



KC 61965

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 2.0 2003-07

전기용품안전기준

**Technical Regulations for Electrical and
Telecommunication Products and Components**

음극선관의 기계적 안전

Mechanical safety of cathode ray tubes

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 인용 표준 (Normative references)	3
3 정의 (Definitions)	3
4 일반 요구 사항 (General requirements)	5
5 환경 조건 (Environmental conditioning)	5
6 샘플링 (Sampling)	6
7 시험 준비 및 설치 (Test preparation and set-up)	6
8 대형 CRT의 시험 (Testing of large CRTs)	7
9 소형 CRTs의 시험 (Testing of small CRTs)	9
10 보호 필름 처리된 밴딩 CRT의 시험 (Testing of prestressed banded CRTs with protective film)	11
11 표시 사항 (Marking)	12
12 보호 필름 처리된 밴딩 CRT의 주의 사항 (Application notes for pre-stressed banded CRTs with protective film)	12
13 표 1과 2의 사용을 위한 요구 사항 (Normative requirements for the use of Tables 1 and 2 (prestressed banded CRTs))	13
14 표 3과 4(보호 필름 처리된 밴딩 CRT)의 사용을 위한 표준 조건 (Normative requirements for the use of Tables 3 and 4 (prestressed banded with protective film))	15
15 표 3과 4(보호 필름 처리된 밴딩 CRT)의 사용을 위한 온도 조건 (Alternative thermal conditioning for use with Tables 3 and 4 (prestressed banded with protective film))	18
16 표 6과 7(접착된 CRT)의 사용을 위한 표준 조건 (Normative requirements for the use of Tables 6 and 7 (bonded frame CRTs))	18
17 표 8과 9(적층된 CRT)의 사용을 위한 표준 조건 (Normative requirements for the use of Tables 8 and 9 (laminated CRTs))	20
부속서 A (Annex A)	36
부속서 B (Annex B)	38
해 설 1	47
해 설 2	48

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2001-347호(2001. 6.30)
개정 기술표준원 고시 제2003-523호(2003. 5.24)
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

음극선관의 기계적 안전

Mechanical safety of cathode ray tubes

이 안전기준은 2003년 7월 제2.0판으로 발행된 IEC 61965 Mechanical safety of cathode ray tubes 를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 61965(2011.11)을 인용 채택한다.

음극선관의 기계적 안전

Mechanical safety of cathode ray tubes

1 적용범위

이 표준은 CRT, 그리고 CRT가 장치의 부품으로 사용되거나 방폭 시스템을 갖춘 조립품(CRTs)에 적용한다.

이 요건은 전기·전자 측정기, 시험기 그리고 정보 산업 설비 또는 의학적 설비, 전화 장치, TV 세트 그리고 다른 유사한 전자 장치들에 사용되는 CRTs에 적용한다.

이 표준은 CRTs의 앞면이 장치 외부의 한 부분이 되는 경우에만 적용된다. 다른 안전 스크린 장치로 인해 보호되는 CRTs에는 이 시험 방법이 적용되지 않는다.

이 표준에 해당되는 CRT는 정상적인 작동 조건인 경우, 어떤 기계적 충격에 대비하여 CRT의 뒷부분은 보호되도록 고안된 장치에 설치되어야 한다.

이 표준은 화면 앞쪽으로 방출되는 유리 입자들의 피해에 대해 방폭 시스템을 갖추고 있고, 대각선 길이가 76 mm 이상되는 CRT가 해당된다. 이런 CRT는 다른 방향으로 방출되는 유리 입자들에 대해서 고려하는 것은 아니다.

이 표준의 8.(대형 CRTs)과 9.(소형 CRTs)에서 주어진 시험 순서와 기준을 따름으로써 CRTs의 적합성을 시험할 수 있다. 대형과 소형 CRTs의 정의는 3.에 쓰여져 있다.

비고 IEC TC 108(오디오·비디오 등 전자기기 안전성)은 이 표준의 발표 후, KS C IEC 60065(18.)에 설명된 기존의 요건을 대신해서 새로운 요건의 사용과 차후의 표준의 틀을 만들기 위한 의도를 언급했다.

2 인용규격

다음의 인용 규격들은 국제 표준의 규정을 따르고 있다는 조항을 포함하고 있다. 이 표준은 과거 문헌이나 차후 수정 조항, 개정판은 적용하지 않는다. 모든 인용 규격들은 국제 표준을 바탕으로 한 부분에서 합의된 아래의 기준 문서들의 가장 최근 개정판으로 적용되도록 하였다.

KS M ISO 527-1:2002, 플라스틱 — 인장성의 측정 — 제1부: 통칙

KS M ISO 527-3: 1995, 플라스틱 — 인장 시험 — 제3부: 필름 및 시트의 시험 조건

KS M ISO 8510-1:2002, 접착제 — 연성-강성 피착재가 접착된 시험편의 박리 시험 — 제1부: 90° 박리

KS C IEC 60065: 2001, 오디오, 비디오 및 이와 유사한 전자기기의 안전

KS C IEC 60068-1:1988, 환경시험 — 제1부: 일반사항 및 지침 수정판 1(1992)

IEC 60065:2001, Audio, video and similar electronic apparatus — Safety requirements

3 정의

이 규격에는 다음의 정의들이 적용된다.

3.1

본드 프레임(bonded frame)

CRT의 둘레를 감싸고 있는 미리 성형된 금속 프레임 시스템. CRT의 둘레와 프레임의 틈에는 레진 또는 그 유사 물질로 채워져 있다.

3.2

CRT 대각 길이(CRT diagonal)

다른 하드웨어를 제외한 유리 바깥쪽 최대 대각 거리(mould-match line)

3.3

CRT 인벨로프(CRT envelope)

패널(panel), 깔때기(funnel), 그리고 넥(neck) 부위 부품들로 구성된 구조를 칭함.

3.4

탈진공(devacuation)

대기압과 CRT 내부의 압력이 같아지는 상태

3.5

프랙처(fracture)

CRT의 빠르거나 느린 탈진공 상태를 유발시키는 패널이나 깔때기에서의 한 개 또는 그 이상의 크랙

3.6

유리 파편(glass particle)

무게로 0.025 g을 초과하는 유리 파편

3.7

임플로전(implosion)

CRT의 갑작스러운 내부 파괴로 인한 탈진공 상태

3.8

라미네이트(laminated)

CRT CRT 전면에 연결되어 별도의 외부 안전 패널을 유지시켜 주는 시스템

3.9

프리스트레스 밴드(prestressed banded) CRT

열적 축소 또는 다른 뜻으로 인장력을 이용하여 CRT 둘레 부위를 조여 주는 역할을 하는 금속 텐션 밴드 시스템. 이 시스템은 또한 텐션 밴드와 CRT 둘레 사이에 존재하는 금속 림(rim) 밴드도 포함한다. 텐션 밴드 또는 림밴드(rim band) 둘 다 짝이 되는 부위 사이에 테이프나 레진, 아니면 다른 유사 물질의 내면층을 갖고 있다.

3.10 보호 필름이 부착된 밴딩 CRT(prestressed banded CRTs with protective film)

방폭 시스템의 일환으로 CRT 전면에 부착된 필름층을 갖는 밴딩 CRT(3.9 참조)

3.11 셰일링(shaling)

유리 물질이 얇은 층으로 빠져 나가는 현상

3.12 시험 캐비닛(test cabinet)

시험 동안 CRT를 지탱하기 위한 지지대

3.13 유효 형광면(useful phosphor screen)

- a) 컬러 CRT : 전면에서 보이는 CRT의 형광면이 발광하는 유효 화면
- b) 흑백 CRT : 단일색으로(흑백 화면) 이루어진 CRT의 최대 유효 형광면

3.14 대형(large) CRT

대각선 길이가 160 mm를 초과하는 CRT

3.15 소형(small) CRT

각형 CRT의 경우 단축 길이가 적어도 50 mm 정도의 화면 크기를 갖고 최소 대각선 길이 76 mm에서 최대 160 mm, 원형 CRT의 경우 최소 지름 76 mm에서 최대 160 mm

3.16 품질 경영 시스템(common quality management system)

2개 이상의 공장에서 사용하는 시스템이 동일하고 하나의 본부에서 제어가 가능한 시스템(documentation)

4 일반 요구 사항

4.1 부식 방지

만약에 금속의 부식으로 인해 이 표준의 요구 사항과 맞지 않는 경우, 금속 부품들이 부식이 되지 않게 하는 것이 필요하다.

4.2 기계적 손상

시험 결과의 재현성(R&R)을 보장하기 위해 시험용 샘플은 외부 표면에 스크래치(scratch)가 없어야 한다.

4.3 취 급

시험 샘플을 취급하기 전·후에 안전 예방책이 설명되어야 한다.

4.4 필름 코팅된

CRT 필름이 있는 CRT의 경우, 그것이 방폭용이 아니라면 표 1, 2, 6, 9에 의해 시험할 때 필름을 제거하고 진행하여야 한다.

5 환경 조건

5.1 시험시 표준 공기 조건

특별히 규정되어 있지는 않지만, 모든 시험과 측정은 KS C IEC 60068-1의 5.3에서 주어진 시험 시 표준 공기 조건 아래서 행해져야 한다.

- 온도 : 15 ~ 35°C
- 상대 습도 : 25 ~ 75 %
- 공기압 : 86 ~ 106 kPa

5.2 환경 시험 전 샘플 조건(preconditioning)

CRTs를 열시험(thermal test)하기 전에 최소 16시간 동안 5.1의 표준 공기 조건에서 안정화시켜야 한다.

5.3 환경 시험 후 샘플 조건(thermal conditioning)

환경 시험 후 샘플 조건의 상세한 자료는 표 1~6에 주어져 있다. 환경 시험 후 샘플 조건이 완전히 충족된 후에 최소 24시간의 안정화가 필요하다.

6 샘플링

6.1 샘플링 방법

상세한 자료는 표 1~표 6에 주어져 있다.

6.2 샘플 수량

프리스트레스 밴드 CRTs에 관한 시험 프로그램과 시료 수는 표 1과 표 2, 그리고 본드 프레임 CRT는 표 3과 표 4에, 라미네이트 CRT는 표 5와 표 6에 각각 명시되어 있다.

비고 표에 규정된 수량 이외에 만약 요구 조건을 만족하기 위하여 재시험을 할 경우, 추가 샘플이 만들어질 수 있다.

6.3 적합성

시험 그룹에서 모든 CRTs가 시험 요구 조건에 만족되어야 한다. 예외적으로 만약 한 개의 CRT가 불합격일 경우, 결과를 받아들일 수 없다면 두 번째 시험 그룹으로 시험을 실시한다. 두 번째 그룹의 모든 CRTs가 다 합격할 경우 승인될 수 있다.

7 시험 준비 및 설치

7.1 스크래치 패턴(scratch pattern)

스크래치의 형태와 깊이가 CRT의 폭발이나 탈진공을 만들기 위해 필요로 하는 힘에 영향을 주기 때문에, 견고한 강철로 된 유리 커터(cutter)나 다이아몬드 칼을 사용한 스크래치가 추천된다.

7.2 장 벽

시험 절차에 명시된 장벽은 10 mm에서 20 mm의 두께로 높이 250^{+0} mm, 길이 (2.00 ± 0.01) m로 각각 만들고, CRT의 앞면 중앙에서 수평으로 튜브 면에서 가장 가까운 장벽의 면까지 거리를 측정해서 그 위치에 놓는다. 장벽의 위치에 대한 공차는 명시되지 않은 경우에는 ± 10 mm로 한다. 시험 룸의 벽의 한계로 인해 장벽의 길이가 2 m보다 작을 수도 있다(그림 2와 그림 5 참조). 담요 같이 미끄럼이 없는 것이 바닥에 깔려야 한다.

비고 만약 장벽의 윗부분에 유리 파편이 날아간 경우에는 장벽을 지난 것으로 판정한다.

7.3 장착 방법(mounting)

CRT는 시험 캐비닛에 장착되어야 하고, CRT 주변으로 6 mm 이상 벌어지지 않는 캐비닛을 사용하여야 한다(그림 1 참조). 시험 캐비닛 앞면의 앞이나 뒤에 CRT를 장착하는 것은 시방이나 의도한 애플리케이션(application)을 따라야 한다. 만약에 시방이 없을 경우, 설계 구조가 적절하지 않더라도 캐비닛의 앞면의 뒤쪽에서 CRT를 장착하는 방법이 선호된다.

캐비닛 위에는 깔때기 쪽으로 접근할 수 있도록 적절한 위치에 홀이 나 있다. 충격 시험 동안에는 이 홀은 닫혀 있어야 한다. 만약 개방 시 그 면적이 0.02 m^2 이나 적어도 CRT 앞면의 1/4 정도의

개방인 경우(어느 쪽이든 적은 경우) 폭발 시 캐비닛의 밑 또는 뒤로 공기가 유입될 수 있으므로 캐비닛은 시험 동안 움직임이 없도록 잘 지탱되어야 한다.

7.4 장착 높이

CRT의 중심이 바닥에서부터 (1.00 ± 0.05) m상에 위치해야 한다.

8 대형 CRT의 시험

8.1 기계적 강도[볼 충격(ball impact) 시험]

8.1.1 시험 절차

로크웰(Rockwell) 경도 C 스케일(scale)이 60 이상되고, (40 ± 1) mm 지름과 중량 약 (260 ± 15) g[훅(hook) 포함]을 가진 강철 볼을 볼과 훅 중량의 10 %를 초과하지 않는 범위의 줄이나 체인으로 늘어뜨린다. 그럼으로써 계산된 위치에서 진자처럼 자유 낙하해서 CRT의 앞면을 때리면 에너지가 (5.5 ± 0.1) J이 나오게 된다. CRT는 앞면이 수직이 되도록 놓여져야 한다. CRT의 유효 형광면의 가장자리에서 거리가 40 mm 이상되는 어떤 지점에라도 단 한 번의 충격만이 적용될 수 있다.

비고 최소 40 mm가 유지되는 것을 확신하기 위하여 시험 하우스에서 측정의 불확실성을 고려해야 한다.

장벽은 CRT의 앞면의 중앙에서 1.5 m 떨어지게 놓아야 한다(그림 2 참조).

8.1.2 유리 파편 규격

만약 처음 충격 이후 5초 내에 튀어나간 유리 파편이 다음 조건을 만족한다면 그 CRTs는 합격이라고 말할 수 있다.

- a) 1.5 m 장벽을 지나서는 유리 단편이 0.025 g을 초과하는 것이 있어서는 안 된다.
- b) 1.5 m 장벽을 지난 모든 유리 파편의 총무게가 0.1 g을 초과해서는 안 된다.

8.2 내파 시험(미사일)

8.2.1 시험 순서

CRT의 전면의 위와 아래에 스크린이나 형광면 가장자리에서부터 유효 화면쪽으로 (3 ± 1) mm 정도로 떨어져 스크래치되어야 한다. 스크래치는 수평 라인으로 (100 ± 5) mm 길이가 되어야 한다.

충돌 물체는 강철 미사일(그림 3 참조)로 (2.3 ± 0.1) kg의 무게이고, 최소 로크웰 경도 C 스케일 60을 갖고 한쪽 끝이 25 mm 반지름인 둥근 형태이다.

주어진 에너지 범위 내에서 탈진공을 일으킬 수 있는 최소 에너지로 CRT에 단 한 번 충돌시켜 시험하게 된다. 샘플 CRT의 빠른 탈진공을 일으키는 7~14 J의 에너지를 얻기 위하여 진자의 아크를 통하여 미사일이 매달리게 된다.

충돌 부분은 중심이 같은 두 개의 원으로 제한되는 아크가 된다. 한 개의 원의 반지름은 유효 형광면 높이의 1/6이 되고, 두 번째 원의 반지름은 유효 형광면 높이의 1/2에서 50 mm 작다(그림 4 참조). 그림 4에서 만일 R_2 가 R_1 보다 작을 경우, 충돌은 R_1 의 원에 적용된다.

비고 정해진 에너지 범위 내 또는 충돌 위치를 선택할 때 사전 시험 경험(CRT 제조자 또는 시험 소로부터 얻은 것.)을 고려할 수 있다.

