



KC 60704-1

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 2.0 1997-01

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

가정용 및 이와 유사한 전기기기의 소음측정방법

제1부 : 일반요구사항

Household and similar electrical appliances - Test code for the determination
of airborne acoustical noise

Part 1: General requirements

KATS 국가기술표준원

<http://www.kats.go.kr>

목 차

1. 적용범위 및 목적	2
2. 인용 규격	3
3. 용어의 정의	4
4. 측정방법과 음향환경	5
5. 장비	6
6. 시험 기기의 작동과 위치	7
7. 음압 레벨 측정	9
8. 음압 및 음향 파워레벨의 계산	12
9. 기록사항	15
10. 보고사항	17
그림	
1. 측정면-평행육면체-바닥에 놓는 자립식 기기에 대한 주요 마이크로폰 설치 위치	19
2. 측정면-평행육면체-한 쪽 벽면에 붙여 바닥에 놓는 기기의 주요 마이크로폰 설치 위치	19
3. 측정면-평행육면체-한 쪽 벽면에 붙여 바닥에서 높게 놓는 기기의주요 마이크로폰 설치 위치	20
4. 측정면-반원-수지형, 탁자형 및 바닥에 놓는 기기의 주요 마이크로폰 설치 위치	21
5. 측정면-1/4 반원-한 쪽 벽면에 붙여 마루에 놓는 소형 기기의 주요 마이크로폰 설치 위치	22
6. 측정면-평행육면체-거치형 기기의 마이크로폰 5개 또는 9개의 설치 위치	23
참고문헌	27
해 설 1	28
해 설 2	29

전기용품안전기준 제·정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2000 - 54호(2000. 4. 6)
개정 기술표준원 고시 제2002-1280호(2002. 10. 12)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0421호(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

가정용 및 이와 유사한 전기기기의 소음측정방법

제1부 : 일반요구사항

Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise
Part 1: General requirements

이 안전기준은 2010년 제3판으로 발행된 IEC 60704-1, Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise – Part 1: General requirements를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60704-1(2012.12)을 인용 채택한다.

및 이와 유사한 전기기기의 소음 측정방법

– 제1부: 일반 요구사항

Household and similar electrical appliances –
Test code for the determination of airborne acoustical noise –
Part 1: General requirements

1 적용범위와 목적

1.1 적용범위

1.1.1 일반사항

KS C IEC 60704의 이 표준은 전원이나 배터리에 의해 작동하는 가정용 그리고 이와 유사한 전기기기 (부속품이나 부품을 포함)에 적용된다. 유사한 사용이라 함은 가정과 같은 유사한 환경에서 사용하는 것으로 예를 들면, 제2부에서 별도로 규정하지 않는 한 여관, 카페, 찻집, 호텔, 이발소나 미장원, 세탁소 등을 말한다.

이 표준은 다음과 같은 곳에는 적용되지 않는다.

- 오직 산업용이나 전문가용으로 설계된 기기, 설비 또는 기계
- 건물이나 부속 시설에 포함된 기기, 예를 들면, 공조, 난방, 환기 설비(가정용 환풍기, 레인지 후드, 이동식 난방기는 제외), 중앙 집중식 난방용 기름 버너, 물 공급 또는 배수 시스템을 위한 펌프
- 개별 전동기나 발전기
- 야외용 기기

1.1.2 소음의 종류

소음의 종류에 대한 분류는 KS I ISO 12001에 있다. KS I ISO 3744에 규정된 방법은 가정용 전기 기기에서 방사되는 모든 종류의 소음을 측정하기에 적합하다. KS I ISO 3743-1과 KS I ISO 3743-2의 규정된 방법은 짧은 지속 시간의 버스트 소음으로 구성된 충격성 소음원에 대한 것을 제외하고 모든 종류의 소음에 적합하다. 충격성 소음에 대해서는 제2부에서 고려될 것이다.

1.1.3 음원의 크기

KS I ISO 3744에 규정된 방법은 어떤 크기의 소음원에 대해서도 적용될 수 있다. 음원의 크기에 대한 제한은 KS I ISO 3743-1, KS I ISO 3743-2에 있다. 이에 대해서는 제2부에서 고려될 것이다.

1.2 목 적

이 표준은 규정된 관심 주파수 범위 (통상적으로 중심 주파수 125 Hz~8 000 Hz까지의 옥타브 대역을 포함) 내에서의 공기 전달 음향 소음의 음향 파워 1 pW를 기준으로 하여 dB로 표시한 음향파워레벨 를 결정하기 위한 실용적인 정확도 (KS I ISO 12001에 따른 2등급)의 객관적 방법에 관해 그리고 측정될 기기의 규정된 작동 조건에 관한 것이다.

다음의 양이 사용된다.

- A-가중 음향파워레벨, ;
- 옥타브 대역 음향파워레벨

일반적으로 기술된 방법들은 조작자가 없는 기기에 대한 규정이다. 이 표준의 제2부는 조작자에 의해 오직 작동될 수 있거나 혹은 공급되어야 되는 (드문) 경우에 조작자의 출현을 규정할 수 있다.

KS I ISO 3741과 KS I ISO 3745의 예로서 규정된 정밀한 정밀도를 갖고 음향파워레벨을 결정하는 방법 (KS I ISO 12001에 따르는 1등급)은 이 표준에 포함되지 않는다. 그러나 그것들은 적절한 시험 환경과 측정 기기가 사용된다면 적용 가능하다.

