

제정 기술표준원고시 제200 - 호 (200 . .)
개정 기술표준원고시 제2003 - 호 (2003. .)

전기용품안전기준

K 60439-5

[KS C IEC
60439-5 2003]

저전압 개폐장치 및 제어장치

제5부: 공공장소 옥외 설치용 부속품의 개별 요구사항

-네트워크상 배전용 케이블 배전케비넷(CDCs)

목 차

서문	5
조항	
1 일반사항	9
1.1 적용범위 및 목적	9
1.2 인용 규격	9.
2 정의	11
2.1 일반 사항	11
2.2 부속품의 구성 단위	11
2.3 부속품의 외부 설계	13
2.5 부속품의 설치 조건	13
2.7 부속품 내의 통로	13
3 부속품의 분류	13
4 부속품의 전기적 특성	13
4.9 정격 전류(케이블 분배 캐비닛)	13.
5 부속품에 대하여 주어진 정보	13
5.1 명판	13
6 점검 조건	15
6.1 일반 점검 조건	15
6.2 특수 점검 조건	15
7 설계 및 구조	15
7.1 기계적 설계	17
7.2 외곽과 보호 등급	17
7.4 충전부에 대한 감전보호	17
7.6 부속품 내에 설치된 개폐 장치 및 부품	19
8 시험 시방서	19
8.1 시험 분류	19
8.2 유형 시험	21
그림	39
부속서A-연결하기에 적당한 구리와 알루미늄 도체의 최소, 최대 단면 (7.1.3.2 참고)	49

한국산업규격

저전압 개폐장치 및 제어장치 - 제5부: 공공장소 옥외 설치용 부속품의 개별 요구사항- 네트워크상 배전용 케이블 배전케비닛(CDCs)

KS C IEC 60439-5 2003
(IEC 60439-5 IDT)

Low-voltage switchgear and controlgear assemblies-
Part 5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in
public places- cable distribution cabinets(CDCs) for power distribution in networks

서 문 이 규격은 1998년 10월에 발행된 IEC 60439-5(Low-voltage switchgear and controlgear assemblies- Part 5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places- cable distribution cabinets(CDCs) for power distribution in networks)을 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 한국산업규격으로 제정한 것이다.

1 일반 사항

1.1 적용범위 및 목적

이 규격은 케이블 분배 캐비닛(CDC)에 대한 추가 요구사항을 기술하고 있으며, 공공에 노출된 장소인 옥외에 설치하는 고정형의 유형 시험을 필한 부속품으로서 기술자만이 사용상 접근 가능한 부속품에 적용한다. 이 CDC는 공용의 3상 계통에 사용되어지는 부속품이다.

주 1 - CDC에 그것의 주기능이 크게 바뀌게 될 정도로 추가장비(예를 들면, 계측기)가 설치되어있다면, 그 경우 사용자와 제조자간의 합의 하에 다른 규격들도 적용될 수 있다(7.6 참고).

주 2 - 지역의 규정이나 관례가 허용되는 경우, 이 규격에 따르는 CDC는 공공망(Public network) dll의 곳에서 사용되어질 수도 있다.

1.2 인용 규격

아래의 참고 규격들은 이 규격의 참고를 통해서 IEC 60439의 규정이 되는 조항들을 포함하고 있다. 일자가 표시되어 있는 규격은 출판 당시 유효하였다. 모든 기준이 된 참고 규격은 개정 이 필요하고, 이 규격에 동의한 단체들은 아래 참고규격의 가장 최근판을 적용할 수 있을 것 인가를 조사해야 할 것이다. IEC와 ISO의 회원들은 현재 유효한 규격들을 보존하도록 한다.

IEC 60068-2-11: 1981, 환경 시험- 2부: 시험- Ka 시험: 소금 현탁액

IEC 60068-2-30: 1980, 환경 시험- 2부: 시험- Db와 안내서: 습기 가열, 주기(12+12시간 주기)

IEC 60238: 1991, 에디슨 나선 소켓

IEC 60269-1: 1986, 저 전압 퓨즈- 1부: 일반 요구사항

IEC 60439-1: 1992, 저전압 개폐 장치 및 제어 장치 부속품- 1부: 유형 시험과 부분적으로 유형 시험된 조립

IEC 60529: 1989, 밀폐에 의해 공급되는 보호등급(IP Code)

IEC 60707: 1981, 점화 원료에 노출되었을 때, 고체 전기 절연 물질의 인화성 결정을 위한 시험 방법

IEC 61238-1: 1993, 구리나 알루미늄 도체를 갖는 전력 케이블을 위한 압축과 기계적 연결 장치

ISO 3231: 1993, 페인트와 바니시- 이산화황을 포함한 습기 찬 대기에 대한 저항의 결정

ISO 4628-3: 1982, 페인트와 바니시- 페인트 코팅 저하의 평가- 결점의 일반 유형의 강도, 양과 크기 지정- 3부: 녹 쓴 정도 지정

ISO 4892-2: 1994, 플라스틱- 시험실 광원에 노출 방법- 2부: 크세논 아크 원료

ISO 6506: 1981, 금속 물질- 경도 시험- 브리넬 시험

ISO 9223: 1992, 금속과 합금의 부식- 대기의 부식성- 분류

2 정 의

추가, 수정된 부분을 포함한 1부의 정의:

2.1 일반 사항

2.1.1.2 부분 유형 시험용 저전압 개폐장치 및 제어장치 부속품 (PTTA):
적용할 수 없다.

2.1.10 케이블 분배 캐비닛 (CDC): 옥외에 고정 설치하기 위한 큐비클형 부속품으로 케이블을 통해 전기에너지를 다른 설비에 배전하는 데 사용된다. 이 설비는 전기에너지 소비를 목적으로 하는 것은 아니다(그림 1 참고).

2.1.10.1 지상- 설치용 케이블 분배 캐비닛: 지상에서 기초물 위에 설치하기 위한 케이블 분배 캐비닛, 외부 도체 캐비닛 인입구는 케이블에 적합하게 되어 있다.

2.1.10.2 주상- 설치용 케이블 분배 캐비닛: 공중 네트워크 상에서 변압기가 일반적으로 고정된 전극 위에 설치하기 위한 케이블 분배 캐비닛. 외부 도체를 위한 캐비닛 입구는 케이블이나 절연 고가 선 도체용에 적당하다.

2.1.10.3 벽면- 설치용 케이블 분배 캐비닛: 벽면에 설치하기 위한 케이블 분배 캐비닛. 외부 도체를 위한 캐비닛 입구는 케이블에 적당하다.

2.1.10.4 벽면- 매입형 케이블 분배 캐비닛: 벽면에 매입하여 설치하기 위한 케이블 분배 캐비닛. CDC는 CDC 위의 벽 일부를 지지하도록 설계되지 않는다. 외부 도체를 위한 캐비닛 입구는 케이블에 적당하다.

2.2 부속품의 구성 단위

2.2.1 부분(그림 C.4, 165쪽 참고): 적용할 수 없다.

2.2.2 하위-부분: 적용할 수 없다.

2.2.4 가로막힌 부분이나 하위-부분: 적용할 수 없다.

2.3 부속품의 외부 설계

2.3.1 개방형 부속품(그림 C.1, 162쪽 참고): 적용할 수 없다.