충돌 물체의 운동은 미사일의 동근 끝이 CRT 전면을 25 mm 이하로 관통하도록 해야 한다(그림 5 참조).

장벽은 1.0 m, 그리고 1.5 m 정도 CRT의 전면 중앙에서 떨어진 곳에 놓이게 된다(그림 5 참조).

만일 이 시험 결과 CRTs가 탈진공이 일어나지 않으면 8.2.3의 선택적 내파 시험(미사일)을 수행하여야 한다.

8.2.2 유리 파편 규격

만약 처음 충격 이후 5초 내에 튀어나간 유리 파편이 다음 조건을 만족한다면 CRT는 합격이라고 말할 수 있다.

- a) 1.0 m과 1.5 m 장벽 사이에 15 g을 초과하는 유리 파편이 단 한 개도 없어야 한다.
- b) 1.0 m과 1.5 m 장벽 사이에 모든 유리 파편의 총 무게가 45 g을 초과해서는 안 된다.
- c) 1.5 m 장벽을 지나서는 1.5 g을 넘는 유리 파편이 한 개도 없어야 한다.

8.2.3 선택적 충돌 시험(미사일)

8.2.3.1 시험 절차

무게가 (1.4 ± 0.1) kg이고 최소 로크웰 경도 C 스케일 60인 미사일[반지름 (15 ± 0.5) mm이고 끝이 동근]로 8.2.1의 순서대로 진행한다.

8.2.3.2 유리 파편 규격

8.2.2에 따른다. 만일 8.2.3.1의 시험 결과 어떤 CRTs도 탈진공이 일어나지 않는다면 8.2.2의 규격을 만족한다고 간주한다.

8.3 내파 시험[열충격(thermal shock)]

8.3.1 시험 절차

CRT는 7.3, 7.4에서처럼 시험 캐비닛에 장착되어야 한다. 장벽은 CRT의 전면 중앙에서부터 (150 ± 2) mm 떨어진 곳에 설치한다. 그림 6에서 보여지는 패턴 중의 하나를 사용해서 CRT의 전면이나 페이스플레이트(faceplate) 측면에 스크래치를 내야 한다. 열충격은 다음 방법 중 하나가 적용된다.

- a) 액화 질소 CRT가 깨질 때까지 액화 질소를 이용하여 스크래치된 부분을 식힌다. 액화 질소를 담기 위하여 진흙 같은 물질로 둑(dam)을 만들어서 시험한다.
- b) 열봉(hot rod) 끝이 적당한 지름(예 : 10 mm)을 갖는 일반적인 석영 유리 막대에 빨강고 거의 액체가 될 때까지 열을 가한다. 가열된 막대의 끝으로 CRT의 스크래치된 부분을 세게 누른다. CRT의 탈진공이 10초 이내에 일어나지 않으면 막대를 떼어내고 찬물을 천천히 스크래치된 부분에 붓는다. 만약에 반복된 시험으로 탈진공이 일어나지 않으면 액화 질소를 사용하여 시험을 한다[8.3.1 a) 참조].

8.3.2 유리 파편 규격

초기 깨짐 5초 내에 어떠한 유리 파편도 150 mm 장벽을 넘지 않아야 한다.

8.4 고에너지 충돌 시험

라미네이트 방폭 시스템을 갖춘 CRTs는 다음의 고에너지 충돌 시험을 적용한다.

8.4.1 시험 순서

지름 25 mm인 강철 핀을 시험 캐비닛 위의 구멍 사이로 집어넣어서 패널과 깔때기의 봉착면에서 (3±1) mm 뒤 CRT 외면에 놓는다. 만약에 기구가 봉착면에서 3 mm 이상으로 뒤로 길게 되어 있어서 핀의 위치를 방해한다면 핀이 기구를 건드리지는 않고 가능한 한 기구 쪽으로 놓는다(그림 8 참조). 내파를 일으키기 위해서는 (4.5±0.1) kg 정도의 무게의 물체가 필요하다. 그래서 핀과 총돌로 내파를 일으킬 수 있는 높이에서 떨어뜨린다(그림 9 a) 참조].

시험 물체의 높이는 유리의 깨짐을 유발할 수 있는 최소의 에너지로 조정한다. 그러나 7 J보다 작아서는 안 된다.

만약에 유리의 깨짐이 일어나지 않는다면 7 J 단위로 63 J까지 시험 그룹의 모든 CRT가 탈진공될 수 있도록 매번 새로운 샘플로 에너지를 증가시켜 시험한다.

총돌 에너지는 핀이 유리의 크래킹(cracking)이나 파편이 생기지 않고 구멍이 날 정도로 커서는 안 된다. 만약에 에너지가 너무 세다면 유리만 깨질 정도의 낮은 총돌 에너지가 적용되어야 한다(7 J 증가 스텝은 필요하지 않다.).

비고 정해진 에너지 범위 내 또는 총돌 위치를 선택할 때 사전 시험 경험(CRT 제조자 또는 시험 소로부터 얻은 것.)을 고려할 수 있다.

총돌에 의한 운동 거리가 최대 6 mm 정도되도록 제한된다. 총돌 에너지가 시험 캐비닛에 전달되지 않도록 핀 운동 기구가 설치된다. 그림 7, 8 그리고 9는 기구의 샘플이다.

장벽은 CRT의 전면 중앙에서부터 1.0 m과 1.5 m에 각각 놓이게 된다.

8.4.2 유리 파편 규격

만약 처음 충격 이후 5초 내에 튀어나간 유리 파편이 다음 조건을 만족한다면 CRT는 합격이라고 말할 수 있다.

- a) 1.0 m과 1.5 m 장벽 사이에 15 g을 초과하는 유리 단편이 있어서는 안 된다.
- b) 1.0 m과 1.5 m 장벽 사이에 모든 유리 파편의 총 무게가 45 g을 초과해서는 안 된다.
- c) 1.5 m 장벽 뒤로는 1.5 g을 넘는 유리 단편이 있어서는 안 된다.

9 소형 CRTs의 시험

9.1.1 시험 절차

로크웰 경도 C 스케일이 60이상 되고 (40±1) mm 지름과 중량 약 (260±15) g(혹 포함)을 가진 강철 볼을 볼과 혹 중량의 10 %를 초과하지 않는 범위의 줄이나 체인으로 늘어뜨린다. 그럼으로써 계산된 위치에서 진자처럼 자유 낙하해서 CRT의 앞면을 때리면 에너지가 (2.0±0.1) J이 나오게 된다.

CRT는 앞면이 수직이 되도록 놓여져야 한다. CRT의 유효 형광면의 가장자리에서 거리가 25 mm 이상 되는 어떤 지점에라도 단 한 번의 충격만이 적용될 수 있다.

비고 최소 25 mm가 유지되는 것을 확신하기 위하여 시험 하우스에서 측정의 불확실성을 고려해야 한다.

장벽은 CRT의 앞면의 중앙에서 0.6 m 떨어지게 놓아야 한다(그림 2 참조).

9.1.2 유리 파편 규격

만약 처음 충격 이후 5초 내에 유리 파편의 튀어나감이 다음 조건을 만족한다면 그 CRTs는 합격이라고 말할 수 있다.

- a) 0.6 m 장벽을 지나서는 유리 단편이 0.025 g을 초과하는 것이 있어서는 안 된다.
- b) 0.6 m 장벽을 지난 모든 유리 파편의 총 무게가 0.1 g을 초과해서는 안 된다.

9.2 내파 시험(high ball)

만일 CRT를 9.1과 같이 시험했을 때 내파나 빠른 탈진공이 일어나지 않으면 라미네이트 임플로전 보호(laminated implosion protection) 시스템을 제외한 CRT는 다음의 시험 방법을 따라야 한다.

9.2.1 시험 절차

CRT 화면에서 형광면 위, 아래 모서리부터 (3 ± 1) mm의 스크래치를 낸다. 그 길이는 CRT 화면의 가장 긴 세로의 45 ~ 55 %이다.

라미네이트 임플로전 스크린을 제외한 CRT를 (40 ± 1) mm 지름의 강철 볼[무게 (260 ± 15) g, 로크웰 경도 C 스케일 60]을 사용하여 진공 파괴가 일어날 때까지 충격 에너지를 0.7 J씩 올려가면서 시험을 계속한다.

장벽은 CRT 화면 중앙에서부터 0.6 m와 1.2 m에 설치한다.

9.2.2 유리 파편 규격

만약 처음 충격 이후 5초 내에 튀어나간 유리 파편이 다음 조건을 만족한다면 CRT는 합격이라고 말할 수 있다.

- a) 0.6 m와 1.2 m 장벽 사이에 15 g을 초과하는 유리 파편이 단 한 개도 없어야 한다.
- b) 0.6 m와 1.2 m 장벽 사이에 모든 유리 파편의 총 무게가 45 g을 초과해서는 안 된다.
- c) 1.2 m 장벽을 지나서는 1.5 g을 넘는 유리 파편이 한 개도 없어야 한다.

9.3 내파 시험(열 충격)

9.3.1 시험 절차 8.3.1 참조

9.3.2 유리 파편 규격 8.3.2 참조

9.4 고에너지 충돌 시험

라미네이트 방폭 시스템을 갖춘 CRTs는 다음의 고에너지 충돌 시험을 적용한다.

9.4.1 시험 순서

지름 (9.5 ± 0.5) mm인 강철 핀을 시험 캐비닛 위의 구멍 사이로 집어 넣어서 봉착면에 직접 위치하게 놓는다. (0.45 ± 0.02) kg 정도의 무게[그림 9 b)] 핀과의 충돌로 내파를 일으킬 수 있는 높이에서 떨어뜨린다.

시험 물체의 높이는 유리의 깨짐을 유발할 수 있는 최소의 에너지로 조정한다. 그러나 2.7 J보다 작아서는 안 된다.

만약에 유리의 깨짐이 일어나지 않는다면 0.7 J 단위로 에너지를 증가시켜 모든 CRTs가 탈진공될 수 있도록 매번 새로운 샘플을 시험한다.

충돌 에너지는 핀이 유리의 크래킹이나 파편이 생기지 않고 구멍이 날 정도로 커서는 안 된다. 만약에 에너지가 너무 세다면 유리만 깨질 정도의 낮은 충돌 에너지가 적용되어야 한다(0.7 J 증가 스텝은 필요하지 않다.).

비고 정해진 에너지 범위 내 또는 충돌 위치를 선택할 때 사전 시험 경험(CRT 제조자 또는 시험 소로부터 얻은 것.)을 고려할 수 있다.

충돌에 의한 운동 거리가 최대 6 mm 정도되도록 제한된다. 충돌 에너지가 시험 캐비닛에 전달되지 않도록 핀 운동 기구가 설치된다. **그림 7, 8** 그리고 **9**는 기구의 샘플이다.

장벽은 CRT의 전면 중앙에서부터 0.6 m과 1.2 m에 각각 놓이게 된다.

9.4.2 유리 파편 규격

만약 처음 충격 이후 5초 내에 튀어나간 유리 파편이 다음 조건을 만족한다면 CRT는 합격이라고 말할 수 있다.

- a) 0.6 m과 1.2 m 장벽 사이에 15 g을 초과하는 유리 단편이 있어서는 안 된다.
- b) 0.6 m과 1.2 m 장벽 사이에 모든 유리 파편의 총 무게가 45 g을 초과해서는 안 된다.
- c) 1.2 m 장벽 뒤로는 1.5 g을 넘는 유리 단편이 있어서는 안 된다.

10 보호 필름 처리된 벤딩 CRT의 시험

10.1 일반 사항

CRT 전면에 방폭 구조의 일환으로 필름층을 갖는 CRT는 **표 3, 4**에 따라 **8.과 9.**에 기술된 시험을 한다. 모든 샘플의 필름은 **10.2**와 같이 보호 필름이 부착된 상태로 시험한다. 부가적으로 **표 5**에 따른 **10.3**과 **10.4** 시험을 필요로 한다.

비고 필름이 방폭을 위한 것이 아닌 CRT의 경우 이 조항은 적용하지 않으며, 샘플은 필름이 없는 상태에서 **표 1, 2, 6, 9**에 따라 시험한다.

10.2 보호 필름 처리된 CRT의 필름 기입 패턴

모든 시료는 CRT 제조자의 선택에 따라 다음 방법 중에 하나를 사용하여 외부 유리 치수의 80 % 이상의 기입된 보호 필름이 부착된 상태에서 **표 3, 4**에 따라 시험한다.

- a) 패턴은 도구와 **그림 7**에서 정의된 철필로 기입하며 다음 조건에 따른다.
 - 유리 표면에 대한 도구 방향: $(90 \pm 10)^\circ$
 - 가압력: (4 ± 2) N
 - 속도: 2 ~ 10 cm/s
- b) 패턴은 필름 전체의 두께를 자를 수 있되 유리에 상처를 주지 않는 날카로운 칼날로 기입한다.

10.3 박리 시험

10.3.1 시료 준비

필름이 유리에 접착된 시료 20개를 준비한다. 유리판은 최소 35 mm의 폭과 150 mm 이상의 길이를 갖는다. 부착할 필름 시료는 (25 ± 0.5) mm의 폭과 최소 250 mm 이상의 길이어야 한다. 시료는 제조 조건을 대표할 수 있는 제품이어야 한다.

10.3.1.1 시료 조건은 표 5에 따른다.

10.3.1.2 부가적으로 모든 시험 시료는 박리 시험 직전에 $(25\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 에서 최소한 24시간 이상 숙성하여야 한다.

10.3.2 시험 절차

시험은 KS M ISO 8510-1에 따라 진행되어야 한다. 필름 띠는 표면에 대하여 90° 로 (50 ± 5) mm/분의 속도로 당겨져야 한다. 평균 박리력은 최소한 100 mm 분리할 경우에 대하여 기록되어야 하며 폭에 대한 평균 박리력을 계산한다.

10.3.3 요구 조건

각 시료에 대한 평균 박리력은 최소 3.5 N/cm 이어야 한다. 필름은 3.5 N 의 힘에 찢어지지 않고 견뎌야 한다.

10.4 침수 시험

10.4.1 시험 절차

4개의 필름 시료를 10.3.1에 기술한 유리판에 붙여 다음 용액 중 하나에 24시간 침수시킨다.

- a) (70 ± 5) V/V % 변성 에틸 알코올(denatured ethyl alcohol)
- b) (9 ± 1) W/W % 수성 암모니아 용액(aqueous ammonia solution)
- c) (9 ± 1) V/V % 차아염소산 나트륨(sodium hypochlorite)
- d) (70 ± 5) V/V % 이소프로필 알코올(isopropyl alcohol)

비고 4가지 용액 모두 사용된다. 오직 하나의 시험 향이 각 용액에 의해 결정된다.

시험 시료는 $(25\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 에서 24시간 숙성과 건조 후 시험 용액으로부터 제거된다.

그런 다음 시료는 10.3.2에 기술한 박리 시험을 한다.

10.4.2 요구 조건

각 시료의 평균 박리력은 최소 3.5 N/cm 이어야 한다. 필름은 3.5 N 의 힘에 찢어지지 않고 견뎌야 한다.

11 표시 사항(marking)

CRT 제조자명, 상호, 식별 코드, 형명에 따라 기준을 통과한 각각의 CRT는 다음과 같은 문구 또는 비슷한 뜻을 가진 어구로 표시되어야 한다. 표시는 영구적이어야 하고, 알맞은 언어로 잘 보이게 써어져야 한다.

“경 고 이 음극선관은 방폭 보강 장치를 채용하였습니다. 교환 시에는 지속적인 안전을 보장하기 위하여 동일 형명이나 동등한 음극선관을 사용하여야 합니다.”

12보호 필름 처리된 밴딩 CRT의 주의 사항

CRT 제조사는 적절한 언어로 다음 구문이나 유사한 내용의 주의 사항을 마련하여야 한다.

안전 주의 사항

a) CRT 관련 제품 제조사는 CRT 전면 보호 필름의 모든 모서리를 전면 베젤로 완전히 감쌀 것을 보증하여야 한다.

b) 최종 제품 제조사는 사용자 조작 설명서에 경고 문구를 마련하여야 한다.

