

전기용품 안전기준

K 60068-2-61

[IEC 1991-06]

환경 시험

제2부 : 시험방법

시험 Z/ABDM : 일련 내후성 검사

목 차

1. 목적	3
2. 인용 규격	3
3. 정의	4
4. 시험 기기	4
5. 엄격도	5
6. 전처리	5
7. 초기 측정	5
8. 시험	5
8.1 개요	5
8.2 방법 1	6
8.3 방법 2	8
8.4 방법 3	8
9. 후처리	8
10. 최종 측정	9
11. 제품규격에 규정할 사항	9
부속서 A	10
부속서 B	11

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

환경 시험

제2부 : 시험방법 - 시험 Z/ABDM : 일련 내후성 검사

1. 목적

이 기준은 시험품이 일련의 온도, 습도 필요하다면 감압 등의 환경 스트레스로 구성된 환경 조건에 놓였을 때 시험품의 적응성을 결정하기 위한 조합 시험 방법을 규정하는 것이다.

가하는 스트레스의 순서 및 어떤 단계에서 다음 단계로 옮길 때의 조건이 자연의 기후 조건에서 관측된 것과 같은 타입의 열화 기구를 가속하여 충분히 진행시키기 위하여 선택된다.

주 - 자연계에 발생하는 환경 조건은 IEC 60721-2 및 IEC 60721-3으로 분류되어 있다.

이 규격은 열화 기구가 같고 시험에 대한 규정 요구가 만족되어 있으면 다른 전기 제품에도 적용할 수 있는 것이다. 다른 경우에는 같은 시험 방법을 작성하기 위한 기본이 되는 것도 있다.

이 시험에서 시험품은 표준 순서로 또 IEC 60068-1의 부속서 A의 부품 내후성 카테고리의 기본 기호에 따라서 환경 시험을 한다. 다만 숫자의 제3 그룹이 IEC 60060-1의 6.(시험)에 따라서 카테고리화된 시험 Db 습도 사이클의 단계 5의 사이클 수를 표시하는데 사용하는 경우를 제외한다. 내후성 카테고리 -/-/56. 40/-/-. 등에서 대시는 다음 보기와 같이 비어 있는 곳에 적절한 어떤 표준값으로 바꾸어도 좋다 :

55/100/56.25/085/56. 40/085/21. 무엇인가 수정이 필요한 경우에는 제품 규격에서 선택한 방법의 각 단계에 대하여 필요한 정보를 주어야 한다.(8. 참조)

이 시험은 때때로 시험품의 밀봉이 손상되어 있는가의 여부를 조사하기 위하여 보기를 들면 단자 강도 시험, 납땜성, 충격, 진동과 같은 기계적 스트레스를 포함하는 다른 시험을 계속하여 한다.

2. 인용 규격

다음 규격은 이 규격에 인용한 규격이다. 출판 시 명시되어 있는 개정판이

또한 모든 규격은 개정되므로 이 규격의 관계자는 다음 규격의 최신의 것을 조사하여 적용하도록 권장한다.

IEC 60721-3 : 환경조건 분류, 제3부 : 환경변수 및 엄격도 그룹의 분류

용어는 총괄적으로 IEC 60068-5-2에 정의되어 있다.

시험용 기기는 각각의 시험을 하기 위하여 요구되는 것이며, 각종 조건의 시험 방법을 포함하고 시험 순서마다 지시된 요구, 엄격도를 만족하는 것

으로 한다.

1대의 시험조를 사용하여 일련 시험의 다른 단계마다 규정 조건을 연속적으로 시험하는 경우에는 특별한 주의가 필요하다(부속서 B의 B.3 참조).

시험품을 두 개의 칸막이 방 사이에서 이송하는 자동 이송 장치가 있는 시험조를 사용하는 경우에는 따로 시험조를 사용한 것과 동등한 것으로 볼 수 있다. 또 자동 이송 장치가 있는 시험조에서 시험하는 경우에는 각 단계의 끝의 후처리 조건을 만족하여야 한다. 특히 방법 1의 단계 2의 경우(8.2.2 참조)

5. 엄 격 도

엄격도는 고온 시험의 시험 온도(IEC 60068-2-2의 4.1), 저온 시험의 시험 온도(IEC 60068-2-1의 4.1), 기압 및 시간으로 결정되고 또 혹시 감압 시험의 요구가 있는 경우에는 엄격도 [IEC 60068-2-13의 4), 또 최후에 이 규격의 8.2.5에 따른 내습성 시험의 사이클 수로 결정한다.