2.3.2 전면폐쇄형 부속품(그림 C.2, 163쪽 참고): 적용할 수 없다.

2.3.3.3 데스크형 부속품(그림 C.5, 166쪽 참고): 적용할 수 없다.

2.3.4 부스바 트렁킹 시스템(버스웨이)(그림 C.7, 168쪽 참고): 적용할 수 없다.

2.5 부속품의 설치 조건

2.5.1 내부 설치를 위한 부속품: 적용할 수 없다.

2.5.4 이동형 부속품: 적용할 수 없다.

2.7 부속품 내의 통로

적용할 수 없다.

3 부속품의 분류

4 부속품의 전기적 특성

4.9 정격 전류(케이블 분배 캐비닛)

케이블 분배 캐비닛의 정격 전류는 입력 회로의 정격 전류로 제조자에 의해서 지정된다. 하나 이상의 입력 회로가 있는 경우, 케이블 분배 캐비닛의 정격전류는 동시에 사용되어질 모든 인입 회로의 정격전류의 대수합이나 주 상모선의 정격전류 중 더 작은 값으로 한다. 이 전류는 개별 부품의 온도상승이 8.2.1에 따라 시험되어질 때 7.3에 규정된 한도를 넘지 않으면서 통전되어야 한다.

5. 부속품에 대하여 주어진 정보

5.1 명판

세 번째 단락 안에서 q)를 r)로 대체한다.

부속품의 끝 부분에 목록을 더한다:

r) 본 규격의 4.9에서 정의된 것과 같은 CDC 정격 전류.

6 점검 조건

6.1 일반 점검 조건

6.1.2 대기 조건

6.1.2.1 외부 설치 시 대기 조건

적용할 수 없다.

6.2 특수 점검 조건

6.2.8 심한 진동이나 충격에의 노출

다음 '비고'를 추가한다.

비고-전달 진동에 대한 노출은 일반 점검 조건이다.

6.2.9 전류통전용량이나 차단용량에 영향을 주는 방법으로 설치되어 있는 경우

다음 '비고'를 추가한다.

비고-벽면 매입은 특수 조건으로 고려되지 않는다.

6.2.11 심한 폭설이나 눈더미에 대한 노출

심한 폭설이나 눈더미가 발생하는 지역에 설치해서 제설이 필요한 경우, 제조자와 사용자 사이의 동의에 따르면, 사용자는 극한의 기후는 일반 조건으로 고려할 수 있다; 그러나, 최저한도 -25°C 의 온도는 적용될 수도 있다. (8.2.9.2.2 참고)

7 설계 및 구조

7.1 기계적 설계

7.1.1 일반 사항

첫 번째 단락의 끝에 추가한다:

외곽, 격벽, 그리고 다른 절연부분에 사용되는 절연물은 본 규격의 8.2.10에 따라서 열 압력에 대한 저항과 화염 반응 지연제 특성을 갖는다.

두 번째 단락의 끝에 추가한다:

재료나 코팅은 사용자와 제조자 사이의 동의에 따르고 본 규격의 8.2.11의 적절한 시험을 충분히 통과할 수 있다.

세 번째 단락의 끝에 추가한다:

CDC의 기계적 특성은 본 규격의 8.2.9에 부합하여야 한다.

지면에 매립할 CDC의 부분들은 설치와 일반 점검 과정에서 가해지는 압력을 견뎌야 한다. (8.2.9.6 참고)

7.1.1.1 제설작업의 장애물 표시(CDC)

지상- 설치형 CDC가 6.1.1.2에 따른 극한 기후에서의 사용이 적합하거나 대체용으로 적절한 경우, 사용자가 요구한다면, 제설작업에 대해 장애가 된다는 표시를 할 수 있어야 한다. 표시막대를 설치할 수 있도록 CDC에 홀더가 부착되어야 하고, CDC의 외부에서 표시막대를 설치하고 위치를 조정할 수 있어야 한다. 홀더 또는 표시막대를 통해 CDC 외곽에 전달된 힘이

외곽의 보호등급(IP 코드)에 나쁜 영향을 미치기 전에 홀더 또는 표시막대가 부러지도록 홀더가 제작되어야 한다.

7.1.3 외부 도체 단자

7.1.3.2 다음 단락으로 단락 1과 2를 대체한다:

사용자와 제조자 사이의 특별한 동의가 없는 경우, 단자는 해당 정격전류에 상응하는 최소단면적에서 최대단면적의 구리나 알루미늄 도체를 갖는 케이블을 편리하게 사용할 수 있어야 한다. (표 A.1 참고)

7.1.3.5 적용할 수 없다.

7.1.3.6 부속절의 마지막 부분에 추가한다.

제조자와 사용자 사이의 동의에 따라, CDC는 케이블의 일시적 연결을 위하여 열린 상태로 공급된다.

7.2 외곽과 보호 등급

7.2.1.3 다음으로 부속절을 대체한다.

CDC가 제조자의 지시 사항에 따라서 설치가 끝났을 때, 외곽은 IEC 60529에 따라서 최소한 IP34D의 보호 등급을 가져야 한다.

비고-부속절의 목적을 위하여, CDC의 외곽은 IEC 60529의 3.1의 비고 2에서 정의된다. 또한, 출판물의 13.3에서 비고는 CDC에 적용할 수 없다.

7.2.1.5 적용할 수 없다.

7.2.1.6 적용할 수 없다.

7.4 충전부에 대한 감전보호

7.4.2 제목 뒤에 다음 '비고'를 추가한다.

비고-개방형 부속품은 본 규격에서 다루지 않는다.

2번째 단락을 삭제한다.

7.4.2.2.1 부속절의 끝에 추가한다.

케이블의 일시적인 연결을 위해서 설계된 CDC를 여는 것은 일시적으로 케이블이 접속 되었을 때, IEC 60529를 따른 IP23C의 보호 등급을 가져야한다. 7.1.3.6을 참고.

7.4.2.2.3 항목 a)의 끝에 추가한다.

확실한 잠금 장치는 자격 없는 사람의 접근을 방지하기 위해 제공된다. 문, 뚜껑과 덮개는 잠기고 난 후에, 전달 진동 때문이 아닌 뒤이어 적당한 지면에 자리잡았기 때문에 열리지 않게 설계되어야 한다.

7.4.2.3 접근 방지물에 의한 보호

적용할 수 없다.

7.4.3.2.1 적용할 수 없다.

7.4.5 부속품 내의 동작과 보수용 통로 (2.7.1과 2.7.2 참고)

적용할 수 없다.

7.6 부속품 내에 설치된 개폐 장치 및 부속품

7.6.1 개폐 장치 및 부품의 선택

첫 번째 단락의 끝에 추가한다:

퓨즈는 IEC 60269-1의 일반 요구사항이나 해당 국가 규격에 따라야 한다.

7.6.1.1 접지 및 단락 장치

CDC내의 인출장치는 제조자가 권장하는 장치에 의해 확실한 방법으로 접지 및 단락 될 수 있도록 제작되어야 하며, 이 장치는 배전반의 모든 부분에 대해 제조자가 지정한 보호등급(IP 코드)이 유지된다는 것을 보증해야 한다. 이 요구사항은 이 장치가 계통조건 및(또는) 동작상황으로부터 안전상의 위험을 야기할 수 있다면 적용할 수 없다.