경고 이 CRT는 전면에 보호 필름이 부착되어 있다. 이 필름은 안전성을 위하여 제거하여서는 안 되며 제거 시 중대한 부상 위험성이 증대된다.

13표 1과 2의 사용을 위한 요구 사항(prestressed banded CRTs)

새로운 구조(샘플링 I), 기승인된 테이프나 레진이 사용된 새로운 구조(샘플링 II), 텐션 밴드만 적용(샘플링 III), 구조 호환성(샘플링 IV)의 시료 발취와 시험은 다음 신제품이나 변경품의 제품 적용시 사용된다. 독특한 구조에는 특별한 심사가 필요할 수도 있다.

13.1 샘플링 방법 I : 새로운 구조

신규 시험이나 기승인된 CRT에 다음과 같은 설계 변경이 있는 경우 적용된다.

13.1.1 크 기

새로운 CRT의 대각선 길이 범위(표 7 참조)

13.1.2 편향 각도

특정 CRT의 사이즈 범위에 대한 새로운 편향 각도(표 7 참조)

13.1.3 유리의 형상

다음과 같이 다양한 형태를 갖는 특정 CRT의 크기와 편향 각도에 대해서 그 유리를 새로운 형상의 유리라고 간주한다.

a) **패널의 바깥 굴곡 정도** Z점에서 패널 전면 중앙까지의 높이의 변화가 만약 제조자에 있어 기승인된 것보다 $\pm 1.5\text{mm}$ 이상 변경시

b) **화면비(aspect ratio)** 기승인된 제품에 비해 패널의 가로-세로 비율이 변한 경우

c) **유리 두께** 기승인된 제품보다 모든 점에서 $\pm 20\%$ 이상의 변화가 있을 경우와 넥이 다를 경우

13.1.4 유리 공급 업체

전에 사용하지 않았던 유리의 공급원의 경우. 그러나 동일한 품질 경영 시스템하에서 같은 화학 조성, 주물 디자인, 공정 그리고 같은 품질 관리를 사용하는 현재 공급원의 자회사는 새로운 공급원이라 하지 않는다.

13.1.5 레 진

프리스트레스 밴드 시스템의 새로운 레진의 경우. 만약 다른 종류, 예를 들어 에폭시나 폴리에스터 또는 다른 물질의 경우 새로운 레진으로 간주한다.

13.1.6 테 이 프

텐션 밴드 시스템에 적용된 새로운 테이프. 만약 다음과 같은 상황 이하나 이상 발생되면 새로운 테이프라 한다.

a) **테이프 두께** 텐션 밴드 아래의 테이프 두께가 20 % 이상 감소된 경우

b) **점착제 종류의 변화** 예를 들어 아크릴, 실리콘 또는 천연 고무 등등

- c) 점착력 점착 강도가 20 % 이상 약해짐.
- d) 단면 점착 양면 점착 테이프에서 단면 점착 테이프로 바뀐 경우
- e) 기승인난 것과 다른 조합
- f) 안감 종류의 변화 예를 들어 폴리에스터 천 등등
- g) 안감 두께의 ± 20 % 이상의 변화

13.2 샘플링 방법 II : 기승인된 레진이나 테이프를 사용한 새로운 구조

신규 시험이나 기승인된 CRT에 다음과 같은 설계 변경이 있는 경우 적용된다.

13.2.1 테이프나 레진

기승인되었고, 같거나 더 큰 CRT에도 적용될 수 있다고 판명된 레진이나 테이프를 사용하고 13.1.1~13.1.4에 정의된 새로운 CRT의 구조

13.3 샘플링 방법 III : 텐션 밴드와 대체 텐션 밴드(alternative tension band)

텐션 밴드 또는 하드웨어들의 다음 사항과 같은 변화에 따라 적용된다.

13.3.1 텐션 밴드만 적용

텐션 밴드만 적용한 CRTs의 경우. CRT의 외곽 부위와 텐션 밴드 사이에는 아무 물질이 없다. 시스템에서 테이프나 레진을 제외한(deleted) 설계 변경 또는 새로운 구조일 경우에 이 샘플링 방법이 적용된다.

13.3.2 밴드 끝처리

텐션 밴드 끝처리 방법에서 가장 중요한 변화가 있을 때, 즉 스폿 용접(spot welding)부터 크림프 형태(crimp type)에 이르기까지의 변화와 같은 텐션 밴드 설계 변경에 대해 적용한다.

13.3.3 밴드 텐션(band tension)

기승인된 CRT(특별한 크기 범위, 편향 각도 범위와 유리 모양을 고려)의 밴드 텐션 값이나 유리 회복률이 $-5 \sim +15$ % 변화된 경우

13.3.4 밴드 텐션 시스템

머신 타이튼(machine tightened) 시스템에서 시링크 밴드(shrink band)나 다른 시스템으로 밴드 텐션 시스템이 변화된 경우

13.3.5 하드웨어

CRT의 외부와 텐션 밴드 사이에 보강판이나 림 밴드 또는 다른 구조적인 물질을 부착하거나 제거한 경우와 같은 하드웨어 시스템의 변화

13.3.6 밴드 폭

10 % 이상의 텐션 밴드 폭 감소

13.3.7 밴드 물질

금속 성분의 변화

13.3.8 밴드 위치

밴드 앞쪽에서 패널 Z점까지 측정했을 때 밴드 위치가 원래의 위치에서 (앞으로나 뒤로) 3 mm 이상 이동된 경우와 같은 위치의 변화

13.3.9 밴드 표면 코팅

용접으로 밴드 끝처리를 했을 때, 텐션 밴드의 표면 코팅의 변화 또는 첨가. 새로 용접된 밴드가 기존의 것과 장력 강도(tensile)가 같거나 그 이상이면 CRTs를 시험할 필요는 없다.

13.4 샘플링 방법 IV : 구조 호환성(alternative construction)

텐션 밴드만 또는 테이프와 림 밴드를 함께 사용하는 텐션 밴드 시스템에 적용한다. 구조 변경은 다음 사항과 같은 구조의 변화이다.

13.4.1 크 기

CRT 제조자가 기승인 받은 범위 내에서의 새로운 사이즈

13.4.2 편 향 각

CRT 제조자가 기승인 받은 범위 내에서의 새로운 편향각

13.4.3 유리 공급 업체

다른 사이즈 범위 내에 CRT 제조자가 이전에 사용했던 유리 공급 업체

13.4.4 유리 두께

최소 두께가 원래의 유리보다 넥 이외의 다른 점에서 $\pm 10 \sim \pm 20$ %인 유리를 구조 변경으로 간주한다.

13.4.5 레 진

레진의 장력 강도가 원래의 것의 80 % 이하이면 구조 변경으로 간주한다. 텐션 밴드만으로 기승인된 CRT 구조에 레진 추가는 시험이 필요없다.

13.4.6 테 이 프

텐션 밴드만으로 기승인된 CRT 구조에 테이프 추가는 시험이 필요 없다.

14 표 3과 4(보호 필름 처리된 밴딩 CRT)의 사용을 위한 표준 조건

새로운 구조(샘플링 I), 기승인된 테이프나 수지, 필름 또는 접착제가 사용된 신규 제작품(샘플링 II), 대체 텐션 밴드(샘플링 III), 구조 호환성(샘플링 IV)의 시료 발취와 시험은 다음 신제품이나 변경품의 제품 적용시 사용된다. 독특한 구조에는 특별한 심사가 필요할 수도 있다.

14.1 샘플링 I : 새로운 구조

최초 시험하는 CRT 제조사 또는 이미 시험된 CRT의 다음 설계 항목 중 하나라도 변경하고자 하는 경우 적용한다.

14.1.1 레진 크기

CRT의 대각 길이가 변경되는 경우(표 10 참조)

14.1.2 편향각

CRT의 크기의 변경에 따른 편향각이 변경되는 경우(표 10 참조)

14.1.3 유리의 형상

특정 CRT 크기와 편향각 범위에서 다음의 형태 변경을 갖는 유리는 새로운 유리로 간주하여야 한다.

- a) **전면 패널의 외면 곡률** 전면 유리 전면 중앙의 Z점으로부터의 높이가 제조사로부터 이전에 시험된 CRT에 비해 ± 1.5 mm 이상 변했을 경우
- b) **중 횡 비** 화면 중횡비가 제조사로부터 이전에 시험된 CRT에 비하여 변화가 있을 경우
- c) **유리 두께** 유리의 두께가 제조사로부터 이전에 시험된 CRT에 비해 ± 20 % 이상 변했을 경우, 넥크는 별개임.
- d) **코너 반지름** 전면 패널 코너의 외면 또는 내면 코너의 반지름(평면상)이 ± 10 % 이상 변했을 경우

14.1.4 유리 공급 업체

CRT 제조사에서 전에 사용하지 않던 신규 공급 업체 제품. 동일한 조성과 금형 설계, 공정 및 품질 관리 전개, 동일한 품질 관리 체계를 갖춘 현 공급 업체의 보조 업체는 신규 공급 업체로 보지 않는다.

14.1.5 레진

밴딩 CRT의 신규 레진 제품. 다른 제조 방식, 예를 들면 에폭시, 폴리에스터 또는 기타 물질은 새로운 레진로 간주한다.

14.1.6 테이프

밴딩 CRT의 신규 테이프. 다음의 상황 중 하나라도 변경되면 새로운 테이프로 간주한다.

- a) **테이프 폭** 밴드 아래의 테이프 폭이 20 % 이상 감소했을 경우
- b) **접착제의 변화** 예를 들면 아크릴, 실리콘, 천연 고무 등
- c) **접착력** 접착 강도가 20 % 이상 감소했을 경우
- d) **단면 접착제** 양면 접착제에서 단면 접착제로 변경했을 경우
- e) **배합** 이전에 시험된 CRT에 사용된 것과는 다른 배합
- f) **피복 방식의 변화** 예를 들면 폴리에스테르 피복 등
- g) **두께** 20 %가 넘는 피복 두께의 변화

14.1.7 보호 필름의 접착제

보호 필름에 사용되는 신규 접착제로, 다음의 경우 신규 접착제로 간주한다.

- a) **접착제 제조 방식의 변경** 예를 들면 아크릴, 실리콘, 천연 고무 등
- b) **접착력** 접착력이 20 % 이상 감소했을 경우

14.1.8 보호 필름

보호용으로 사용된 신규 필름. 다음의 경우 신규 필름으로 간주한다.

- a) **필름 제조 방식의 변화** 예를 들면 폴리에스테르 등
- b) **필름 두께** ± 15 % 이상의 필름 두께 변화

14.2 샘플링 II : 기승인된 레진이나 테이프를 사용한 새로운 구조

최초 시험하는 CRT 제조사 또는 이미 시험된 CRT의 다음 설계 항목 중 하나라도 변경하고자 하는 경우 적용한다.

14.2.1 테이프와 레진

CRT 제조업체에 의해 동등 이상 크기의 CRT에 적용 승인된 테이프 또는 레진을 사용하는 14.1.1~14.1.4에 정의된 신규 CRT 제품

14.2.2 필름과 본딩제

CRT 제조 업체에 의해 동등 이상 크기의 CRT에 적용 승인된 필름과 본딩제 조합품을 사용하는 14.1.1~14.1.4에 정의된 신규 CRT 제품

14.3 샘플링 III : 텐션 밴드와 대체 텐션 밴드

텐션 밴드 또는 하드웨어들의 다음 사항과 같은 변화에 따라 적용된다.

14.3.1 텐션 밴드만 적용

이 발취 계획은 텐션 밴드나 기구부의 변화가 있는 제품뿐만 아니라 밴딩 CRT에서 테이프나 레진이 제거되는 경우에도 적용한다.

14.3.2 밴드 끝처리

밴드 선단 연결 수단의 중대한 변화(예를 들면 스포트 용접에서 주름 방식으로)가 있는 경우

14.3.3 밴드 텐션

밴드 장력 또는 최소의 글라스 회복값(recovery value)이 이전에 시험된 제품보다 -5 ~ 15 % 이상 큰 경우

14.3.4 밴드 텐션 시스템

밴드 텐션 시스템이 기계적 방식에서 열 수축 방식 또는 다른 방식으로 변한 경우

14.3.5 하드웨어

밴드의 림, 보강재 또는 밴드와 CRT 사이의 다른 구조물이 추가되거나 삭제된 경우와 같이 기구부가 변한 경우

14.3.6 밴드 폭

밴드 폭이 10 % 이상 줄어든 경우

14.3.7 밴드 재질

밴드 조성 물질이 변경된 경우

14.3.8 밴드 위치

밴드의 위치가 전면 유리의 Z점으로부터 밴드 전면까지 측정했을 때 원래 위치로부터 3 mm 이상 변경된 경우

14.3.9 밴드 표면 코팅

밴드 선단을 용접으로 연결하는 방식에서 장력 밴드의 표면 코팅이 추가되거나 변화된 경우. 새로 용접된 밴드가 기존 밴드 동등 이상의 인장 강도를 보일 경우 시험은 필요하지 않다.

14.4 샘플링 IV : 구조 호환성

밴드만 있거나 테이프가 있는 밴드, 림 밴드 등 어떠한 밴드 방식이라도 적용할 수 있다. 다음 중 어느 하나라도 변경될 경우 대체품으로 본다.

14.4.1 크 기

이전에 시험된 CRT 제조 업체의 대각 크기 범위 내에서의 새로운 크기

14.4.2 유리 공급 업체

CRT 제조 업체에 다른 크기 범위의 제품을 공급하던 글라스 공급 업체

14.4.3 유리 두께

글라스의 넥크부를 제외한 최소 두께 변화가 $\pm 10\%$ 초과, $\pm 20\%$ 이하인 경우 대체품으로 간주한다.

14.4.4 레 진

밴딩 제품에 사용되는 수지로 변경된 수지의 인장 강도가 원래 수지의 80%보다 작은 경우 대체품이 적용될 수 있다. 이전에 수지 없이 밴드만 하여 시험된 CRT 제품에 시험된 수지를 추가하면 시험 없이 사용할 수 있다.

14.4.5 테 이 프

이전에 테이프 없이 밴드만 하여 시험된 CRT 제품에 시험된 테이프를 추가하면 시험 없이 사용할 수 있다.

15 표 3과 4(보호필름 처리된 밴딩 CRT)의 사용을 위한 온도 조건

이 대체 고온 열 조건은 15.1과 15.2의 요구 조건이 충족될 경우 사용된다. 필름이 없는 CRT 시료는 150°C로 48시간 동안 또는 표 3과 4의 주석 *d* 에 규정된 시간/온도 조합 기준으로 예열된다. 예열실로부터 CRT를 제거한 후 CRT 시료는 (25 ± 2) °C에서 최소 24시간 이상 안정화시켜야 한다. 그런 다음 대표 제조 공법으로 필름을 CRT 표면에 부착하고 표 3 또는 표 4에 규정된 충격 또는 방폭 시험 전에 표준 대기 조건에서 24시간 이상 안정화한다.

15.1 대체 온도 조건 아래서의 추가 박리력 필요성

10.3.1.2에 의한 열 조건에 따른 시험 시료 중 평균 박리력에 의한 5개의 시료 평균은 10.3.1.1의 시험 시료 중 평균 박리력에 의한 5개의 시료 평균의 90%보다 작아서는 안 된다. 평균 박리력이 3.5 N/cm(푹) 이하의 시료가 있어서는 안 된다.

15.2 대체 온도 조건 아래서의 인장력 시험

15.2.1 시료 준비

KS M ISO 527-1과 ISO 527-3의 요구 조건에 따라 필름 시료 10개를 준비한다. 이 시료 가운데 5개는 시험 조건에서 제외시키고 다른 5개의 시료는 10.3.1.2에 의한 예열을 한다.

15.2.2 시험 과정

시험은 KS M ISO 527-1과 ISO 527-3에 규정된 방법으로 진행한다. 시험기의 그림의 분리율은 제출된 상태 그대로의 시료와 예열된 시료가 동일하게 한다.

필름의 평균 인장 강도(σ_m)는 제출된 상태로의 시료와 예열된 시료 각각에 대하여 계산된다.

