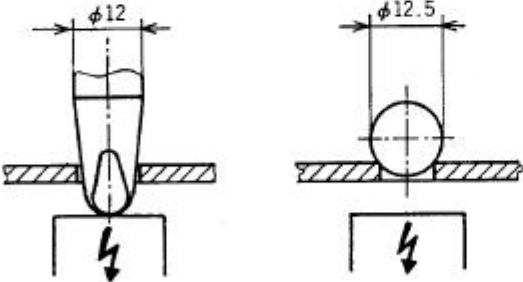
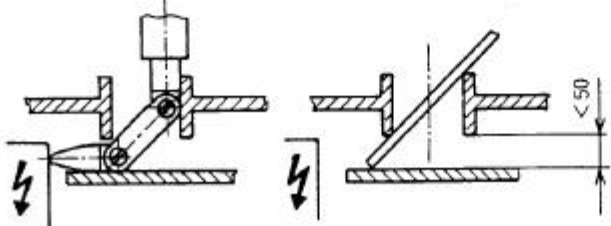


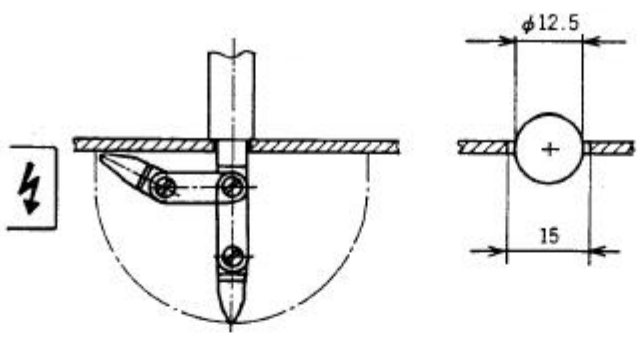
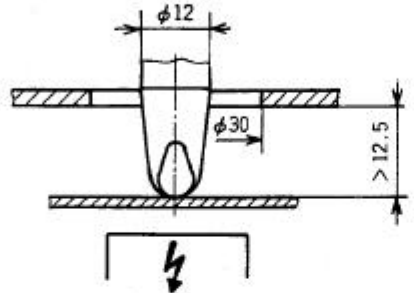
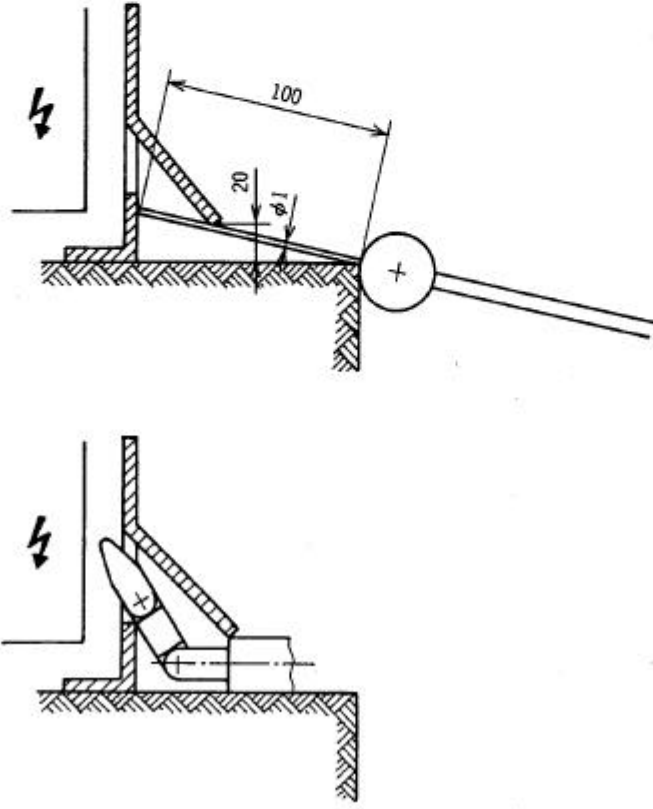
$D' = 14.2.5$ 의 시험용(제2 특성 숫자 5)인 경우 : 6.3mm