8 시험 시방서

8.1 시험 분류

다음으로 '비교'를 대체한다:

CDC에 대해 실행되는 검사와 시험은 본 규격의 표 1에 TTA 세로 표제와 추가 시험 아래 IEC 60439-1의 표 7에 목록이 실려있다.

8.1.1 유형 시험 (8.2 참고)

목록을 추가한다:

- h) 기계적 강도 검사 (8.2.9);
- i) 내열성과 내화성의 검사 (8.2.10);
- k) 내부식성과 내구성의 검사 (8.2.11)

8.2유형시험

표 7- 추가 검사와 시험 목록

번호	점검될 특성	부속절 번호	요구사항
12	기계적 강도	8.2.9	검사:
12.1	구조적 강도	8.2.9.1	검사:
12.1.1	정적 부하 내성	8.2.9.1.1	정적 부하 내성-유형 시험
12.1.2	충격 부하 내성	8.2.9.1.2	충격 부하 내성-유형 시험
12.1.3	비틀림 내성	8.2.9.1.3	비틀림 내성-유형 시험
12.2	충돌 강도	8.2.9.2	검사:
12.2.1	충돌 내성	8.2.9.2.1	강철 공의 충돌 저항-유형 시험
12.2.2	극한기후에서 충돌, 압력 저항	8.2.9.2.2	강철 공의 충돌 저항과 반구형의 강철 몸체로부터 압력-유형 시험
12.3	도어 강도	8.2.9.3	내성 모멘트-유형 시험
12.4	금속 삽입물 강도	8.2.9.4	축 부하에 대한 금속 삽입물의 저항 - 유형 시험
12.5	끝이 뾰족한 물체에 의해 가해진 기계적 충격에 대한 저항	8.2.9.5	끝이 뾰족한 물체에 의한 충돌 저항 - 유형 시험
12.6	기반의 기계적 강도 시험	8.2.9.6	강철관으로 전해진 힘에 대한 저항
13	절연 물질, 외곽과 장애물:	8.2.10	저항의 판정:
13.1	내열성	8.2.10.1	열적 압력-유형 시험
13.2	가연성 범주 검사	8.2.10.2	가연성 범주-유형 시험
13.3	건조 가열 시험	8.2.10.3	열적 압력-유형 시험
14	내부식성과 내구성의 검사	8.2.11	내부식성과 노화성의 검사-유형시험
주 - 2, 3, 4, 7, 12.2.1, 13.3의 시험은 동일 시료에 대해 차례로 실시되어야 한다. 나머지 시험은 제조자 임의로 별도의 시료에 대해 시행되어도 좋다.			

8.2.1.3.4 적용할 수 없다.

8.2.2 유전체 특성의 판정

8.2.2.1 일반 사항

다음 '비고'를 추가한다:

비고-네트워크 매개변수 사용은 제조자와 사용자간에 합의된 더 높은 시험 전압이 요구될 수 있다.

8.2.3 단락-회로 내성 강도의 검사

8.2.3.2.3 주 회로의 시험

부속절의 마지막 부분에 추가한다:

이 시험을 실시해야 하는 CDC에 대해 단락전류가 인입 회로에 공급되어야 한다. 둘 이상의

인입 장치를 가지고 있으며 각 인입 장치가 별개의 전원으로부터 전력이 공급되는 경우, 병렬 (최대 3개)로 사용되어질 인입 장치는 시험을 위해 병렬로 접속되어야 한다. 인입 회로가 퓨즈링크에 의해 보호된다면, 시험을 위해서 인입 회로에 최대정격을 갖는 퓨즈링크를 고정해야 한다.

비고 - 예를 들어, CDC가 환상식(loop) 배전 계통의 일부인 경우, 인입 회로들은 같은 전원으로부터 전력을 공급 받는 것이다. 이 경우 2회의 단락시험이 동일한 단락전류레벨에서 실시되어야 할 것이다. 한번은 병렬로 접속된 인입 장치들에 대해 실시되고, 또 한번은 인입 장치들 중 하나에 대해 실시된다.

8.2.9 기계적 강도의 검사

시험은 10℃와 40℃ 사이의 주위 온도에서 실행되어야 한다.

8.2.9.2.1 시험을 제외하고 새로운 시료 CDC는 각각의 독립적인 시험에 사용된다. 같은 시료 CDC가 하나 이상의 8.2.9 시험에 사용되면, 시료 시험이 끝났을 때에만 적용되는 보호 등급(IP code)의 두 번째 숫자를 체크한다.

모든 시험은 일반 점검 상태에서 적당한 경우, 그림 4~6에 제시된 것과 같이 지상에 설치된 지지물로 고정된 CDC에 대해 실시되어야 한다.

이 규격의 8.2.9.3 시험의 예외와 함께 CDC의 도어는 시험 시작할 시 잠겨 있어야 하고 시험 기간동안 잠겨진 상태를 유지하여야 한다.

8.2.9.1 구조적 강도의 검사

8.2.9.1.1 정적 부하에 대한 저항의 판정

a) 벽-벽면 매입형 CDC를 제외하고 CDC의 모든 유형에 다음 시험이 행해진다:

시험 1-균등하게 분배된 8500N/m²의 부하는 외곽의 덮개에 5분간 적용한다. (그림2 참고)

시험 2-1200N의 힘은 앞뒤를 바꾸며, 외곽의 덮개 위쪽 끝에 5분간 적용한다. (그림2 참고)

b) 다음 시험은 벽면 매입형 CDC에서 행해진다:

60N의 부하는 차례로 각 외곽의 옆면에 5분간 적용한다. 부하의 중심은 시험 시 옆면의 끝에서부터 20mm이어야 하고 지름 10mm의 원형 면적으로 넓어진다.

a), b) 시험에 대한 적합성은 시험 후에 보호등급이 IP34D를 유지하고, 도어 및 맞물리는 부분의 동작이 원활한가를 확인함으로써, 또한 공간거리가 시험 중에 유지되고, 금속 외곽을 갖는 CDC의 경우에는, 통전부와 외곽이 영구적 또는 일시적 뒤틀림으로 인해 접촉 되지 않는 것을 확인함으로써 검증된다.

8.2.9.1.2 충격 부하에 대한 저항의 판정

시험은 모든 지상-설치용 CDC에 적용되어야 한다.

총 중량 15kg의 건조한 모래로 채워진 모래주머니(그림 3 참조)를 시험되어질 CDC 면의 수직선상에 있고 적어도 CDC 최상단 1m 위에 지지물에 매단다.

시험은 CDC가 일반 점검 위치에 설치되었을 때 보이는, CDC의 각 수직면의 위 부분에 한번 씩 가격하는 것으로 한다. 각각의 가격에 대해서 별개의 외곽이 사용되어도 좋다.

주 - 외곽이 원통형인 경우, 시험은 외곽의 위치를 120도씩 바꿔서 3회 실시해야 할 것이다.

시험은 들어올리기 위한(lift) 고리를 이용해서 모래주머니를 1m 높이로 들어올리고, 모래주머니가 원호를 그리면서 떨어져 CDC의 시험되어질 면 상부의 대략 중심에 충격을 가하는 것으로 실시된다(그림 4 참조).