15.2.3 요구 조건

예열된 시료의 평균 인장 강도(σ_m)는 제출된 상태 그대로인 시료의 평균 인장 강도(σ_m)의 90%보다 작아서는 안 된다.

16 표 6과 7(접착된 CRT)의 사용을 위한 표준 조건

새로운 구조(샘플링 I)와 구조 호환성(샘플링 II)의 샘플링과 시험은 다음의 신규 제작이나 변경시

적용된다. 독특한 구조에는 특별한 심사가 필요할 수도 있다.

16.1 샘플링 방법 I: 새로운 구조

16.1.1 크 기

CRT의 대각 길이가 변경되는 경우(표 10 참조)

16.1.2 편 향 각

CRT의 크기의 변경에 따른 편향각이 변경되는 경우(표 10 참조)

16.1.3 유리의 형상

특정 CRT 크기와 편향각 범위에서 글라스의 다음의 형태 변경은 새로운 유리로 간주하여야 한다.

- a) **전면 패널의 외면 곡률** 전면 유리 전면 중앙의 Z점으로부터의 높이가 제조사로부터 이전에 시험된 CRT에 비해 $\pm 1.5\text{mm}$ 이상 변했을 경우
- b) **종 횡비** 화면 종횡비가 제조사로부터 이전에 시험된 CRT에 비하여 변화가 있을 경우
- c) **유리 두께** 유리의 두께가 제조사로부터 이전에 시험된 CRT에 비해 $\pm 20\%$ 이상 변했을 경우, 넥크는 별개임.
- d) **코너 반지름** 전면 패널 코너의 외면 또는 내면 코너의 반지름(평면상)이 $\pm 10\%$ 이상 변했을 경우

16.1.4 유리 공급 업체

CRT 제조사에서 전에 사용하지 않던 신규 공급 업체 제품. 동일한 조성 및 금형 설계, 공정 및 품질 관리 전개, 동일한 품질 관리 체계를 갖춘 현 공급 업체의 보조 업체는 신규 공급 업체로 보지 않는다.

16.1.5 레 진

밴딩 CRT의 신규 수지 제품. 다른 제조 방식, 예를 들면 에폭시, 폴리에스터 또는 기타 물질은 새로운 레진으로 간주한다.

16.1.6 레진 두께

레진 두께가 $\pm 25\%$ 이상 변한 경우

16.1.7 프레임 두께

프레임을 형성하는 물질의 두께가 $\pm 10\%$ 이상 변한 경우

16.2 샘플링 II: 구조 호환성

다음의 일반적 설계 변경 중 하나라도 해당되는 경우에 적용한다.

16.2.1 크 기

전에 시험된 대각 치수 범위 이내의 새로운 크기

16.2.2 편 향 각

전에 시험된 편향각 범위 이내의 새로운 편향각

16.2.3 유리 공급 업체

CRT 업체에서 다른 크기의 제품을 공급하는 유리 공급 업체

16.2.4 유리 두께

유리의 넥크부를 제외한 최소 두께 변화가 $\pm 10\%$ 초과, $\pm 20\%$ 이하인 경우

16.2.5 레진

다른 레진용으로 이전에 시험된 동일한 크기 범위에서의 신규 레진

16.2.6 레진 두께

레진의 두께가 변화가 $\pm 10\%$ 초과, $\pm 20\%$ 이하인 경우

17표 8과 9(적층된 CRT)의 사용을 위한 기준 조건

새로운 구조(샘플링 I)와 구조 호환성(샘플링 II)의 샘플링과 시험은 다음의 신규 제작이나 변경 시 적용된다. 독특한 구조에는 특별한 심사가 필요할 수도 있다.

17.1 샘플링 I: 새로운 구조

새로운 구조(샘플링 I)와 구조 호환성(샘플링 II)의 샘플링과 시험은 다음의 신구조 제작이나 변경 시 적용된다. 유일 품은 별도의 조사 자료가 필요하다.

17.1.1 본딩 물질

$\pm 20\%$ 초과하여 경도가 변화된 수지나 조성 비율을 사용한 새로운 본딩 물질

17.1.2 본딩 물질 두께

$\pm 20\%$ 초과하여 본딩 물질의 두께가 변한 경우

17.1.3 전면 패널 두께

전면 패널 두께가 25% 초과하여 감소한 경우

17.2 샘플링 II: 구조 호환성

다음 일반적인 설계 변경 중 하나라도 변화가 있는 경우 적용한다.

17.2.1 본딩 물질

이미 CRT 제조사에서 시험되어 다른 크기 범위에서 사용 중인 본딩 물질의 경우

17.2.2 본딩 물질 두께

$\pm 10\%$ 초과, $\pm 25\%$ 이내로 본딩 물질의 두께가 변한 경우

17.2.3 전면 패널 두께

전면 패널 두께가 $10\sim 25\%$ 감소한 경우

표 1 대각 길이 160 mm를 초과하는 프리스트레스 밴드 CRTs의 시험 프로그램 및 샘플링 표

발취 계획	CRT 설계 ⁽¹⁾	온도 조건				방폭 시험 그룹		
		CRT 수량	공기 체임버 운전			CRT 수량		
			온도 ℃ ⁽²⁾	상대 습도 %	시 간 시	8.1 불 ⁽³⁾	8.3 열	8.2 미 사 일
I	새로운 구조	5	-	-	-	Group A	Group B	Group C
		4	150 ⁽⁴⁾	-	48 ⁽⁴⁾	2	1	2
		4	50	90~95	48	2	1	1
		4	⁽⁵⁾	-	⁽⁵⁾	2	1	1
						2	1	1
II	기승인된 레진, 테이프를 사용한 새로운 구조	12	-	-	-	6	2	4
III	밴드 또는 대체 밴드	9	-	-	-	4	2	3
IV	구조 호환성	6	-	-	-	3	1	2

주⁽¹⁾ 설계 형태 변화에 관한 상세 요건은 11.을 참조
⁽²⁾ 오븐의 온도 공차는 ±2℃이어야 한다.
⁽³⁾ 눈에 보이는 손상이 없는 CRT를 8.2와 8.3에 따라 시험한다. 만일 수공할 수 없는 결과가 나온다면 그 결과를 그대로 결론 내리지 말 것을 고려해야 한다. 이전의 시험이 CRT를 약하게 만들었을지도 모르기 때문에 새로운 샘플을 시험해야 한다.
⁽⁴⁾ KS C IEC 60216-1에 따른 시간/온도 조합에 근거한 다른 아레니우스(Arrhenius)식이 사용될 수도 있다. (예 : 140℃, 96 h/130℃, 168 h/120℃, 336 h/110℃, 672 h)
⁽⁵⁾ 하루 2사이클의 속도로 -40 ~ +70℃ 범위를 회전시켜 주어야 하고 총 5사이클을 운전해야 한다. 각 끝점(-40℃/70℃)에서의 온도가 4시간씩 유지되어야 한다.

표 2 대각 76 ~ 160 mm banded CRT의 표본 발취와 시험 방법

발취 계획	CRT 설계 ⁽¹⁾	온도 조건				방폭 시험 그룹		
		CRT 수량 ⁽⁶⁾	공기 체임버 운전			CRT 수량		
			온도 ⁽²⁾ ℃	습도 %	시 간 시	9.1 볼 ⁽³⁾	9.3 열	9.2 하이 볼 ⁽⁶⁾
I	새로운 구조	5	-	-	-	Group A	Group B	Group C
		4	150 ⁽⁴⁾	-	48 ⁽⁴⁾	2	1	1
		4	50	90~95	48	2	1	1
		4	⁽⁵⁾	-	⁽⁵⁾	2	1	1
		2	-	-	-	2	1	-
II	기승인된 레진, 테이프를 사용한 새로운 구조	12	-	-	-	6	2	4
III	밴드 또는 대체 밴드	9	-	-	-	4	2	3
IV	구조 호환성	6	-	-	-	3	1	2

주⁽¹⁾ 설계 시방 변화에 따른 상세 요구 사항은 13.을 참조
⁽²⁾ 오븐의 온도 공차는 ±2℃
⁽³⁾ CRT는 이 시험에서 육안 구별되는 손상이 없어야 하고 9.2와 9.3에 기술된 시험에 제출되어야 한다. 이 세 시험 과정 중에 받아들일 수 없는 결과가 나오면 결과는 잠정적이고 무시된다. 새로운 CRT는 이전 시험에서 약화된 상태 그대로 시험되어야 한다.
⁽⁴⁾ KS C IEC 60216-1의 다른 시간/온도 조합 기준이 적용될 수 있다. 예를 들면 140℃로 96시간, 130℃로 168시간, 120℃로 336시간 또는 110℃로 672시간
⁽⁵⁾ CRT는 -40~+70℃에서 온도 별 4시간, 하루 2회씩 총 5회 열 순환되어야 한다.
⁽⁶⁾ 9.2 시험은 9.1 시험에서 내파나 급격한 진공 파쇄가 없는 경우 시행한다.

표 3 보호 필름 처리된 대각 160 mm 초과 banded CRT의 표본 발취와 시험 방법

발취 계획	CRT 설계 ⁽¹⁾	온도 조건				방폭 시험 그룹		
		CRT 수량	공기 체임버 운전			CRT 수량		
			온도 ℃ ⁽²⁾	습도 %	시간 시	8.1 불 ⁽³⁾	8.3 열	8.2 미사일
I	새로운 구조	5 ⁽⁶⁾	-	-	-	Group A	Group B	Group C
		4 ⁽⁶⁾ (¹²)	150 ⁽⁴⁾	-	48 ⁽⁴⁾	2	1 ⁽⁷⁾	2 ⁽⁸⁾
		4 ⁽⁶⁾	50	90~95	48	2	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁸⁾
		4 ⁽⁶⁾	⁽⁵⁾	-	⁽⁵⁾	2	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁸⁾
		5 ⁽⁹⁾	-	-	-	2	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁸⁾
						4 ⁽¹⁰⁾	1 ⁽¹¹⁾	-
II	테이프, 레진과 필름/접착제 혼합물이 부착된 새로운 구조	12 ⁽⁶⁾	-	-	-	6	2 ⁽⁷⁾	4 ⁽⁸⁾
		4 ⁽⁹⁾	-	-	-	3 ⁽¹⁰⁾	1 ⁽¹¹⁾	-
III	밴드 또는 대체 밴드	9 ⁽⁶⁾	-	-	-	4	2 ⁽⁷⁾	3 ⁽⁸⁾
		3 ⁽⁹⁾	-	-	-	2 ⁽¹⁰⁾	1 ⁽¹¹⁾	-
IV	구조 호환성	6 ⁽⁶⁾	-	-	-	3	1 ⁽⁷⁾	2 ⁽⁸⁾
		3 ⁽⁹⁾	-	-	-	2 ⁽¹⁰⁾	1 ⁽¹¹⁾	-

주⁽¹⁾ 설계 시방 변화에 따른 상세 요구 사항은 14. 참조
⁽²⁾ 온도의 온도 공차는 ±2℃
⁽³⁾ CRT는 이 시험에서 육안 구별되는 손상이 없어야 하고 8.2와 8.3에 기술된 시험에 제출되어야 한다. 이 세 시험 과정 중에 받아들일 수 없는 결과가 나오면 결과는 잠정적이고 무시된다. 새로운 CRT는 이전 시험에서 약화된 상태 그대로 시험되어야 한다.
⁽⁴⁾ KS C IEC 60216-1의 다른 시간/온도 조합 기준이 적용될 수 있다. 예를 들면 140℃로 96시간, 130℃로 168시간, 120℃로 336시간 또는 100℃로 672시간
⁽⁵⁾ CRT는 -40 ~ +70℃에서 온도별 4시간, 하루 2회씩 총 5회 열 순환되어야 한다.
⁽⁶⁾ 모든 시료의 필름은 10.2에 기술한 것과 같이 표기되어야 한다.
⁽⁷⁾ 8.3.1에 기술된 스크래치 패턴은 화면 측면에 위치하여야 한다.
⁽⁸⁾ 필름은 8.2.1에 규정된 스크래치 패턴으로 잘라져야 한다. 그런 다음 글라스를 필름의 잘린 부분을 통해 스크래치 하여야 한다.
⁽⁹⁾ 필름이 없는 상태로 제조사로부터 공급받는다.
⁽¹⁰⁾ 8.1.2의 유리 비산 기준을 “1.5 m 격리판을 통과한 10 g 이상의 질량을 갖는 유리 입자는 없어야 한다.”로 변경한다.
⁽¹¹⁾ 8.3.2의 유리 비산 기준을 “0.5 m 격리판을 통과한 10 g 이상의 질량을 갖는 유리 입자는 없어야 하며 2.0 m 격리판 너머로는 유리 입자가 없어야 한다.”로 변경한다.
⁽¹²⁾ 15.의 대체 열 조절 항목을 참조한다.

표 4 보호 필름 처리된 대각 76~160 mm banded CRT의 표본 발취와 시험 방법

발취 계획	CRT 설계(1)	온도 조건				방폭 시험 그룹		
		CRT 수량	공기 체임버 운전			CRT 수량		
			온도 ℃(2)	상대 습도 %	시 간 시	9.1 불(3)	9.3 열	9.2 하이볼 (9)
I	새로운 구조	5 ⁽⁶⁾	-	-	-	Group A	Group B	Group C
		4 ⁽⁶⁾ (¹³)	150 ⁽⁴⁾	-	48 ⁽⁴⁾	2	1 ⁽⁷⁾	2 ⁽⁸⁾
		4 ⁽⁶⁾	50	90~95	48	2	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁸⁾
		4 ⁽⁶⁾	⁽⁵⁾	-	⁽⁵⁾	2	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁸⁾
		5 ⁽¹⁰⁾	-	-	-	2	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁸⁾
II	테이프, 레진과 필름/접착제 혼합물이 부착된 새로운 구조	12 ⁽⁶⁾	-	-	-	6	2 ⁽⁷⁾	4 ⁽⁸⁾
		4 ⁽¹⁰⁾	-	-	-	3 ⁽¹¹⁾	1 ⁽¹²⁾	-
III	대체 밴드	9 ⁽⁶⁾	-	-	-	4	2 ⁽⁷⁾	3 ⁽⁸⁾
		3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-	2 ⁽¹¹⁾	1 ⁽¹²⁾	-
IV	구조 호환성	6 ⁽⁶⁾	-	-	-	3	1 ⁽⁷⁾	2 ⁽⁸⁾
		3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-	2 ⁽¹¹⁾	1 ⁽¹²⁾	-

주⁽¹⁾ 설계 시방 변화에 따른 상세 요구 사항은 14. 참조

(²) 오븐의 온도 공차는 $\pm 2^{\circ}\text{C}$

(³) CRT는 이 시험에서 육안 구별되는 손상이 없어야 하고 8.2와 8.3에 기술된 시험에 제출되어야 한다. 이 세 시험 과정 중에 받아들일 수 없는 결과가 나오면 결과는 잠정적이고 무시된다. 새로운 CRT는 이전 시험에서 약화된 상태 그대로 시험되어야 한다.

(⁴) KS C IEC 60216-1의 다른 시간/온도 조합 기준이 적용될 수 있다. 예를 들면 140℃로 96시간, 130℃로 168시간, 120℃로 336시간 또는 100℃로 672시간

(⁵) CRT는 -40 ~ +70℃에서 온도별 4시간, 하루 2회씩 총 5회 열 순환되어야 한다.

(⁶) 모든 시료의 필름은 10.2에 기술한 것과 같이 표기되어야 한다.

(⁷) 9.3.1(8.3.1)에 기술된 스크래치 패턴은 화면 측면 또는 최소 20 mm×20 mm로 절단된 창의 화면상에 위치하여야 한다.

(⁸) 필름은 9.2.1에 규정된 스크래치 패턴으로 잘라져야 한다. 그런 다음 글라스를 필름의 잘린 부분을 통해 스크래치 하여야 한다.

(⁹) 시험 9.2는 9.1 불 시험 시 내과나 급격한 진공 파쇄가 없을 경우 시행한다.

(¹⁰) 필름이 없는 상태로 제조사로부터 공급받는다.