6. 전 처 리

제품 규격에 규정이 없는 경우 전처리가 요구된다. 전처리의 시간은 적어도 1시간 측정 및 시험을 위한 표준 대기 조건에 있어야 한다.

7. 초기 측정

시험품을 제품 규격에 따라 겉모양, 치수 및 기능 점검을 하기 위하여 제공한다.

8. 시 험

8.1 개 요

3가지 방법이 규격화되어 있다. 시험 방법 1은 제품 규격에 규정이 없는 한 우선적으로 항상 사용하여야 한다.

방법 1은 시험품은 최초에 고온에 놓이게 하고 다음 습도 사이클에 놓이게 한다. 다음에 시험품 또는 그밀봉 부분의 표면 크랙의 어느 곳에 침입한 수분이 빙결하고, 또 손상을 확대시키기 위하여 곧 저온에 놓이게 한다. 그 후 감압(선택 시험)을 한 후 내습 사이클 시험(내후성 카테고리 -/-/04 및 -/-/10을 제외한다)을 시험품의 밀봉 점검을 완전하게 하기 위하여 한다.

방법 2는 각 5회의 최종 내습 사이클 사이에 저온 시험을 넣은 더욱 엄격한 시험을 규정한다(내후성 카테고리 -/-/56에만)

방법 3은 로트마다 수입 시험의 단기간의 일련 내후성 시험을 규정하는 것을 의도한 것이며, 제품 규격에 규정한 경우 전자 부품 품질 인증에 적용하는 시험이다.

후처리가 규정되어 있을 경우에는 제품 규격에 규정이 없는 한 측정 및 시험을 하기 위한 표준 대기 조건에서 한다.

8.2 방법 1

이 방법은 5단계로 구성되어 있고(그림1 참조)그 중의 하나(8.2.4의 단계 4)는 요구가 있으면 실시한다.

8.2.1 단계 1 : 고 온

- a) 시험품은 $16 \pm 0.5h$ 의 시험 시간에서 IEC 60068-2-2의 7.(시험)에 따라 고온 시험 Ba를 한다.
온도는 제품 규격에서 규정되고 내후성 카테고리를 규정하는 것이 좋다.

제품 규격에는 IEC 60068-2-2의 8.(중간 측정)에 따라 고온 시험 끝에 중간 측정을 규정하여도 좋다. 이 측정에 소비하는 시간은 시험 시간의 일부가 되는 것은 아니다.

- b) 다음에 시험품을 시험조에서 꺼내고 적어도 1시간의 후처리를 하고 단계 1을 종료한다. 단계 1의 총시간은 $24 \pm 0.5h$ 이다.

- c) 단계 2로 이행하기 전에 72h(3일)을 초과하여서는 안 된다.

이 기간 중의 조건은 후처리의 조건이며 즉 시험을 하기 위한 표준 대

기 조건을 말한다.

8.2.2 단계 2 : 내 습 성

- a) 시험품을 IEC 60068-2-30의 6.(시험) 온습도 사이클 시험 Db의 1사이클에 놓이게 한다.
제품 규격에 규정이 없는 한 조건(Variant) 1의 방법을 사용한다. 제품 규격에 규정이 없는 한 상한 온도는 55℃로 한다.
- b) 다음에 후처리를 IEC 60068-2-30의 8.(후처리)에 따라 한다.
- c) 후처리 시간의 종료 후 즉시 시험품을 단계 3의 조건에 놓는다.