시험에 대한 적합성은 시험 후에 보호등급이 IP34D를 유지하고, 도어 및 맞물리는 부분의 동작이 원활한가를 확인함으로써, 또한 공간거리가 시험 중에 유지되고, 금속 외곽을 갖는 CDC의 경우에는, 통전부와 외곽이 영구적 또는 일시적 뒤틀림으로 인해 접촉되지 않는 것을 확인함으로써 검증된다. 절연 외곽을 갖는 CDC의 경우에는, 해당기능을 유지할 수 있다면, 약간의 자국이나 작은 표면의 균열 또는 작은 파편과 같은 손상은 무시된다. 단, CDC의 내구성을 손상할만한 균열은 없어야 한다.

8.2.9.1.3 뒤틀림에 대한 저항의 판정

시험은 지상-설치용 CDC에 적용된다.

이 시험은 60mm×60mm×5mm 크기의 철제앵글로 구성된 수평으로 회전 할 수 있는 프레임으로 시험된다. 이 철제앵글은 프레임 아암(arm)의 끝에서 수직으로 100mm의 길이를 갖는다. 프레임 아암의 끝부분이 CDC의 지붕과 옆면에 밀착되도록 하기 위해서, CDC를 기반에 단단히 고정시키고 프레임을 CDC 위에 가까이 설치한다.

도어를 닫은 상태의 CDC에 그림 5에 주어진 바와 같이 2×1000N의 비트는 힘(torsion force)을 30초간 가한다.

시험에 대한 적합성은 시험 중에 도어가 닫힌 상태로 있는지를 확인하고 보호등급이 IP34D를 유지하고 있는지를 확인함으로써 검증된다.

8.2.9.2 충돌 내성 판정

8.2.9.2.1 40℃와 -25℃ 사이의 주위 온도에 사용하도록 설계된 CDCs에 적용 가능한 시험

이 시험은 원호를 그리며 낙하하게 될, 외경이 9mm이고 길이가 적어도 1m인 관으로 구성되는 진자를 포함한 충돌시험기구를 사용하여 실시되어진다.

진자의 한쪽 끝에 매달린 질량 2kg의 단단한 강구를 1m의 높이로 들어올려서 떨어뜨려 시험되어질 CDC의 표면에 20 J의 충격에너지를 가한다(그림 6 참고).

시험은 CDC가 일반 점검 위치에 설치되었을 때 보이는, CDC의 각 수직면의 중심에 한번씩 가격하는 것으로 한다. 각각의 가격에 대해서 별개의 외곽이 사용되어도 좋다.

주 - 외곽이 원통형인 경우, 시험은 외곽의 위치를 120도씩 바꿔서 3회 실시해야 할 것이다.

시험 1은 CDC를 10°C에서 40°C사이의 주위온도에서 적어도 12시간이상 방치한 후 이 온도에서 실시되어야 한다.

시험 2는 CDC를 -25(-5~0)°C에서 적어도 12시간이상 방치한 후 즉시 10°C에서 40°C사이의 주위온도에서 실시되어야 한다.

외곽이 IP34D의 보호등급을 계속 유지하고 있는지, 도어가 개폐되는지, 잠금 부위가 손상여부로 검증된다.

시험에 대한 적합성은 시험 후에 보호등급이 IP34D를 유지하고, 도어 및 맞물리는 부분의 동작이 원활한가를 확인함으로써, 또한 공간거리가 시험 중에 유지되고, 금속 외곽을 갖는 CDC의 경우에는, 통전부와 외곽이 영구적 또는 일시적 뒤틀림으로 인해 접촉되지 않는 것을 확인함으로써 검증된다. 절연 외곽을 갖는 CDC의 경우에는, 해당기능을 유지할 수 있다면, 약간의 자국이나 작은 표면의 균열 또는 작은 파편과 같은 손상은 무시된다. 단, CDC의 내구성을 손상할만한 균열은 없어야 한다.

8.2.9.2.2 극한기후에서 사용하도록 설계된 CDCs에 적용 가능한 시험 (6.1.1.2 참고)

시험은 CDC가 동안 -50_{-5}^{+0} °C 의 온도에서 적어도 12시간 동안 유지된 후 즉시 10°C와 40°C 사이의 주위 대기 온도에서 시행된다.

시험 순서는 다음과 같아야 한다:

시험 1과 2는 외곽의 가장 약한 부분으로 간주되는 10군데의 지점에 외곽과 맞닿은 접지된 금속 시험 기구를 통해 1500N의 힘을 30초 동안 가하는 것을 포함한다. 시험 기구는 반경이 $100\text{mm} \pm 3\text{mm}$ 인 구 또는 반구체의 형태이어야 하고, 표면의 경도는 ISO 6506에 따른 HB 160이어야 한다.

시험 1은 외곽 내부가 비어있는 CDC에 대해서 실시되어야 한다.

시험 2는 외곽 내에서 최소 공간거리를 주게되는 장치를 포함한 CDC에 대해서 실시되어야 한다. 시험이 진행되는 동안 외곽은 접지 되어 있어야 하고 8.2.2.4에 따른 교류전압이 상호접속된 모든 통전부와 외곽 사이에 인가되어야 한다.

시험 3은 이 규격의 8.2.9.2.1에 기술된, 그러나 약 15kg의 질량을 갖는 강구로 구성된 충돌시험장치를 사용하여 외곽 내부가 비어있는 CDC에 실시되어야 한다. 이 강구를 약 1m의 높이

로 들어올려서 떨어뜨려 시험되어질 CDC의 표면에 150 J의 충격에너지를 가한다(그림 6 참조).

시험은 CDC가 일반 점검 위치에 설치되었을 때 보이는, CDC의 각 수직면의 중심에 한번씩 가격하는 것으로 한다. 각각의 가격에 대해서 별개의 외곽이 사용되어도 좋다.

주 - 외곽이 원통형인 경우, 시험은 외곽의 위치를 120도씩 바꿔서 3회 실시해야 할 것이다.

시험1에 대한 적합성은 시험 후에 보호등급이 IP34D를 유지하고, 도어 및 맞물리는 부분의 동작이 원활한가를 확인함으로써 검증된다.

시험 2에 대한 적합성은 관통파괴나 섬락이 발생하지 않는 것을 확인함으로써 검증된다.

시험 3에 대한 적합성은 시험 후 보호 등급이 적어도 IP3X인것을 확인함으로써 검증된다.

8.2.9.3 도어의 기계적 강도 검사

이 시험은 외곽의 수직면 가장자리에 경첩으로 도어가 부착된 모든 형식의 CDC에 적용한다.

이 시험은 도어를 최대한 젖힐 수 있을 때까지 열어서 실시되어야한다. 경첩이 달린 도어의 가장자리로부터 300mm 떨어진 지점에서 도어 면과 수직 방향으로, 도어의 상단 가장자리에 3초 동안 50N의 하중을 가한다.

보수나 사용상, 공구를 사용하지 않고서는 분리할 수 없도록 설계된 도어의 경우 하중을 450N으로 증가하여 시험을 반복해야 한다(그림 7 참고).

