

제정 기술표준원고시 제2000 - 54호 (2000. 4. 6)
개정 기술표준원고시 제2002 - 1280호 (2002.10.12)

전기용품안전기준

K 60704-2-4

[KS C IEC 2002]

가정용 및 이와 유사한 전기기기의
소음 측정방법

제2부 : 전기 세탁기 및 탈수기의 개별 요구사항

목 차

1. 적용범위 및 목적	1
2. 참고사항	2
3. 용어의 정의	2
4. 측정방법과 음향환경	3
5. 계측	4
6. 시험시 기기의 위치 및 동작	4
7. 소음레벨의 측정.....	8
8. 음압 및 음향출력 레벨의 계산.....	8
9. 기록해야 할 정보	9
10. 보고해야 할 정보	9
그림	10
부속서.....	11

전 기 용 품 안 전 기 준
(K 60704-2-4)

가정용 및 이와 유사한 전기기기의 소음 측정방법
- 제2부 : 전기 세탁기 및 탈수기의 개별 요구사항

Household and similar electrical appliances Test code for
the determination of airborne acoustical noise
- Part 2-4 : Particular requirements for washing machines
and spin extractors

서 문

이 규격은 국제표준기술 변화에 신속히 대응하고, 현 KS규격의 운영 및 표준기술 발전을 위해 1989년에 제2판으로 발행된 IEC 60704-2-4, Household and similar electrical appliances - Test code for the determination of airborne acoustical noise - Part 2-4 : Particular requirements for washing machines and spin extractors 를 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고, 원본을 첨부하여 작성한 한국산업규격(KS C IEC 60704-2-4 : 2002)과 부합화한 전기용품안전기준이다.

1. 적용범위 및 목적

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다 :

1.1 적용범위

대체 :

이 기준은 가정용 및 이와 유사한 용도의 단일체의 전기세탁기와 탈수기에 대하여 적용한다.

이 기준의 적용에 대한 제한사항은 IEC 704-1의 적용범위 항에 제시되어 있다.

1.2 목적

추가 :

이 기준의 목적은 세탁기에서 “주세척” 과 “탈수(기능이 있으면)” 중에 방출되는 소음의 측정과, 탈수기에서 방출되는 소음의 측정을 위한 절차를 설명하기 위한 것이다

2. 참고사항

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다 :

추가:

IEC Publication 456 (1974) : 가정용 전기세탁기의 성능 측정 방법

IEC Publication 804 (1985) : 적분형 소음계

3. 용어의 정의

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다.

추가되는 부속항 :

3.101 정격 용량

IEC 456의 4항을 참조한다.

3.102 부하용 표준 시험포

날에서 30 ± 2 tex의 25 ± 2 실/cm, 직물에서 30 ± 2 tex의 25 ± 2 실/cm 그리고 콘디셔닝 (conditioning) 후에 $170 \pm 10 \text{g/m}^2$ 표준 면 재료에 대해 $0.6 \text{ m} \times 0.8 \text{ m}$ 의 크기를 갖는 2중 감침 질하고 미리 세척한 옷조각들

주 - 이러한 특성들은 IEC 456의 6.6항에 제시된 특성이다. 이들 특성의 측정을 위해 사용되는 방법이 다음의 ISO 규격에 제시되어 있다.

ISO 3801 : 단위면적당 질량 또는 단위길이당 질량의 측정을 위해

ISO 3932 : 조각들의 나비의 측정을 위해

ISO 3933 : 조각들의 길이의 측정을 위해

ISO 7211/2 : 단위길이당 실의 수의 측정을 위해

3.103 소음측정을 위한 표준시험부하

세탁기와 세탁/탈수기에 대한 표준시험부하는 IEC 456의 4항에서 정의한 정격용량의 90%로 이루어진다.

3.104 소음측정을 위한 표준시험프로그램

세탁기 혹은 단일 용기를 갖으면서 세탁기와 탈수기가 결합한 모델에 대해서 사용되는 프로그램은 매뉴얼에 따르면 흰색 면 재료를 위해 가장 유효한 것이다. 그러나 세정제 혹은 다른 어떤 대체물은 사용되지 않는다. 다른 유사한 프로그램이 제공된다면, 가장 낮은 온도를 갖는 프로그램이 선택되지만 온도는 60°C이하로 떨어져서는 안된다.

