전기용품안전기준

K 61032

[IEC 97-12]

외곽에 의한 인체 및 기기 보호
- 검증시험

목차

항목

1. 일반사항 .....
1.1 적용 범위와 목적 .....
1.2 일반 권고사항.....

2. 참고기준 .....

3. 정의 .....
3.1 외곽 .....
3.2 위험한 부분 .....
3.3 접촉 시험 .....
3.4 물질 시험 .....
3.5 IP 코드 시험 .....
3.6 그 외의 시험 .....
3.7 위험 부위에 접촉하지 못하도록 보호하기 위한 적당한 공간거리.....

4. 시험의 분류 .....

5. 시험의 목록 .....

6. 시험 .....
6.1 IP 코드 시험 .....
6.2 그 외의 접촉 시험 .....

7. 시험의 설계 특징 .....

부속서

A 장치의 시험의 허용 오차의 영향과 테스트 결과 .....

B 미래의 시험의 허용오차를 위한 규칙 .....

주) _____ IEC기준과 상이한 부분
* 적용하지 않아도 되는 부분
※ 추가된 부분

외곽에 의한 인체 및 기기 보호
- 검증시험

1. 일반사항

1.1 적용 범위와 목적

이 국제 기준은 다음의 사항에 대해 외곽으로 보호되고 있음을 검증하기 위한 시험의 치수와 세부 사항에 관한 것이다.
- 외곽 내부의 위험 부분에 접근하는 것에 대한 보호
- 외부로부터의 고체 물질 침입에 대한 외곽 내부의 기기 보호

이 국제 기준의 목적은 다음과 같다.
- 어떤 기준에서 정한 시험과 이와 유사한 다른 기준에서 정한 시험, 그리고 이와 관련된 새로운 시험에 대한 것을 전반적으로 함께 다루기 위해
- 시험을 선택할 때 기술 위원회의 참고자료 제공을 위해
- 치수나 내용을 수정하기보다 국제 기준에 이미 나와 있는 사항에 따라 시험을 명시하도록 장려하기 위해
- 시험 종류의 난립을 제한하기 위해

1.2 일반 권고사항

시험을 선택할 때, 우선 IP 코드 시험이 주어져야 한다.

국제 기준에 명시되지 않은 특수한 시험의 사용은 IP 코드 시험이 비실용적인 몇몇 이유로 사용할 수 없을 경우로 제한되어야 한다.

주 1 - 특수한 목적을 위한 시험의 선택은 관련 기술 위원회의 의견을 따른다.
주 2 - 이미 있는 시험을 수정하거나 새로운 시험을 만들어내고자 하는 기술 위원회는 이 기준의 개정안을 위한 기술 위원회 TC 70에 의견을 제시해야 한다.

시험결과에 모순이 있을 경우 사용방법, 시험조건, 적합상태와 절차는 관련 제작 위원회의 의견을 따른다.
IEC 61032 초판에 따른 시험에 대한 사항은 유효하다.

2. 참고기준

다음의 인용기준은 이 책의 참고 사항을 통해 있는 국제 기준의 일부 규정을 포함하고 있

다. 출판당시 인용된 판이 유효하다.. 모든 인용기준은 개정을 필요로 하며 아래 제시된 인용기준들의 최신판을 적용할 수 있는지 조사하는 것이 장려된다. IEC와 ISO의 회원들은 현재에 유효한 국제 표준 목록을 보전한다.

IEC 60050(826): 1982, *국제 전자기술 용어(IEV) – 826장 : 전기적 설치*
IEC 60529: 1989, *외곽에 대한 보호등급(IP 코드)*
IEC 60536: 1976, *전기적 충격에 대해 보호가 필요한 전기 전자 기기의 분류*
ISO 4287-1: 1984, *표면 거칠기 – 용어 – 1부 : 표면과 그 파라미터*

3. 정의

국제 기준의 목적을 위해 다음의 정의가 적용된다.

3.1 외곽

어떤 외부의 영향과 임의의 방향에서 직접적으로 접촉을 하는 것에 대해서 기기를 보호하기 위해 제공되는 부분(IEV 826-03-12)

주 – 국제 전자 기술 용어(IEV)의 정의는 다음의 추가 설명이 필요하다.

a) 동물이나 사람이 위험 부분에 접촉하는 것을 보호하기 위해 제공되는 외곽
b) 지정된 시험의 관통을 제한하거나 막기에 적합한 장벽이나 구멍의 모양, 밀폐된 기기로 구성되거나 외곽이 추가된 그 외의 방법들이 키나 도구의 사용 없이 제거될 수 있을 때를 제외하면 외곽의 일부로 본다.

(K60529의 3.1을 참조)

3.2 위험한 부분

닿거나 접촉할 위험이 있는 부분 (K60529의 3.5를 참조)

3.2.1 위험한 충전부

외부의 영향이 있는 어떤 조건 하에서 전기적 충격을 줄 수 있는 충전부(K60529의 3.5.1을 참조)

3.2.2 위험한 기구 부분

닿을 위험이 있는 부드러운 회전축 이외의 움직이는 부분(K60529의 3.5.2를 참조)

3.2.3 위험이 있는 뜨겁거나 달궈지는 부분

닿을 위험이 있는 뜨거워지거나 달궈지는 부분

3.3 접촉 시험

위험 부분로부터 적당한 공간거리가 있음을 검증하기 위해 사람이나 도구 비슷한 것의 일부처럼 일반적인 수동방법으로 하는 모의 시험(K60529의 3.8을 참조)

3.4 물질 시험

외곽 내부에 들어갈 수 있는지를 검증하기 위한 고체 외부 물질로 하는 모의시험(K60529의 3.9를 참조)

3.5 IP 코드 시험

K60529에 나온 보호 등급을 검증하기 위한 시험

3.6 그 외의 시험

IP 코드 시험와는 다른 시험

3.7 위험 부분에 접근하지 못하도록 보호하기 위한 적당한 공간거리

위험부분에 접촉 시험을 접근시키거나 접촉하는 것을 막기 위한 거리(K60529의 3.7 참조)
주 - 적당한 공간을 검증하기 위한 요구 사항은 K60529에 나와 있다.