8.2.3 단계 3 : 저 온

- a) 시험품을 IEC 60068-2-1의 7.(표준 일련 내후성 시험)에 따라서 저온 시험 Aa를 한다. 온도는 제품 규격에 규정한다. 가능하면 120±5min의 시험 시간을 내후성 카테고리에 규정할 것을 제품 규격에서 규정한다.
제품 규격에는 IEC 60068-2-1 8.(중간 측정)에 따라 저온에 놓이게 한 후 중간 측정을 규정하여도 좋다. 이 측정에 소비한 시간은 시험 시간의 일부가 되는 것은 아니다.
- b) 다음에 시험품을 시험조에서 꺼내어 IEC 60068-2-1에 따라 후처리한다.
- c) 단계 5로 진행하기 전에 72h(3일)을 초과하여서는 안 된다. 이 기간 중의 조건은 후 처리 조건이지만 제품규격에 규정이 있는 경우에는 이 기간 중에 자유 선택 단계인 단계 4가 행해진다.

8.2.4 단계 4(선택) : 감 압

- a) 제품 규격에 규정이 있으면 내후성 카테고리 40/-/-, 55/-/- 및 65/-/-의 시험품은 IEC 60068-2-13에 따라 감압 시험을 한다. 엄격도는 제품 규격에서 규정한다.

시험은 제품 규격에 규정이 없으면 15℃에서 35℃ 사이의 온도로 60±5min한다.

제품 규격에 규정이 있는 경우 규정한 전압 및 순서에 따라 최후의 5분

간 내전압 시험을 한다.

b) 후처리 시간은 1시간에서 2시간 사이로 한다.

8.2.5 단계 5 : 내습성 시험

a) 시험은 8.2.2 a)에 따라 한다. 제품 규격에 규정이 없는 한 사이클 수는 다음의 내후성 카테고리에 따라 결정한다.

내후성 카테고리	-/-/04 및 -/-/10	적용하지 않는다.
	-/-/21	1사이클
	-/-/56	2사이클

b) 제품 규격에 규정이 있는 경우에는 8.2.5 a)에 따라서 시험한 시험품을 규정한 사이클이 완료된 후 시험조에서 꺼내어 물방울을 떨어 내린 다음에 15분 이내에 제조 규격에 따라 겉모양, 치수 및 기능 검사를 한다.

c) 1.5h에서 2h까지의 후처리 후 제품 규격에 규정한 겉모양, 치수 및 기능 검사를 한다.

d) 제품 규격에 연장 후처리를 규정한 경우에는 시험품을 24±0.5h의 추가 후처리 후 제품 규격에 규정한 겉모양, 치수 및 기능 검사를 한다.

8.3 방법 2

이 방법을 제품규격에 규정하는 경우 내후성 카테고리 -/-/56 의 시험품에만 적용한다(그림 2참조).

8.3.1 시험품을 8.2.1에서 8.2.4에 따라서 시험한다.

8.3.2 다음에 시험품을 제품 규격의 규정에 따라 내습 시험 Db의 1사이클과 다음에 8.2.2b)의 후처리를 한다.

8.3.3 내습 시험의 1사이클 다음에 후처리를 한 후 즉시 8.2.3에 따라 저온 시험을 한다.

8.3.4 8.3.2 및 8.3.3에 규정한 시험을 다시 3회 반복하여 총계 4사이클 시험을 한다. 시험품을 최종적으로 또 1사이클의 내습 시험에 놓은 후 8.3.2의

규정에 따라 후처리를 한다.

72h(3일)을 초과하지 않는 단일 시간이 허용된다. 다만 이것은 저온 시험에 이온 내습 시험 사이클 사이에만 적용한다.

8.3.5 시험품은 다음 제품 규격에 규정한 것과 같이 8.2.5 b), c) 및 d)의 순서로 시험한다.

8.4 방법 3

이 방법은 제품 규격에 규정이 있는 경우만 적용한다(그림 1 참조)

8.4.1 시험품을 8.2.1에서 8.2.3에 따라서 시험한다.

8.4.2 제품 규격에 규정이 있는 경우에는 시험품을 이 규격의 8.2.4에 나타내는 것과 같이 IEC 60068-2-13에 따라서 감압 시험을 한다.