4. 측정방법과 음향환경

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다 :

4.1 일반 정보

추가 :

- 주 1. - 세탁기의 소음 방출을 측정하기 위해서, 4.2항의 직접법과 4.3항의 비교법을 적용할 수 있다. 또한 4.4.1항의 반사면 위의 자유음장 조건과(free field) 4.4.2항의 특수 잔향실에서 측정할 수 있다. 선호되는 방법은 특수 잔향실에서의 비교에 의한 측정이다.
2. - 등가 A-가중 음향출력도에 관한 정보를 이 시험규격의 부속서 AA에 제시한다.

4.2 직접법

추가 :

주 - 방출된 소음에 순음성분들이 존재하면, ISO 3743의 설명과 같이 적절한 예방조치를 취해야 한다.

4.3 비교법

추가 :

주 - 방출된 소음에 순음성분들이 존재하면, ISO 3743 및 3744의 설명과 같이 적절한 예방조치를 취해야 한다.

5. 계측

제1부의 항목을 적용한다.

6. 시험시 기기의 위치 및 동작

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다 :

6.1 기기의 설치와 전처리

6.1.3 대체

세탁기의 측정에 앞서, 3.104항에 규정한 바와 같이 적어도 2회의 주기 동안 작동시키여 한다. 그러나 부하는 6.4.2항에 규정한 것과 다를 수 있다.

6.1.4 적용하지 않는다.

6.2 전기에너지와 물 또는 가스의 공급

6.2.1 추가 :

주 1. - 세탁기와 탈수기가 결합된 기계들은 동일 기기 내에 정류자전동기와 유도전동기가 함께 제공될 수도 있다 ; 이러한 경우, 정류자 모터에 대한 공급전원의 허용차를 기기에 대한 전원의 허용차로 적용한다.

2. - 몇몇 나라에서 정격전압이 해당 국가의 공칭 시스템 전압과 다를 때, 정격전압으로 행한 측정결과가 소비자들을 오해시킬 수 있다. 이러한 경우 부가적인 측정이 필요할 것이다. 시험전압이 정격전압과 다를 경우는, 그 내용이 보고되어야 한다.

6.2.2 적용하지 않는다.

6.2.3 추가 :

냉수공급용으로 설계된 기기는 냉수를 공급한다.

온수공급용으로 설계된 기기는 온수를 공급한다.

냉·온수공급용으로 설계된 기기는 냉수를 공급한다.

6.2.4 대체 :

냉수공급용으로 설계된 기기는 15 ± 5 °C의 물을 공급한다.

온수공급용으로 설계된 기기는 55 ± 5 °C의 물을 공급한다.

공급하는 물의 압력은 제조업체가 제시한 범위내에 있어야 하며, 측정보고서에 나타내어야 한다.

6.4 기기의 부하 및 작동

6.4.2 대체;

전용 또는 겸용 기기에서 방출하는 소음의 측정은, “주세척”과 “탈수” 기능에 대한 측정으로 제한한다. 그외 기능, 예를 들어 “행굵”, “급수”, “배수”와 같은 기능들은, 그 레벨이 “주세척”과 “탈수” 기능에 대한 레벨을 초과하고 그 작동시간이 60초를 초과할 경우에만 고려한다. 그 결과는 “주세척”과 “탈수”에 대한 결과와 함께 보고한다.

전용세탁기 및 공통의 단일용기를 갖는 세탁/탈수 겸용 기기는 3.103항에 따른 부하로서 3.104항에 따라 작동시킨다. **겸용 기기**의 경우, 탈수의 정격용량이 세척의 정격용량보다 적을 경우, 탈수기능을 위해 시험포를 적절히 끌어내어 감소시키면 된다.