4. 시험의 분류

시험은 다음과 같이 분류된다.

a) 명칭에 따라
- IP 코드 시험
- 그 외의 시험

b) 검사에 의한 보호 종류에 따라
- 접촉 시험
- 물질 시험

c) 검사에 의한 특수한 위험에 따라
- 위험 기구 부분이나 위험 충전부에 사람이 접근하지 못하도록 보호하고 있음을 검증하기 위해 주로 사용하는 시험
- 위험 기구 부분에 사람이 접근하지 못하도록 보호하고 있음을 검증하기 위해 특별히 사용하는 시험

- 뜨거워지거나 달궈지는 것과 같은 열적인 위험이 있는 내부 부분에 사람이 접근하지 못하도록 보호하고 있음을 검증하기 위해 사용되는 시험
- 외부로부터의 고체 물질 침입에 대한 외곽 내부의 기기를 보호하고 있음을 검증하기 위해 사용되는 시험

5. 시험의 목록

사용에 따른 시험의 비교 목록이 표 1에 따른다. 다른 IEC 출판물은 관련 그림(3절)을 보지 않고 코드(2절)의 의미와 짧은 설명(4절)만으로 이 기준의 시험을 참고해야 한다.

표 1 - 시험의 목록

1	2	3	4	5
시험과 사용[3)]	**시험 코드[1)]**	**그림 번호**	**짧은 설명 mm**	**인가되는 힘 N**
K60529의 접촉 시험 (IP 코드)				
위험 기구 부분나 위험한 충전부에	A	1	- 구:손잡이를 갖고 Φ50	50
사람이 접근하지 못하도록 보호하고	B	2	- 테스트핑거를 갖고 있음	10
있음을 검증하기 위해	C[2)]	3	- 막대: Φ2.5 - 길이 100	3
	D[2)]	4	- 선 : Φ1.0 - 길이 100	1
그 외의 K60529 시험(IP 코드)				
외부로부터의 고체 물질 침입에 대한	1	5	- 구: Φ50	50
기기보호를 검증하기 위해	2	6	- 구: Φ12.5	30
다른 접촉 시험				
위험 기구 부분나 위험한 충전부에	11	7	- 테스트핑거를 갖고 있지 않음	50
사람이 접근하지 목하도록 보호하고	12	8	- 원통형 핀: Φ4 - 길이50	*
있음을 검증하기 위해	13	9	- 원추형 핀:Φ3에서 4 - 길이 15	*
	14	10	- 막대 : 3×1	20
	15	-	- 삭제됨	-
	16	-	- 삭제됨	-
	17	11	- 선 :Φ0.5	*
	18	12	- 작은 핑거 시험 : Φ8.6- 길이 57.9	10
	19	13	- 작은 핑거 시험 : Φ5.6 - 길이 44	10
다른 접촉 시험				
위험 기구 부분에 사람이 접근하지	31	14	- 원추 : Φ110/60	50
못하도록 보호하고 있음을 검증하기	32	15	- 막대 : Φ25	30
위해	33	-	- 삭제됨	-
다른 접촉 시험				
뜨겁거나 달궈진 부분에 사람이 접근	41	16	- 시험:Φ30	*
하지 못하도록 보호되고 있음을 검증	42	-	- 삭제됨	-
하기 위해	43	17	- 막대:50×5	*

* 감지할 수 없는 힘

[1)] 문자 코드와 한자리 숫자 코드는 IP 코드와 관련 있다.

두자리 숫자 코드에서 첫 번째 숫자는 각 항의 시작부에 나온 시험의 사용과 관련 있다.
두 번째 숫자는 그룹 내의 일련번호을 나타낸다.

[2)] C와 D의 시험은 각각 1mm 이상과 2.5mm이상의 지름을 갖는 외부로부터의 고체 물질 침입에 대한 기기 보호를 검증하기 위해 사용된다.

[3)] 표에 나온 시험과 주사용 목록이외의 관련 상품 기준에 의해 정의된 다른 사용처가 있을 수 있다.

6. 시험

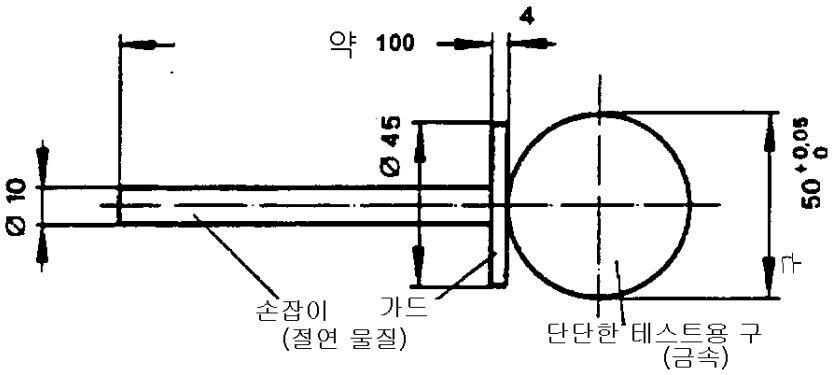
6.1 IP 코드 시험

6.1.1 IP 코드 시험은 다음을 검증하기 위해 사용된다.

- 위험부분에 사람이 접근하지 못하도록 보호
- 외부로부터의 고체 물질 침입에 대한 기기 보호

6.1.2 접촉 시험

a)