8.2.9.4 합성 물질내 금속 삽입물의 축 상의 부하에 대한 저항의 판정

이 시험은 금속삽입물의 각 형식 및 크기를 대표하는 표본에 대해 실시되어야 한다. 또한, 특정 삽입물을 둘러싸는 물질의 단면 두께가 다를 경우, 시험은 이 조건에 맞게 반복되어야 한다.

시험 중에 CDC는 지지대위에 완전히 고정되어야 한다.

등근 모양의 고리가 있는 나사를 시험되어질 각 삽입물에 고정시키고, 표 18에 따른 축방향의 힘을 삽입물이 지지물로부터 뽑아지는 방향으로 10초 동안 인가한다.

시험에 대한 적합성은 삽입물이 손상되지 않고 원래의 위치에 있는지를 확인함으로써 검증되고 그리고, 또한 삽입물을 대해 지지물 역할을 하는 둘러싸고 있는 물질에 균열이 없는 것을 확인함으로써 검증된다.

주 - 시험 전에 볼 수 있었던 기포에 의해서 생기는 축 상의 부하에 의해 영향을 받지 않는 작은 균열은 무시한다.

표 18-삽입물에 적용되기 위한 축 상의 부하

삽입물의 크기	축 상의 부하 N
M4	350
M5	350
M6	500
M8	500
M10	800
M12	800

8.2.9.5 끝이 뾰족한 물체에 의한 기계적 충돌에 대한 저항의 검사

시험은 CDC의 모든 유형에 적용된다.

이 시험은 이 규격의 8.2.9.2.1에 기술된 충돌시험기구를 사용해서 실시되어야 한다. 단, 강제의 타격 추는 5kg의 질량을 가지고 그림 8에 보여지는 것과 같은 유형의 끝 부분을 가져야 한다. 이 타격 추는 0.4m의 높이로 들어올려서 떨어뜨려 시험되어질 CDC의 표면에 20 J의 충격에너지를 가한다(그림 6 참조).

시험은 CDC가 정상사용위치에 설치되었을 때 보이는, CDC의 각 수직면에 가장 약하다고 생각되는 지점에 한번씩 가격하는 것으로 한다. 각각의 가격에 대해서 별개의 외곽이 사용되어도 좋다.

주 - 외곽이 원통형인 경우, 시험은 외곽의 위치를 120도씩 바꿔서 3회 실시해야 할 것이다.

시험 1은 CDC를 10°C에서 40°C사이의 주위온도에서 적어도 12시간이상 방치한 후 이 온도에서 실시되어야한다.

시험 2는 CDC를 -25(-5~0)°C에서 적어도 12시간이상 방치한 후 즉시 10°C에서 40°C사이의 주위온도에서 실시되어야한다.

시험에 대한 적합성은 타격으로 인한 균열이 지름이 15mm를 초과하지 않는 원내에 포함되어 있는지를 확인함으로써 검증된다. 타격추의 선단이 CDC의 외곽을 관통하였다면, 선단이 반구

형태이고 직경이 4mm인 원통 형태의 강철 게이지를 5N의 힘으로 그 구멍에 삽입하는 것이 불가능해야 한다.

8.2.9.6 기계적 강도의 기반시험

이 시험은 그림 9 및 제조자의 설치 지시서에 따라 CDC를 기반에 고정된 채로 실시되어야 한다. 기계적인 하중은 두께가 두꺼운 강판을 통해 전달되고, 기반이 설치될 때 지표면 아래에 있는 CDC 기반에 가장 긴 면(section)의 가장 아래 부분에 가해져야 한다.

기반에 하나 또는 그 이상의 영구적인 지지 구조물이 포함되도록 설계되는 경우, 하중은 여러 개의 강판에 통해 인가되어야 한다. 강판은 각각의 지지물들 사이의 중앙에 놓여져야 한다. 각각의 하중은 각 강판에 동시에 인가되어야 하며 그 하중은 다음 공식에 따라 계산된다.

$$F = 3.5 \frac{N}{mm} \times L$$

여기서, L은 지지물 사이의 거리(mm)이다.

하중은 1분간 가해져야 한다. 1분이 지난 후 하중이 계속 인가되는 상태에서 보호등급이 검증되어야 한다.

길이는 유사하지만 단면이 다른 CDC 기반에 또 다른 면이 있는 경우, 시험은 이 면에 대해 반복되어야 한다.

시험에 대한 적합성은 기반이 파괴되어지지 않았다는 것을 검사하고 CDC의 시험되어진 부분 및 일반적으로 지표면 위에 있는 기반이 IP3XD의 보호등급을 유지하고 있는가를 확인함으로써 검증된다.

8.2.10 내열성 및 내화성의 검사

8.2.10.1 내열성 검사

장치 및 부품을 포함해서 외곽, 격벽, 기타 절연부분에서 취한 각 절연물의 하나의 대표 시료에 대해 IEC 60238에 따라 열구시험(Hot ball test)을 실시해야 한다.

시험 할 시료의 표면을 수평자세로 놓고 적어도 5mm 두께의 강판으로 지지한 후 직경이 5mm인 구를 이 표면에 20N의 힘으로 가한다.

이 시험은 아래에 표시된 온도에서 실시해야 한다.

- 전류가 통전되는 부품을 지지하는 부분 (125±2)°C
- 온도상승이 40K를 초과할 수도 있는
부분으로부터 6mm 이상 떨어져 있지 않은 절연부 (100±2)°C
- 기타 부분 (70±2)°C

1시간 후 구를 시료에서 제거하고 시료를 찬물에 넣어 10초 내에 거의 주위온도로 냉각시킨다.

구에 의해 생긴 흔적의 직경을 측정해서, 그 직경이 2mm를 초과하지 않아야 한다. 시험이 완제품장치 상에서 시행 될 수 없는 경우, 이 시험은 그것으로부터 취한, 적어도 2mm의 두께의 일부분에 대해 실시되어야 한다.

주 - 2mm의 두께는 여러 겹을 사용해서 얻어질 수 있다.

시험이 동일 재료로 제작된 표본 시료로 실시될 경우, 시료는 적어도 2mm의 두께를 가져야 한다.

8.2.10.2 연소 범위의 판정

외관, 장애물과 다른 절연 부분의 물질 각각의 견본은 IEC 60707의 시험 방법 FH에 따라 연소 시험이 이뤄진다.

적합성은 IEC 60707의 8.4에 따라 범위 FH 2-40 mm에 분류될 수 있는 다섯 개 견본의 각 세트를 검사하여 판정한다.

8.2.10.3 건조 가열 시험

완전한 CDC는 2h에서 3h의 시간 동안 (100±2) °C까지 내부 온도를 증가시키는 오븐에 놓여지고 5h동안 이 온도를 유지한다.

적합성은 열화의 징후가 없는지 검사함으로써 검증된다.

8.2.11 내부식성 및 내구성의 검증

제조사와 사용자 사이에서 동의된 것과 같이, 내부식성 및 예상수명이 ISO 9223에서 입증될 수 있을 때, 여기에 기술된 시험은 수행될 필요가 없다.