전용세탁기와 겸용 기기의 세탁부에 대하여, “주세척” 기능에 대한 소음도는 다음과 같이 측정한다 :

- 작동 부분(드럼 또는 교반기)이 단속적으로 움직이는, 즉 일방향이든 양방향이든 동작 중 중단되는 기계에 대해서는 최대 음압레벨(동특성 ‘S’로 표시)은 운동의 5 주기를 측정한다. 운동들이 양방향으로 발생된다면, 각방향에서 5주기이다. 그 결과들은 8항에 따라 평균화된 5개의 표시로 나타낸다. 그 표시가 운동의 방향에 의존한다면, 가장 높은 음압레벨을 갖는 방향이 마지막 결과로 선택된다.
- 작동 부분(드럼 또는 교반기)이 단속적으로 움직이는, 즉 일방향이든 양방향이든 동작 중에 중단되지 않는 기계에 대해서는 최대 음압레벨(동특성 ‘S’로 표시)은 5 연속 운동주기[각각의 어레이(Array)의 마이크로폰(Microphone)에 대해서]로 결정된다. 그 결과들은 8항에 따라 평균화된 5개로 표시
- 세척활동이 긴 시간동안 연속적으로 수행되는 경우 [임펠러(impeller) 기구 그리고 제트(jet) 혹은 스프레이(spray)기구], 그 음압레벨은 적당한 관측주기 동안 최대 음압레벨을 얻은 것으로

측정된다. (어레이의 모든 마이크로 폰 위치)측정들은 다음과 같이 정교한 시간동안 프로그램의 일부분으로 수행되어진다.

- 적어도 60초
- 가장 높은 레벨은 그 주기동안 발생한다.
- 이 주기동안 물을 채우거나 배수하는 다른 어떠한 행동은 일어나지 않는다.

주 세척 기능의 마지막 결과에 대해서, 3 번의 완벽한 측정이 3.104항에 따른 프로그램을 가지고, 또한 3.103항에 따른 매 경우 새 부하를 가지고 수행되어 진다. 평균이 취해진다. 3결과들의 차이가 3 dB 를 초과한다면, 3 번의 부가적인 측정들이 수행되어진다. 그리고 마지막 결과 값은 8항에 따라 6 번의 결과의 평균이 될 것이다.

- 동작의 단일 주기동안 연속적으로 프로그램에 따라 주 탈수가 수행되어지는 탈수기에 대해서, 소음발생은 그 주기의 마지막 120 초(모든 마이크로폰 위치가 함께) 중 (스위치를 끄기전)에 측정한다.
- 탈수 기능이 단계적으로 프로그램에 따라 수행되어지는 탈수기들에 대해서, 최대 음압레벨 (동특성 'S'라고 표시)은 5번의 탈수 작동 중에 측정한다 (어레이의 각 마이크로폰 위치에 대해서). 5개의 표시는 8항에 따라 평균화 되어진다. 회전들이 다른 속도로 수행되어 진다면, 가장 높은 속도가 선택되어진다.

이중 용기들이 부착되고 분리된 혹은 세탁기와 결합된 탈수기들 또는 회전행동이 프로그램에 포함되지 않으며, 수직 축을 갖는 분리된 혹은 세탁기와 결합된 탈수기들은 3.103항에 따라 부하되어져야 한다. 그러나 이것은 적당한 세탁기에서 세정되거나 세척되어진 국제표준규격의 젖은 옷과 함께 부하되어져야 한다.

젖은 옷들은 옷의 대각선이 드럼의 주변과 평행하게 하는 방법으로 드럼의 벽을 따라서 하나씩 집어넣는다. 옷들이 드럼의 높이에 1/3까지 도달하였을 때, 옷들은 드럼의 주변에서 중앙까지 밀어 넣는다. 이 동작은 드럼이 다시 채워질 때 한번 또는 2번 반복한다. “원심 탈수” 기능에 대한 음압레벨은 위에서 설명한 바와 같이 측정한다.

회전탈수에 대한 마지막 결과들에 대해서, 5번의 완벽한 측정들이 3.104항에 따른 전체 프로그램과 3.103항에 따른 새로운 부하와 함께 매시간 수행되어진다. 평균은 8항에 따라 취해진다. 그러나 두 결과값의 차이가 5dB를 초과한다면, 5개의 부가적인 측정들이 수행되어지며, 마지막 결과는 8항에 따라 10개 측정값의 평균이 될 것이다.

6.5.1과 6.5.2는 적용하지 않는다.