- 비고 1** 이 표준의 기술된 조건하에서 얻어진 소음 값들은 실제 사용하는 작동 조건하에서 경험하는 소음과 일치할 필요는 없다.
- 비고 2** 예를 들어, 생산하는 동안 양적 제어를 위해서는 간단한 방법이 적합할 것이다. 소음 저감을 위해 다른 **측정방법**들의 사용, 예를 들어, 협대역 분석이나 인텐시티 기술들이 일반적으로 적용되어야 한다. 이들 방법들은 이 부에서는 포함되지 않는다.

1.3 측정 불확도

이 표준에 따라 결정된 음향파워레벨의 재현성에 관한 표준 편차의 추정값들이 KS I ISO 3743-1, KS I ISO 3743-2 그리고 KS I ISO 3744에 주어져 있다. 그러나 유사한 작동 조건을 갖는 유사한 크기의 특정 계열의 기기에 대해서는 재현성의 표준 편차가 이들 값보다 작을 수 있다. 따라서 제2부에서는 적절한 시험소간 시험의 결과로부터 실증이 가능하다면 KS 표준에 열거된 표준 편차보다 작은 값이 언급될 수 있다.

KS I IEC 60704-3은 기기의 몇몇 범주에 대한 재현성의 표준 편차의 값을 준다.

결과가 보통 예견되는 표준 편차 범위에 있는 측정값들 간에 차이가 있는 경우, KS I ISO 3741이나 KS I ISO 3745에 기술된 바와 같은 1등급, 시험소 혹은 정밀의 상위 등급의 정확도에 따른 측정을 수행할 필요가 있을 것이다.

2. 인용 표준

다음 표준 문서는 이 표준의 적용을 위해 필요한 것이다. 연도를 표시한 표준은 오직 언급한 연도에 해당되는 표준문서만 적용한다. 연도를 언급하지 않은 문서(추보판 포함)는 최신판을 적용한다.

KS C IEC 60704-3 : 2013, 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 소음 측정방법 - 제3부: 표시 소음 방사값 결정 및 검증 절차

KS C IEC 61672-1 : 2005, 전기음향 - 사운드레벨미터 (소음계) - 제1부: 규격

KS I ISO 3741 : 2013, 음향 - 소음원의 음향파워레벨의 결정 - 잔향실에서의 광대역 음원에 대한 정밀 **측정방법**

KS I ISO 3743-1 : 2013, 음향 - 음압법에 의한 소음원의 음향파워레벨과 음향에너지레벨 측정방법 - 잔향음장에서 이동할 수 있는 소형 소음원의 실용 측정방법 - 제1부: 딱딱한 벽을 가진 시험실에서의 비교법

KS I ISO 3743-2 : 2007, 음향 - 음압법에 의한 소음원의 음향파워레벨과 음향에너지레벨 측정방법 - 잔향음장에서 이동할 수 있는 소형 소음원의 실용 측정방법 - 제2부: 특수 잔향시험실에서의 측정방법

KS I ISO 3744 : 2013, 음향 - 음압법에 의한 소음원의 음향파워레벨과 음향에너지레벨 측정방법 - 반사면상 준자유 음장에서의 실용 측정방법

KS I ISO 3745 : 2013, 음향 - 음압법에 의한 소음원의 음향파워레벨과 음향에너지레벨 **측정방법** - 무향실과 반무향실에서의 정밀 **측정방법**

KS I ISO 6926, 2007, 음향 - 음향파워레벨 산출에 사용되는 기준 음원의 성능 및 교정에 대한 요구사항

KS I ISO 12001: 2008, 기계류 및 설비의 방사소음 - 소음 시험규정의 작성 및 제시에 관한 규정

IEC 60038: 2009, IEC standard voltages

IEC 61260 : 1995, Electroacoustics – Octave-band and optional-octave-band filters

3. 용어와 정의

이 표준을 위해 다음의 정의를 사용한다. 음향파워레벨을 결정하기 위한 용어와 정의는 KS I ISO 3743-1, KS I ISO 3743-2, KS I ISO 3744에서 찾을 수 있다.

3.1 측정 시간 간격(measurement time interval)

음향파워레벨을 결정하기 위한 작동 기간이나 작동 사이클의 한 부분 또는 여러 부분

3.2 작동 주기(operational period)

시험(예를 들면, 식기 세척기에서의 세척, 행굼, 건조) 하에서 기기에 의하여 수행되는 규정된 과정 동안의 시간 간격

3.3 작동 사이클(operational cycle)

시험중인 기기가 완전한 작업 사이클을 수행하는 동안 발생하는 작동 주기의 특별한 순서. 작동 사이클 중에는 각각의 작동 주기는 단 한 번 일어날 수도 있고 반복될 수도 있는 특정 과정(예를 들면, 식기 세척기에서의 세척, 행굼, 건조)이 수반될 수 있다.

3.4 시간 이력(time history)

작동 사이클의 하나 혹은 그 이상의 작동 주기 동안 얻어지는 시간의 함수로서 음압레벨의 연속적인 기록(각각의 마이크로폰 위치에 대해)

3.5 표준 시험 조작자(standard test operator)

음의 측정값에 영향을 줄 정도의 일반적이지 않은 흡음성 의류를 착용하지 않고 시험기기를 작동 혹은 자료의 입력을 위해 필요한 사람

3.6 음원의 장소 혹은 위치의 중심 (centre of location or position of a source)

시험환경 그리고 자유음장 환경에서 시험 음원(기기)의 위치를 기술하기 위해 사용하는 용어로 마이크로폰의 위치 좌표와 관련이 있다.