8.4.3 내후성 카테고리 -/-/21 및 -/-/56의 시험품은 8.2.2에 따라 내습 시험 Db의 1사이클의 시험을 한다.

8.4.4 시험품을 제품 규격에 규정한 8.2.5 b), c) 및 d)에 따라 시험한다.

9. 후 처리

후처리의 요구 및 조건에 관하여 8.1에 나타난 3가지 방법 중 8.1에 상술한 것과 같이 하면 된다.

10. 최종 측정

8.에서 요구한 것과 같이 제품 규격의 규정에 따라 시험품의 겉모양, 치수 및 기능 검사를 한다. 제품 규격에 시험품의 합부 판정의 기준이 되는 분류를 표시하여야 한다.

11. 제품 규격에 규정할 사항

이 규격의 시험이 제품 규격에 규정되어 있는 경우에는 다음 상세 사항을 가능한 한 규정한다. 특히 *표가 붙은 항목은 항상 요구되므로 주의를 요한다.

절 및 항

a) 전처리를 필요로 하는 경우	6.
b) 초기 측정(*)	7.
c) 방법(방법 1이 아닌 경우)	8.1
d) 후 처 리	8.1
e) 고온 시험의 온도(*)	8.2.1 a)
f) 중간 측정	8.2.1 a) 8.2.3 a) 8.2.5 b) 8.3.5 8.4.1 8.4.4
g) 내습성 시험에 대한 요구, 조건과 온도	8.2.2 a)
h) 저온 시험의 온도(*)	8.2.3 a)
i) 감압 시험이 요구되는 경우와 그 조건	8.2.3 c) 8.2.4 a)
j) 감압 시험의 엄격도	8.2.4 a)
k) 내전압 시험이 요구되는 경우와 그 조건	8.2.4 a)
l) 내습성 시험의 사이클 수	8.2.5 a)
m) 최종 측정(*)	8.2.5 c) 및 d) 8.3.5 8.4.4
n) 연장된 후처리	8.2.5 d) 8.3.5 8.4.4

부속서 A (참고)

규격 작성자를 위한 지침

A.1 중간 측정

규격 작성자는 방법 1(8.2 참조)의 단계 1과 단계 3의 끝에 하는 중간 시험을 규정하는 것의 중요성에 대하여 관심을 표시할 것이다. 중간 측정을 하기 위하여 필요로 하는 시간은 시험 시간에 가산하여야 하므로 실제에는 여러 가지 번거로운 면이 있고, 통상의 작업 시간에서 시험 비용을 계산하는 경우에는 작업 비용의 증가도 있을 것이다.

이의 중간 측정은 일련 내후성 시험의 목적에는 하등의 도움이 되지 않는다. 즉 일련 내후성 시험이란 연속되는 각종 기후 스트레스를 받는 시험품의 거동에 대하여 시험하기 위한 것이다. 중간 측정이란 일반적으로 연속되는 기후 스트레스의 중간이라기보다 차라리 다른 시험품을 동시에 실시할 수 있는 독립된 개별 시험의 대용이라고 생각된다. 따라서 중간 측정을 규정하는 경우에는 충분히 고려하여야 할 것이다.

A. 2 후 처 리

시험품이 온도 평형에 도달할 때까지의 시간은 열 관성에 의한다. 즉 시험품 자체의 모양, 질량 및 구성 재료에 의존한다. 이 규격의 목적에 대하여 대부분의 소형 시험품에서는 1시간이 적절한 것으로 선택되었다. 다른 시험품 특히 장치에 대하여는 제품 규격에서 적절히 규정하는 것이 바람직하다.

부속서 B(참고)

시험 실시상의 지침

B.1 작업 계획

시험 순서가 정확하게 되고 또 가능한 한 실제적으로 취업 시간 내에 할 수 있도록 다른 작업에 주도면밀한 계획을 수립할 필요가 있는 것에 주의하여야 한다. 그림 3은 방법 1의 보기를 나탄낸 것이다.

각 단계간의 시간은 고정된 것은 아니지만 단계 1과 단계 3의 끝에 요구되는 중간 측정 시간으로 결정된다.