6.5.3 대체;

벽에 붙여 마루에 서있는 기기의 측정의 경우(캐비닛, 시험덮개 또는 카운터, 언더 카운터(under counter) 형의 기기), 수직반사평면을 이용해야 한다.

특수 잔향시험실에서 측정들이 수행되어질 때, 방의 벽 일부분은 이 목적으로 이용되어질 것이다. 벽의 이 부분의 최소 면적은 기기를 투사함에 의해서 측정되어지고, 위쪽과 양 옆으로 최소한 0.5m 확장함에 의해 정해진다. 기기 (캐비닛, 카운터 또는 시험체의 외함)의 표면과 방의 가장 가까운 모서리 간의 거리는 1m 이상 이어야 한다.

자유음장(free field) 환경에서 측정을 할 때는 수직의 반사면 (수평 반사면으로 지지되는)을 준비하여야 한다. 이 수직 평면의 크기는 측정표면을 투사한 크기 이상이어야 한다.

두 시험환경에 대하여 다음의 요구사항을 만족하여야 한다.

- 수직벽의 흡음률은 0.06 미만이어야 한다.
- 기기에 부착된 완충수단을 제외한 어떤 완충 수단도 사용하지 않은 상태에서 기기를 시험 환경에 배치하여야 한다.
- 돌출된 부분, 워크 탑(worktop), 스페이서(spacer)를 포함하여 기기와 수직반사면이 직접 접촉 되지 않도록 하여야 한다.
- 벽과 기기 사이의 거리는, 기기를 벽에 직접 붙인 상태에서 10cm 이내로 뒤로 이동시켜서 둔다.

6.5.4 적용하지 않는다.

6.5.5 대체;

프론트 로딩(front loading), 붙박이 형 또는 워크 탑 아래, 카운터 아래 혹은 캐비닛 사이로 설치를 위해 설계된 기기들은 19mm 두께의 칩 보드 또는 그림 101에서 보여준 것처럼 600kg/m^3 과 750kg/m^3 사이의 밀도를 갖는 합판의 시험덮개 안에 설치되어야 한다.

시험덮개의 안쪽 차원은 사용 설명서를 따른다.

이러한 데이터가 주어지지 않는다면, 시험덮개의 안쪽차원은 다음을 따른다. 안쪽 깊이는 기기의 50mm 바깥쪽 깊이에 대해서 20mm이상 초과해야 한다. 그리고 550mm를 초과해서는 안된다. 그 안쪽 너비는 6mm 바깥쪽 너비에 대해서 4mm이상을 초과해야 한다. 안쪽 높이는 기기의 4mm 바깥쪽 높이에 대해서 2mm를 초과해야 한다.

시험덤편의 왼쪽 혹은 오른쪽 벽면의 후미코너(cornor)에서, 물공급, 세정 파이프라인, 전기공급코드를 위해 100mm 높이, 75mm 너비를 갖는 차단막이 공급되어진다.

필요하다면, 시험 덤편은 매뉴얼에 따라 환기통과 함께 제공되어야 한다.

기기는매뉴얼에 따라 불박이로 혹은 시험덤편 안에 설치되어서 결국 기기의 문만이 덤편의 앞쪽 모서리 이상 투사된다.

기기에 간격, 스트립(strip), 기기의 외곽과 캐비넷 혹은 덤편사이의 틈을 줄이기 위한 특수한 교체 탄성재료 등이 제공된다면, 이러한 방법은 적절히 사용되어야 한다. 그러한 방법들이 제공되지 않는다면, 틈은 남겨둔다.

기기의 시험덤편은 6.5.3항에 따라 설치된다.

6.5.6과 6.5.7은 적용하지 않는다.

7. 소음레벨의 측정.

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다.

7.1 반사면 위의 본질적 자유음장 조건에 대한 마이크로폰의 배열과 측정표면

7.1.5 내지 7.1.9 적용하지 않는다.

7.5 음압레벨의 측정

7.5.2 추가 ;

전체 동작 사이클 동안, 배경소음의 A-가중 음압레벨은 시험중인 기기에 대하여 측정된 소음레벨보다 10dB이상 작아야 한다.

7.5.3 적용하지 않는다.

8. 음압 및 음향출력 레벨의 계산

제1부의 항목을 적용한다.