위치의 중심이란 수지형, 매달림형 또는 거치형 기기의 본체 둘레에 그린 평행육면체의 중심과 기기의 중심이 일치하는 점을 말한다.

위치의 중심이란 마루-지지형 기기에 있어서는 마루 바닥쪽으로, 벽-고정형 기기에 있어서는 벽쪽으로 기기 본체의 투영 둘레에 그린 직사각형의 중심과 기기의 중심이 일치하는 점을 말한다.

3.7 명목상 높이 (nominal height) h_n

제작자의 설치 설명서에 따른 설치 개구부의 높이로서 5 mm 단위의 가장 작은 정수배

3.8 명목상 너비 (nominal width) w_n

제작자의 설치 설명서에 따른 설치 개구부의 너비로서 5 mm 단위의 가장 작은 정수배

3.9 명목상 깊이 (nominal depth) d_n

제작자의 설치 설명서에 따른 설치 개구부의 깊이로서 515 mm 이상의 5 mm 단위의 가장 작은 정수배

4. 측정방법과 음향 환경

4.1 일반 사항

기계류나 설비류에서 방사되고 기계류 주변의 공간의 모든 방향으로 방사되는 총 소음은 기계의 음향파워로서 특징지을 수 있다. 기계의 음향파워는 실제 기계가 설치되어 있는 환경과 본질적으로 무관하다. 그러므로 음향파워레벨의 개념은 가정용 그리고 이와 유사한 용도의 기기가 방사하는 소음을 표시하기 위한 양으로 선택되어 왔다.

통상 소음 방사량은 dB 단위(기준, 1 pW)의 A-가중 음향파워레벨 로 표시한다.

이 표준에는 두 가지의 주요한 방법이 있는데, 아래의 4.2, 4.3에서 기술하였듯이 직접법과 비교법이 다. 이들 2가지의 방법 중 어느 것을 택할 수 있다. 4.4에서 기술한 또 다른 환경에서 사용될 수 있다. 만약 필요하다면 제2부에서는 그런 가능한 방법들 중에서 하나 혹은 몇 가지 조합들을 제외할 것이다.

4.2 직 접 법

직접법은 반사면 위의 자유 음장 조건에 대한 KS I ISO 3744에 따라서 그리고 특별한 잔향 시험실에 대해서는 KS I ISO 3743-2-2에 따라서 자격을 갖춘 시험 환경에서만 오직 측정한다.

이 방법으로 음향파워레벨은 다음으로 결정된다.

- 반사면 위의 자유음장 조건에서는 측정면에 대해 시간 평균 음압레벨 (평균-제공에 기초한) 및 측정면의 면적으로부터
- 특수한 잔향실에서는 평균 음압레벨 그리고 잔향 시간과 시험실의 체적으로부터

이 방법에서는 측정한 음압레벨로부터 직접 계산되는 A-가중 음향 파워레벨 (그리고 필요하다면 옥타브-밴드 음향파워레벨)로 표현되는 결과를 준다.

비고 이 방법은 KS I ISO 3741과 KS I ISO 3745에 주어진 것처럼 보다 정밀한 방법과 함께 사용할 수 있다.

4.3 비 교 법

측정을 위한 비교법은 KS I ISO 3743-1과 KS I ISO 3743-2에 명확히 설명되어 있다.

비고 “비교법”이란 용어는 KS I ISO 3744에는 명확히 주어지지 않는 않았다. 그러나 기준 음원을 사용하여 KS I ISO 3744의 환경 보정량 결정을 위해 “절대 비교 시험”을 적용할 때 이 절차는 실제로는 비교법이다.

이 방법으로 음향파워레벨은 시험실에서 음원으로부터 발생된 음압레벨의 평균값과 같은 방에서 KS I ISO 6926의 요구사항을 만족하는 잘 알려진 음향파워를 내는 교정된 기준 음원으로 측정한 평균 음압레벨과 비교함으로써 음압레벨의 차이는 두 경우의 측정이 같은 조건이라면 음향파워레벨의 차이와 같다.

이 방법은 옥타브-밴드별 음향파워레벨로 표현할 수 있고, 옥타브-밴드별 음향파워레벨로부터 A-가중 음향파워레벨이 계산된다.

서로 다른 환경하에서 얻어진 결과들 간에 계통적인 차이가 있는지를 점검하기 위해서는 비교법을 사용할 것을 권장한다.

4.4 음향 환경

4.4.1 시험 환경의 적합성에 대한 일반 요구 사항 및 평가 기준

이 내용은 다음 표준의 4.에 주어져 있다.

- KS I ISO 3743-1 딱딱한 벽 시험실에 대하여
- KS I ISO 3743-2 특별한 잔향 시험실에 대하여
- KS I ISO 3744 반사면 위의 자유 음장 조건에 대하여

비고 반사면 위의 자유 음장 조건에서는 KS I ISO 3744의 부속서 A.3에 기술되어 있는 환경 적합성을 위해 절대 비교 시험을 하는 것이 더 좋다.