그렇지 않은 경우, CDC 각 설계의 내부식성은 다음 시험에 의해서 입증된다;

8.2.11.1 장치와 부품을 포함하는 내부

장치 및 부품을 포함해서 내부 부분은 IEC 60068-2-30의 온습도 사이클시험(damp heat cycle test)의 요구사항에 적합한지 검증하기 위하여 시험이 실시되어야 한다.

온습도 사이클 시험 후에 시료를 시험용 챔버에서 꺼낸다.

시험에 대한 적합성은 부식, 균열, 또는 열화의 징후가 없는지 확인함으로써 점검된다. 그러나 보호막의 표면 부식은 허용된다.

8.2.11.2 합성 물질에 의해서 전체적으로 코팅된 합성 물질이나 금속으로부터 제조된 외부

합성물로 제작된 외부 부분 또는 합성물의 보호막을 가진 금속으로 제작된 외부 부분은 ISO 4892-2 방법 A에 따른 UV 시험이 실시되어야 한다.

고체 합성물의 이 시험에 대한 적합성은 인장잔율 및 신율잔율이 최소 70% 가 되는지를 확인함으로써 검증된다.

합성물의 보호막을 가진 금속부분의 동일 시료는 다음의 시험이 추가로 실시되어야 한다.

8.2.11.3 금속이나 합성 물질 보호막이 있거나 없는, 고체 금속으로부터 제조된 외부

금속물이나 합성물의 보호막을 가진 고체금속 또는 보호막이 없는 고체금속으로 제작된 외부 부분은 다음의 시험이 실시되어야 한다.

시험은 먼저 중성염 분무 환경(NaCl 농도 5%)에 노출하고 이어서 정해진 온도와 압력조건에서 이산화황 포화증기 환경(초기 SO₂ 농도 667ppm)에 노출하는 것으로 이루어진다.

8.2.11.3.1 시험 장치

염수 분무 시험장치는 IEC 60068-2-11에 기술된 시험 챔버 및 분무장치로 구성된다.

이산화황 포화증기에서의 시험을 위한 시험장치는 이산화황 포화증기로 채워진 용접 밀봉된 외곽으로 구성되고, 그 안에 시험 시료 및 그것을 지지하는 지지물이 부착되어진다. 외곽은 불활성 물질로 제작되어야하며 (300±30) l 의 용량을 가지고 ISO 3231에 기술된 외곽에 적합해야 한다.

8.2.11.3.2 시험 과정

염류 스프레이 대기를 구성하는 염분을 함유한 용액의 농도는 무게에 의해서 (5±1)%이어야 하고 시험 챔버의 온도는 (35±2)%에서 유지되어야 한다.

이산화황 포화증기 환경은 0.067 %의 농도를 갖는 이산화황 0.2 l를 가스실린더로부터 폐쇄된 챔버내로 주입해서 만들어지거나 또는 시험 챔버 내의 특별한 화학 반응을 일으켜서 만들어진다. (비고 참고)

지속 시간이 12일인 시험을 2회 반복 실시한다.

12일 기간은 다음으로 구성된다:

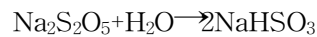
7일(168h)은 염류 스프레이 환경에 노출;

5일(120h)은 온도가 $(40 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ 까지 오르는 동안 물-침투한 이산화황 대기에 8h 노출시키고 외곽 문을 16h 동안 열어두는 것으로 구성된 주기로 총 40h의 노출과 80h의 휴지.

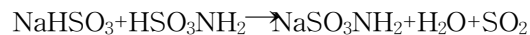
12일 후에, 시험 견본은 탈염수로 세척한다.

비고 - 이산화황은 시험장치 내에서 염화피로아황산($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)을 보존하기 쉬운 유일한 고체무기산인 비교적 강산성의 술폰산암모늄(HSO_3NH_2)과 반응시킴으로써 생성되어질 수 있다.

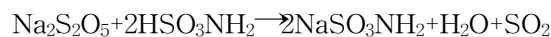
염화피로아황산($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)를 물에 용해시키면 다음과 같은 반응이 일어난다.



이때 술폰산암모늄(HSO_3NH_2)의 화학양을 가하면 다음과 같은 반응이 일어난다.



결국 최종 반응은 다음과 같다.



0°C 온도 및 760mmHg 압력의 정상상태에서 SO_2 1l 를 얻기 위해서는 4.24g의 염화피로아황산($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)과 4.33g의 술폰산암모늄(HSO_3NH_2)이 필요하다

8.2.11.3.3

시험후에 시료를 시험 챔버에서 꺼낸다.

시험에 대한 적합성은 부식, 균열, 또는 열화의 징후가 없는지 육안 검사로 검증된다. 그러나 보호막의 표면 부식은 허용된다. 의심이 가는 경우 시료가 시료Ri1에 적합한지 검증하기 위하여 ISO 4628-3을 참조해야한다.