(¹¹) 9.1.2의 유리 비산 기준을 "1.5 m 격리판을 통과한 10 g 이상의 질량을 갖는 유리 입자는 없어야 한다."로 변경한다.

(¹²) 9.3.2(8.3.2)의 유리 비산 기준을 "0.5 m 격리판을 통과한 10 g 이상의 질량을 갖는 유리 입자는 없어야 하며 2.0 m 격리판 너머로는 유리 입자가 없어야 한다."로 변경한다.

(¹³) 15.의 대체 열 조절 항목을 참조한다.

표 5 (표 3, 4에 의해 시험되는) 보호 필름 처리된 CRT에 사용된 필름의 접착성 시험을 위한 표본 발취와 시험 방법

발취 계획	CRT 설계(1)	온도 조건				방폭 시험 그룹	
		CRT 수량	공기 체임버 운전			CRT 수량	
			온도 ℃(2)	상대 습도 %	시 간 시	10.3 박리 시험	10.4 침수 시험
I	새로운 구조	5 ⁽³⁾	-	-	-	5	-
		5 ⁽³⁾	100 ⁽⁴⁾	-	168 ⁽⁴⁾	5	-
		5 ⁽³⁾	32	80~90	168	5	-
		5 ⁽³⁾	(⁵)	-	(⁵)	5	-
		4 ⁽⁶⁾	-	-	-	-	4

주⁽¹⁾ 설계 시방 변화에 따른 상세 요구 사항은 14. 참조
⁽²⁾ 오븐의 온도 공차는 ±2℃
⁽³⁾ 시험 시료는 10.3.1에 따라 준비한다.
⁽⁴⁾ KS C IEC 60216-1의 다른 시간/온도 조합 기준이 적용될 수 있다. 예를 들면 90℃로 336시간, 87℃로 504시간, 82℃로 1 440시간
⁽⁵⁾ CRT는 (-40±2) ~ (+70±2)℃에서 온도 별 4시간, 하루 2회씩 총 5회 열 순환되어야 한다.
⁽⁶⁾ 시료는 10.4.1에 따라 준비한다.

표 6 대각 160 mm 초과 프레임 접착 CRT의 표본 발취와 시험 방법

발취 계획	CRT 설계(1)	온도 조건				방폭 시험 그룹		
		CRT 수량	공기 체임버 운전			CRT 수량		
			온도 ℃(2)	상대 습도 %	시 간 시	8.1 불(3)	8.3 열	8.2 미사일
I	새로운 구조	5	-	-	-	Group A	Group B	Group C
		4	150 ⁽⁴⁾	-	48 ⁽⁴⁾	2	1	2
		4	50	90~95	48	2	1	1
		4	(⁵)	-	(⁵)	2	1	1
						2	1	1
II	구조 호환성	6	-	-	-	3	1	2

주⁽¹⁾ 설계 시방 변화에 따른 상세 요구 사항은 16. 참조
⁽²⁾ 로의 온도 공차는 ±2℃
⁽³⁾ CRT는 이 시험에서 육안 구별되는 손상이 없어야 하고 8.2와 8.3에 기술된 시험에 제출되어야 한다. 이 세 시험 과정 중에 받아들일 수 없는 결과가 나오면 결과는 잠정적이고 무시된다. 새로운 CRT는 이전 시험에서 약화된 상태 그대로 시험되어야 한다.
⁽⁴⁾ KS C IEC 60216-1의 다른 시간/온도 조합 기준이 적용될 수 있다. 예를 들면 140℃로 96시간, 130℃로 168시간, 120℃로 336시간 또는 100℃로 672시간
⁽⁵⁾ CRT는 -40 ~ +70℃에서 온도별 4시간, 하루 2회씩 총 5회 열 순환되어야 한다.

표 7 대각 76~160 mm 프레임 접착 CRT의 표본 발취와 시험 방법

발취 계획	CRT 설계(1)	온도 조건				방폭 시험 그룹		
		CRT 수량	공기 체임버 운전			CRT 수량		
			온도 ℃(2)	상대 습도 %	시간 시	9.1 볼(3)	9.3 열	9.2 하이볼 (6)
I	새로운 구조	5	-	-	-	Group A	Group B	Group C
		4	150 ⁽⁴⁾	-	48 ⁽⁴⁾	2	1	2
		4	50	90~95	48	2	1	1
		4	⁽⁵⁾	-	⁽⁵⁾	2	1	1
						2	1	1
II	구조 호환성	6	-	-	-	3	1	2

주⁽¹⁾ 설계 시방 변화에 따른 상세 요구 사항은 16. 참조
⁽²⁾ 로의 온도 공차는 ±2℃
⁽³⁾ CRT는 이 시험에서 육안 구별되는 손상이 없어야 하고 9.2와 9.3에 기술된 시험에 제출되어야 한다. 이 세 시험 과정 중에 받아들일 수 없는 결과가 나오면 결과는 잠정적이고 무시된다. 새로운 CRT는 이전 시험에서 약화된 상태 그대로 시험되어야 한다.
⁽⁴⁾ KS C IEC 60216-1의 다른 시간/온도 조합 기준이 적용될 수 있다. 예를 들면 140℃로 96시간, 130℃로 168시간, 120℃로 336시간 또는 100℃로 672시간
⁽⁵⁾ CRT는 -40 ~ +70℃에서 온도별 4시간, 하루 2회씩 총 5회 열 순환되어야 한다.
⁽⁶⁾ 9.2 시험은 9.1 시험에서 내파나 급격한 진공 파쇄가 없는 경우 시행한다.

표 8 대각 160 mm 초과 적층된 CRT의 표본 발취와 시험 방법

발취 계획	CRT 설계(1)	온도 조건				방폭 시험 그룹		
		CRT 수량	공기 체임버 운전			CRT 수량		
			온도 ℃(2)	상대 습도 %	시간 시	8.1 볼(3)	8.3 열	8.2 고 에너지
I	새로운 구조	5	-	-	-	Group A	Group B	Group C
		5	150 ⁽⁴⁾	-	48 ⁽⁴⁾	2	1	2
						2	1	1
II	구조 호환성	5	-	-	-	2	1	2

주⁽¹⁾ 설계 시방 변화에 따른 상세 요구 사항은 17. 참조
⁽²⁾ 오븐의 온도 공차는 ±2℃
⁽³⁾ CRT는 이 시험에서 육안 구별되는 손상이 없어야 하고 8.3와 8.4에 기술된 시험에 제출되어야 한다. 이 세 시험 과정 중에 받아들일 수 없는 결과가 나오면 결과는 잠정적이고 무시된다. 새로운 CRT는 이전 시험에서 약화된 상태 그대로 시험되어야 한다.
⁽⁴⁾ KS C IEC 60216-1의 다른 시간/온도 조합 기준이 적용될 수 있다. 예를 들면 140℃로 96시간, 130℃로 168시간, 120℃로 336시간 또는 100℃로 672시간

표 9 대각 76~160 mm 적층된 CRT의 표본 발취와 시험 방법

발취 계획	CRT 설계(1)	온도 조건				방폭 시험 그룹		
		CRT 수량	공기 체임버 운전			CRT 수량		
			온도 ℃(2)	상대 습도 %	시간 시	9.1 불(3)	9.3 열	9.2 고 에너지
I	새로운 구조	4	-	-	-	Group A	Group B	Group C
		4	150 ⁽⁴⁾	-	48 ⁽⁴⁾	2	1	1
						2	1	1
II	구조 호환성	3	-	-	-	1	1	1

주⁽¹⁾ 설계 시방 변화에 따른 상세 요구 사항은 17. 참조

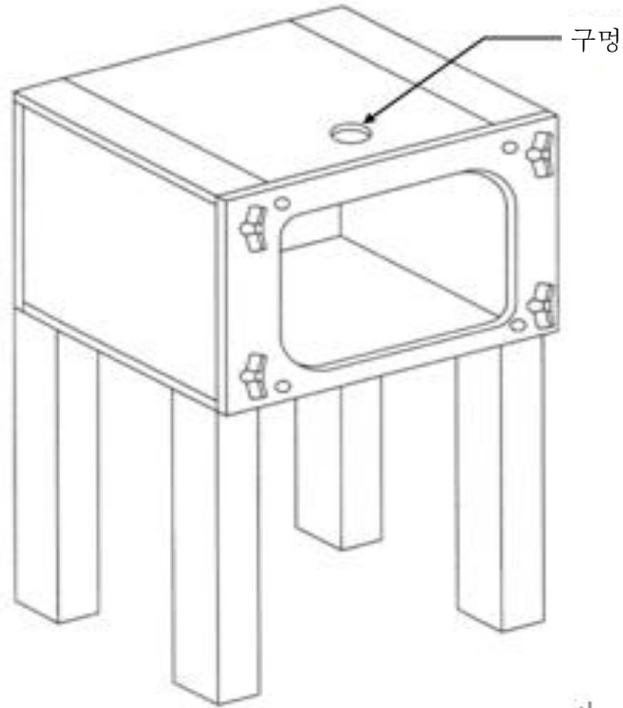
(²) 오븐의 온도 공차는 ±2℃

(³) CRT는 이 시험에서 육안 구별되는 손상이 없어야 하고 9.3와 9.4에 기술된 시험에 제출되어야 한다. 이 세 시험 과정 중에 받아들일 수 없는 결과가 나오면 결과는 잠정적이고 무시된다. 새로운 CRT는 이전 시험에서 약화된 상태 그대로 시험되어야 한다.

(⁴) KS C IEC 60216-1의 다른 시간/온도 조합 기준이 적용될 수 있다. 예를 들면 140℃로 96시간, 130℃로 168시간, 120℃로 336시간 또는 100℃로 672시간

표 10 CRT 크기와 편향각 범위

CRT 대각 길이 범위(mm)		편향각(°)	
라미네이트 구조	프리스트레스 밴드 & 본드프레임 제품	라미네이트 구조	프리스트레스 밴드 & 본드프레임 제품
76~160	76~160	40 이상	40~69
161~320	161~255		70~99
321~520	256~350		100~112
521~690	351~460		113 이상
691~850	461~540		
	541~640		
	641~740		
	741~890		
	891~1 200		



- 비고 1.** 캐비닛은 20 mm 두께의 합판이나 비슷한 강도의 금속 재질로 만들어야 하고, 앞의 패널은 20 mm 두께의 합판으로 만들어야 한다.
- 비고 2.** 내파 시 캐비닛 안으로 공기의 유입이 될 수 있도록 CRT 표면의 1/4 이상 또는 0.02 mm^2 의 뚫린 구멍이 있어야 한다.

그림 1 시험 캐비닛의 예

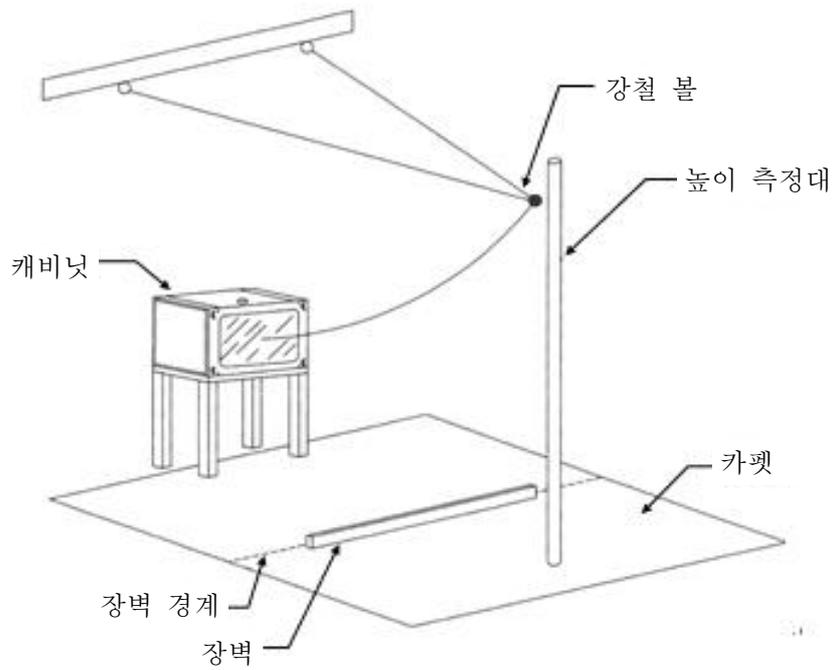


그림 2 볼 충격 시험의 예

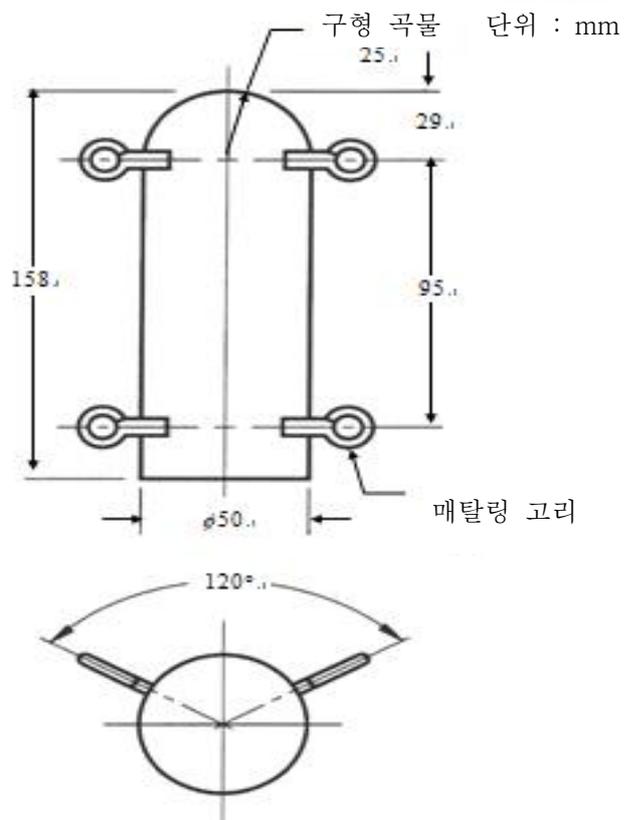
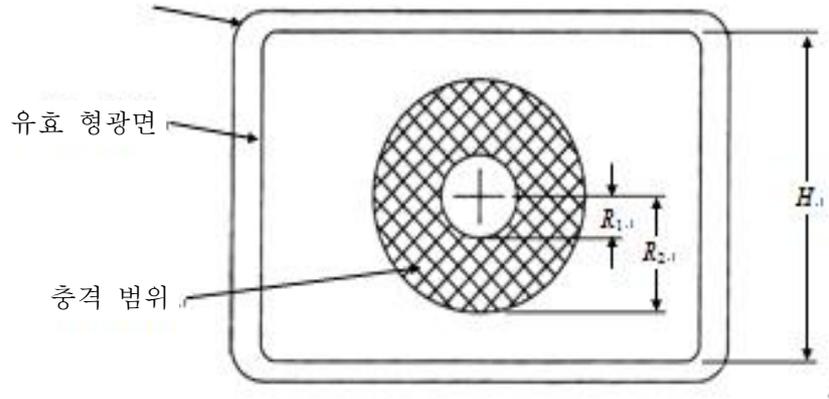