자유 음장 조건을 갖는 간단한 시험실의 설계를 위한 지침이 이 표준의 부속서 C에 주어져 있다. 적절한 특수 잔향 시험실의 설계를 위한 지침은 KS C ISO 3743-2의 부속서에 주어져 있다.

4.4.2 배경 소음레벨에 대한 평가 기준

KS I ISO 3743-1, KS I ISO 3743-2, KS I ISO 3744의 배경 소음레벨에 대한 요구 사항이 주어져 있다. 마이크로폰 위치들에 대해 평균한 배경 소음레벨은 측정할 음압레벨보다 최소한 6 dB 이상 낮아야 하는데 되도록이면 15 dB 이상 낮은 것이 바람직하다.

비고 배경 소음과 기기의 소음간의 음압레벨의 차가 6 dB보다 작을 경우는 8.2를 참조한다.

4.4.3 환경 조건

측정에 사용되는 마이크로폰에 악영향을 미치는 환경 조건들(예를 들면, 강한 전기장 혹은 자기장, 바람, 시험기로부터의 공기 방사에 의한 부딪힘, 고온 혹은 저온)은 적절한 마이크로폰을 선택하거나 마이크로폰의 위치를 선택함으로써 피할 수 있다.

악영향을 미치는 환경 조건에 관한 장비 제조 업체의 지시 사항을 따라야 한다. 마이크로폰은 음파 입사각이 마이크로폰 교정 입사각과 일치하도록 지향시켜야 한다.

5. 장비

5.1 음향 자료를 측정하기 위한 장비

장비 시스템과 그 교정에 대한 요구 사항은 KS I ISO 3743-1, KS I ISO 3743-2, KS I ISO 3744에 주어져 있다.

장비 시스템은 사용되고 있는 기본 표준에 따라서 KS C IEC 61672-1에 규정된 형식 1의 장비에 대한 요구사항을 충족시켜야 한다. 옥타브 대역으로 측정하기 위해서는 장비 시스템은 IEC 61260의 요구사항을 만족하여야 한다.

기준 음원 (RSS)은 KS I ISO 6926의 요구 사항을 만족하여야 하며, 매년 교정되어야 한다.

5.2 환경을 측정하기 위한 장비

5.2.1 온도는 ± 1 °C의 정확도를 갖고 있는 장비로 측정한다.

5.2.2 상대 습도는 측정 범위 내에서 ± 2 %의 절대 정확도를 갖는 장비로 측정한다.

5.3 작동 조건을 측정하기 위한 장비

5.3.1 전원에 의해 작동하는 기기의 케이블이나 코드 끝의 플러그에서의 전압은 0.5급 전압계로 측정한다.

5.3.2 전지로 작동되는 기기의 전지 단자에서의 전압은 0.5급 전압계로 측정한다.

5.3.3 필요한 경우, 전동기와 이에 연결된 부속물 등의 회전 속도는 최대 범위에서 ± 1 %의 정확도를 갖는 속도계로 측정한다.

6. 시험 기기의 작동과 위치

6.1 기기의 설치와 시동

6.1.1 기기는 본래의 용도나 기능으로 작동하도록 제조 업체가 제공한 부속물, 부속물 등을 장착한다.

6.1.2 기기를 작동시키는 데 필요한 모든 보조 설비(전선관 또는 케이블, 물의 급배수를 위한 배관, 공기 덕트 등)로 인하여 시험 환경내로 상당한 양의 음향 에너지가 방사되거나 또는 기기의 음향 파워를 변화시키지 않도록 세심한 주의를 하여야 한다. KS I ISO 3743-1, KS I ISO 3743-2, KS I ISO 3744에 지침이 제시되어 있다.

6.1.3 본래의 용도로 설치된 기기의 소음을 측정하기 전에, 운전 초기에 발생하는 과도한 소음을 피하기 위하여 충분한 시간동안 작동시켜야 한다. 이 준비 운전은 조절기가 있다면 최고 속도로 설정하고 별도로 지정되어 있지 않는 한 무부하 상태로 작동시켜야 한다. 제2부에 총 준비 운전 시간과 정격 작동 시간을 제시할 것이며, 제조 업체에서 별도로 권고하지 않는 한 이에 따른다.

6.1.4 본래의 용도로 설치된 기기에 대하여 일련의 소음을 측정하기 직전 제 2부에 제시된 바와 같이 혹은 제조업체의 사용 설명서에 따른 부하없이 만약 있으면 그리고 별도로 언급하지 않는 한 최고 속도 설정에서 안정성을 위해 기기는 작동된다.

6.2 전기 에너지 그리고 물 또는 가스의 공급

6.2.1 전원으로 작동하는 기기는 정격 전압과 정격 주파수로 공급한다. 직류 전용의 기기는 직류 전원을 공급한다. 만약 전압 범위 그리고/혹은 주파수 범위가 표시되어 있다면 공급 전압 그리고/혹은 주파수는 각 나라에서 사용하고 있는 기기들의 명목상의 전압과 주파수로 한다. 시험하는 동안 허용 오차는 전압은 ± 2 % 그리고 주파수는 ± 1 %가 넘지 않도록 한다.

명목상 시스템 전압과 그것의 값은 IEC 60038에 정의되어 있다.

만약 기기의 정격 전압이 각 나라에서 일반적으로 사용하고 있는 전압과 다른 경우에는 각 나라에서 일반적으로 사용하는 전압을 공급하여 측정한다.