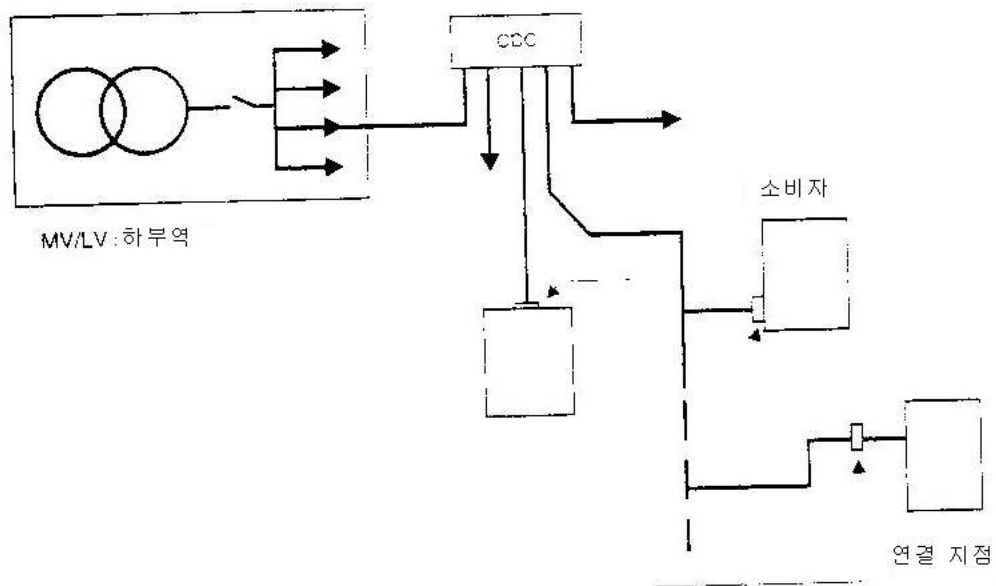


그림 1 - 전형적인 분배 네트워크

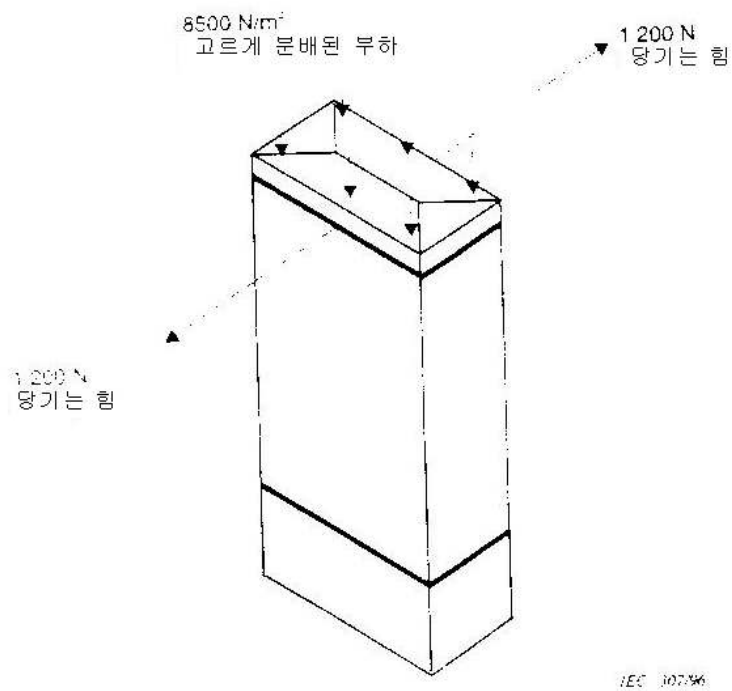


그림 2 - 정적인 부하에 대한 저항을 알아보는 시험의 도식

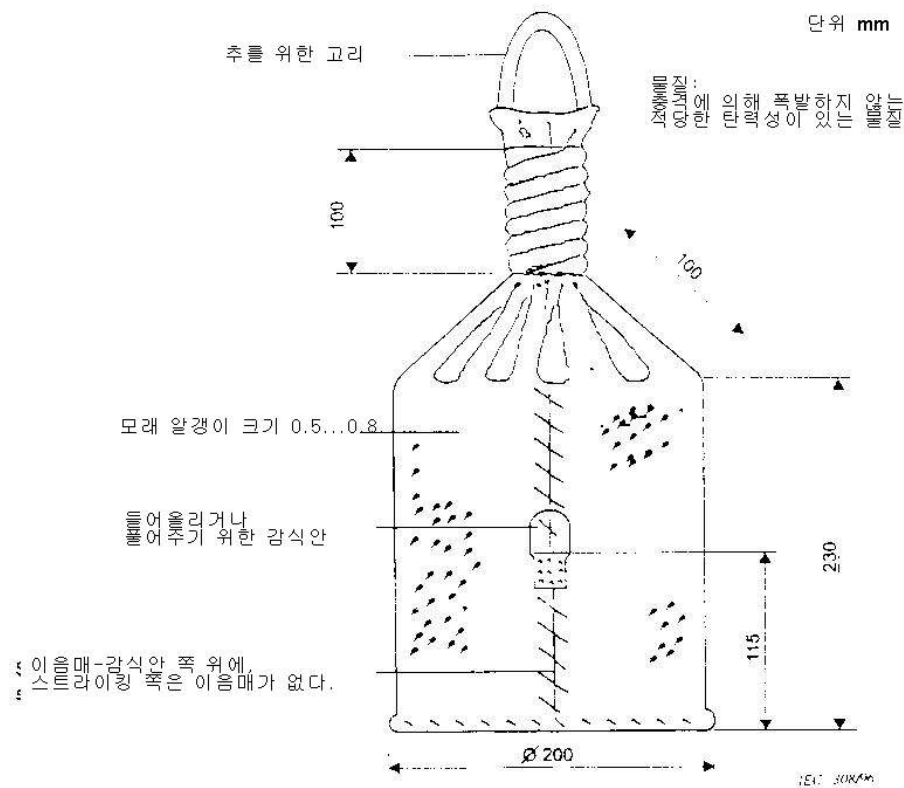


그림 3 - 충격 부하에 대한 저항을 알아보는 시험용 모래 주머니

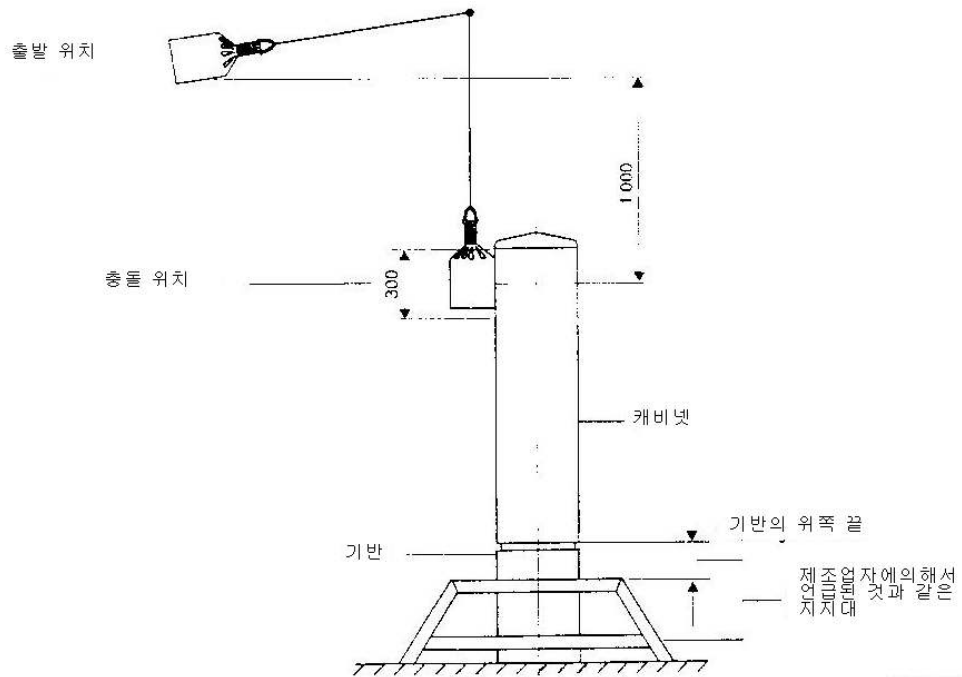
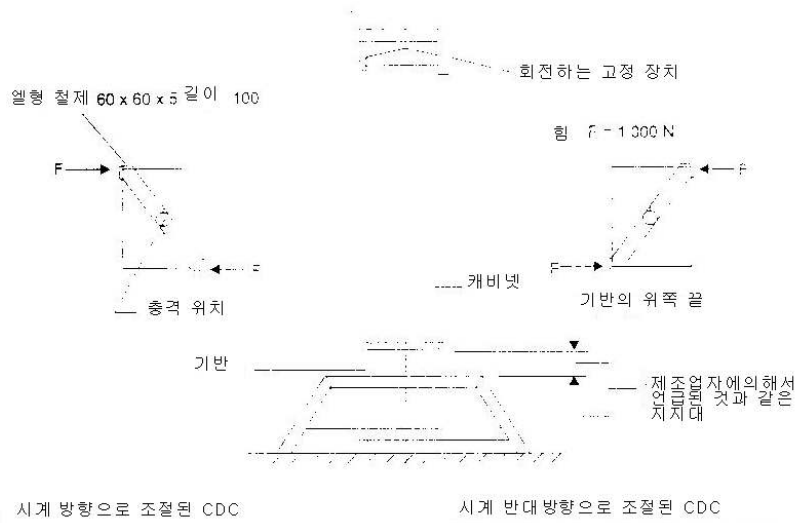


