

제정 기술표준원고시 제2000 - 92호 (2000. 5. 29)
개정 기술표준원고시 제2003 -523호 (2003. 5. 24)

전기용품안전기준

K 60705

[KS C IEC 2002]

가정용 및 이와 유사한 전자레인지
성능 측정 방법

목 차

서문	1
1. 적용범위	1
2. 관련 규격	1
3. 용어의 정의	2
4. 분류	2
5. 측정 목록	2
6. 측정을 위한 일반 조건	3
7. 치수 및 체적	4
8. 마이크로파 출력 측정	5
9. 효율	5
10. 성능에 대한 기술적인 시험	6
11. 가열 성능	7
12. 조리 성능	8
13. 해동 성능	13
부속서 A 선택적인 가열 시험 - 반죽	24
부속서 B 국부 해동 시험	26
부속서 C 인용문헌	29

한국산업규격

가정용 및 이와 유사한 전자레인지 성능 측정 방법

KS

C IEC 60705 : 2002
(IEC 60705 IDT)

Household microwave ovens - Methods for measuring performance

서 문 이 규격은 1999년에 제 3판으로 발행된 IEC 60705(Household microwave ovens - Methods for measuring performance)를 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 한국산업규격으로 제정한 것이다.

1. 적용범위

이 규격은 가정용 전자레인지에 적용한다. 이 규격은 또한 콤비네이션 전자레인지에도 적용한다.

이 규격은 소비자가 관심을 가지는 가정용 전자레인지의 주요 성능 특성을 정의하고 이러한 특성을 측정하는 방법을 규정한다.

비고1 - 이 규격은 다음을 다루지 않는다.

- 지름이 200mm가 넘는 하중을 견디지 못하는 오븐
- 안전 요구사항(IEC 60335-2-25[1]* 및 IEC 60335-2-90[2] 참조)

비고2 - 이 규격은 재래식의 단지 가열하는 방법과 결합된 오븐에 적용하지 않는다.

2. 관련 규격

이 글의 관련 규격을 통해, 다음의 관련 규격은 국제 규격을 구성하는 규정을 포함한다. 기일이 있는 인용 규격의 경우, 이 출판물 다음에 개정된 것과 수정판은 적용하지 않는다. 그러나 이 규격을 기초로 하여 동의하는 부분은 아래 보이는 가장 최근판을 적용할 가능성을 연구하도록 고무한다. 기일이 없는 규격의 경우, 최근판으로 적용한다. IEC 및 ISO의 집합들은 현재 유효한 국제 규격의 기록을 유지한다.

3. 용어의 정의

이 국제 규격의 목적을 위하여 다음의 정의를 적용한다.

3.1 전자레인지

용기에 있는 음식 및 음료를 데우기 위해, 2,450 MHz의 ISM 주파수 영역 내의 전자기 에너지를 사용하는 기기

비고1 - 전자레인지는 굽는 요소와 결합할 수도 있다.

비고2 - ISM 주파수 영역은 ITU 및 CISPR 11로 만들어지는 전자기파이다.

3.2 콤비네이션 전자레인지

열 에너지와 결합된 마이크로파 에너지를 가지고 있는 전자레인지

3.3 마이크로파 투명도

마이크로파에 대해 무시해도 좋은 정도로 흡수 및 반사하는 물질의 성질

비고 - 마이크로파에 투명한 물질과 관련 있는 유전율은 7보다 작고 관련 있는 손실율은 0.015보다 작다.

3.4 정격 전압

제조자가 기기에 인가한 전압

4. 분류

기기는 유형과 특성에 따라 분류한다.

4.1 유형에 따라

- 전자레인지
- 콤비네이션 전자레인지

오븐의 유형은 보고서에서 언급하여야 한다.

4.2 특성에 따라

- 사용할 수 있는 움푹한 곳의 치수
- 회전반의 유무

오븐의 특성은 보고서에서 언급하여야 한다.

5. 측정 목록

성능은 표1에 작성한 시험으로 측정한다.

표1 - 측정표

측정 항목	절 또는 하부절	생산할 수 있음	전자레인지	콤비네이션 전자레인지
외부 치수	7.1	예	"	"
알맞은 공동의 치수	7.2	예	"	"
알맞은 공동의 체적	7.3	예	"	"
마이크로파 출력	8	예	"	
효율	9	예	"	
네모난 물통	10.1	예	"	
다용도 컵	10.2	예	"	
데운 음료	11.1	예	"	
데운 모의실험 음식	11.2	예	"	
달걀로 만든 과자	12.3.1	아니오	"	
스펀지 케이크	12.3.2	아니오	"	
미트로프	12.3.3	아니오	"	
감자 그라탱	12.3.4	아니오		"
케이크	12.3.5	아니오		"
닭고기	12.3.6	아니오		"
고기 해동	13.3	아니오	"	
반죽	부속서 A	아니오	"	
* 시험은 적용 가능하다				
¹⁾ 10.1 시험을 제외하고, 단지 마이크로파 방식에서 동작하는 경우, 이러한 시험은 콤비네이션 전자 레인지에 적용 가능하다.				

6. 측정을 위한 일반 조건

다른 명시가 없는 경우, 측정은 다음의 조건 아래 조건으로 이루어진다.

6.1 전원 전압

이 기기는 **정격 전압** $\pm 1\%$ 로 공급받는다. 만약 이 기기가 정격 전압 영역에 있다면, 시험은 기기가 사용되는 나라의 공칭 전압으로 수행한다. 이 전압은 보고서에 기록한다.

비고 - 전원 전압은 반드시 정현파이어야 한다. 그렇지 않다면, 시험 결과는 영향을 받을 수 있다.

6.2 시험실

이 시험은 주위 온도가 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 로 유지되고 통풍이 잘 되는 방에서 수행한다.

6.3 물

시험에는 휴대용 물을 사용한다.

6.4 오븐의 초기 조건

각 시험을 시작할 때

- 전자관 및 전원 변압기의 온도는 주위 온도의 5K 내에 있어야 하거나
- 오븐을 적어도 6시간 동안 동작시키지 않는다. 그러나 8절에서 측정하는 마이크로파 전원 출력이 이전에 사용 가능하다는 것을 보여준다면 이 기간은 줄일 수 있다.

비고 - 강제 냉각은 오븐 온도를 내리도록 도와주는데 사용되기도 한다.

6.5 제어 설정

이 시험은 최대 전원 출력을 주기 위하여 제어 설정을 수행한다.

7. 치수 및 체적

7.1 외부 치수

전면의 높과 핸들을 제외한 전체 높이, 기기의 폭과 깊이를 측정한다. 또한 깊이는 문을 완전히 열고 측정한다. 치수는 그림 1에 나타내었다. 적절한 발이 제공된다면, 기기의 높이는 발의 최대 및 최소 위치에서 측정한다.

이 치수는 밀리미터로 기록한다.

7.2 알맞은 공동의 치수

알맞은 공동의 치수는 사용 가능한 음식물 용기의 공간에 대한 정보를 제공한다. 교반기 커버 같은 현저한 돌출부는 설명하여야 하나, 둥근 가장자리 같은 중요하지 않은 세부사항은 설명하지 않는다.

알맞은 치수는 다음으로 측정한다.

- 알맞은 높이, 선반의 주판과 천장의 판 사이의 수직 거리, 는 공동의 수직 중심선으로부터 반경 100mm 내의 최소 점에서 측정한다.
- 알맞은 폭, 측면의 주판 사이의 수평 거리
- 알맞은 깊이, 문을 닫았을 때의 안쪽 주판과 후면의 주판 사이의 수평 거리
- 알맞은 직경, 회전반의 회전 중심으로부터 가장 가까운 벽 또는 문 사이의 가장 짧은 거리의 두 배

그림 2는 예시를 보여준다.

치수는 밀리미터로 기록한다.

7.3 알맞은 체적

알맞은 체적은 공동 크기의 종류에 대한 정보를 제공한다.