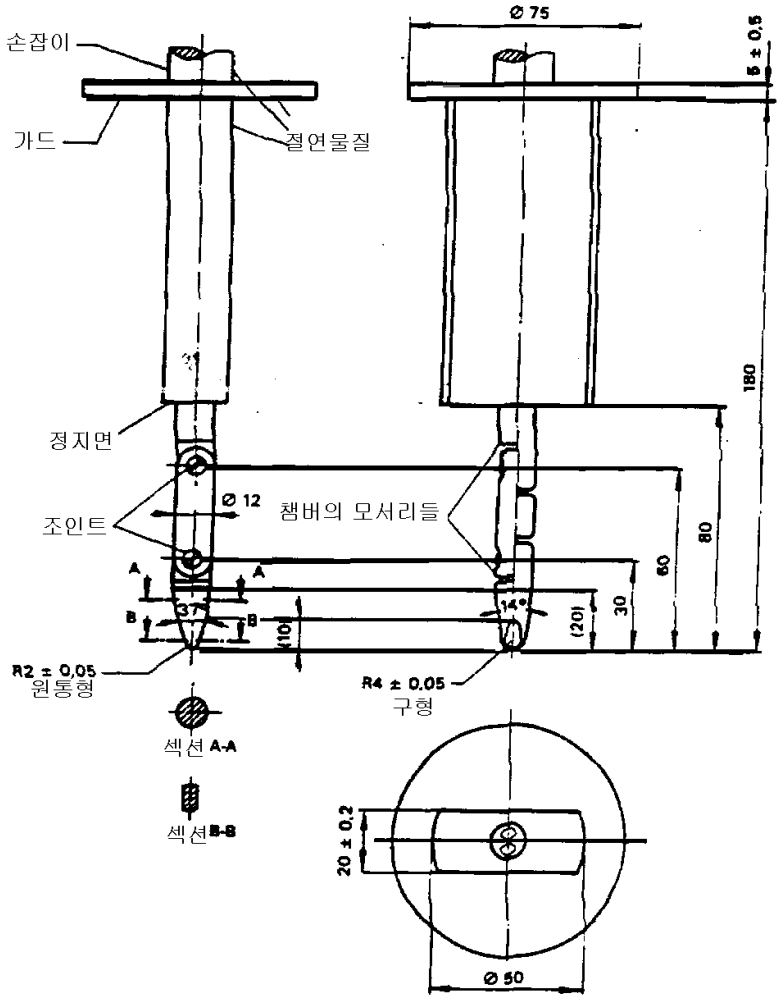


단위는 mm

이 시험은 위험부분에 사람이 접촉하지 못하도록 보호하고 있음을 검증하기 위해 사용한다. 손등으로 접촉하지 못하도록 보호하고 있음을 검증하기 위해서도 사용된다.

그림 1 - 시험 A

b)



단위는 mm

재료 : 지정된 경우를 제외하고는 금속

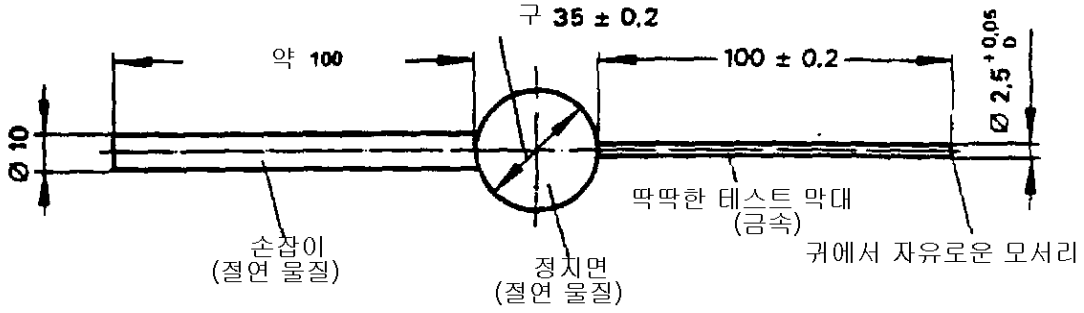
특별히 허용 오차가 주어지지 않았을 때의 허용 오차

- 각 : $^{0}_{-10°}$
- 선형 치수: 25mm 이하 : $^{0}_{-0.05}$ mm : 25mm 이상:±0.2mm
- 양 조인트가 같은 평면에서 같은 방향으로 0°에서 +10°의 허용 오차를 갖으면서 90°의 각도로 움직이는 것은 허용된다.

이 시험은 위험부에 접촉하는 것을 막기 위해 기본적으로 보호되고 있음을 검증하기 위해 사용한다. 손가락으로 접촉하는 것을 막기 위해 보호되고 있음을 보이는 데도 사용된다.

그림 2 - 시험 B

c)

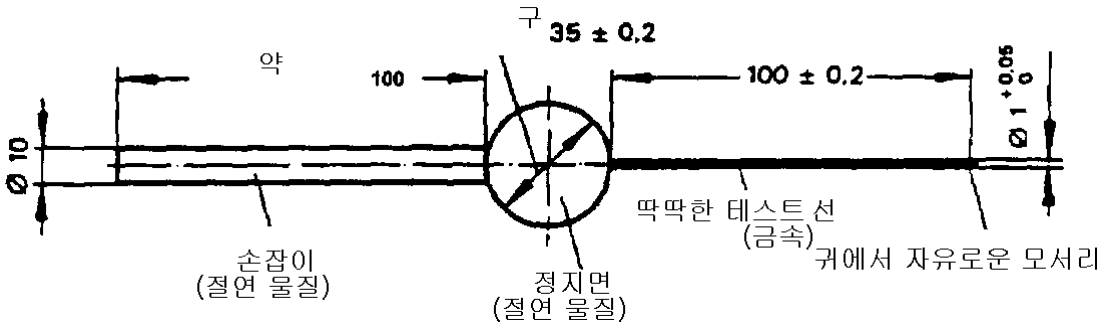


단위는 mm

이 막대는 위험부에 접촉하는 것을 막는 기본적인 보호를 검증하기 위해 사용된다. 도구로 접촉하는 것을 막는 보호를 보이는 데도 사용된다.

그림 3 - 시험 C

d)



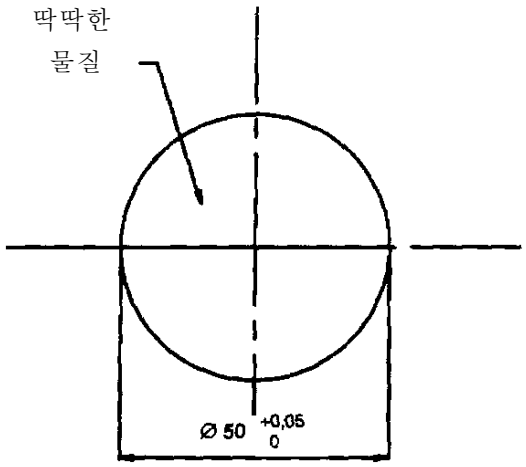
단위는 mm

이 선은 위험부에 접촉하는 것을 막는 기본적인 보호를 검증하기 위해 사용된다. 선으로 접촉하는 것을 막는 보호를 보이는 데도 사용된다.

그림 4 - 시험 D

6.1.3 물질 시험

a)

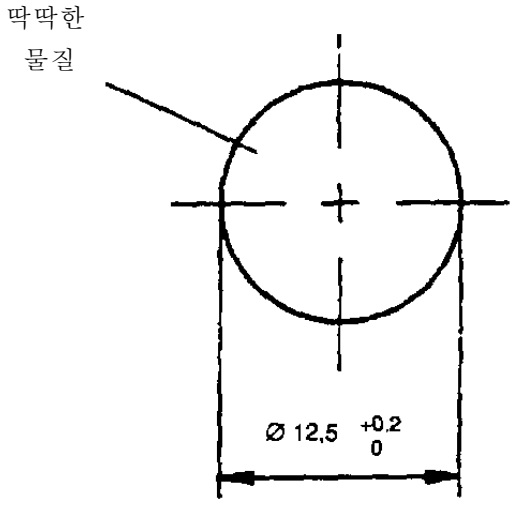


단위는 mm

이 구는 50mm이상의 지름을 갖는 외부 고체 물질이 기기에 삽입을 막는 보호의 등급을 검증하기 위해 사용된다.