그림 4 - 충격 부하에 대한 저항을 알아보는 시험의 도식



150 181 98

단위 mm

그림 5 - 뒤틀림에 대한 저항을 알아보는 시험의 도식

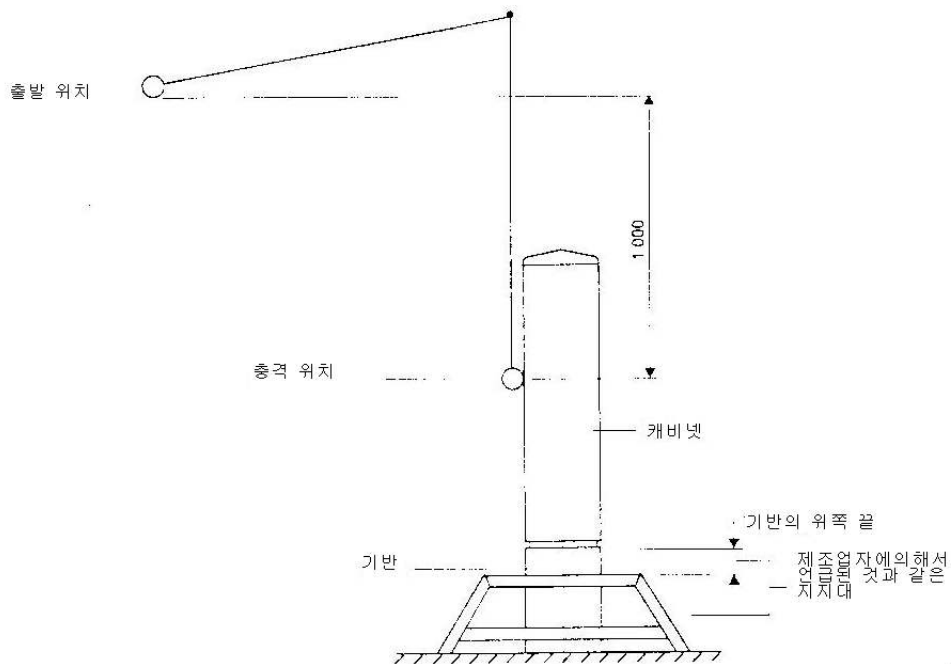


그림 6 - 충돌 내성을 알아보는 시험의 도식

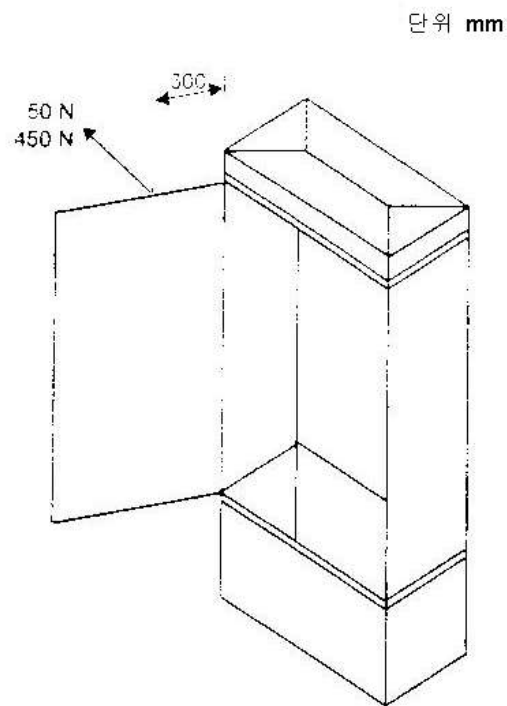


그림 7 - 도어의 기계적 강도를 알아보는 시험의 도식

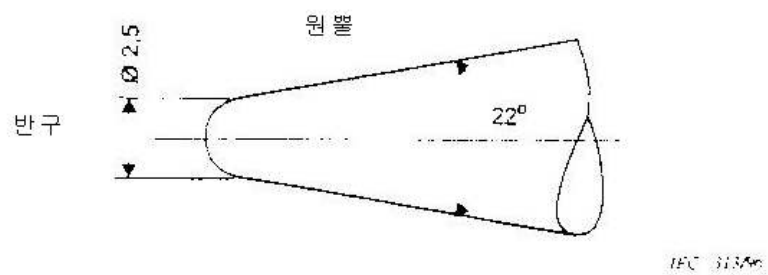


그림 8 - 끝이 뾰족한 물체에 의해 가해진 기계적 충격에 대한 저항 시험용 스트라이커 요소

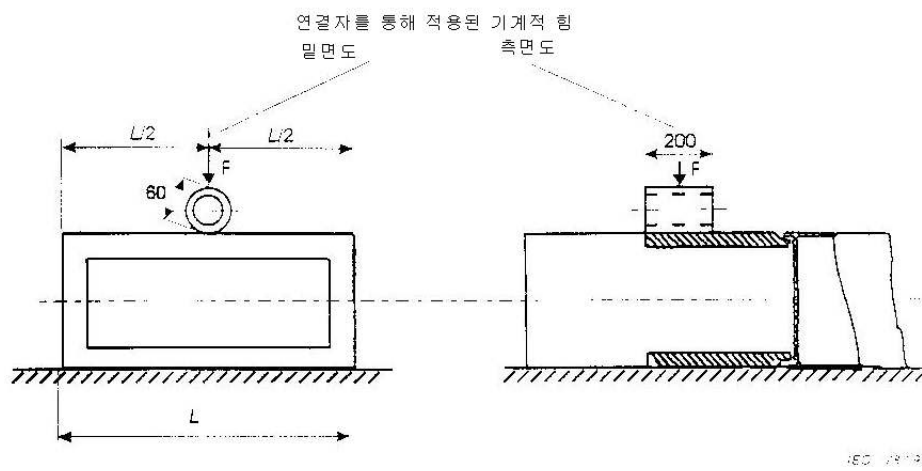


그림 9 - 기반의 기계적 강도를 위한 전형적 시험 설비

부속서 A
(기준)

표 A.1-연결하기에 적당한 구리와 알루미늄 도체의
최소 최대 단면적 (7.1.3.2 참고)

정격 전류 A	경동선 도체 또는 연선 도체 (알루미늄이나 구리) 단면적 mm ²		연동성 도체 단면적 mm ²	
	최소	최대	최소	최대
6	0.75	1.5	0.5	1.5
8	1	2.5	0.75	2.5
10	1	2.5	0.75	2.5
12	1	2.5	0.75	2.5
16	1.5	4	1	4
20	1.5	6	1	4
25	2.5	6	1.5	4
32	2.5	10	1.5	6
40	4	16	2.5	10
63	6	25	6	16
80	10	35	10	25
100	16	50	16	35
125	25	70	25	50
160	35	95	35	70
200	50	150	50	95
250	70	150	70	120
315	70	240	95	185
400	70	240	95	185
500	70	300	95	240
630	70	300	95	240

비고1-이 표는 단자당 하나의 도체 연결에 적용된다.
비고2-외부 도체가 내장된 기기에 직접 접속되는 경우, 해당 규격에서 지정된 단면적이 유효하다.
비고3-표에 명시된 것 이외의 도체를 제공하는 것이 필요한 경우에, 제조자와 사용자 간에 동의가 이루어져야 한다.