또 단계 3의 끝의 제상 시간에도 의존한다. 1시간 이상의 후처리 시간을 고려하기 위한 시간의 연장도 요구될 것이다.(그림 3 참조)

B.2 주의 사항

IEC 60068-2-1, 60068-2-1A, 60068-2-2, 60068-2-2A, 60068-2-13 및 60068-2-30의 지침과 같이 필요에 따라 고려하는 것이 바람직하다.

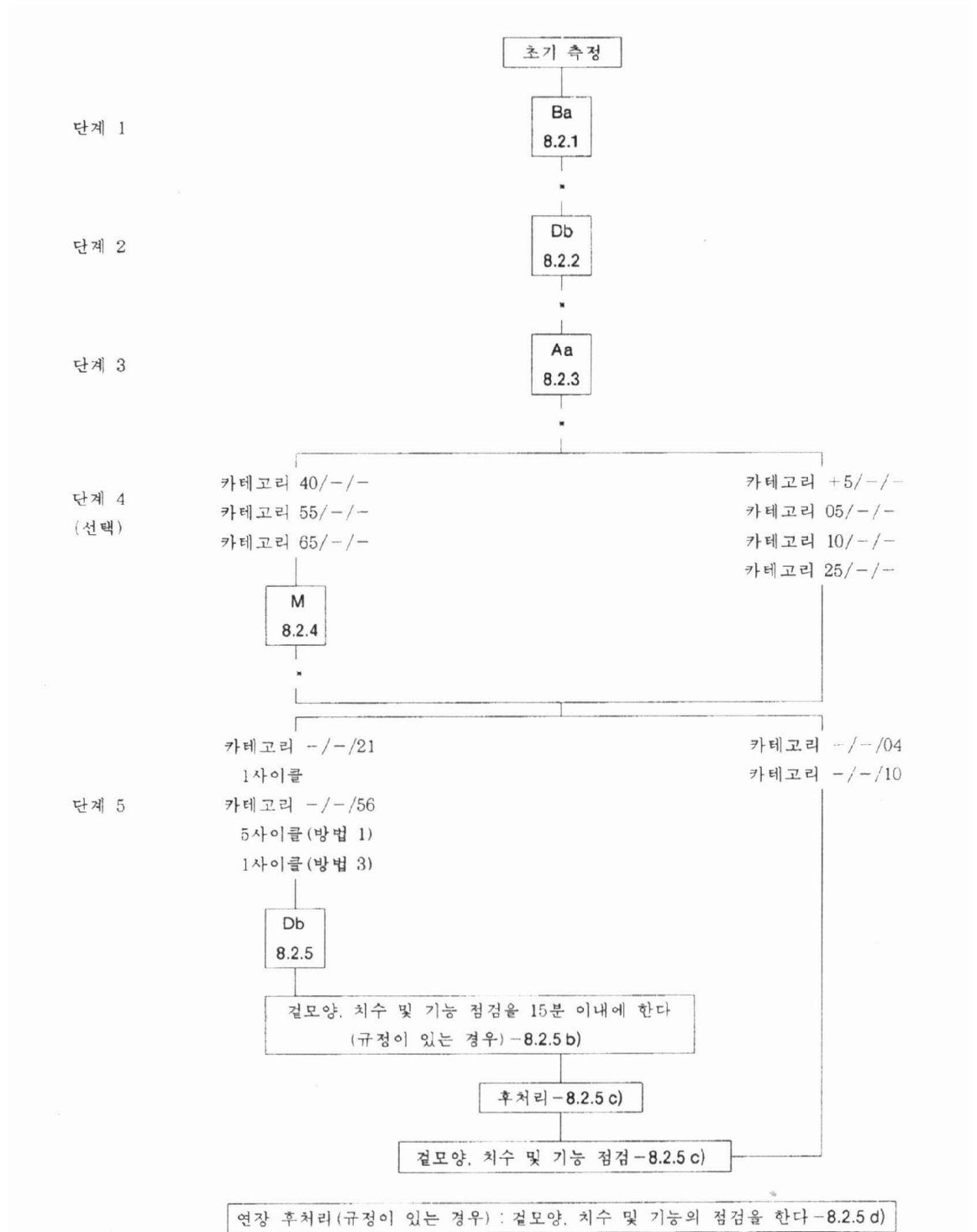
B.3 1대의 시험조 사용

시험조를 1대만 사용하는 경우에는 다음과 같은 특별한 주의가 필요하다. 즉 다른 단계에 대하여 규정한 조건을 연속적으로 만족하는 시험조로 한다. 