알맞은 체적은 7.2에서 측정한 알맞은 높이, 폭, 깊이로 계산한다. 회전반을 가진 오븐의 경우, 알맞은 체적은 직경과 높이로 계산된 원형통이다.

체적은 가장 근접한 리터로 돌려 기록한다.

8. 마이크로파 출력 측정

측정은 유리 용기에 물을 넣어 이루어진다. 물의 초기 온도는 주위 온도보다 낮으며 마이크로파 오븐의 가열로 거의 주위 온도로 상승한다. 이러한 과정은 용기의 열손실 및 열용량이 최대 효과를 가지나 어떤 경우에는 보정율을 도입해야 한다는 점을 확인시켜준다. 그러나 이 과정은 물의 온도를 정확하게 측정하는 것을 요구한다.

붕규산 유리의 원통형 용기는 시험용으로 사용한다. 이것은 최대 3mm의 두께와 약 190mm의 외부 직경 및 약 90mm의 높이를 가진다. 용기의 질량을 측정한다.

시험을 시작할 때, 오븐 및 빈 용기는 주위 온도와 같다. 시험을 위해 약 $10^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 의 초기 온도를 가지는 물을 사용한다. 물의 온도는 용기에 분기 전에 바로 측정한다.

물 $1000\text{g} \pm 5\text{g}$ 의 양이 용기에 첨가되고 물의 실제 질량을 얻는다. 그 다음에 용기를 즉시 가장 낮은 공칭 위치에 있는 오븐의 선반 중앙에 위치시킨다. 오븐을 동작시키고 물의 온도가 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 가 얻어지는 시간을 측정한다. 그 다음에 오븐을 끄고 나중의 물의 온도를 60초 이내에 측정한다.

비고 - 온도를 측정하기 전에 물을 젖는다.

비고 - 젖는 기구와 측정 장치는 낮은 열용량을 가진다.

마이크로파 출력은 다음의 공식으로 계산된다.

$$P = \frac{4.187 m_w (T_2 - T_1) + 0.55 m_c (T_2 - T_0)}{t}$$

P	마이크로파 출력, 와트
m_w	물의 질량, 그램
m_c	용기의 질량, 그램
T_0	주위 온도, 섭씨
T_1	물의 초기 온도, 섭씨
T_2	물의 최종 온도, 섭씨
t	전자관 필라멘트 가열 시간을 제외한 가열 시간, 초

마이크로파 출력은 와트로 기록한다. 거의 50W에 가깝게 한다.

9. 효율

8절의 시험 동안 소모되는 에너지를 측정한다.

오븐의 효율은 다음의 공식으로 계산된다.

$$\eta = 100 \frac{Pt}{W_{in}}$$

P 계산한 마이크로파 출력, 와트
t 가열 시간, 초
 η 효율
Win 입력 에너지, 와트-초

비고 - 입력 에너지는 전자관 필라멘트 가열 시간 동안 소비한 에너지를 포함한다.

효율은 센트당으로 기록한다. 거의 정수에 가깝게 기록한다.

10. 성능에 대한 기술적인 시험

이러한 시험의 목적은 물을 사용하여 가열의 균일성을 평가하기 위한 것이다. 이것은 결과를 수로 표현하는 이점을 제공한다. 식품의 가열, 조리 및 해동은 마이크로파 영역 분포에 영향을 주는 기하학과 다른 부하 특성을 포함하기 때문에, 이러한 시험의 결과는 주의하여야 한다. 이 물 시험은 11절에서 13절의 성능 시험에 서로 보완적이고 가열의 균일성에 대한 부가적인 평가를 제공한다.

20°C±2°C의 온도를 가진 물을 사용한다.

8절을 따라서 측정된 마이크로파 출력은 다양한 부하로 주어진 에너지 값에 대응하는 가열 시간을 계산하는데 사용한다.

10.1 네모난 물통 시험

10.1.1 절차

그림 3에 나타난 물통에 1000g±10g의 물을 채워 넣는다. 물의 온도를 측정한다. 물통을 한 쪽이 오븐의 전면과 평행하게 하여 선반의 중심에 놓는다. 오븐은 100kW의 출력에 대응하는 시간동안 동작시킨다.

물통을 오븐에서 제거한다. 물의 온도를 가열 시간이 끝난 뒤 30초 안에 측정한다.

비고 - 온도 측정은 25개의 열전쌍을 가지는 기기를 사용하여 쉽게 이뤄진다.

만약 오븐이 하나의 선반 위치 이상을 가진다면, 시험은 물통을 각 위치로 돌아가면서 수행한다.

10.1.2 평가

9개의 안쪽 구획에서 온도 상승의 최대 및 최소 값은 모든 25개의 구획의 평균 온도 상승의 백분율로 계산한다.

16개의 바깥쪽 구획에서 온도상승의 최대 및 최소 값은 모든 25개의 구획의 평균 온도 상승의 백분율로 계산한다.

계산값은 정수에 가깝게 나타낸다.

10.2 다용도 컵 시험

10.2.1 절차

그림 4에 나타난 것과 같은 5개의 컵을 동일한 온도의 물에 담근다. 그 다음에 그것을 물에서 꺼내어 바깥에서 말린다. 각 컵은 $100\text{g} \pm 1\text{g}$ 의 물로 채우고 단열 패드에 놓는다. 물의 온도를 측정하고 컵을 그림 5에 보이는 것같이 선반 위에 놓는다. 그 다음에 그것을 50kWs의 출력 에너지에 대응하는 시간동안 가열한다.

컵을 오븐에서 꺼내고 패드로 바꾼다. 물을 젖고 물의 온도를 측정한다. 측정은 컵의 번호 순서에 따라 수행하고 가열 시간이 끝난 후 30초 이내에 측정한다.

이 시험을 반복하고 마지막 온도는 반대 순서로 측정한다.

10.2.2 평가

물의 평균 온도 상승은 각 컵의 위치에서 계산한다. 그 다음에 5가지 값의 최대 최소 사이의 차이를 계산하고 전체 평균 온도 상승으로 나눈다.

결과는 백분율로 기록하고 정수에 가깝게 기록한다.

11. 가열 성능

11.1 데운 음료

이 시험의 목적은 온도의 균등성 및 음료를 가열하기 위해 오븐을 사용하는 경우, 가열 시간을 평가하기 위한 것이다.

11.1.1 절차

그림 4에서 보이는 것처럼, 2개의 컵에 각각 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 온도를 가지는 $100\text{g} \pm 2\text{g}$ 의 물을 채워 넣는다. 실제 물의 온도를 측정한다. 컵을 그림 6a 또는 그림 6c와 같이 위치의 선반 위에 놓는다. 두 개의 컵의 평균 온도가 $80^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 가 될 때까지 오븐을 작동시키고 가열 시간을 측정한다. 가열 후에, 컵을 오븐에서 꺼내고 단열 패드에 놓는다. 물을 젖고 가열 시간이 끝난 후 10초 이내에 온도를 측정한다.

비고 - 가열 시간은 전자관 필라멘트 가열 시간을 포함한다.

이 시험을 반복한다. 그러나 그림 6b 또는 그림 6d에서 보이는 위치에 있는 컵에서, 가열 시간은 동일하다.

만약 4개의 컵의 평균 물 온도가 $80^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 영역에 있지 않다면, 가열 시간을 조절하여 이 조건이 만들어지도록 시험을 반복한다.

11.1.2 평가

가열 시간은 60K의 온도로 상승하는 동안 계산한다. 이 결과는 초에 근사하게 기록한다.

4개의 컵의 평균 물 온도 상승을 계산한다. 평균에서의 최대 편차는 평균 온도 상승으로 나누어진다. 결과를 백분율 변화량으로 기록하고, 정수에 가깝게 기록한다.

11.2 데운 모의실험 식품

이 시험의 목적은 모의실험 식품을 사용하여 열 균등성에 대한 오븐의 능력을 평가하는 것이다.

비고 1 - 결과는 음식의 한 부분을 가열하는 것의 균등성을 평가하기 위해 사용한다.