공급 전압은 케이블이나 코드를 기기에서 분리할 수 없는 경우 플러그에서 측정한다. 분리할 수 있는 케이블이 공급되는 경우는 기기의 입구에서 측정한다. 그러나 어느 경우라도 연장 케이블 또는 코드에서 측정하여서는 안된다.

6.2.2 축전지로 작동하는 전동기를 포함하는 기기는 제조 업체에서 지정한 대로 완전히 충전시킨 후 소음 측정을 위한 작동을 시작한다. 운전중의 축전지의 전압이 납 축전지인 경우 시험 시작시의 단자 전압에 비해 0.9배로 떨어질 때, 기타의 축전지의 경우 0.8배로 떨어질 때는 측정을 중단해야 한다. 축전지의 전압은 단자에서 측정한다.

6.2.3 전기 또는 가스의 가열 장치를 포함한 기기는 가열 장치의 작동으로 인한 소음 방사량이 변하지 않는다면 가열 장치를 제외하고 작동시켜도 좋다.

6.2.4 만약 있다면, 물 그리고/혹은 가스는 제조 업체가 제시한 대로 공급하여야 한다. 제조 업체에서 규정하고 있지 않는 경우는 제2부에서 별도로 규정하지 않는 한 물 공급 수압은 $240 \text{ kPa} \pm 50 \text{ kPa}$ 이어야 하며, 냉수의 온도는 $+15 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$, 온수의 온도는 $+55 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 이어야 한다.

비고 몇몇 국가에서 공급되는 물의 압력/온도가 국가에서 공급하는 의도된 물의 공급 압력/온도와 다르다면, 정격의 압력/온도에서 실행되는 측정은 소비자에게 오해를 야기할 수 있다. 이러한 경우 추가적인 측정이 필요할 것이다. 시험 압력/온도가 정격의 압력/온도와 다른 경우는 이 사실을 기록하여야 한다.

6.3 기후 조건

일반적으로 가정용 기기는 (특정한 종류에 대하여 별도로 규정하고 있지 않는 한) 다음의 환경 조건 하에서 작동시킨다.

주위 온도 $t = 23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$
상대 습도 $\text{RH} = 50 \% \pm 20 \%$
대기압 $P_s = 96 \text{ kPa} \pm 10 \text{ kPa}$

6.4 시험 기기의 부하와 작동

일반적인 요구 사항은 KS I ISO 13743-1, KS I ISO 3743-2, KS I ISO 3744에 있다. 소음 시험 표준을만들기 위해 제2부의 규정되지 않는 한 다음의 지침이 주어졌다.

6.4.1 실행가능하다면 일반적으로 부하와 작동 조건은 일반 사용 상황을 모사해야 한다. 하지만 모든 경우에 있어 반복성과 재현성을 만족하도록 우선적인 방법이 간단한 조건에 대해 주어져야 한다. 조작자는 없어야 한다. 조작자는 오직 조작자 없이 기기들에게 부하를 줄 수 없을 경우에만 있어야 한다.

6.4.2 기기의 소음 방사를 결정하기 위해 제2부에서 특별한 기기의 종류에 대해 명시하지 않았다면 부하와 운행조건들은 장 시간 동안 다 기능을 갖거나 한 가지 혹은 몇 가지 조건이 규정된 다목적 기기를 제외하고는 단 한 가지의 조건으로만 제한되어야 한다. 그러나 규정된 조건은 가장 강한 소음을 방사하도록 하는 조건이다.

만약 그것이 전형적이고 정상적이고 그리고 부하 조건하에서 재현성이 나쁜 경우에는 기기의 소음 방사를 결정하는데 있어 무부하 조건이 유일한 조건으로 선택된다. 속도 제어를 하면서 사용하는 기기의 경우 일반적으로 최대 속도로 두고 사용한다.

6.4.3 작동 주기 동안 일반적인 사용 상태로 작동되는 기기는 소음 방사를 결정하기 위한 것과 같은 방법으로 작동된다. 주요 작동을 하는 동안 작동 주기 동안의 적절한 시간 간격 사이에 측정을 한다.

비고 작동 주기 동안 시험하는 기기의 정면에서 마이크로폰 위치의 한 지점에서 시간에 따라 A-가중 음압레벨을 기록하는 것을 권장한다.

6.4.4 소음 방사를 결정하는 데 있어 부하와 작동 조건을 적용할 때 시험 받는 기기의 과열이 일어나지 않도록 주의가 필요하다. 정격 작동과 휴식 시간 그리고 혹은 생산자의 지시 사항은 다음에 나온다.

6.5 기기의 위치와 설치

KS I ISO 3743-1, KS I ISO 3743-2, KS I ISO 3744에 있는 기본적인 요구사항들을 따른다. 제2부에 규정된 것을 제외하고는 소음 시험 표준을 수립하기 위해 다음의 지침이 주어져 있다.

6.5.1 바닥에 세워 놓는 기기, 카운터 위나 테이블형 기기들은 기기에 있는 것보다 더 탄력성 있는 어떤 것들을 사용하지 않고 일반적인 위치에 직접 놓는다:

- 딱딱한 벽을 가지는 시험실의 바닥 혹은 기기의 어떤 표면(돌출부 포함)과 가장 가까운 벽 사이의 최소 거리가 1 m인 특별한 잔향실 위에 설치하거나
- 규정된 측정 표면의 형상과 크기를 고려한 자유 음장 환경의 반사면

세워 놓는 종류의 기기(세워두는 것으로 설계된 기기, 예를 들어, 머리 말리는 후드 같은 것)는 기기와 함께 제공되는 스탠드 위나 제작 자의 지시에 따라 제작된 스탠드 위에 놓는다.