그것은 앞의 환경 스트레스를 적용한 후 열 관성 때문에 시험조 내의 응축수의발생 등 시험조 내에서의 후처리 요구를 만족하는 것이 곤란하게 될지도 모른다.

내습성 단계와 저온 단계 사이의 이행은 혹시 시험품을 시험조 내의 조건을 수정하면서 시험조에서 꺼냈을 경우에만 정확히 달성된다. 사실 내습도 사이클에 이온 후처리 사이에서 발생하는 건조는 단지 부분적이고 다음 사항과 등가인 것은 아니다. 즉

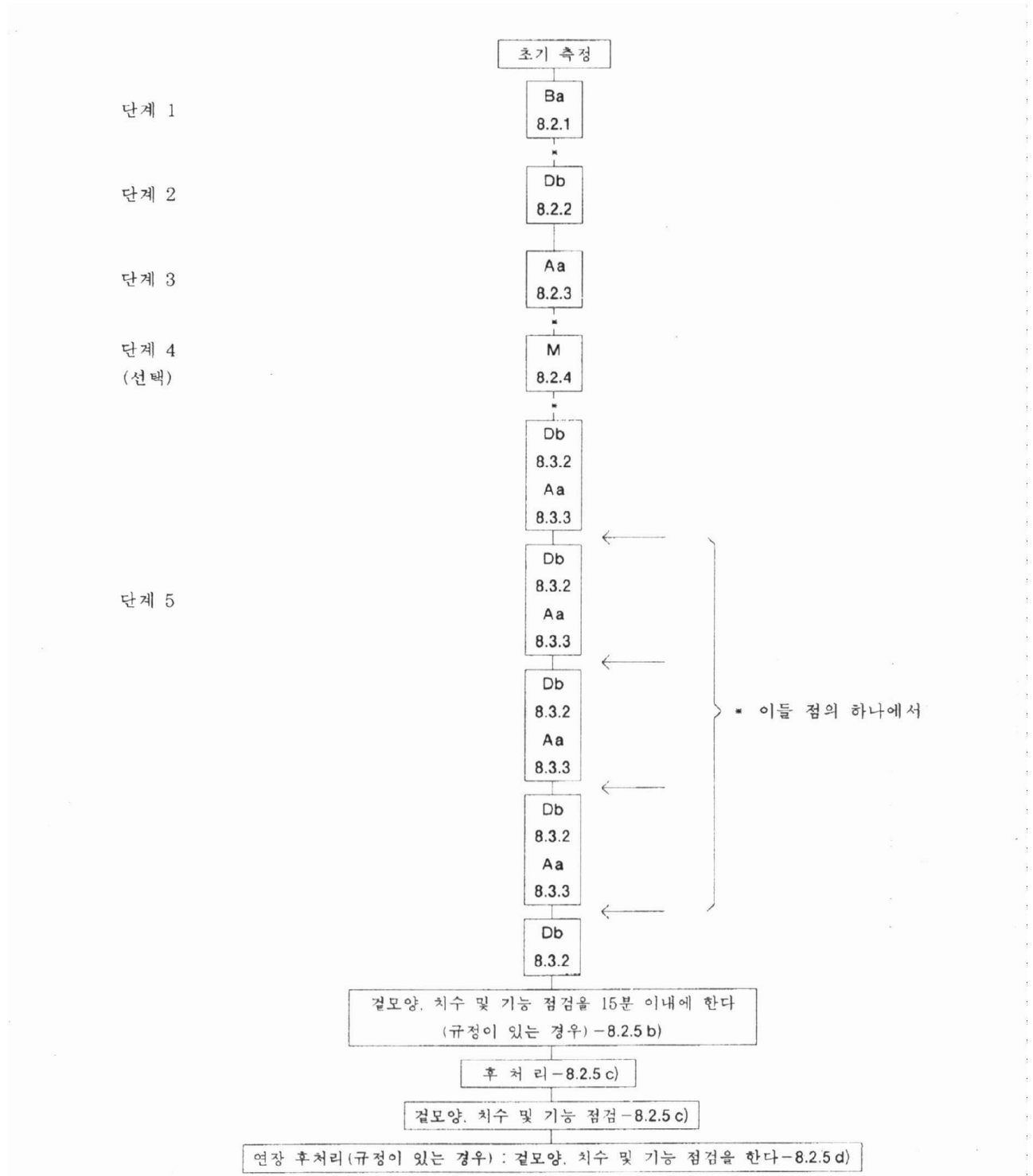
- 냉각한 시험조에 시험품을 삽입한다. 즉 시험품에 부착한 물이 급격히 결빙하는 경우 또는