비고 2 - 모의실험 식품같이 반죽을 사용한 추가 시험은 부속서 A에 나타내었다.

11.2.1 절차

그림 7에 나타낸 물통을 약 10°C 로 냉각시킨다. 여기에 $10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 된 $400\text{g} \pm 4\text{g}$ 의 물을 채워 넣는다. 물통을 오븐의 전면부에 평행하고 더 긴 쪽으로 하여 선반의 중앙에 놓는다. 25개의 일정한 공간의 열전쌍과 통합된 고정물을 물통 위에 놓고 물을 젖는다. 각 부분의 물의 온도를 측정한다. 고정물을 제거하고 오븐을 측정 15초 이내에 동작시킨다.

최고 온도가 $40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 가 될 때까지 물통을 가열한다.

아직 물통을 오븐 안에 놓고, 열전쌍을 각 부분의 중앙에 그리고 밑바닥 위로 약 10mm로 놓기 위하여 물이 흔들리지 않게 조심하면서 물통 위에 고정물을 놓는다. 가열 시간이 끝나고 30초 이내에 온도를 측정한다.

11.2.2 평가

모든 부분의 평균 상승 온도를 계산한다. 최고 및 최저 온도 상승은 각각 평균으로 나눈다.

이 결과는 백분율로 기록하고, 정수에 가깝게 기록한다.

12. 조리 성능

12.1 일반사항

이 절은 식료품을 이용하여 오븐의 조리, 제빵, 굽기 성능을 평가하는 시험 방법을 제공한다. 이 시험은 최대 두께 6mm인 봉규산 유리 접시를 이용한 다양한 유형의 음식에 대한 제조자의 지시에 따라 수행한다.

비고 - 제조자가 다른 것을 명시하지 않았을 경우, 시험은, 고정 및 회전하는 선반과 같이, 제공되는 모든 작동 방법을 이용하여 수행한다.

12.2 평가

오븐을 사용하는 속도, 결과, 편리성을 평가한다.

속도는 정지한 시간을 포함한 전체 요리 시간이다. 이것은 가열 후 기다리는 시간을 포함하지 않는다.

결과는 다음의 평가로 사정한다.

- 기대한 결과와 비교한 외양 및 조직에 대한 조리, 제빵, 굽기의 균등성.
- 크기, 위치에서 보았을 때 구워지지 않은 또는 조리되지 않은 부분.
- 크기, 위치에서 보았을 때 노랗게 구은 음식 중 탄 영역.

결과는 다음으로 평가하기도 한다.

- 너무 익히거나 덜 익힌 것이 없음.
- 약간 더 익힌 부분 또는 약간 덜 익힌 부분.
- 약간 더 익힌 부분과 약간 덜 익힌 부분.
- 너무 익힌 부분과 덜 익힌 부분.
- 매우 많이 익힌 부분과 매우 덜 익힌 부분.

편리성은 요리하는 동안 요구되는 절차의 수에 주의하여 평가한다. 예를 들면 다음과 같다.

- 음식의 분리 또는 음식 중 일부분의 제거.
- 음식을 수동으로 돌리는 것.
- 정지 기간 및 수동 재시동.

비고 - 제어에 관한 초기 설정 절차는 평가하지 않는다.

12.3 시험

12.3.1 달걀로 만든 파자

이 시험의 목적은 적당한 두께를 가진 큰 정사각형 음식의 조리 균등성을 평가하는 것이다.

12.3.1.1 용기

정사각형 접시는 다음과 같다

- 50mm±10mm의 높이.
- 음식 위가 500cm²±50cm²의 면적.

만약 이 접시가 오븐에 너무 크면 음식 윗면의 면적이 410cm²±40cm²으로 더 작은 접시를 대신 사용해도 된다. 이 경우 음식의 높이는 20mm±3mm이고, 공칭 질량은 750g이다.

12.3.1.2 재료

지방이 3%에서 4% 함유된 750g의 신선한 우유
375g의 거품을 인 달걀
125g의 비버향 백설탕

비고 - 우유는 명시한 지방 함유를 위해 물을 이용해 묽게 하면 안 된다. 만약 희석이 요구되면, 완전한 지방과 중간 그물 국자의 우유의 조합을 이용하여야 한다.

12.3.1.3 절차

우유를 약 60℃로 가열한다. 달걀을 반죽하고 그 위에 우유를 붓는다. 설탕을 넣고 믹서를 사용하여 중간 속도로 반죽한다. 걸러서 혼합물을 용기에 붓는다. 클링필름으로 덮어서 혼합물의 온도가 5℃±2℃가 될 때까지 냉장고에 넣는다.

클링필름을 제거하고 제조자의 설명서에 따라 이 유형의 음식을 조리한다. 만약 설명서가 없다면, 접시의 양옆이 문에 평행하도록 선반의 중앙에 놓는다. 만약 평가 후 이 시험이 적당하다고 생각된다면, 출력 레벨을 줄여서 시험을 반복한다.

오븐에서 접시를 꺼낸다. 2시간 후에 평가한다.

12.3.2 스펀지 케이크

이 시험의 목적은 원형의, 딱딱한, 부푸는 음식의 제빵 균등성을 평가하기 위한 것이다.

12.3.2.1 용기

원형 접시는 다음과 같다.

- 50mm±10mm의 높이
- 230mm±10mm의 외부 지름

음식의 높이는 15mm±2mm이고, 공칭 질량은 475g이다.

12.3.2.2 재료

170g의 낮은 글루텐이 함유된 부드러운 백색 밀가루
170g의 비버향 백설탕
10g의 베이킹 파우더
100g의 물
지방이 80%에서 85%가 함유된 50g의 마가린
125g의 거품을 인 달걀
약 200mm의 직경의 제빵 종이

12.3.2.3 절차

재료가 실온인지 확인한다. 달걀과 설탕을 2분에서 3분 동안 휘젓고 녹인 마가린을 첨가한다. 차츰 밀가루, 베이킹 파우더, 물을 첨가한다. 제빵 종이를 접시 아래에 깔고 반죽을 붓는다.

섞은 것을 10분 이내에 오븐의 접시에 놓고 제조자의 설명서에 따라 이 유형의 음식을 조리한다. 만약 설명서가 없다면, 접시를 선반의 중앙에 놓는다. 만약 평가 후 이 시험이 적당하다고 생각된다면, 출력 레벨을 줄여서 시험을 반복한다.

오븐에서 접시를 꺼낸다. 5분 후, 케이크의 최대 및 최소 높이를 측정한다. 케이크를 8조각으로 잘라서 평가한다.

12.3.3 미트로프

이 시험의 목적은 단단하고 직사각형 음식이 조리 균등성을 평가하기 위한 것이다.

12.3.3.1 용기

직사각형 접시는 다음과 같다

- 길이 대 폭의 비율이 2.25에서 1
- 75mm±15mm의 높이
- 음식 윗부분의 넓이가 225cm²±25cm²

음식의 높이는 45mm±3mm이고, 공칭 질량은 900g이다.

12.3.3.2 재료

최대 지방이 20% 함유된 다진 쇠고기

115g의 거품을 인 달걀

2g의 소금

클링필름

12.3.3.3 절차

거품을 인 달걀과 다진 쇠고기 및 소금을 섞는다. 혼합물을 접시에 담고 주머니에 공기가 없는 것을 확인하여 가능한 뽁뽁하게 담고, 표면을 평평하게 한다. 클링필름으로 덮고 혼합물의 온도가 5°C±2°C될 때까지 냉장고에 넣어둔다.

클링필름을 제거하고 음식 유형에 대한 제조자의 설명서에 따라 조리한다. 만약 설명서가 없다면, 가장 긴 쪽을 문과 평행하게 하여 선반의 중심에 접시에 놓는다. 만약 평가 후 적당하다고 생각되면, 이 시험을 출력을 줄여서 반복한다.

오븐에서 접시를 꺼낸다. 5분 후, 미트로프 중앙의 온도를 측정한다. 미트로프를 수직으로 동일한 6개의 크기로 자르고 평가한다.