그림 3 2.3 kg 강철 미사일의 예

유리 가장자리



H : 유효 형광면의 높이

R_1 : $H/6$

R_2 : $H/2 - 50$ mm

그림 4 일반적인 CRT의 미사일 충격 영역

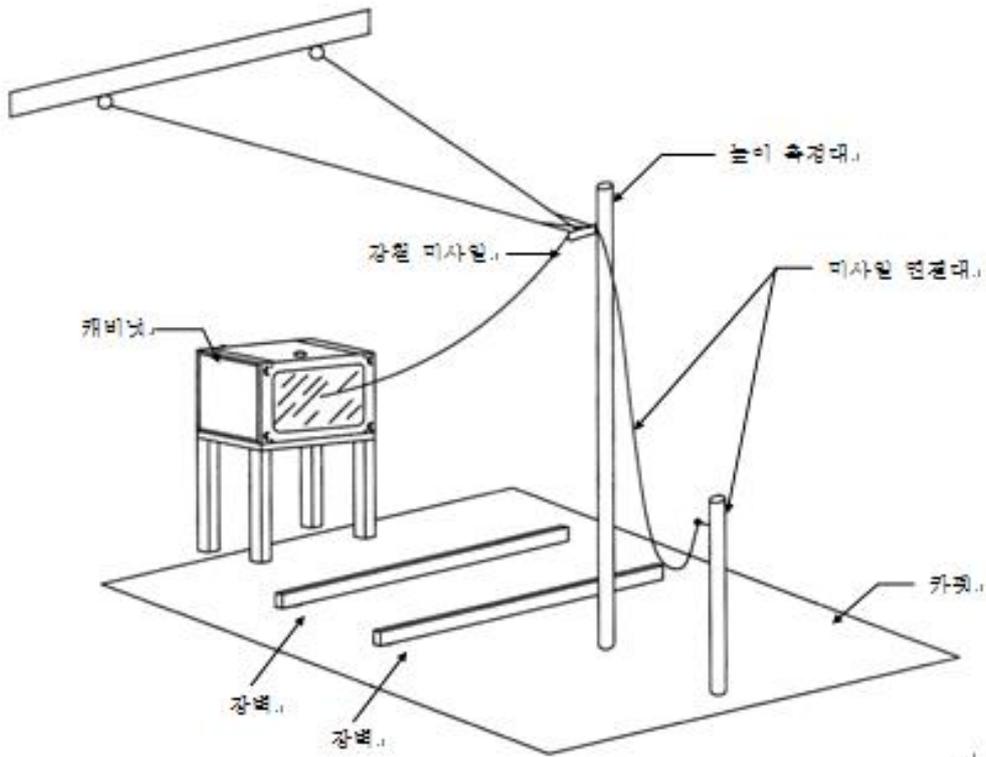


그림 5 미사일 충격 시험의 예

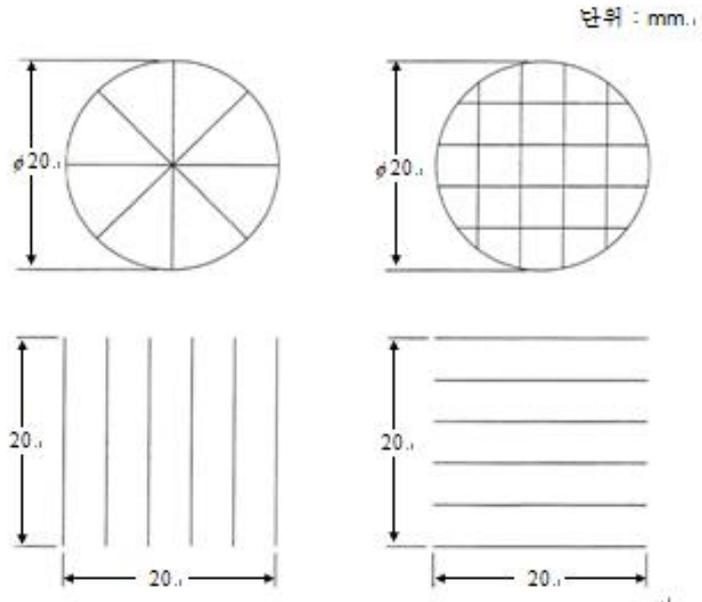
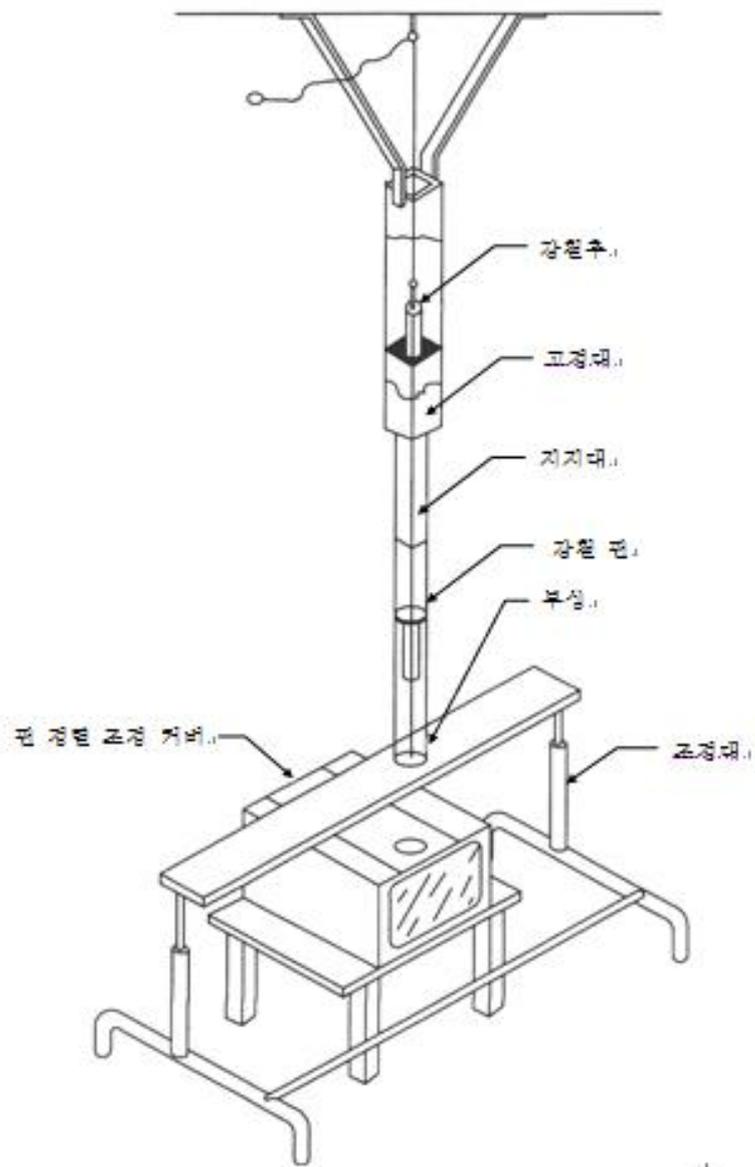


그림 6 열 충격 방식에 의한 방폭 시험 스크래치 패턴 형태



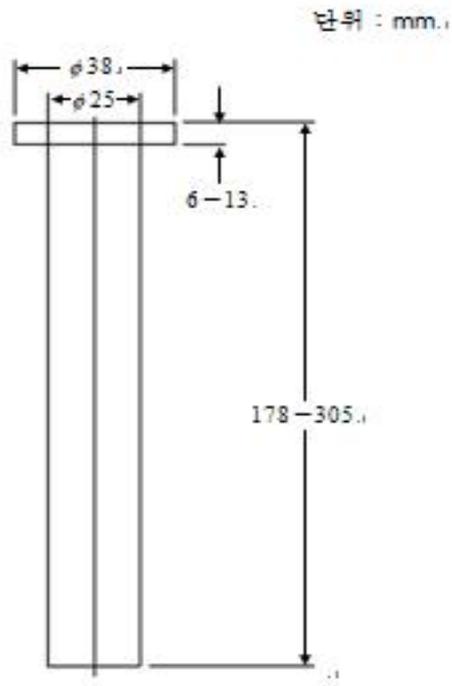
비고 철제 봉, C 스케일 로크웰 경도 60 ~ 62, 60 \pm 반지름 0.03 mm \pm 30 %의 원뿔형 선단

그림 7 필름 기록 틀

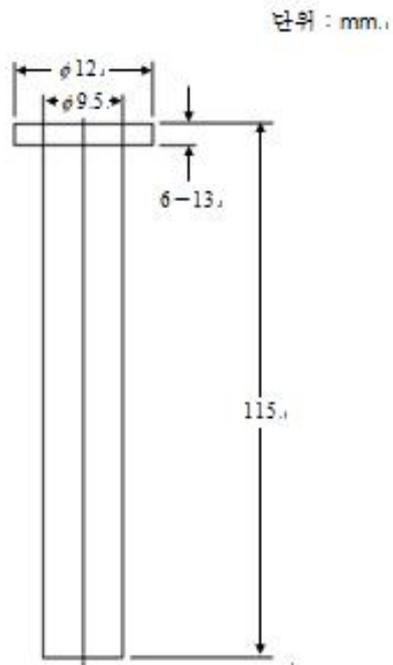


비고 핀으로 충격을 가했을 때 6 mm 정도 관통되도록 조정대의 높이를 조정한다.

그림 8 고에너지 충격 시험 설비의 예

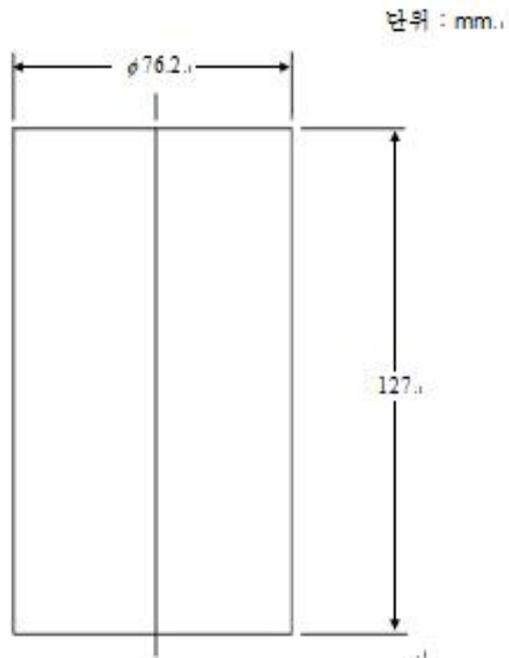


a) 대각선 길이 160 mm 이상인 CRTs에 사용되는 고에너지 충격 시험 강철 핀의 예

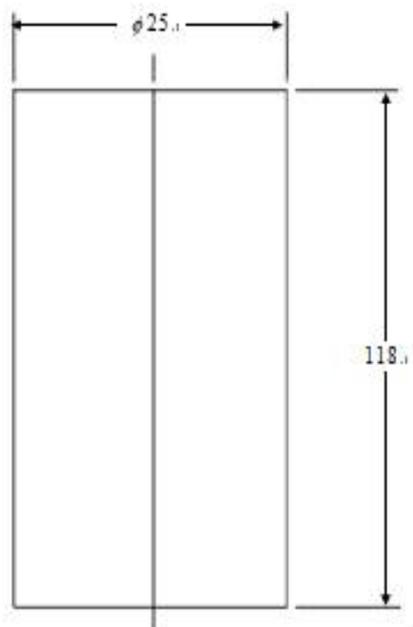


b) 대각선 길이 76 ~ 160 mm에 사용되는 고에너지 충격 시험 강철 핀의 예

그림 9 고에너지 충격 시험시 사용되는 강철 핀

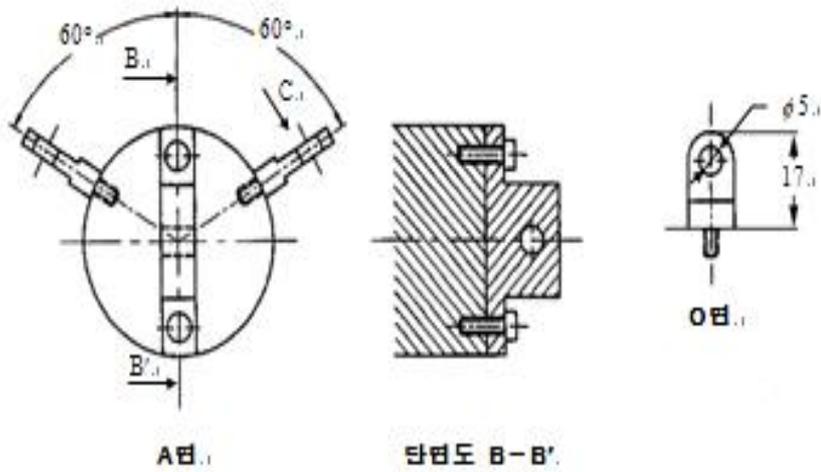
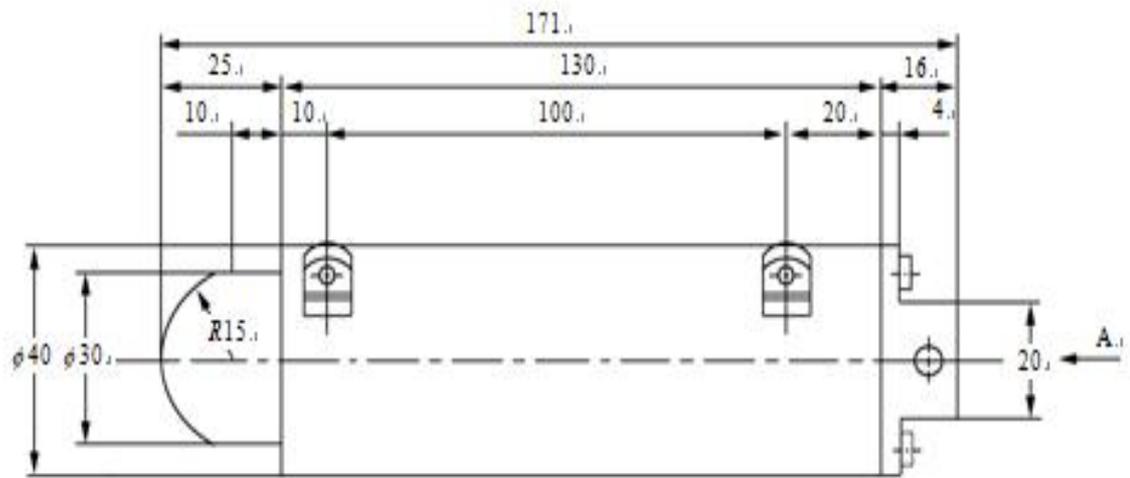


a) 대각선 길이 160 mm 이상인 CRTs의 고에너지 충격 시험에 사용되는 4.5 kg 추의 예



b) 대각선 길이 76 ~ 160 mm의 CRTs 고에너지 충격 시험에 사용되는 0.45 kg 추의 예

그림 10 고에너지 충격 시험시 사용되는 추



- 비 고 1. 단 위 : mm
 2. 무 게 : 1.4 kg
 3. 로크웰 경도 : > 60
 4. 표 면 : 크롬 도금

그림 11 1.4 kg 강철 미사일의 예

부속서 A (참고)

표준 개발에 대한 배경

1994년 11월 8~9일에 아인트호벤(Eindhoven)에서 열린 회의에서 IEC TC 39는 CRT의 기계적 강도의 승인에 관하여 현재 세계적으로 혼동이 되고 비용이 많이 드는 상황이 전개되고 있다고 언급했다. IEC 60065의 현 18.은 여전히 대부분의 나라에서 사용되고 있고 만족스럽다고 증명되고 있다. 양국 표준(binational standard)인 UL 1418/CSA-C22.2 NO. 228-92 또한 주로 북미 대륙에서 승인시 사용되고 있다. 위원회는 지금의 표준을 완벽하게 대체할 수 있는 새로운 표준을 개발하기 위하여 New Work Item 39/231/NP를 제안하기로 결정했다. 투표를 통해 상당한 지지가 있다는 것이 드러났고, 이탈리아, 일본, 한국, 네덜란드, 영국, 미국, 캐나다, 그리고 독일 등 각 나라에서의 전문가들로 구성된 워킹 그룹(working group) 2가 만들어졌다.

IEC 60065는 IEC TC 92의 책임 아래의 설비 표준(equipment standard)이다. 부품 사용자 요구에 따라 정확한 지침이 주어질 수 있도록 부품 표준에 관하여 필요 조건이 정해져야 한다는 IEC 정책 선상에서 TC 39는 IEC 60065의 18.을 대체할 새로운 표준 만들기 작업이 시작되었다.(Administrative circular NO. 71/1988)

첫 미팅에서 TC 39/WG 2는 사실상 IEC 60065의 18.과 국제 UL/CSA 표준은 조화를 이뤄야 할 필요가 있는 두 개의 표준이라고 언급했다. 두 개의 표준은 시험 절차가 유사하고 둘 다 CRT의 내파 또는 탈진공에 의한 사용자들에게 끼치는 영향과 기계적인 강도를 증명하기 위한 시험과 시스템에 대한 내용을 포함하고 있다. 그리고 두 개의 표준 다 방폭 시스템을 가진 CRT만 다루고 있다.