그림 5 - 시험 1

b)



단위는 mm

이 구는 12.5mm이상의 지름을 갖는 외부 고체 물질이 기기에 삽입을 막는 보호의 등급을 검증하기 위해 사용된다.

그림 6 - 시험 2

6.2 그 외의 접촉 시험

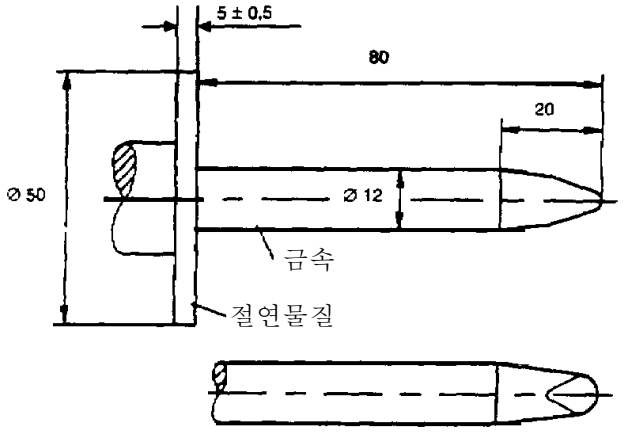
6.2.1 6.2.2와 6.2.3에 인용된 시험은 관련 제품 기준에 명시된 특별한 요구 사항을 만족하기 위해 사용된다.

IP 코드 시험의 사용이 실용적이지 못할 때에만 쓰인다.

6.2.2 위험 동작 부분나 위험 기계 부분에 접촉 시험

위험 동작 부분나 위험 기계 부분에 사람의 접촉을 막기 위한 보호를 검증하기 위해 사용하는 시험

a)



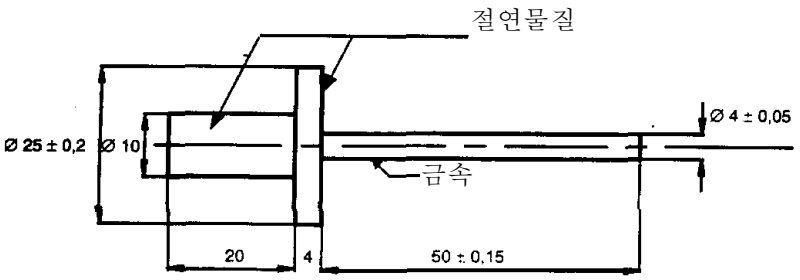
단위는 mm

핑거끝의 치수와 허용 오차는 그림 2를 참조하시오

이 시험은 위험 부분에 사람이 접촉하는 것을 막기 위한 보호를 보이고 내부 장벽이나 외곽 내의 구멍의 기계적 강도를 검증하기 위해 사용될 수 있다.

그림 7 시험 11

b)

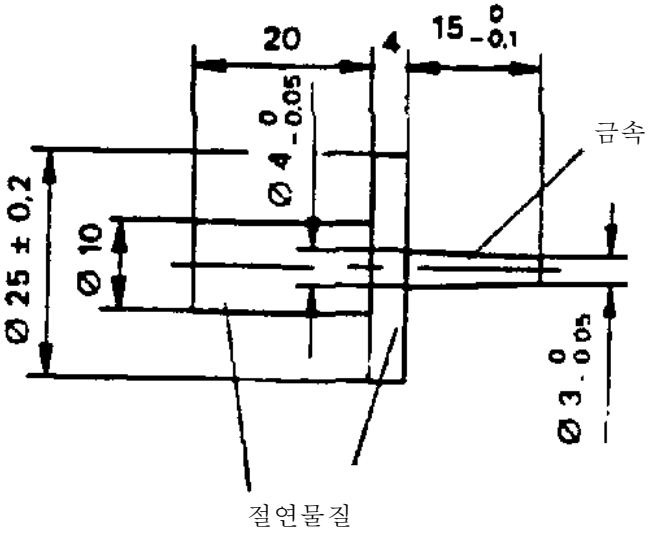


단위는 mm

이 핀은 우연히 일반적인 사용에서 나사 드라이버나 비슷한 뾰족한 도구로 닿을 수 있는 위험 동작부분나 위험 기계부분에 접촉할 수 없음을 보여주기 위해 사용된다.

그림 8 - 시험 12

c)

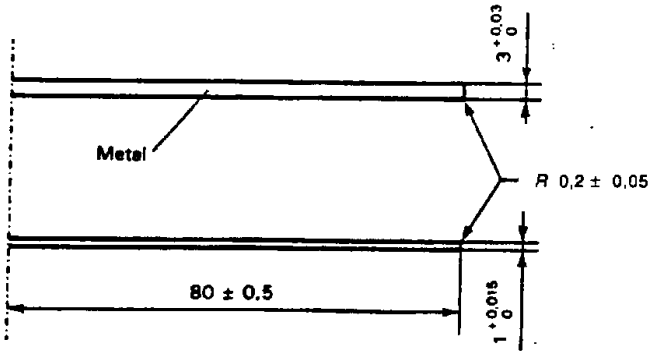


단위는 mm

이 핀은 0급 기기와 Ⅱ급 기기에서 위험 동작부분에 접촉을 막는 보호를 검증하기 위해 사용된다. (K60536을 참조하시오)

그림 9 - 시험 13

d)



단위는 mm

이 바는 셔터를 포함한 소켓 구멍의 위험 동작 부분에 접촉을 막는 보호를 검증하기 위해 사용된다.