12.3.4 감자 그라탱

이 시험의 목적은 적절한 두께의 큰 원형 음식의 조리 및 노랗게 구워진 균등성을 평가하는 것이다.

12.3.4.1 용기

원형 접시는 다음과 같다.

- 50mm±10mm의 높이
- 230mm±10mm의 외부 직경

음식의 높이는 약 40mm이고, 공칭 질량은 1.1kg이다.

12.3.4.2 재료

750g의 껍질을 벗긴 단단한 감자
25%에서 30%의 지방이 함유된 조각 치즈 100g
50g의 거품을 인 달걀
15%에서 20%의 지방이 함유된 크림과 우유의 혼합물 200g
5g의 소금

12.3.4.3 절차

감자를 3mm에서 4mm의 두께로 얇게 자른다. 기름을 두르지 않은 접시에 반 정도 감자를 넣고 치즈로 남은 반을 덮는다. 남아있는 감자를 넣고 남은 치즈로 덮는다. 달걀, 크림, 소금을 함께 섞고 감자 위에 혼합물을 붓는다.

제조자의 설명서에 따라 이 유형의 음식을 조리한다. 마이크로파 및 열에너지는 설명서에 따라 동시에 또는 연달아 사용하기도 한다. 만약 설명서가 없다면, 마이크로파 출력 레벨이 300W에서 400W의 영역에 있도록 하고 가열 결과가 180°C에서 220°C가 되도록 제어판을 조절한다. 조리 시간은 20분에서 30분이다.

오븐에서 접시를 꺼낸다. 5분 후에 평가한다.

만약 평가 후 적당하다고 생각되면, 이 시험의 다른 제어 설정으로 반복한다.

12.3.5 케이크

이 시험의 목적은 원형의 두껍게 퍼진 음식의 굽기와 구워진 균등성을 평가하는 것이다.

12.3.5.1 용기

원형 접시는 다음과 같다.

- 50mm±10mm의 높이
- 230mm±10mm의 외부 직경

음식의 높이는 22mm±3mm이고, 공칭 질량은 700g이다.

12.3.5.2 재료

15g의 베이킹 파우더
150g의 물
지방이 80%에서 85%가 함유된 75g의 마가린
185g의 거품을 인 달걀
약 200mm의 직경의 제빵 종이

12.3.5.3 절차

재료가 실은인지 확인한다. 달걀과 설탕을 2분에서 3분 동안 휘젓고 녹인 마가린을 첨가한다. 차츰 밀가루, 베이킹 파우더, 물을 첨가한다. 제빵 종이를 접시 아래에 깔고 반죽을 붓는다.

섞은 것을 10분 이내에 오븐의 접시에 놓고 제조자의 설명서에 따라 이 유형의 음식을 조리한다. 마이

크로파 및 열에너지를 설명서에 따라 동시에 또는 연달아 사용하기도 한다. 만약 설명서가 없다면, 오븐을 180°C로 예열한다. 마이크로파 출력 레벨이 180W에서 220W의 영역에 있도록 하고 가열 결과가 190°C에서 230°C가 되도록 제어판을 조절한다. 조리 시간은 15분에서 25분이다.

오븐에서 접시를 꺼낸다. 5분 후, 케이크를 8조각으로 잘라서 평가한다.

만약 평가 후 적당하다고 생각되면, 이 시험의 다른 제어 설정으로 반복한다.

12.3.6 닭고기

이 시험의 목적은 가금류의 굽기 및 조리 균등성을 평가하는 것이다.

12.3.6.1 용기

그릴 석쇠 및 드립 쟁반 또는 다른 용기는 제조자가 규정한다.

12.3.6.2 재료

내장이 없는 닭고기 1200g±200g

클링필름

12.3.6.3 절차

닭고기를 씻고 말린다. 클링필름으로 덮고 5°C±2°C의 온도에 12시간 동안 냉장고에 넣어둔다.

클링필름을 제거하고 닭고기를 그릴 석쇠 및 드립 쟁반에 놓는다. 마이크로파 및 열에너지를 설명서에 따라 동시에 또는 연달아 사용하기도 한다. 만약 설명서가 없다면, 선반의 중심에 쟁반을 놓고 이 유형의 음식에 대한 적절한 제어로 설정한다.

닭고기를 오븐에서 제거하고 2분 동안 기다린다.

탐침 온도계를 사용하여 닭고기의 가장 차가운 부분의 온도를 측정한다.

비고 - 가장 차가운 부분은 다음과 같다.

- 가장 딱딱한 부분
- 뼈에 가까운 부분
- 날개 또는 다리 아래 부분

만약 온도가 85°C보다 낮다면, 이 시험을 오랜 시간동안 또는 다른 설정 상태에서 반복한다.

닭고기는 갈색과 바삭함으로 평가한다.

13. 해동 성능

13.1 일반 사항

이 절은 고체 음식 덩어리의 해동을 평가하는 시험 방법을 제공한다. 이 시험은 이런 유형의 음식 해동에 대한 제조자의 설명서를 따라 수행한다.

비고 - 국부에 대한 부가적인 해동 시험은 부속서 B에 명시한 것을 사용한다.

13.2 평가

오븐 사용에 대한 속도, 결과, 편리성을 평가한다.

속도는 정지한 시간을 포함한 전체 요리 시간이다. 이것은 해동 후 기다리는 시간을 포함하지 않는다.

결과는 해동이 균등성을 평가해서 사정한다.

결과는 다음으로 평가한다.

- 25°C보다 따뜻한 부분이 없고 0°C보다 차가운 부분은 없다.
- 25°C보다 따뜻한 부분이 없고 몇몇 부분은 0°C보다 차갑다.
- 몇몇 부분은 25°C보다 따뜻하나 조리되지 않았고 몇몇 부분은 0°C보다 차갑다.
- 25°C보다 따뜻한 몇몇 부분은 부분적으로 조리가 되었고 0°C보다 차가운 부분은 없다.
- 25°C보다 따뜻한 몇몇 부분은 부분적으로 조리가 되었고 몇몇 부분은 0°C보다 차갑다.

비고 1 - 온도는 탐침 온도계를 사용하여 고기의 서로 다른 부분에서 측정한다.

편리성은 해동하는 동안 요구되는 중요한 절차에 주목하여 평가한다.

- 음식의 분리 또는 음식 중 일부분의 제거.
- 음식을 수동으로 돌리는 것.
- 정지 기간 및 수동 재시동.

비고 2 - 제어에 관한 초기 설정 절차는 평가하지 않는다.

13.3 고기 해동

이 시험의 목적은 딱딱한 음식의 해동의 균등성을 평가하는 것이다.

13.3.1.1 용기

그림 8에 명시한 접시

평평하고 마이크로파를 투과시키는 3mm 두께의 플라스틱 판

음식의 높이는 24mm±4mm이고, 공칭 질량은 500g이다.

13.3.1.2 재료

20%의 최대 지방을 함유한 잘게 썬 고기 500g

클링필름 또는 알루미늄 포일

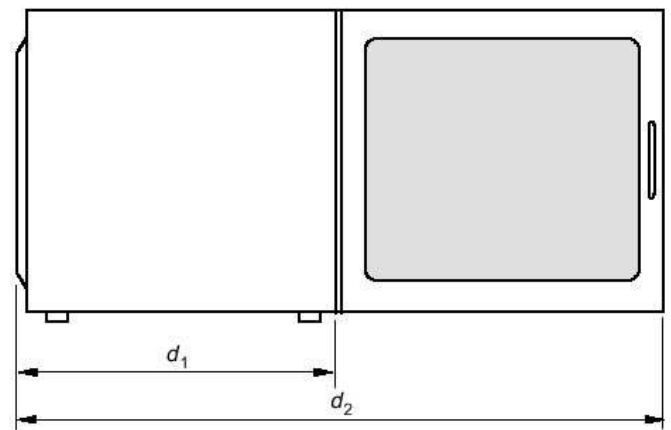
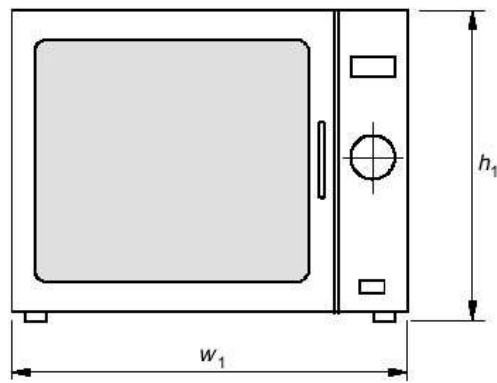
13.3.1.3 절차

접시를 클링필름 또는 알루미늄 포일로 정렬한다. 잘게 썬 고기를 접시에 놓고 주머니에 공기가 없는 것을 확인하여 가능한 뽁뽁하게 담고, 표면을 평평하게 한다. 고기를 클링필름 또는 알루미늄 포일로 싸고 접시에서 꺼내어 평평한 판에 놓는다. 고기를 -20°C의 온도에서 약 12시간 동안 얼린다.