9. 기록해야 할 정보

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다.

9.6 시험대상 기기의 설치와 전제조건

9.6.3 적용하지 않는다.

9.7 전원 공급, 물, 기타.

10. 보고해야 할 정보

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다.

10.3 기기에 대한 시험조건

10.3.3 적용하지 않는다.

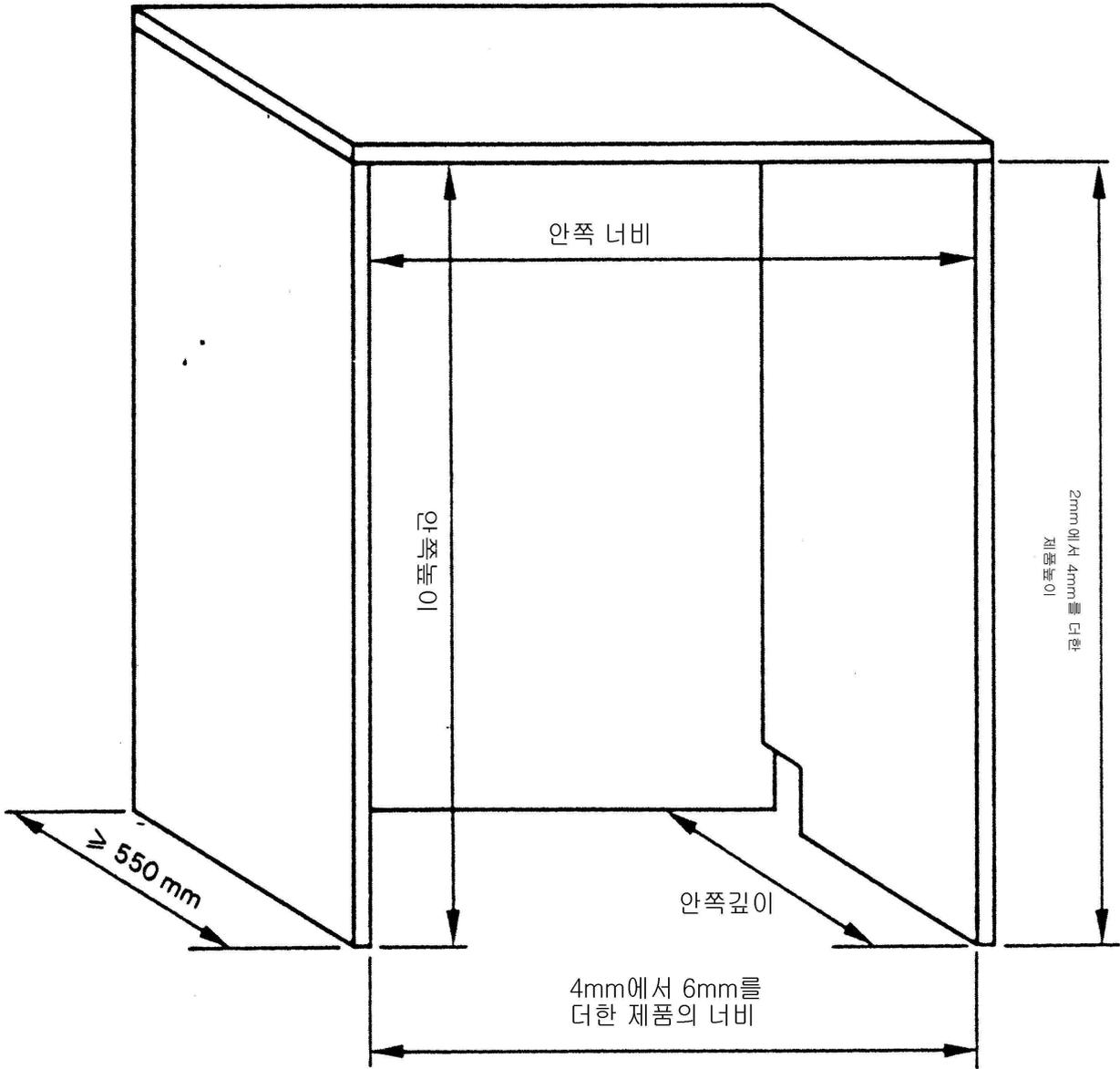


그림 101 불박이로 설계된 프론트 로딩 기기들의 시험 덮개

부속서 A

자유음장(free-field) 조건을 갖는 단순한 시험실의 설계를 위한 지침

제1부의 부속서를 적용한다.