비고 마룻바닥에서 생길 수 있는 진동에 의한 음향의 방사는 제거되어야 한다. 마룻바닥은 시험 기기와 같이 취급되어야 하고, 그것의 시험 환경에 음향적 특성에 대한 영향은 고려하지 않는다.

테이블 위에 놓여지는 기기들은 **부속서 A**에 기술된 표준 시험 테이블 위의 중앙에 놓는다.

6.5.2 어떠한 휴대용 기기라도 그들의 액세서리를 포함하여 약 25 cm 정도 되는 높이에 적절한 시험설비에 탄력성 있게 매달거나 혹은 설치하도록 한다.

시험 치구의 기초부는 구조물 전달 소음이 기기로부터 투과되지 않도록 중간 매개 탄성체 (완충재) (시험하는 기기에 의해 공기전달 소음 방사에 영향을 주지 않는)에 설치하고 다음 부분에 위치시킨다.

- 딱딱한 벽을 가지는 시험실의 바닥 혹은 기기의 어떤 표면(돌출부를 포함)과 가장 가까운 벽과의 거리가 최소 1 m를 가지는 특별한 잔향실의 벽 이거나
- 규정된 측정 표면의 형상과 크기를 고려한 자유 음장 환경의 반사면

비고 메달아 놓거나 고정하는 방법은 기기의 음향 출력에 변화를 주지 않는다는 것을 확인하는 주의를 필요하다. 예를 들어, 바닥에 의한 방사, 기기 몸체의 특별한 진동 모드를 억제시키거나 강화시키는 것, 혹은 반사하는 표면을 덮는 것, 공기 흡입구 등

6.5.3 캐비닛이나 카운터 혹은 시험 엔클로저와 같은 바닥에 설치하는 기기는 벽에 기대어 설치하기 위해서 기기에 포함되어 있는 것보다 더 탄력성 있는 것들을 사용하지 않고, 기기의 후면과 수직벽 혹은 직접 면 사이의 거리를 $D=10\text{ cm} \pm 1\text{ cm}$ 정도가 되도록 일반적인 위치에 설치한다:

- 딱딱한 벽을 가지는 시험실의 바닥 혹은 벽으로부터 언급된 거리를 가지고 기기 혹은 캐비닛의 다른 어떤 표면과 시험실의 가장 가까운 모서리와의 거리가 최소 1.5 m 되는 특별한 잔향실 바닥이거나
- 자유 음장 환경에서 그리고 기기의 후면과 수직 반사면 사이에 언급된 거리를 가지는 수평반사면 위. 이러한 수직 면의 최소 크기는 적어도 측정 표면의 투영 크기와 같아야 한다. 수직 반사면의 음향 흡음 계수는 관심 주파수 범위에서 0.06보다 더 작아야 된다.

수직 반사면과 기기와의 거리는 기기가 직접 수직 반사면과 닿도록 설치하고 기기를 거리 D만큼 이동시킨다. 기기(돌출된 부분, 작업탁자, 스페이서 등)와 수직 반사면과의 직접적인 접촉이 없도록 주의해야 한다.

6.5.4 벽에 설치하는 기기는 그것의 부속품들을 포함하여 기기에 포함되어 있는 것 외 탄성적인 것들을 사용하지 않고 적절한 고정수단을 근처에 접촉시켜 조이거나 고정시킨다:

- 딱딱한 벽을 가지는 시험실 혹은 특수한 잔향실의 벽 위 또는
- 자유 음장 환경에서 수직 반사면 위. 이 수직 평면의 최소 크기는 적어도 측정 표면의 투영 표면의 크기와 같아야 한다. 수직 반사면의 음향 흡음계수는 0.06보다 더 작아야 된다.

바닥으로부터 기기의 가장 낮은 모서리의 높이는 제조자의 지시에 따라 고정한다.

바닥에 세우는 기기(6.5.1 참조)의 경우 만약 예비 조사에서 이 부속조항에서 기술한 위치에서 음향 파워레벨 값이 심각하게 다르지 않는다는 것을 보여준다면 기기의 위치는 (적절한 부착물에 고정시키거나 부착하는) 수용된다.

6.5.5 붙박이형 기기는 제조사의 설치 설명서에 따라 **부속서 B**에 따르는 적절한 시험 엔클로저에 설치하면 된다.

기기의 설치와 사용에 대한 제조사의 명세서를 따른다. 기기(문을 포함한)의 앞쪽 모서리는 시험 엔클로저의 앞쪽 모서리에 정렬한다. 만약 제조사의 명세서가 기기의 낮은 앞쪽에서 굽도리널을 제공한다면, 시험 엔클로저는 문 부속품에 필적하고 시험 엔클로저와 같은 재료와 두께를 갖는 굽도리널을 제공할 것이다.

구조물 전달 소음이 시험 엔클로저에 투과되지 않도록 주의한다.