30년 동안의 이 두 개 표준을 사용하면서 경험이 축적되어 왔다. 그리고 그동안 CRT의 기술도 방폭 시스템 분야와 대형 CRT 쪽으로 많이 발전되어 왔다. 경험적으로 어떠한 특정 분야의 해석 등이 필요해지고 있다.

제안이 된 표준은 다음 주요 조항들을 포함한다.

- 시험 전의 환경 조건 사용 지침서
- CRT의 사용시 사용자들이 해를 당하지 않도록 확실히 충격을 견디어 낼 수 있고, 기계적으로도 튼튼한 CRT를 정확히 판별할 수 있는 시험 방법과 필요 요건
- CRT의 내파나 빠른 탈진공의 경우, 내파가 조절 가능하게 발생되도록 하는 시험 방법과 필요 요건
- 새로운 디자인이나 또는 설계 변경시 시험할 때 시험할 CRT의 수량을 정할 수 있는 상세 샘플링 표
- 소형(대각 길이 76~160 mm) CRTs와 대형 CRTs(대각 길이 160 mm 초과)를 위한 시험 방법과 필요 요건

새로운 표준을 개발하는 동안 TC 39/WG 2의 멤버들은 이 표준에 의해 CRT의 사용자들이 확실히 보호받을 수 있고, 기존 표준의 엄격한 요구 사항보다 떨어지지 않도록 새로운 시험 방법을 만들기 위해서 포괄적인 평가 프로그램과 계산을 개발했다. 그 결과는 다음과 같이 요약된다.

A.1 기계적 강도 시험

- a) 볼 충격 시험은 CRT가 어떤 물체에 충격 받을 상황을 가정하여 시도한다. 충격 받을 물체와 모양과 에너지는 다양하지만, 이 시험을 위해 단일 장치(single device)의 크기와 에너지를 선택하는 것을 표준화하기 위한 것이다. 최소의 변화로 재현 가능하고 반복적이기 때문이다.
- b) IEC 60065에서는 전부터 사용한 40 mm/5.5 J의 볼 시험이 선택되었고, 양국 표준(binational standard)에 의해 51 mm/7 J의 볼을 사용하여 시험할 수 있고, 1.5 m에 한 개의 장벽만 사용한다면 일반적으로 두 경우 모두 같은 시험으로 볼 수 있다.
- c) 탄도학적, 통계적으로 계산된 0.025 g 입자(이 표준에서 허용되는 최대 한계)의 운동 에너지는 (1×10^{-4}) J이고 최대 입자의 속도는 약 4 m/s(9 m.p.h.)이다. 이 에너지는 인간 피부의 점탄성적 특성을 고려하여 인간에게 피해를 입힐 정도의 힘은 아니다(정상 행동을 하는 사람들도 이 입자보다 훨씬 크고 더 빠른 공기 중의 물질과 자주 부딪히게 된다.).

A.2 내파 시험

보다 두꺼운 화면 유리의 대형 CRT의 출현과 라미네이트 스크린의 사용 때문에 위의 볼 충격 시험을 사용하여서는 빠른 탈진공이 불가능하다. 따라서 방폭 시스템의 유효성을 검사하기 위해서 큰 크기의 물체(미사일 또는 고에너지)를 사용한 시험이 필요하다.

A.3 소형 CRTs(76~160 mm 대각 길이)

방폭 시스템은 작은 CRT에도 필요하다고 판명되었고, 스케일을 작게 한 시험이 개발되었다.

A.4 평가 시간

5초라는 것은 스트레스 이완을 포함해서 신속한 탈진공의 결과를 평가하는 데 있어 만족함을 고려했다.

부속서 B (참고)

볼 충격으로 발생하는 탄도-통계적 계산에 의한 유리 파편의 위치 에너지와 속도

B.1 서 문

주어진 과제는 볼 충격 시험 시 방출되는 유리 파편이 장벽을 넘어갈 때 갖고 있는 잠재력을 결정하는 것이었다. 장벽은 UL/CSA 규격에서 0.9 m 위치, 이 표준에서 1.5 m에 위치한다. 주어진 거리에서 25 mg의 질량을 갖는 유리 파편의 순간적인 힘을 계산하는 것이 필요하고, 이것은 KS C IEC 60065의 18.에 있는 10 g 질량의 유리 파편이 1.5 m에 도달했을 때의 힘과 비교할 수 있다. 0.9 m와 1.5 m에 위치한 높이 0.25 m의 장벽을 넘어가는 최소의 속도를 갖는 유리 파편은 수직 높이 1 m에서 방출된다. 가능한 공기 저항을 이 방정식의 요인으로 고려하였다. 덧붙여 인간 피부가 찢어지기 직전까지 견딜 수 있는 힘을 결정하는 것은 의학적 연구에 의한 정보를 활용하였다.

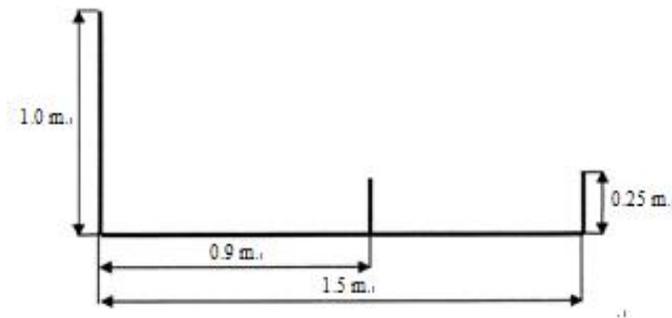


그림 B.1 장벽의 높이와 CRT 면으로부터의 거리

이 부속서의 목적은 CRT로부터 방출되는 유리 파편의 잠재력과 속도를 검토하는 것이다. 이 부속서에서 공기 저항의 영향이 있는 경우와 없는 경우를 고려하여 유리 파편에 대한 것을 분석하였고, 결론을 도출하였다.

B.2 공기 저항을 무시한 분석

B.2.1 서 문

CRT에서 유리 파편이 방출된 후 파편에 영향을 주는 주된 힘은 중력과 공기 저항이다. 방출된 유리 파편이 어떤 속도와 각도를 갖느냐에 따라 유리 파편의 궤적이 결정된다. 먼저 분석적으로 풀기 위한 운동 방정식이 가능하기 때문에 공기 저항을 무시한 분석을 설명하겠다. 유리 파편의 모양으로 인한 공기 저항의 변화는 매우 적을 것으로 생각된다. 이때 유리 파편의 궤적은 포물선을 그릴 것이다. (그림 B.2)

UL/CSA에서 시험 장벽은 l_2 거리에 위치한 높이 h 이고, IEC 시험 장벽은 l_1 거리에 위치한다. 각각의 값은 표 B.1에 있다. CRT의 방폭 시스템은 25 mg의 질량을 갖는 유리 파편이 각각의

거리를 초과하지 않음을 보장하는 것이다.

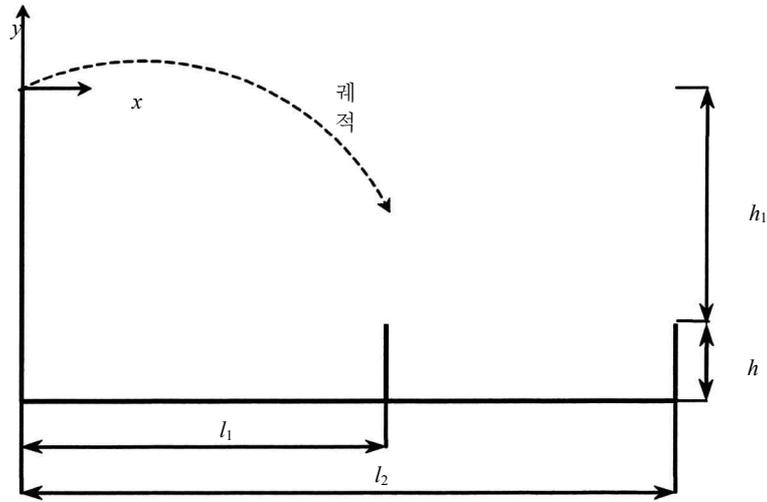


그림 B.2 유리 파편의 포물선 궤적과 거리의 정의에 대한 예

표 B.1 거 리 값

거 리	값(m)
h	0.25
h_1	0.75
h	1.51
l_2	0.91

B.2.2 운동 방정식 그림

B.3은 초기 속도 v_0 , β 의 각도로 CRT로부터 날아가는 유리 파편을 보여 주고 있다. 유리 파편에 작용하는 힘은 중력뿐이다. $x-y$ 좌표에서 힘의 평형이 이루어진다면 뉴턴의 운동 법칙은 다음과 같다.

$$(\Sigma) m a_x = 0$$

$$(\Sigma) m a_y = -mgh$$

여기에서 m : 유리 파편의 질량(kg)
 a_x : x 축 성분의 가속도(m/s^2)
 a_y : y 축 성분의 가속도(m/s^2)
 g : 중력 가속도($9.81 m/s^2$)

또한 그림 B.3에서 보여 주는 것처럼 초기 조건값을 넣고 2번 적분하면 아래와 같은 관계식이 나온다.

$$x = v_0 \cos \beta \times t$$

$$y = v_0 \sin \beta \times t - 1/2 g t^2$$

여기에서 x : x 축상의 거리
 y : y 축상의 거리
 v_0 : 초기 속도
 β : 유리 파편 방출시 초기 각도
 t : 시 간

비고 시간에 대한 거리의 미분은 속도이고, 시간에 대한 속도의 미분은 가속도이다.

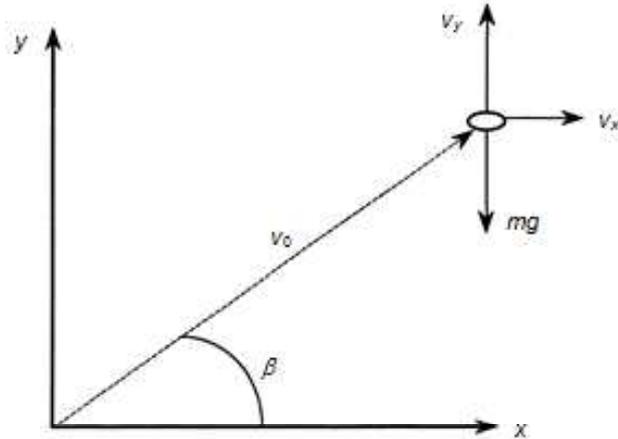


그림 B.3 초기 각도와 초기 속도의 정의와 유리 파편에 미치는 힘

B.2.3 지정된 거리에 도달하기 위한 최소한의 속도

운동 방정식에서 모르는 값은 초기 속도와 시간이다. 초기 속도는 값에 좌우된다. 여기에서 알 수 있는 값은 $x=h_1$ 또는 h_2 , $y=h$ (표 B.2, 그림 B.1)

그 식에서 두 번째 식에 첫 번째 식을 대입하면 시간 t 에 대한 식이 결정된다.

$$x = v_0 \cos \beta \times t \rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos \beta}$$

$$y = v_0 \sin \beta \times \frac{x}{v_0 \cos \beta} - \frac{1}{2} g \left(\frac{x}{v_0 \cos \beta} \right)^2$$

결국 다음 식이 얻어진다.

$$v_0 = \sqrt{\frac{gx^2}{2x \sin \beta \cos \beta - 2y \cos^2 \beta}}$$

그림 B.4는 초기 각도 β 의 함수로서 $x=h_1$ (실선), $x=h_2$ (점선)의 장벽을 넘어가는 데 필요한 초기 속도를 나타내고 있다.

- 만일 초기 각도는 β 가 0#일 때 유리 파편 속도가 3.8 m/s 이상이면 2개의 장벽을 넘어갈 것이다.
- 만일 초기 각도는 β 가 0#일 때 유리 파편 속도가 2.3 m/s 이하이면 0.9 m 장벽을 넘어가지 못한다.
- 만일 초기 각도는 β 가 0#일 때 유리 파편 속도가 2.3 ~ 3.8 m/s이면 0.9 m 장벽과 1.5 m 장벽 사이에 떨어질 것이다.

이것은 상한과 하한의 경계 조건을 갖는 함수임을 보여 주는 것이다. β 값이 그림 B.4의 범위를 초과할 경우, 유리 파편이 어떤 초속도를 갖더라도 장벽을 넘어갈 수 없다.

속도의 한계값은 β 의 경계값에서 결정된다. 만일 위의 루트 방정식에서 분모가 0이면 속도는 무한대이고, β 가 다음 조건일 때 나타난다.

$$\beta = \tan^{-1}(y/x)$$

표 B.2는 경계값에서 초기 각도를 나타낸다.

표 B.2 초기 각도의 상한, 하한값

장 벽	ϑ_{low}	ϑ_{up}
l_1	-26.7°	90°
l_2	-39.8°	90°

거리 l_1 에 도달하기 위해 필요한 속도가 무한대일 경우, 상한 경계 각도는 ϑ_{up} 이 된다.

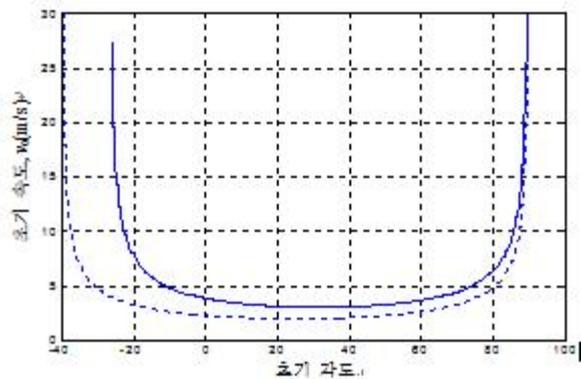


그림 B.4 초기 각도 β 의 함수로서 $x=l_1$ (실선), $x=l_2$ (점선)에 있는 장벽을 넘어가는 데 필요한 초기 속도

그림 B.5는 초기 속도 4 m/s, 초기 각도 -25° ~ 50°일 때 유리 파편의 각각의 궤적을 나타낸 예이다. y 축의 -0.75 m는 장벽 꼭대기의 위치를 말한다. 유리 파편의 초기 각도가 -25°일 경우는 첫 번째 장벽 내에 떨어짐을 보여 준다. 각도가 0° 이상일 때는 모두 장벽을 넘어가는 것을 보여 주고 있다.

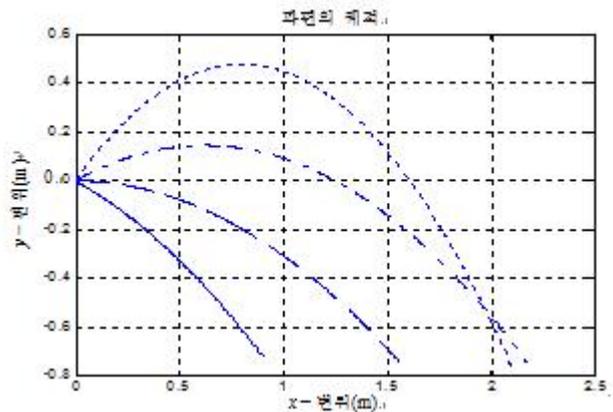


그림 B.5 초기 속도 4 m/s이고 서로 다른 초기 각도일 경우 유리 파편의 궤적
(실선 : $\beta = -25^\circ$ until $t = 0.25$ s, 점선 : $\beta = 0^\circ$ until $t = 0.39$ s dot-

점선 : $\beta = 25^\circ$ until $t = 0.6$ s, dot선 : $\beta = 50^\circ$ until $t = 0.82$ s)

B.2.4 운동 에너지 비교

다른 표준(UL/CSA)에 부합하는 방출된 유리 파편의 운동 에너지 비교는 아래와 같다. 유리 파편의 운동 에너지 U_k 는 다음과 같다.

$$U_k = 1/2 m v^2$$

v : 현재 속도

$\beta = 0$ 라는 가정에 대한 이론적 제안은 다음과 같다.