추가

부속서 AA1)

A-가중 등가 음향출력레벨의 측정을 위한 지침

A1. 일반

이 기준의 본체에서 설명한 바와 같이 측정된 음향출력레벨 이외에, 전체 동작 사이클 동안 발생하는 전체 소음 발생을 규정하는 것은 때때로 흥미있는 일이다. 이러한 목적을 위하여 A-가중 등가 음향출력레벨은 단일의 평가지수(descriptor)로써 유용하다. 더욱이, 이 양은 소음에 노출된 사람들이 받는 고통을 평가하는데 유용하다.

이러한 목적을 위하여 그리고 데이터의 수집과 경험의 축적을 위하여, 시험중인 기기의 A-가중 등가 음향출력레벨에 대해서도 측정할 것을 권장한다.

이의 측정시 다음의 지침을 적용을 할 수 있다.

A2. 정의

A 2.1 A-가중 등가 음압레벨 [dB]

관심대상인 변동하는 음의 지정된 시간 T 내에서의 제곱 평균 음압과 같은 값을 갖는, 연속 정상 음의 A-가중 음압레벨

$$L_{Aeq, T} = 10 \lg \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P_A^2(t)}{P_0^2} dt \right] \text{ dB}$$

1) 이 부록은 이 출판물의 적분 부분은 고려되지 않는다. 그리고 단지 정보만 주어진다.

$L_{Aeq, T}$ = 데시벨로 표시되는 등가 A-가중 음압레벨. t_1 에서 t_2 까지 주어지는 시간 T에 대하여 결정된다.

P_0 = 기준음압 (20 μ Pa)

$P_A(t)$ = 음의 순시 A-가중 음압

주 1. - 가전기기의 등가 연속 웨이팅 사운드 압력 레벨을 결정하기 위해서, T는 동작 사이클의 주기이다.

2. - 더 세부적인 정보를 얻기 위해서, 전체 사이클의 일부 주기 위에서 $L_{Aeq, T}$ 를 결정하는 것도 유용하다.

A2.2 A-가중 등가 음향출력레벨 (dB)

연속적으로 웨이팅된 사운드 전력레벨의 값, 즉 구체화된 시간 주기 T안에서의 스테디(steady) 사운드는 심벌 $L_{Aeq, T}$ 로써 주어지는 흔들리는 소음의 값과 동일한 전력 레벨을 갖고 있다.

기준 레벨은 1pW이다.

A3. A-가중 등가 음향출력레벨

A3.1 일반

시험아래 기기의 동작 주기동안, 등가의 연속 웨이팅된 사운드 전력 레벨은 웨이팅된 사운드 압력 레벨을 적분함으로써 결정되어야 한다.

적분을 위해 언급된 도구는 IEC 804에서 제시된 적분형 소음계이다.

이렇게 얻은 A-가중 등가 음압레벨로부터, 고려중인 시간간격에 대한 음향출력레벨을 산출하여야 한다.

A3.2 자유음장 조건하의 측정치로부터 등가음향출력레벨의 산출

등가 A-가중 음향출력레벨은 IEC 704-1의 8항의 공식을 사용하여 등가 A-가중 음압레벨로부터 산출한다.

A3.3 특수 잔향시험실에서의 측정치로부터 등가음향출력레벨의 산출

A-가중 등가음향출력레벨은, A-가중 등가음압레벨을 사용하여, IEC 704-1의 8절의 공식으로 산출하여야 한다.

A4 기록해야 할 자료

A3항에 설명된 대로 결정된 A-가중 등가음향출력레벨 이외에 적절할 경우 다음의 정보를 기록하여야 한다.

1. 고려중인 작동사이클의 총지속시간 (분으로 표기)
2. 이 작동 사이클 중의 각 주기의 지속시간
3. 계측기의 적분시간
4. 움직이는 마이크로폰의 통과 속도
5. 디지털 계측기를 사용할 경우, 샘플링(sampling) 기술의 세부내용