클링필름 또는 알루미늄 포일을 제거하고 얼린 덩어리를 플라스틱 판에 놓는다. 이 유형의 음식에 대한 제조자의 설명서에 따라 해동한다. 만약 설명서가 없다면, 오븐의 해동 능력을 결정하는 부가적인 시험을 반드시 수행하여야 한다.

오븐에서 고기를 꺼낸다. 5분 후 평가한다.

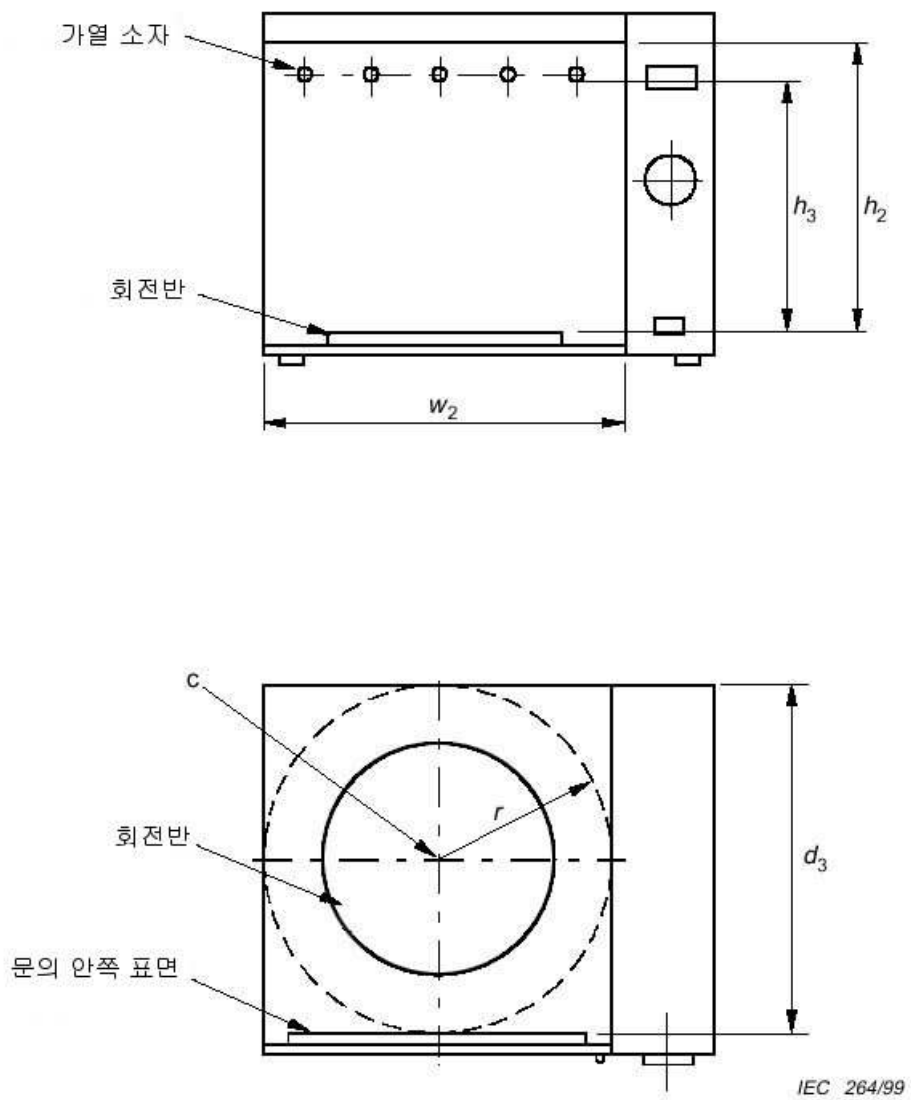
비고 - 자동 해동 기능이 있는 오븐도 수동 해동을 이용하여 시험한다.



IEC 263/99

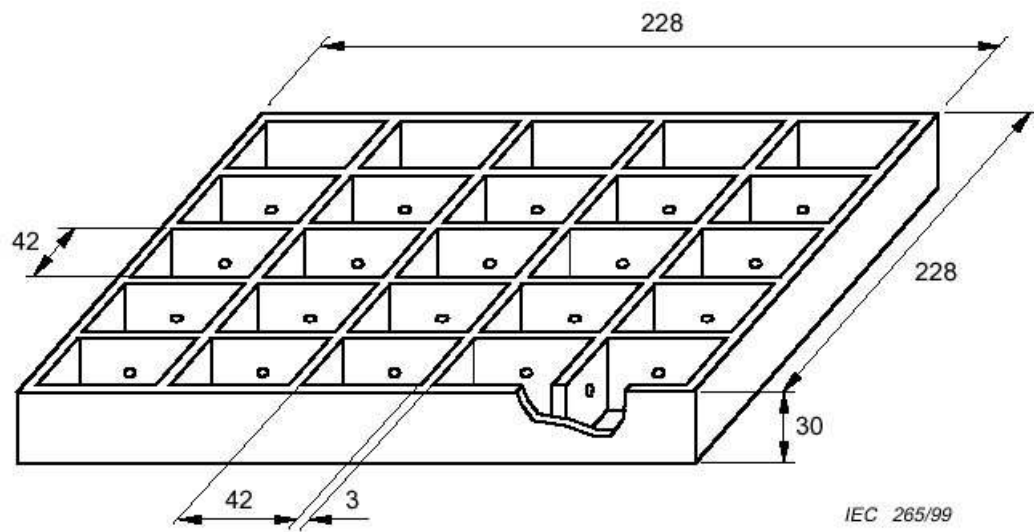
h_1	높이
w_1	폭
d_1	깊이
d_2	문을 열었을 때 깊이

그림 1 - 전자레인지의 외부 치수



- c 회전반의 회전 중심
- h_2 공동의 전체 높이
- h_3 공동의 사용 높이
- w_2 공동의 사용 폭
- d_3 공동의 사용 깊이
- r c에서 가장 가까운 벽까지의 거리