질량(m), 초기 속도(v_0), 초기 각도(β)를 갖는 유리 파편의 특성은 평가(깨지는 형태)의 조건하에서 기계적 강도와 볼 지름(40 mm 또는 50 mm), 충격 에너지(5.5 J 또는 7.0 J)에 좌우된다.

v_0 , β 의 통계적 분포에 대해서 충돌 시험 방법에 따른 다음 사항을 고려할 수 있다.

- a) v_0 는 β 와 무관(최고 속도에 대해서 어떤 특별한 β 값도 없다.)
- b) β 의 분포는 $\beta = 0$ 를 기점으로 대칭이고, β 값의 증가에 대해 v_0 의 확률(probability)은 감소한다.

이 특성의 결론은 최고 초속도 v_0 를 갖는 유리 파편이 $\beta = 0$ 일 때이다.

큰 초기 각도와 높은 초기 속도의 조합으로 유리 파편이 장벽을 넘어간다면 같은 충격에 의해 발생된 유리 파편은 같은 초기 속도와 더 작은 초기 각도로 인하여 더 멀리 날아갈 가능성이 높은 것이다.

이런 모든 것을 고려해서 볼 충격 시험에서 $\beta = 0$ 를 가정했을 때, 유리 파편 방출 기준에 대한 분석은 실제로 최고 운동 에너지에 근접했을 때 표현되는 결과로 결정되는 것이다.

B.2.3과 그림 B.4로부터 0.9 m, 1.5 m 장벽을 넘어가는 유리 파편의 속도는 2.3 m/s과 3.8 m/s임을 알 수 있다.

전자관에서 방출된 운동 에너지는 위에 나온 식으로 계산할 수 있고 질량과 속도, 높이에 따라 좌우된다. 0.025 g 파편의 경우 0.9 m 장벽을 넘기 위한 운동 에너지는 (0.66×10^{-4}) J이고, 1.5 m 장벽을 넘기 위한 운동 에너지는 (1.80×10^{-4}) J이다. 파편에 잠재된 운동 에너지의 두 가지 시나리오 사이의 비율은 1 m 높이 (0.66×10^{-4}) J vs (1.80×10^{-4}) J의 2.7 요인과 바닥면 $[(0.66 \times 10^{-4}) \text{ J} + (2.45 \times 10^{-4}) \text{ J}]$ vs $[(1.80 \times 10^{-4}) \text{ J} + (2.45 \times 10^{-4}) \text{ J}]$ 의 1.3 요인에 의해 달라진다. (2.45×10^{-4}) J의 그림은 파편 위 1 m 높이에서 수직 낙하로 인한 위치 에너지가 운동 에너지로 변환된 것이다.

KS C IEC 60065 시험에서 1.5 m 장벽을 넘는 파편의 무게를 10 g까지 허용하고 있다. 이 경우 이 파편의 최대 에너지는 약 0.7 J이다.

B.3 공기 저항을 고려한 분석

B.3.1 서 문

이 절에서는 앞 절의 분석에 마찰 효과를 포함시켜 반복할 것이다. 이 마찰 효과는 공기에 의해 궤적의 변화가 생긴다. 마찰 효과는 운동 방정식의 비선형 항이 추가되므로 더 이상 분석적으로는 풀 수 없다.

B.3.2 운동 방정식 그림

B.6은 초속도 v , 각도 α 를 갖는 CRT에서 방출된 파편의 정의를 나타내고 있다. 파편에 영향을 주는 힘은 중력과 마찰력이다. 마찰력은 항상 파편의 궤적에 $-$ 로 작용한다. $x-y$ 좌표에서 힘의 평형이 되는 뉴턴의 법칙은 아래와 같다.

$$ma_x = -F_w \cos \alpha$$

$$ma_y = -mg - F_w \sin \alpha$$

여기에서 m : 파편의 질량(kg)

a_x : x 축 성분의 파편의 가속도(m/s^2)

a_y : y 축 성분의 파편의 가속도(m/s^2)

F_w : 마찰력

α : 파편이 방출될 때의 초기 각도

g : 중력 가속도($9.81 m/s^2$)

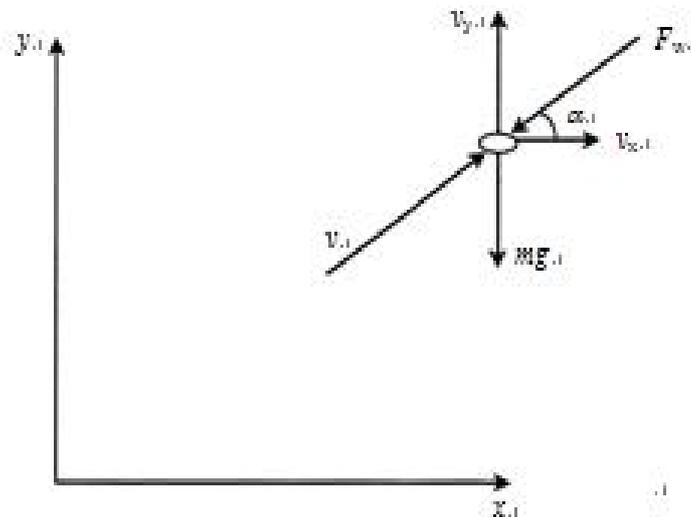


그림 B.6 유리 파편에 작용하는 힘의 정의

마찰력은 다음과 같이 정의된다.

$$F_w = \frac{1}{2} C_w \times A \times \rho_A \times v^2$$

여기에서 C_w : (마찰) 저항계항

A : 파편의 수직 단면

ρ : 평균 공기 밀도

v : 절대 속도(그림 B.6)

마찰력은 파편의 현재 속도에 좌우되기 때문에 상수가 아니다. 공기 밀도는 바닷가 평균 밀도(약 $1.2 kg/m^3$)이다.

C_w 는 RE에 좌우된다. RE는 다음과 같다.

$$RE = \frac{\rho_A \times v \times D}{\mu}$$

여기에서 D : 파편 지름
 μ : 평균 점도

약 (1.8×10^{-5}) kgm/s의 점도와 지름 (1×10^{-3}) m를 갖는 파편이 공기 속을 5 m/s의 속도로 움직일 때 RE는 330으로 구해진다. 이때 $C_w - RE$ 의 커브에서 C_w 는 0.44이다. C_w 값은 RE=100~20000범위 내에서 대략 상수임을 알 수 있다. 그러므로 RE를 구하기 위한 속도와 지름의 개략적인 값은 맞는다고 볼 수 있다.

현재 UL/CSA 표준의 요건에서 장벽을 넘어가는 최대 파편의 질량은 25 mg이다. 일반적인 파편의 지름은 그림 B.7에서처럼 측정된다. 유리의 밀도가 2730 kg/m^3 일 때 이런 형태의 파편은 약 25 mg의 질량을 가진다. 일반적인 파편의 단면적은 약 $(3 \times 10^{-6}) \text{ m}^2$ 이다.

마찰력의 식은

$$F_w = \frac{1}{2} C_w \times A \times \rho_A \times v^2$$

$$\therefore F_w = \frac{1}{2} \times 0.44 \times 3 \times 10^{-6} \times 1.2 \times v^2 = 7.9 \times 10^{-7} \times v^2$$

약 4 m/s 속도의 마찰력은 (1.25×10^{-5}) N이다. 이것은 중력 [(2.45×10^{-4}) N]과 비교해서 상당히 작다는 것을 알 수 있다. 마찰에 의한 영향은 속도의 2차 함수이다.

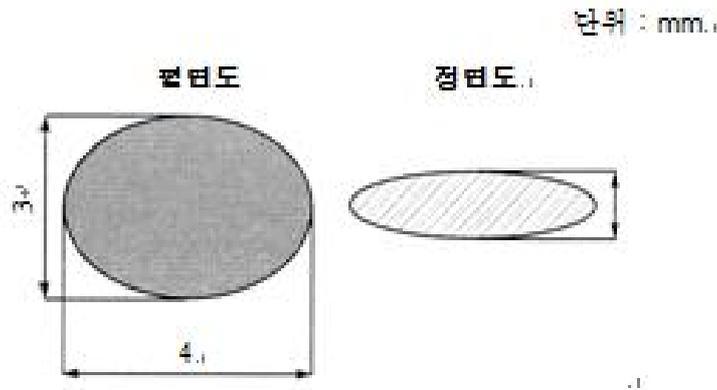


그림 B.7 전형적인 유리 파편의 측정값

B.3.3 지정된 거리에 도달하기 위한 최소 속도

$x-y$ 좌표에서 초기 속도, 각도와의 관계를 결정하기 위한 힘의 방정식은 수치 해석적으로 풀 수 있다. 이것은 비선형 항과 속도에 대한 각도의 의존성 때문이다. 이 방정식은 MATLAB으로 풀 수 있다.

수치 모의 시험(numerical simulation)으로부터 현재 속도에 대한 마찰의 영향은 매우 적다. 그림 B.8은 초기 속도 2 m/s, 각도 45°에 마찰이 있는 경우(실선)와 없는 경우의 파편의 궤적이다. 마찰로 인해 $x-y$ 좌표에서 감소가 일어난다. 그러나 그 양은 매우 적다.

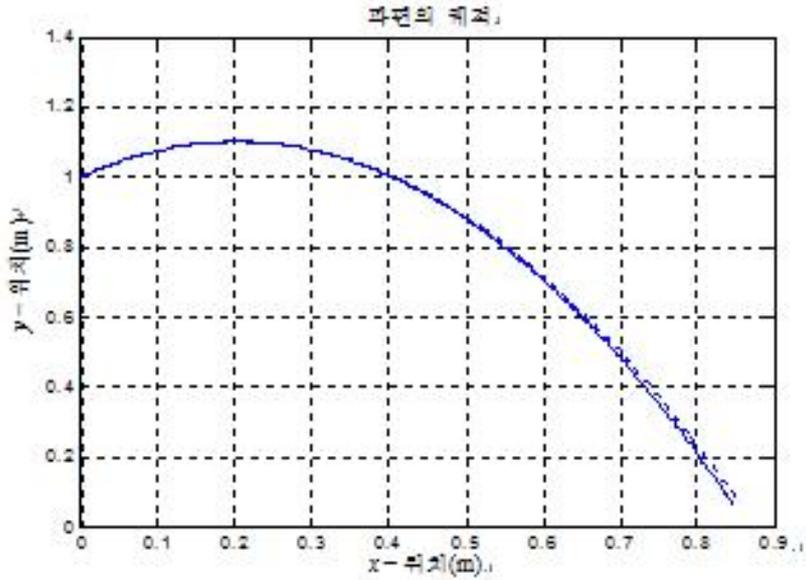


그림 B.8 초기 속도 2 m/s, 초기 각도 45°인 파편이 마찰이 있는 경우(실선)와 없는 경우(점선)의 궤적

B.3.4 단면적의 영향

단면적의 영향도 검토했다. 단면적은 마찰의 영향에 선형성을 갖는다. 단면적의 증가는 더 큰 마찰과 더 많은 감소를 가져온다. 그림 B.9는 초속도 2 m/s, 초기 각도 45°인 파편이 각각의 단면적에 대하여 다른 궤적을 나타내고 있다. 단면적을 $(3 \times 10^{-6}) \text{ m}^2$ 에서 $(9 \times 10^{-6}) \text{ m}^2$ 으로 증가시켰으나 이런 단면적의 증가는 총거리에 영향을 크게 주지 않음을 보여 준다.

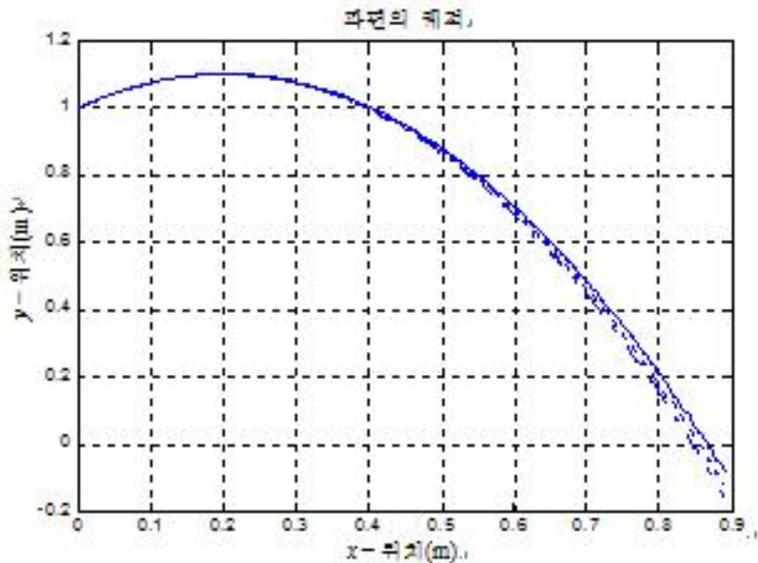


그림 B.9 초기 속도 2 m/s, 초기 각도 45°인 각각의 단면적에 대한 유리 파편 궤적
[실선 : $(3 \times 10^{-6}) \text{ m}^2$, 점선 : $(6 \times 10^{-6}) \text{ m}^2$, dot-점선 : $(9 \times 10^{-6}) \text{ m}^2$]

B.4 잠재적 위험

이 절에서는 유리 파편의 잠재적 위험에 대해 논의할 것이다. 이 부속서에서 위험이란 인간 피부에 상처를 주는 유리 파편의 위험으로 정의한다.

B.4.1 유리 파편이 피부에 충격을 주는 것에 관한 고려

인간 피부는 점탄성의 특성을 갖는다. 이것은 피부가 탄력적이지만 속도에 따라 좌우된다는 것을 의미한다. 점탄성 물질은 낮은 속도보다 높은 속도로 힘을 가할 때 더 굳게(stiffer) 된다. 인종별로 다소 차이가 있다.

유리 파편은 어떤 속도, 어떤 에너지로 피부에 부딪칠 수 있다. 이 위험을 결정하는 데 있어 가장 중요한 요인은 어떤 형태를 갖는 유리 파편의 운동 에너지이다. 뭉뚱한 형태로 큰 에너지를 갖는 물체는 피부를 쉽게 뚫지 못한다. 피부는 형태만 변형(deform)되고 찢어지지 않는다. 만일 날카로운 물체라면 피부가 찢어질 것이다. 그렇지만 만일 파편의 에너지가 매우 작다면 단지 피부에 약간의 변형만 생길 것이고 파편은 튀어나오며 상처를 입히지는 않을 것이다.

B.5 결 론

다음의 결론이 도출되었다.

- 유리 파편의 경로나 궤적은 초기 속도와 방향에 좌우된다. 중력은 포물선을 그리는 파편에 영향을 준다.
- 마찰은 파편의 속도와 궤적에 최저의 영향을 준다. 이것은 날카로운 형태와 낮은 속도 때문이다.
- 유리 파편은 다음 조건에서 초기 속도와 아래의 각도의 조합으로 장벽을 넘어갈 수 있다.
 - 0.9 m 장벽 : $-39.8 \sim +90^\circ$
 - 1.5 m 장벽 : $-26.7 \sim +90^\circ$
- UL/CSA 표준과 이 표준에 있는 요건을 만족하기 위한 방출된 파편의 최대 운동 에너지는 (1.0×10^{-4}) J이다. 0.9 m와 1.5 m의 장벽을 넘어가는 데 필요한 파편의 에너지 간의 차이는 마루에서 높이(1 m)에 좌우되는 2.7과 1.3 간의 요인 때문이다.
- 방출된 파편이 상처를 주는 잠재적 위험은 운동 에너지(질량과 속도 포함)와 파편의 형태에 따라 결정된다.
- 위에서 언급한 피부에 영향을 주는 에너지는 피부의 점탄성 특성 때문에 무시할 만한 수준이다. 최대 속도는 약 4 m/s(< 10 mph)로서 사이클 선수, 육상 선수 등 빠른 속도로 활동하는 경우 0.025 g 이상의 물체와 부딪치는 경우가 빈번하다.
- KS C IEC 60065에서 1.5 m 장벽을 넘어가는 파편은 10 g으로 최대 에너지는 0.7 J이다.

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 줌으로써 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 국제인증기구(IEC)는 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 61965 : 2015-09-23

Mechanical safety of cathode ray tubes

ICS 35.080

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>