- 시험품을 넣은 채로 시험조를 냉각한다. 즉 결빙이 일어나기 전에 시험품에 부착한 수분이 제거된 경우로 냉각 과정에서 어떤 건조가 발생하는 경우



- 주 1. Aa, Ba, Db 및 M은 IEC 60068-2의 시험 방법을 참조. 절 번호는 이 규격의 항목 번호
2. *는 이 단계에서 72h를 초과하지 않는 범위의 간격이 허용된다.

그림 1 - 방법 1 및 방법 3



주 1. Aa, Ba, Db 및 M은 IEC 60068-2-2의 시험 방법을 참조. 절 번호는 이 규격의 항목 번호.

2. *은 이 단계에서 72h을 초과하지 않는 범위의 간격이 허용된다.

그림 2 - 방법 2(카테고리 -/-/56에만 적용)

일 정		작업 시간(시간)		참조할 IEC 규격			이 규격의 참조 사항	
일	시	수	동	항 목	IEC	시 험	단 계 명	소 항 목
월	14 : 54	0.1	시험품 설치	7	C 0221 제1부	Ba	단계 1 고 온	8.2.1
		1	온도 안정					
		16	시험 조건을 가한다.					
화	08 : 00	0	측 정	8				
		0.1	폐 냐					
		1	후 처 리					
		0.1	시험품 설치	6.1	C 0227	Db	단계 2 습도 사이클	8.2.2
		1	온도 안정	6.2				
		1	습도 안정					
		24	제1사이클	6.3				
수	11 : 12	0.1	시험품 폐내기					
		1	후 처 리					
		0.1	시험품 설치	7.1	C 0220 제2부	Aa	단계 3 저 온	8.2.3
		1	온도 안정	7.2				
		2	시험 조건을 가한다.	7.3-4				
		1	측 정	8				
		0.1	시험품 폐내기	7.6				
		0.3	서리 제거	9.1				
		0.1	물방울 제거	9.2				
	16 : 54	15.1	후 처 리					
목	08 : 00	0.1	시험품 설치	7.1	C 0229	M	단계 4 감 압 (선택)	8.2.4
		0.2	감 압	7.2				
		1	시험 조건을 가한다.	7.3-4				
		0.1	측정 시험품 폐내기	7.5				
	10 : 24	1	후 처 리					
		0.1	시험품 설치	6.1	C 0227	Db	단계 5 습도의 5사이클	8.2.5
		1	온도 안정	6.2				
		1	습도 안정					
	12 : 30	24	제2사이클	6.3				
금	12 : 30	96	제3에서 제6사이클	6.3				
		0.1	시험품 폐내기	8				
		1	후 처 리					
	14 : 36	1	측 정	9				

- 주 1. 최초의 4개 난 중에 아래에 실선을 그은 숫자는 특별한 보기에 관계되는 것이다.
2. 특별한 보기 중에서 내후성 일련 시험의 종결은 화요일이 될 것이다.
3. 그림 4는 일련 내후성 시험을 그림으로 표시한 것이다.

그림 3 - 방법 1의 일정의 결정에 대하여 권장되는 형식의 사용 보기(B.1 참조)