그림 2 - 사용 가능한 공동 치수의 예

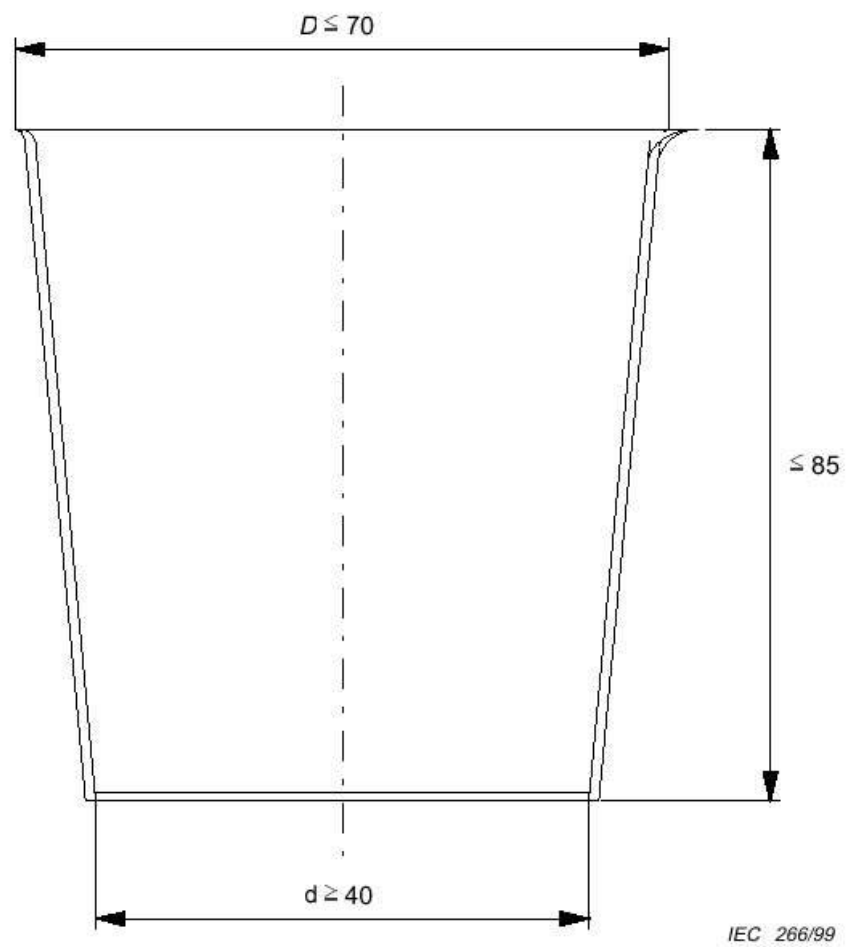


단위: mm

비고 1 - 각 분리대 중간에 적절하게 작은 구멍이 있다.

비고 2 - 탱크는 마이크로파를 투과할 수 있는 재질로 만들어졌다.

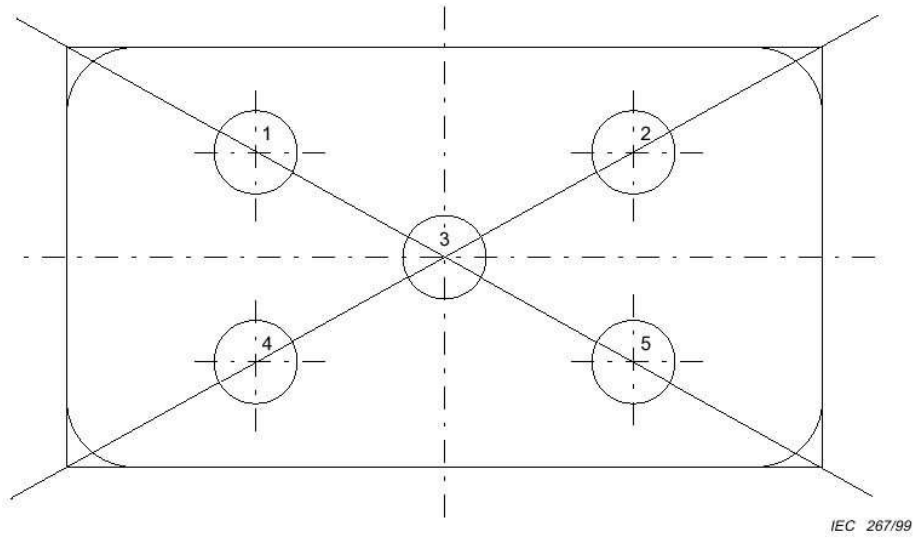
그림 3 - 사각형 탱크



단위: mm

비고 - 컵은 마이크로파를 통과할 수 있는 얇은 벽의 재질로 만들었고 원형 단면을 가진다.

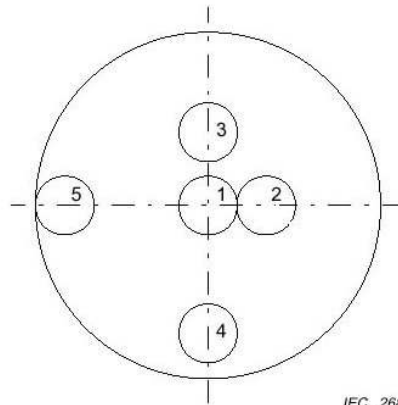
그림 4 - 컵



IEC 267/99

컵3을 중앙에 놓는다. 다른 컵은 중앙과 각 구석 사이의 대각선 중간에 놓는다.

그림 5a - 직사각형 선반 위에 놓인 컵의 위치

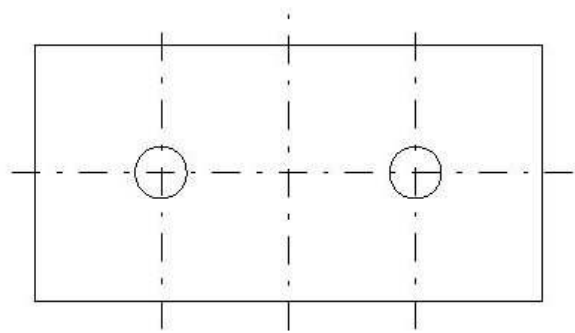


IEC 268/99

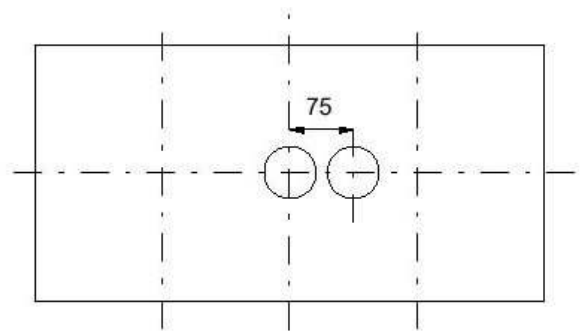
- 컵1은 회전반의 중앙에 있다.
- 컵2는 컵1과 인접하여 있다.
- 컵3은 회전반 중심으로부터 $r/3 + d/2$ 거리의 중심에 있다.
- 컵4는 회전반 중심으로부터 $2r/3$ 거리의 중심에 있다.
- 컵5는 회전반의 가장자리에 인접하여 있다.
- r 은 회전반의 반지름이다.
- d 는 컵의 최대 직경이다.