그림 10- 시험 14

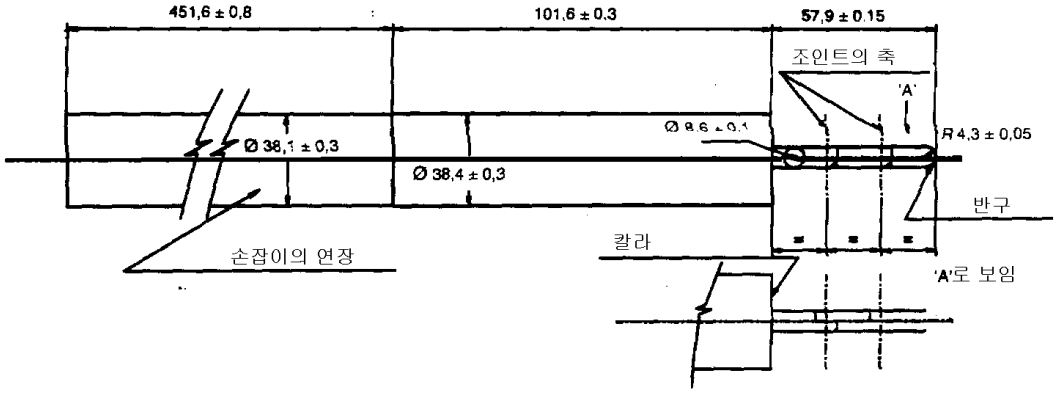
e)

단위는 mm

이 선은 전기 장난감의 위험 동작 부분에 접촉에 대하여 보호되는지를 검증하기 위해 사용된다.

그림 11 - 시험 17

f)



단위는 mm

- 핑거 : 금속물질
- 손잡이 : 절연물질

손잡이의 연장은 아이의 팔을 나타낸다.

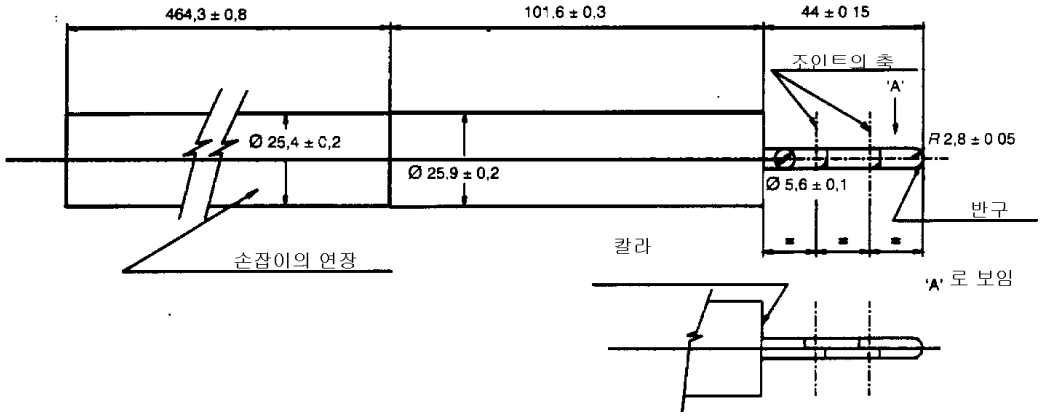
손잡이는 451.6mm로 연장될 수 있고, 시험은 다소 까다로운 조건에서도 연장되지 않고도 적용할 수 있다.

두 개의 조인트는 90°의 각도로 같은 방향과 같은 평면에서 움직일 수 있도록 해야 한다.

시험은 36개월 이상 14년 이하의 아이들에 의해 위험 부분의 접촉에 대해 모의시험할 때 사용된다.

그림 12 - 시험 18 (작은 핑거 시험 Φ8.6)

g)



단위는 mm

- 핑거 : 금속물질
- 손잡이 : 절연물질

손잡이의 연장은 아이의 팔을 나타낸다.

손잡이는 464.3mm로 연장될 수 있고, 시험은 다소 까다로운 조건에서도 연장되지 않고도 적용할 수 있다.

두 개의 조인트는 90°의 각도로 같은 방향과 같은 평면에서 움직일 수 있도록 해야 한다.

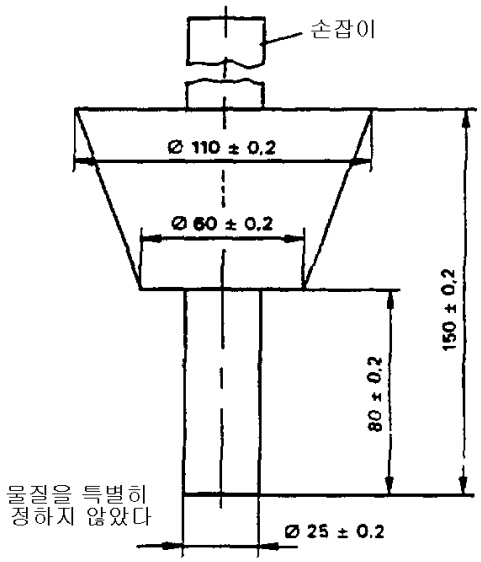
시험은 36개월 이하의 아이들에 의해 위험 부분의 접촉에 대해 모의시험할 때 사용된다.

그림 13 - 시험 19 (작은 핑거 시험 Φ5.6)

6.2.3 위험 기계 부분에 접촉 시험

위험 기계 부분에 사람이 접촉하는 것에 대해서 보호가 되는지를 검증하기 위해 특별히 사용되는 시험

a)

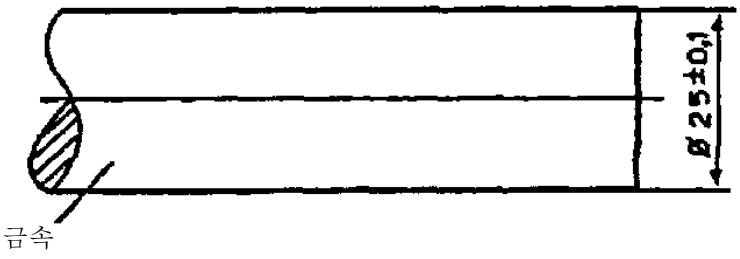


단위는 mm

이 시험은 음식 쓰레기 처리기의 분쇄기의 위험성이 있는 기계 부분에 접촉하는 것에 대해서 보호가 되는지 사용된다.

그림 14 - 시험 31

b)



단위는 mm

이 바는 위험성이 있는 기계 부분에 접촉하는 것에 대해 팬 가드로 보호되는지 검증하기 위해 사용된다.