만약 기기가 간격과 작은 조각 혹은 기기의 가장자리와 캐비닛 혹은 엔클로저 사이에 폐 공간에 고체 혹은 탄성체의 다른 특별한 물질을 갖는다면 이러한 것들은 그에 맞게 사용될 것이다. 만약 그러한 것들이 제공되지 않는다면 틈새는 열어 둔 채로 나눈다.

시험 엔클로저의 뒤쪽 좌 혹은 우측 모서리에 파워공급기, 물 공급기 그리고 배수가 가능하도록 최소 크기로 안전기가 설치된다. 이 안전기는 어떤 소음도 새지 않도록 잘 봉인한다.

만약 필요하다면, 시험 엔클로저는 제조사의 명세서에 따라 통풍장치가 제공될 것이다

기기를 가지는 시험 엔클로저는 6.5.1, 6.5.3, 6.5.4에 따라서 설치한다. 돌출된 문의 경우, 시험 엔클로저는 반사면에 있는 기초 선반이 제공될 것이다. 기초 선반의 두께는 돌출된 문의 열림을 허용하도록 수용되어야 한다. 기초 선반은 기기에 어떤 소음도 투과하지 않도록 주의한다.

통합되어야 되는 기기는 붙박이 기기처럼 같은 조건에서 설치된다. 부가적으로 그것들은 제조사의 명세에 따라 제조사에서 허용한 최대 문 표면을 갖고 그리고 시험 엔클로저와 같은 재질과 두께를 갖는 문 부속품과 함께 설치될 것이다.

7. 음압레벨 측정

7.1 마이크로폰 어레이, 반사면에 대해 근본적으로 자유 음장 조건을 위한 측정 표면과 RSS 위치

KS I ISO 3744의 요구사항이 수반되어야 한다. 제2부에서 측정표면과 마이크로폰 배열 선택에 대한 지침은 아래와 같다.

제2부에서 규정하지 않는 한 특별한 기기의 종류들에 대해 다음의 두 형상 중 오직 하나만을 선택하고 가능한 마이크로폰 배열 중 하나만 선택하도록 주의해야 한다.

7.1.1 붙박이형 기기를 포함하여 바닥에 세우는 독립형 기기의 경우 측정 면은 **KS I ISO 3744**와 이 표준의 **그림 1**에 명시한 것처럼 9개의 마이크로폰 위치들은 평행육면체이어야 한다. **KS I ISO 3744**에 따라 부가적인 마이크로폰의 측정 위치가 요구될 수 있다. 또한 **KS I ISO 3744**에 따라 마이크로폰의 위치 수가 줄 수도 있다.

비고 제2부에 따로 기술되어 있지 않은 한, 기기의 앞면은 x 축 방향을 가리킨다.

측정 거리 d 는 통상 1 m이다.

기기의 시간 기록, 주파수 스펙트럼 등을 결정하기 위해 9개의 마이크로폰 배열에서 마이크로폰 위치 1을 권장한다.

7.1.2 붙박이형 기기를 포함하여 벽에 기대어 있는 바닥 설치형 기기나 카운터-위쪽형 기기에 있어서 측정면은 **KS I ISO 3744**이나 이 표준의 **그림 2**에 나와 있듯이 6개의 마이크로폰 위치로 평행육면체의 면이다. **KS I ISO 3744**에 따라 부가적인 측정 위치가 요구될 수 있다. 또한 **KS I ISO 3744**에 따라 마이크로폰의 위치 수가 줄 수도 있다.

비고 기기의 앞면은 x 축 방향을 가리킨다.

측정 거리 d 는 통상 1 m이다.

기기의 시간 기록, 주파수 스펙트럼 등을 측정하기 위해 6개의 마이크로폰 배열에서 마이크로폰 위치 1을 권장한다.

이 측정면은 벽에 부착되는 기기에서도 사용될 수 있다.

비고 이 경우 x 축과 y 축은 수직 반사면 위에 놓이고, x 축 위쪽 수직 방향이 되고 기기의 앞면은 z 방향

7.1.3 높이가 $2d$ 를 초과하지만 $5d$ 보다 작거나 같은 크기를 갖는 붙박이형 기기를 포함하여 벽에 기대 바닥에 세우는 캐비닛형 기기에 대해, 측정면은 이 표준의 **그림 3**에 규정하였듯이 10개의 마이크로폰 위치로 평행육면체로 된다. 제 9 지점과 제 10 지점은 예를 들어, 천장과 맞닿아 있는 경우처럼 실제적으로 설치할 수 없을 때는 없어도 된다. **KS I ISO 3744**에 따라 부가적인 측정 위치가 요구될 수 있다. 또한 **KS I ISO 3744**에 따라 마이크로폰의 위치 수가 줄 수도 있다.

비고 기기의 앞면은 x 축 방향을 가리킨다.

측정 거리 d 는 통상 1 m로 한다.

기기의 시간 기록, 주파수 스펙트럼 등을 측정하기 위해 10개의 마이크로폰 배열에서 마이크로폰 위치 7을 권장한다.

7.1.4 0.7 m를 넘지 않는 기준 상자의 제원을 가지고 수평 반사면에 측정하는 동안 설치하는 카운터-위쪽형 혹은 테이블형 기기, 바닥에 설치하는 기기와 휴대용 기기들(시험 치구에 설치)에 대해 측정면은 **KS I ISO 3744**에 나와 있고 그리고 이 표준의 **그림 4**에 있는 바와 같이 10개의 마이크로폰 위치로 반구 모양이다. **KS I ISO 3744**에 따라 부가적 측정 위치가 요구될 수 있다. 특별한 경우 **KS I ISO 3744**의 요구사항을 만족한다면 다른 수와 마이크로폰 위치 배열을 사용할 수 있다.