그림 5b - 회전반 위에 있는 컵의 위치

그림 5 - 10.2 시험에 대한 컵의 위치



IEC 269/99

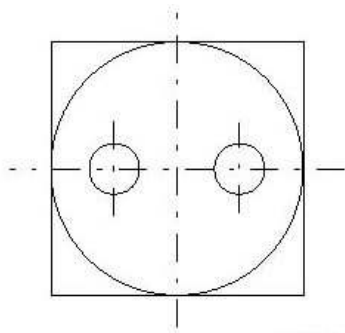


IEC 270/99

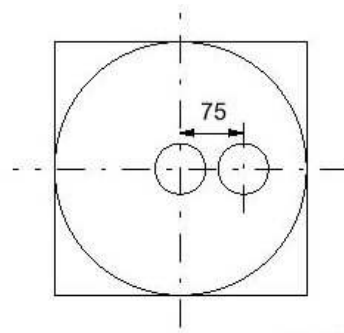
단위: mm

그림 6a - 직사각형 선반에 대한 첫 번째 위치

그림 6b - 직사각형 선반에 대한 두 번째 위치



IEC 271/99



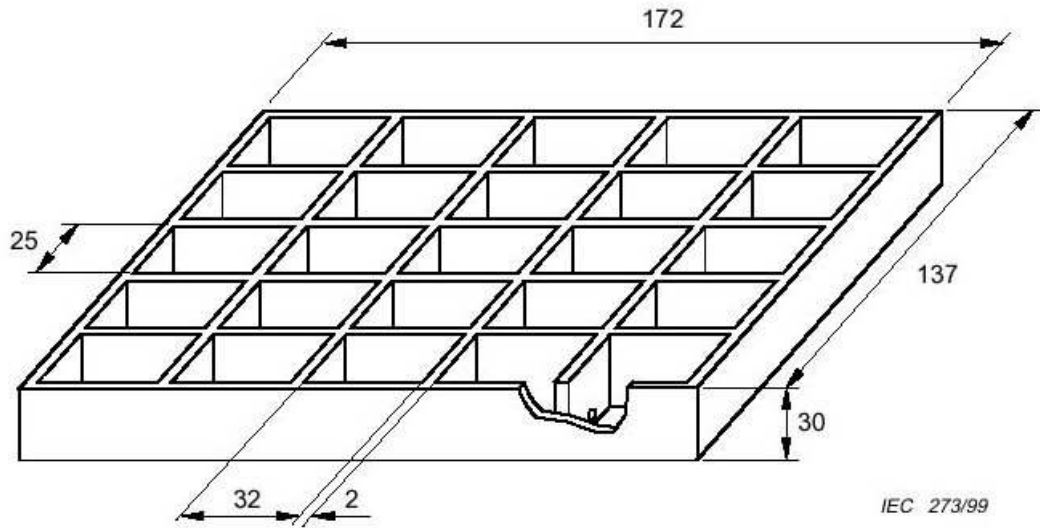
IEC 272/99

단위: mm

그림 6c - 원형 선반에 대한 첫 번째 위치

그림 6c - 원형 선반에 대한 두 번째 위치

그림 6 - 11.1 시험에 대한 컵의 위치

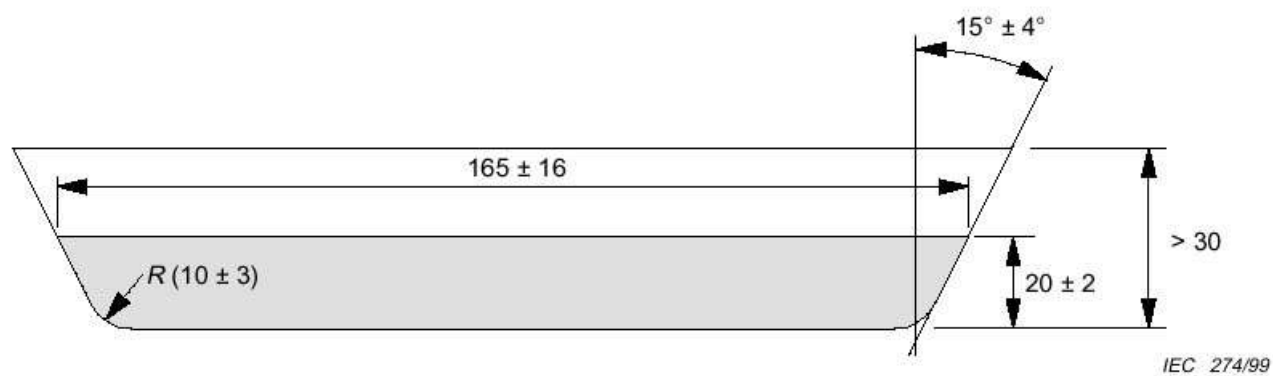
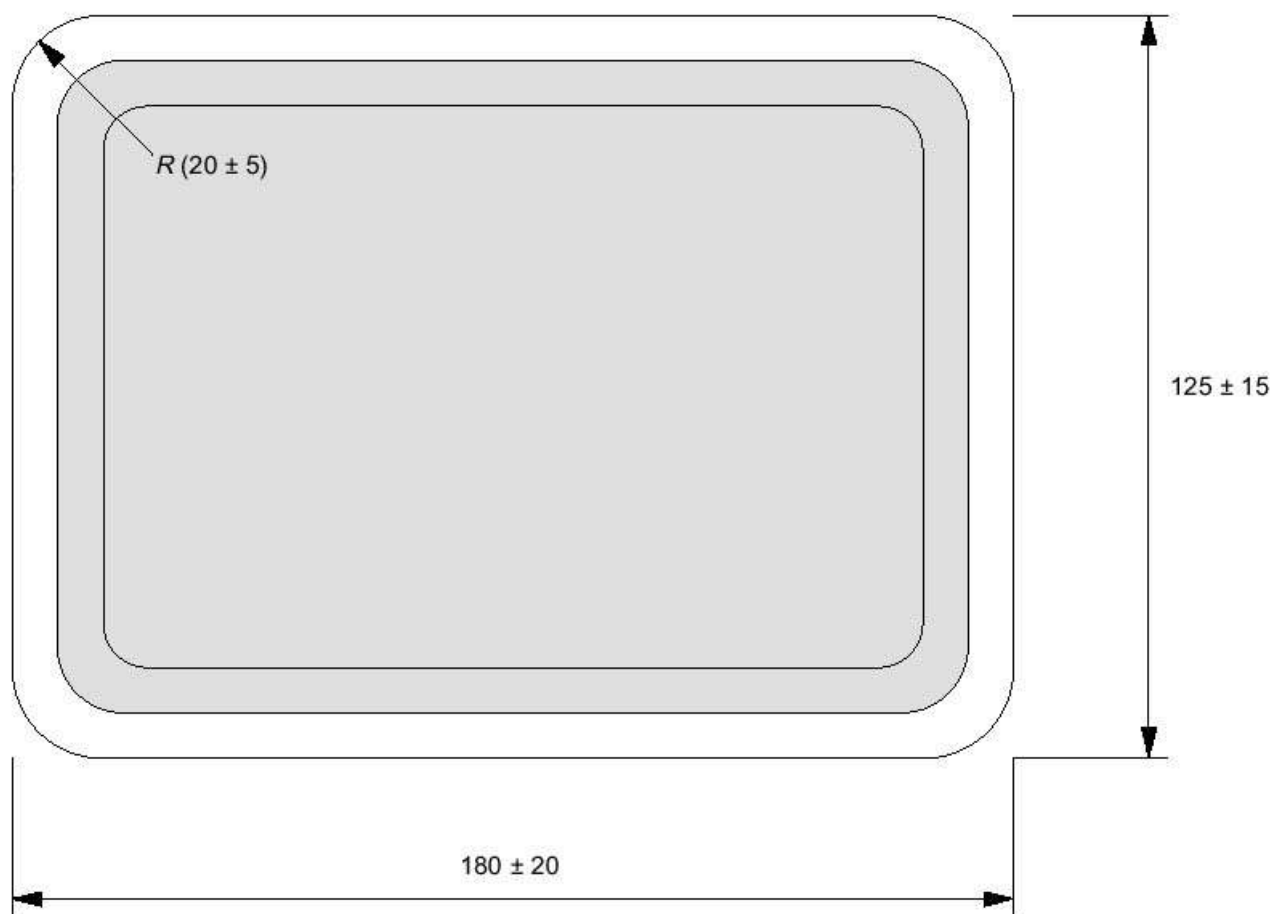


단위: mm

비고 1 - 각 분리대 구획 아래에 작은 구멍이 있다.

비고 2 - 탱크는 마이크로파를 투과할 수 있는 재질로 만들어졌다.

그림 7 - 직사각형 탱크



IEC 274/99

단위: mm

비고 - 접시는 마이크로파를 투과하는 재료의 얇은 벽으로 만들어졌다.

그림 8 - 얇은 접시

부속서 A

(정보)

선택적인 가열 시험 - 반죽

이 시험은 이 규격의 사용자가 모의 실험하는 음식에 대한 유형을 사용하여 얻는 경험을 고려한다는 점을 포함한다. 이것은 정해진 시간 내에 재고한다.

이 시험의 목적은 음식 부하에 모의실험을 하여 가열 균등성에 대한 오븐의 성능을 평가하는 것이다.

A.1 용기

그림 8에서 규정한 접시

A.2 기기

0.1g의 분해능을 가진 디지털 저울

0.1k의 분해능을 가진 온도 측정기기

그림 8에 규정한 접시 위에 10mm의 정사각형 망사를 가진 평평한 석쇠

A.3 재료

250g의 낮은 글루텐이 함유된 부드러운 백색 밀가루

70g의 거품을 인 달걀

20g의 비버향 백설탕

4g의 소금

165g의 물

비고 - 전체 달걀 대신에 달걀 가루를 사용한다.