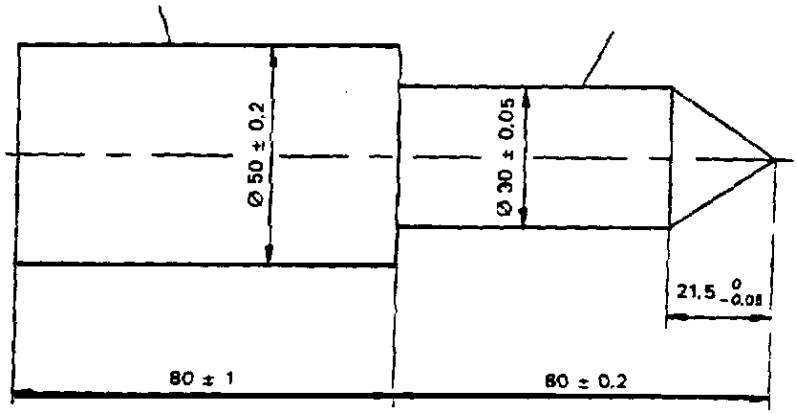
그림 15 - 시험 32

6.2.4 가열되거나 달궈지는 위험 부분에 대한 접촉 시험

가열되거나 달궈지는 위험 부분에 사람이 접촉하는 것에 대해서 보호가 되는 지를 검증하기 위해 사용된다.

a)

물질을 특별히 정하지 않았다. 금속

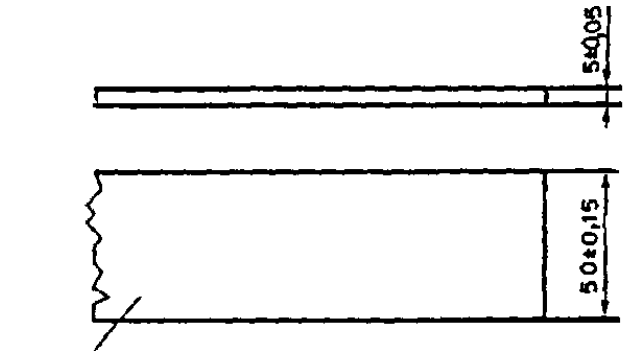


단위는 mm

이 시험은 달궈진 가열 소자에 접촉하는 것에 대해 보호가 되는 지 검증하기 위해 사용된다.

그림 16 - 시험 41

b)



금속

단위는 mm

이 막대는 눈에 보이도록 달궈진 고정하거나 휴대용 복사 히터기가 보호되는지 검증하기 위해 사용된다.

그림 17 - 시험 43

7. 시험의 설계 특징

7.1 적절한 방법(즉, 스프링)으로 인가된 힘을 측정하도록 명시되어야 한다.

7.2 시험의 금속부에서 ISO 4287-1에 따라 표면 거칠기 Ra는 1.6㎛를 초과해서는 안 된다.

견본에 접촉할 수 있는 모든 종류의 시험은 최소 50HCR(Rockwall, C 등급)의 강도이어야 한다.

주 1 - 전기적인 방법으로 확인할 필요가 있을 때, 단자는 최저 전압원에 연결할 수 있어야 한다.

제품 기준에서 따로 명시되지 않았다면, 측정 회로의 전압은 40V에서 50V 사이의 값을 권장한다.

주 2 - 시험들의 부식을 방지해야 한다. 특별이 사용할지 않을 때, 일부 보호에 영향을 줄 수 있는 부식에 대해 적절한 물질로 만들어져야 한다.

주 3 - 손잡이는 안전하게 고정되도록 설계되어야 한다.

부속서 A
(정보)

기기에 대한 시험의 허용 오차의 영향과 시험 결과

A.1 일반사항

시험은 위험 부분에 접촉하지 못하도록 보호하는 전기 기기를 시험하기 위해 사용되고 그 방법들이 나와 있다.

결과의 재현성과 정확성을 검증하기 위해 굉장히 작은 허용 오차를 두지만, 시험 생산의 경제적인 면에서는 이보다 큰 허용 오차를 가지며, 실제 사용에서 이를 허용한다.

위험부분이 있는 전기 기기의 설계자와 시험의 사용자들은 프로를 사용할 때에 자연적인 제한이 있음을 아는 것이 중요한다.

원칙적으로 전기 기구의 관련 치수(즉, 틈이나 간격)는 위험 부분과 최대 허용 오차를 갖는 시험 사이에 안전한 거리를 두도록 설계한다.

다음의 예제들은 좀 더 자세한 설명을 하기 위해 주어졌다.

A.2 정의되지 않은 길이를 갖는 시험

예 : 17, 32, 43 시험

관련 제품 기준에 명시된 조건에 따르면 목적은 외곽 내부의 위험 부분에 사람이 접촉하지 않도록 보호되는지 검증하기 위한 것이다.

이 시험은 외곽 내부에 접촉할 수 없다는 것을 검증하기 위해 설계되었다. (그림 A.1을 보시오)

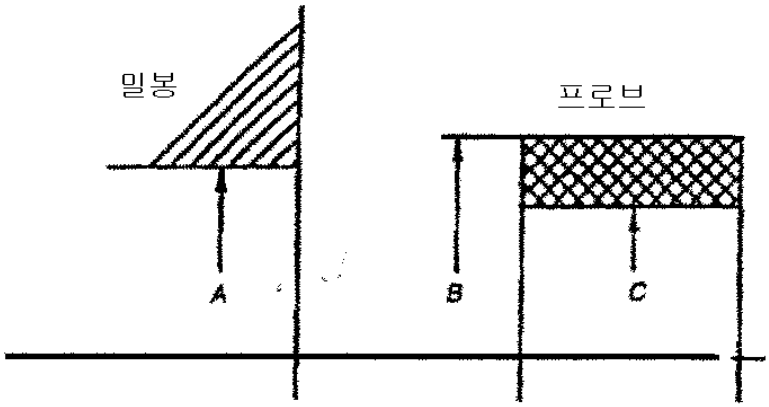


그림 A.1 - 원통형 시험의 지름의 허용 오차 범위

A: 시험할 때 외곽 내부의 최대 틈
B: 시험의 최대 크기
C: 시험의 최소 크기
B-C: 시험의 허용 오차 범위

기기의 설계자를 위한 설명 : A < C

A>B : 실패
A<C : 통과
C<A<B : A<C라는 규칙을 따르지 않을 수 있는 불분명한 범위

A.3 길이가 정해진 시험

예: 시험 C, D, 14와 시험 B, 11, 31, 41의 원통 부분

이 시험은 사람이 다루는 도구나 인체의 일부를 나타낸다.

관련 제품 기준에 나온 조건에 따라 목적은 외곽 내부의 위험부분에 사람이 접근하지 못하도록 보호되어 있음을 검증하기 위함이다.