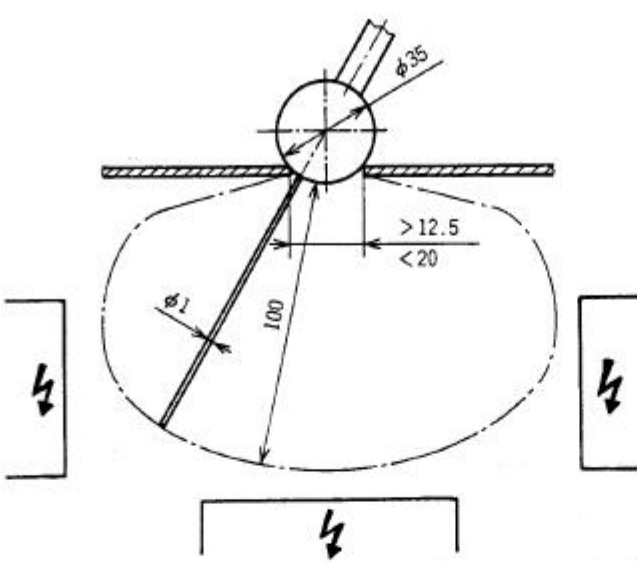
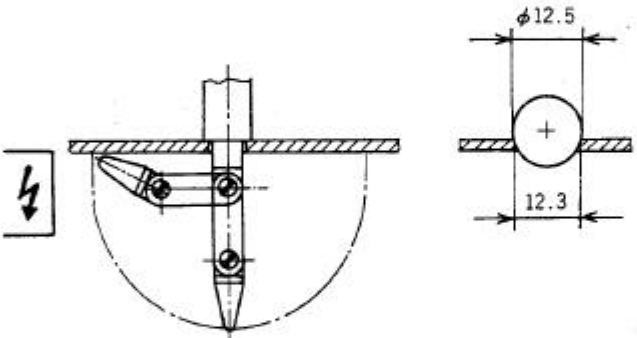
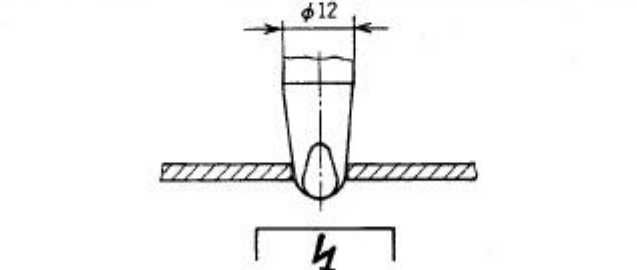
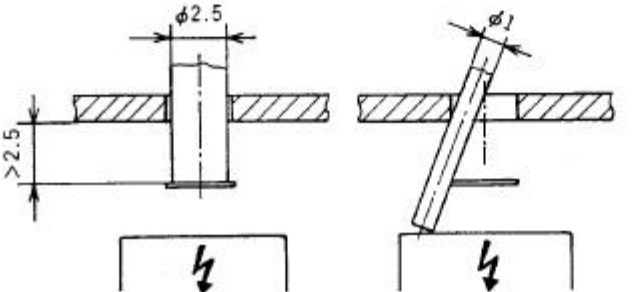
$D' = 14.2.6$ 의 시험용(제2 특성 숫자 6)인 경우 : 12.5mm

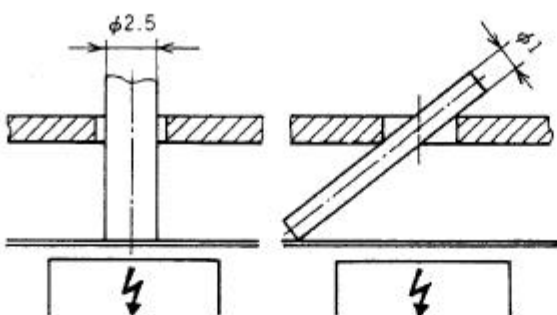
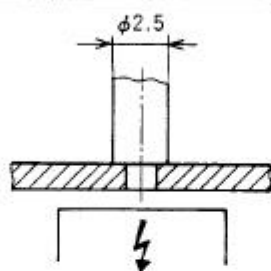
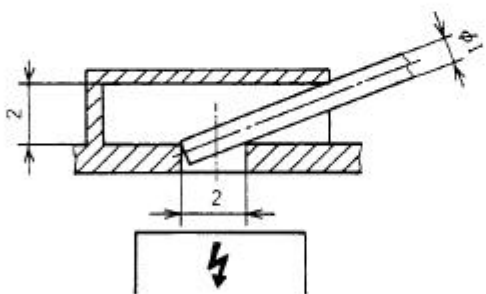
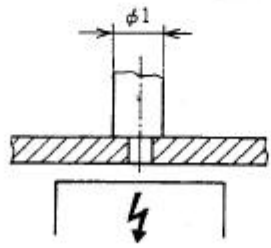
참고 1 저압용 기기에서의 위험한 부분의 접근에 대한
보호 IP코드화 검증 방법의 구체 보기

단위 : mm

번 호	상 태	특성 숫자	부가 문자	표시 방법
1		0X	—	0X
2		1X	A	1X
3		1X	A	1X
4		1X	A	1X

번 호	상 태	특성 숫자	부가 문자	표시 방법
5		1X	B	1XB
6		1X	B	1XB
7		1X	D	1XD

번 호	상 태	특성 숫자	부가 문자	표시 방법
8		1X	D	1XD
9		2X	B	2X
10		2X	B	2X
11		2X	C	2XC

번 호	상 태	특성 숫자	부가 문자	표시 방법
12		2X	D	2XD
13		3X	C	3X
14		3X	D	3XD
15		4X	D	4X

A IP

1	가				
	-	A	B	C	D
0	IP 0 X (1)	-	-	-	-
1	-	IP 1 X (2, 3, 4)	IP 1 X B (5, 6)	-	IP 1 X D (7, 8)
2	-	-	IP 2 X (9, 10)	IP 2 X C (11)	IP 2 X D (12)
3	-	-	-	IP 3 X (13)	IP 3 X D (14)
4	-	-	-	-	IP 4 X (15)

() A .

B

IP

IP

가

- 1) IP (4.)
- 2) " (enclosure)" (2.)
- 3) (2)
- 4) 가 () (2.)
- 5) ,
- 6) (6.)
- 7) " 가 " (7.)
- 8) " (Supplementary letter)" (8.)
- 9) "가 , TC 70 (8.)
- 10) (10.)
- 11) 11.1 (11.2)
- 12) (9.)
-
- , ,
-
-
-
- 13) (11.3)
- 14) () (11.3)
- 15) , (12.3.2)
- 16) 가 (13.4)
- 17) 가 가 , (13.4)
- 18) (13.5.2)
- 19) IPX3 IPX4 () (14.2.3 14.2.4)
- 20) IPX4 () (14.2.4)
- 21) [14.2.7(d)]
- 22) (14.2.8)
- 23) () .
- 24) (14.3) (14.3)