A4. 절차

밀가루, 소금, 설탕을 물과 함께 섞고 천천히 달걀과 섞는다. 반죽을 용기 안에 넣어 닫고 $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 온도의 냉장고에 넣는다.

단열 패드 위에 접시를 놓는다. $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 의 온도를 가진 물을 $350\text{g} \pm 4\text{g}$ 첨가한다. 물을 젖고 온도와 질량을 측정한다. 접시를 가장 긴 쪽을 문과 평행하게 하여 선반의 중앙에 놓는다.

오븐의 제어판을 음식의 재가열 단일 부분에 대한 제조자의 설명서에 따라 조절한다. 만약 설명서가 없다면, 제어판을 최대 출력으로 조절한다. 오븐을 동작시키고 물의 온도가 $30^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 가 되는데 걸리는 시간을 측정한다.

비고 - 오븐의 동작 시간은 전자관 필라멘트 가열 시간을 포함한다.

접시를 오븐에서 꺼내고 패드 위에 다시 놓는다. 물을 젖고 30초 안에 물의 온도를 측정한다.

마이크로파 출력은 다음의 공식으로 계산한다.

$$P_a = \frac{4.19 m_w (T_2 - T_1)}{t_w}$$

P_a	마이크로파의 출력, 와트
m_w	물의 질량, 그램
T_1	물의 초기 온도, °C
T_2	물의 최종 온도, °C
t_w	가열 시간, 초

반죽을 가열하는 시간은 다음 공식으로 계산한다.

$$\frac{130000}{P_a}$$

24시간 안에 반죽의 온도가 안정화되지 않으면, 냉장고에서 반죽을 꺼내서 젖는다. 415g±5g의 반죽을 접시에 넣는다. 온도와 질량을 측정한다.

가장 긴 쪽이 문에 평행하도록 선반 중앙에 접시를 놓는다. 오븐을 시간 계산을 위해 동일한 출력 레벨로 동작시킨다.

오븐에서 접시를 꺼내고 패드 위에 놓는다. 가열이 끝난 후 15초 내에 전체 질량을 측정한다. 반죽의 질량을 계산한다.

가열 기간이 끝난 후 60초 이내에 반죽의 5mm와 15mm 사이의 높이에서 가장 낮은 온도를 측정한다.

석쇠 및 접시의 질량을 측정한다. 반죽 접시를 석쇠 위에 아래로 놓는다. 1분 후에, 반죽 접시를 꺼내고 땅에서 반죽을 굳힌다. 유동성이 있는 반죽의 질량을 측정한다.

A.5 평가

반죽의 가장 차가운 부분의 온도 상승을 계산한다. 이것은 켈빈 온도로 거의 1K에 가깝게 기록한다.

가열하는 동안 사라진 반죽의 질량을 계산한다. 이것은 그램으로 거의 1g에 가깝게 기록한다.

유동성이 있는 반죽의 질량을 거의 5g에 가깝게 기록한다.

부속서 B

(정보)

국부 해동 시험

여기의 부가적인 해동 시험은 몇몇 국가에서 적용할 수 있다.

B.1 소개

이 시험은 동시에 많은 작은 조각의 해동에 대한 평가를 고려한다. 가장 뜨거운 것과 가장 차가운 것의 선택은 해동하는 동안 일정한 물리적 변화를 보여주는 많은 작은 조각으로 분리된 것을 사용하기 때문에 쉽다.

B.2 시험 방법

작은 조각의 해동에 대한 평가는 나무열매 같은 식료품이나 식품과 비슷한 인공물질을 사용하여 수행한다.

B.2.1 나무열매

이 시험의 목적은 작은 과일의 해동에 대한 균등성을 평가하는 것이다.

B.2.1.1 용기

마이크로파를 투과하는 두께 3mm 및 직경 250mm의 평평한 플라스틱

비고 1 - 작은 오븐의 경우, 접시의 직경은 단지 200mm이다.

B.2.1.2 재료

비슷한 크기의 전체 열매를 냉동하고, 적어도 250g의 무게가 나가는 60개의 장과를 선택한다.

B.2.1.3 절차

250g±20g의 열매를 접시에 균등하게 나누고 제조자의 설명서에 따라 해동한다. 만약 설명서가 없다면, 마이크로파 출력이 약 180W가 되고 해동 시간이 7초가 되도록 제어판을 조절하여 해동한다.

이 시험을 다른 출력 레벨 또는 적어도 70%의 열매가 해동되는 시간동안 반복한다.

비고 2 - 자동 해동 기능을 가지고 있는 오븐도 수동 해동을 사용하여 시험한다.

3분을 기다린 후에, 오븐에서 열매를 꺼낸다. 가장 따뜻한 열매의 온도를 측정하고 아직 부분적으로 얼어있는 열매의 질량을 측정한다.

B.2.2 젤

이 시험의 목적은 인공 식품의 작은 조각을 이용하여 해동의 균등성을 평가하는 것이다.

B.2.2.1 용기

마이크로파를 투과하는 두께 3mm 및 직경 250mm의 평평한 플라스틱

비고 1 - 작은 오븐의 경우, 접시의 직경은 단지 200mm이다.

B.2.2.2 재료

3.15g의 하이드록시메틸(hydroxymethyl) - 아미노메탄

1.32g의 구연산(건식)

5.3g의 칼슘 아세트산염

5g의 칼슘 염화물

100g의 표준 87%의 글리세롤

100g의 백설탕

830g의 물

15g의 젤 약품(카라제난-카파)

3ml의 지시약(크레존 프탈레인 정 용액, 96% 에틸 알콜 100g당 2g의 용액)

B.2.2.3 절차

설탕과 젤 약품, 글리세롤을 제외한 모든 고체 재료를 팬 안에 넣고 물과 함께 섞는다. 설탕을 넣고 녹을 때까지 젓는다. 글리세롤을 넣고 젓는다. 젤 약품을 넣고 종종 저어주면서 가열하여 끓인다. 저으면서 천천히 지시약을 넣는다. 열원에서 팬을 꺼낸다. 용액을 개별 틀에 넣는다. 각 틀은 $27\text{mm} \pm 0.5\text{mm}$ 의 직경과 반구의 약 10mm의 높이를 가지는 원형의 형태이다.

젤이 냉각되고 응고한 후에, 조각을 틀에서 꺼내어 각각 접시에 담고 클링필름으로 덮는다. 접시를 약 -20°C 의 온도에 12시간 동안 냉동한다.

$250\text{g} \pm 20\text{g}$ 의 얼린 젤을 접시에 균등하게 나누고 제조자의 설명서에 따라 해동한다. 만약 설명서가 없다면, 마이크로파 출력이 약 180W가 되고 해동 시간이 7초가 되도록 제어판을 조절하여 해동한다.

이 시험을 다른 출력 레벨 또는 적어도 70%의 조각이 해동되는 시간동안 반복한다.

비고 2 - 자동 해동 기능을 가지고 있는 오븐도 수동 해동을 사용하여 시험한다.

3분을 기다린 후에, 오븐에서 젤을 꺼낸다. 가장 따뜻한 조각의 온도를 측정하고 아직 부분적으로 얼어 있는 조각의 질량을 측정한다.

B.3 평가

13.2에서 언급한 것으로 평가한다.

가장 따뜻한 부분의 온도와 부분적으로 얼어있는 부분의 질량을 언급한다.

부속서 C

(정보)

인용문헌

- [1] IEC 60335-3-25:1996, Safety of household and similar electrical appliances - Part 2: Particular requirement for microwave ovens
- [2] IEC 60335-2-90:1997, Safety of household and similar electrical appliances - Part 2: Particular requirement for commercial microwave ovens
- [3] IEC 60350:1999, Electric cooking ranges, hobs, ovens and grills for household use - Methods for measuring performance