시험은 벽에 부딪힐 때까지 개구부를 통해 찔러 넣을 수 있지만, 위험부와 적당한 여유 거리를 유지해야 한다. (그림 A.2를 보시오)

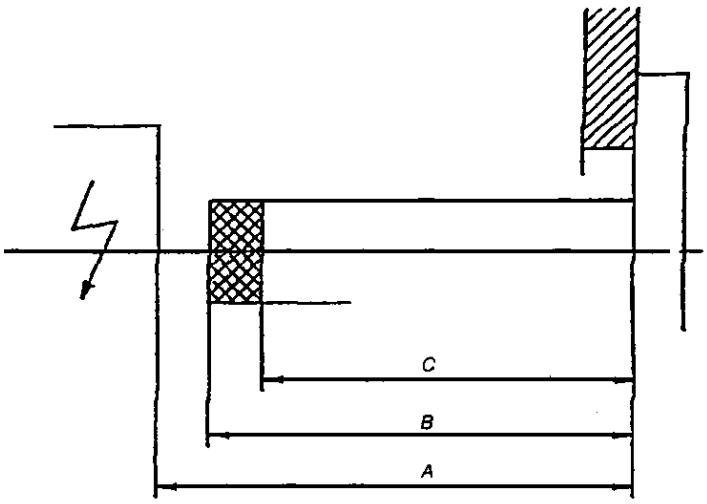


그림 A.2 - 시험의 길이에 따른 허용 오차

A: 시험할 때 위험 부분와의 최소 거리
B: 시험의 최대 크기
C: 시험의 최소 크기
B-C: 시험의 허용 오차

설계자를 위한 설명:

고전압용 기기인 경우 지정된 여유 거리는 A>B

시험의 사용자를 위한 설명:

A≤C: 실패
A>B: 성공
C<A≤B: A>B인 규칙을 따르지 않을 수 있는 불확정한 범위

A.4 끝이 가는 부분이 있는 시험

예: 시험 B, 11, 13, 31, 41

기본적으로 A.3에 나와있는 규칙을 적용한다.

끝이 가는 부분을 찔러 넣는 깊이는 시험의 지름에 의해 제한되지만, 그림 A.3에 나온 것처럼, 특별히 작은 각도로 가늘게 되면 불확실하다.

부속서의 첫부분에서 쓰여 있는 일반적인 문장은 끝이 가는 부분이 있는 시험을 사용할 경우에는 설계자에 의해 주의 깊게 쓰여야 한다.

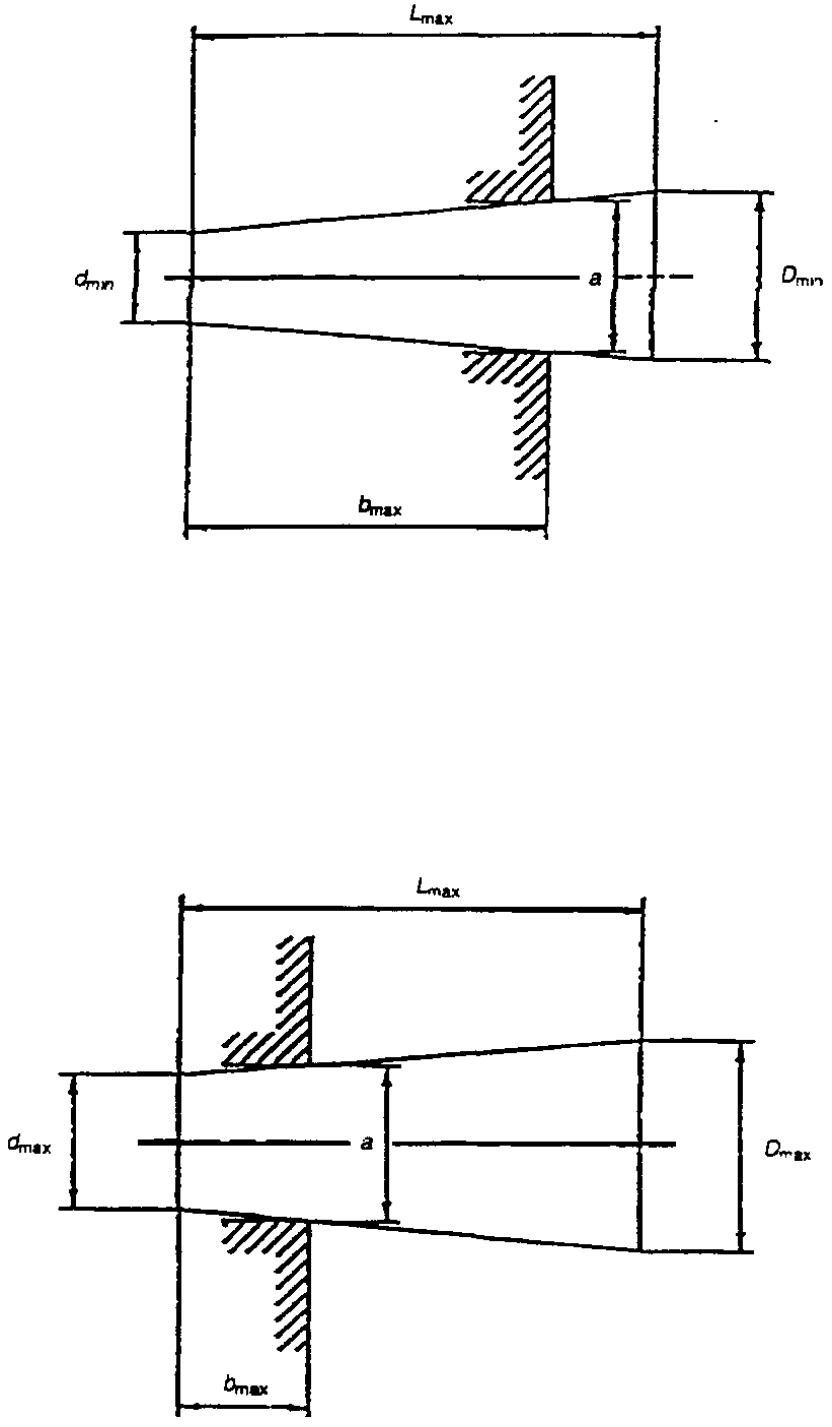
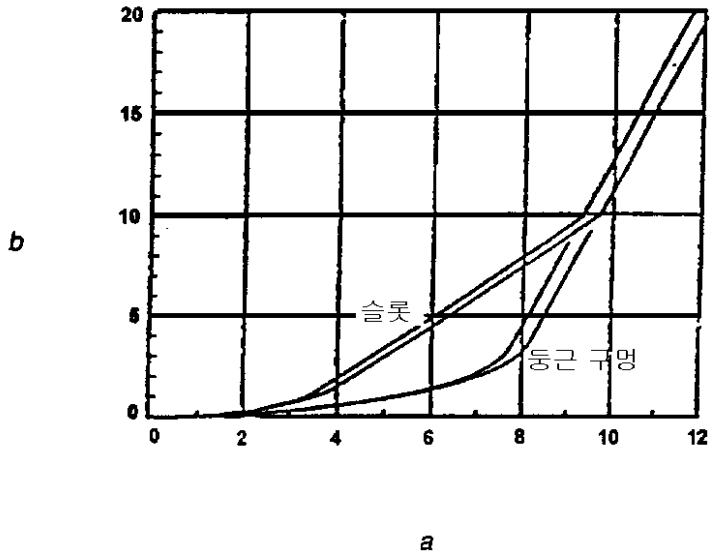


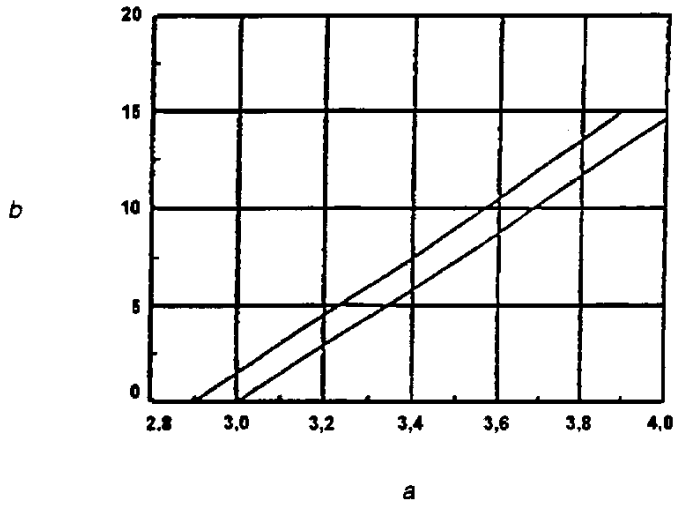
그림 A.3 : 끝이 가는 시험의 찔러 넣는 깊이 b의 변화

다음 그래프는 끝이 가는 부분이 있는 시험인 경우에 개구부의 넓이 a와 기준에 나와 있는 b의 허용 오차와의 함수로 찔러 넣는 깊이 b와 그 편차를 보여준다.



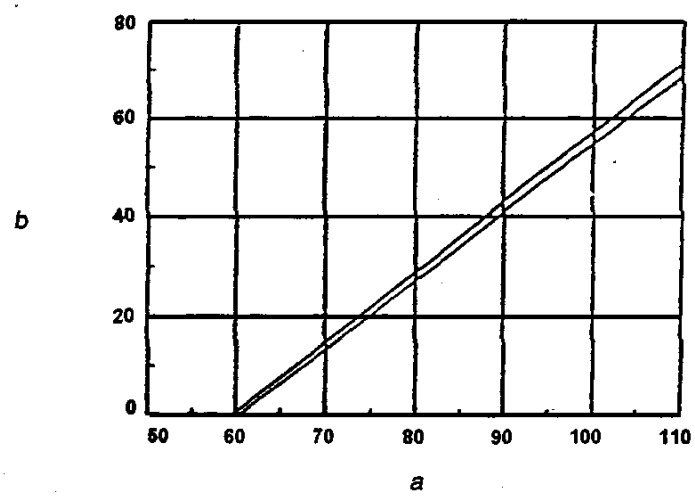
단위는 mm

그림 A.4 - 시험 B인 경우의 개구부의 넓이에 대해서 찔러 넣는 깊이 b의 허용 오차: 접합용 핑거와 시험 11: 접합하지 않는 핑거



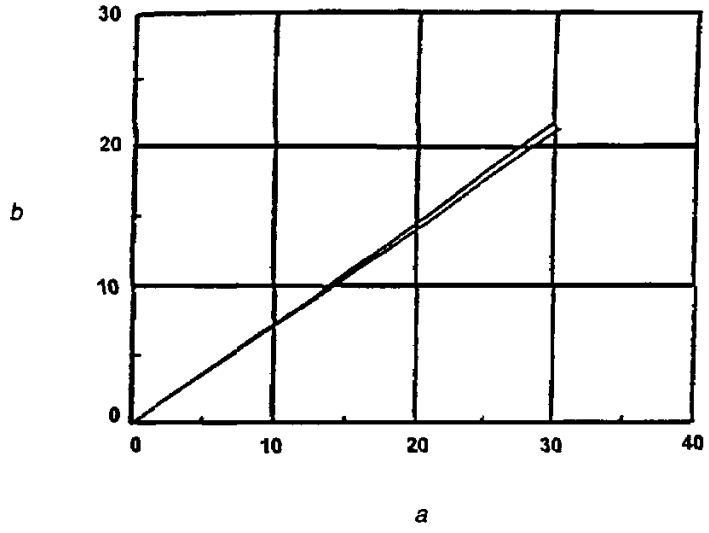
단위는 mm

그림 A.5- 시험 13인 경우 개구부의 넓이 a에 대해서 찔러 넣는 깊이 b의 허용 오차 : 원추형 핀, Φ3에서 4, 15길이



단위는 mm

그림 A.6 - 시험 31인 경우 개구부의 넓이 a에 대해서 찔러 넣는 깊이 b의 허용 오차 : 원추형 Φ110/60



단위는 mm

그림 A.7 - 시험 41인 경우 개구부의 넓이 a에 대해서 찔러 넣는 깊이 b의 허용 오차 : 시험 Φ30

부속서 B
(정보)

미래의 시험의 허용오차를 위한 규칙

B.1. 치수

B.1.1 시험의 동작 부분의 치수는 다음과 같이 ISO 2768-1*의 표 1,2,3에 따라 허용오차를 갖져야 한다.

- 선형 치수는 표 1에 따라 허용오차를 가져야하고
* 금속 부분의 높은 등급의 허용 오차
* 절연부분이나 명시되지 않은 부분인 경우 중간 등급의 허용 오차
- 잘린 모서리(외부 반지름과 모서리 높이)는 표 2에 나온바와 같이 높은/중간 등급의 허용 오차를 갖는다.
- 각도는 표 3에 나온 바와 같이 높은/중간 등급의 허용 오차를 갖는다.

B.1.2 손잡이와 가드 등과 같은 동작하지 않는 부분의 크기는 허용 오차 없이 주어진다.

B.2 힘

시험에 가해지는 힘은 ±10%의 허용 오차를 갖는다.