기준 상자의 제원이 0.7 m를 넘으면 마이크로폰 배열과 측정면은 7.1.1에 기술된 바와 같이 되어야 한다.
반구 측정면의 반지름 r 은 통상 2 m를 선호하나, 어떤 경우에도 1.5 m보다 작으면 안 된다.

비고 제 2부에 명시되어 있지 않은 한 기기의 앞면은 x 축을 향한다. 측정 거리 d 는 통상 1 m이다. 기기의 시간 기록, 주파수 스펙트럼 등을 측정하기 위해 10개의 마이크로폰 배열에서 마이크로폰 위치 8을 권장한다.

7.1.5, d 가 0.4 m를 넘지 않고 d 가 0.8 m를 넘지 않는 크기를 갖는 기준 상자를 갖는 신발 솔질 기계와 같이 벽에 기대어 서 있는 작은 바닥 위에 설치된 기기는 측정면이 KS I ISO 3744와 이 표준의 **그림 5**와 같이 5개의 마이크로폰 위치들로 측정면은 1/4 구면이다.

비고 기기의 시간 기록, 주파수 스펙트럼 등을 측정하기 위해 5개의 마이크로폰 배열에서 마이크로폰 위치 6을 권장한다.

7.1.6 정상적으로 사용할 때 바닥 위 기준 상자의 기하 평균 높이가 1.0 m 이상인 세우는 형태의 기기의 경우 측정면은 이 표준의 **그림 6**에 나와 있듯이 5개의 마이크로폰 위치는 기준 상자의 중심에 중심을 둔 평행육면체가 된다. 4개의 위치는 기기의 기하학적 중심을 지나고 반사면과 평행한 기기의 바깥 외곽선으로부터 1 m 이격되어 규칙적으로 위치하게 된다. 다섯 번째 위치는 위에 설명된 평면으로부터 위로 1 m 이격된 위치이다. 마이크로폰 위치를 설명하는 좌표계는 축과 축이 수평 반사면 위에 있고 z 축이 직각을 이룬다.
일반적으로 측정 지점의 수는 측정하는 음압레벨의 최대와 최소 값의 차이가 5 dB보다 작으면 충분한 것으로 본다. 만약 이 조건이 만족되지 않으면 **그림 6**의 4개의 부가적인 위치 6부터 9지점에서 측정을 하는 것이 필요하다.
이 측정면의 면적은

$$S = 4(ab + bc + ca) \text{로 주어진다.}$$

여기서

C : 측정면의 높이(m) (보통 반사면 위로 기기의 기하 중심의 높이와 같은데 1 m까지 확장된다.)

$2a$: 측정면의 폭(m) (보통 기기의 폭과 같으며 2 m까지 확장된다.)

$2b$: 측정면의 길이(m) (보통 기기의 최대 크기와 같으며 2 m까지 확장된다).

비고 제2부에 명시되어 있지 않은 한 기기의 앞면은 축을 향한다. 기기의 시간 기록, 주파수 스펙트럼 등을 측정하기 위해 10개의 마이크로폰 배열에서 마이크로폰 위치 1을 권장한다.

7.1.7 시험기기가 정상 소음을 방사한다면 KS I ISO 3744와 **부속서 B**와 **C**에 기술한 것처럼 각각의 마이크로폰 위치보다 측정 경로를 따라 마이크로폰을 횡단시키면서 표면 음압레벨을 측정하는 것이 허용 가능하다.

7.1.8 RSS의 위치에 관한 지침은 KS I ISO 3744의 **부속서**에 있다.

7.2 **딱딱한 벽을 가지는 시험실에서의 마이크로폰 배열과 RSS 위치**
KS I ISO 3743-1의 요구 사항이 지켜져야 한다.

비고 1 일반적으로 최소한 3개의 마이크로폰 위치를 사용해야 한다.

비고 2 KS I ISO 3743-1에 따른 경로를 따라 횡단하는 마이크로폰의 사용은 다수의 고정된 마이크로폰을 사용하는 것보다 더 편할 때가 종종 있다.

비고 3 KS I ISO 3743-1에 따르면, 벽에 기대어 바닥 위에 설치하거나 벽에 부착하도록

설계되지 않은 음원에 대해서는 딱딱한 벽을 가지는 시험실이 더 적합하다. 시험 음원이 벽으로부터 1 m 보다 더 가까울 경우 RSS는 음원의 위치에 두어서는 안되고 벽과의 거리가 1 m 되는 곳에 두어야 한다.

7.3 특수 잔향실에서의 마이크로폰 배열 및 RSS의 배치

KS I ISO 3743-2의 7.1부터 7.7까지의 요구 사항이 수반되어야 한다.

비고 1 일반적으로 마이크로폰 위치 번호 = 6이고 음원의 위치 번호 = 1이다.

비고 2 이들 번호의 바뀜은 KS I ISO 3743-2에 따른 예비 측정의 결과에 의존한다. 이 예비 조사 값에 따른 표준 편차 이 4.0 dB를 넘으면 특수한 잔향실에서의 측정하는 수고를 들어주기 위해 12개의 각각의 마이크로폰 위치들 보다는 이동 마이크로폰의 사용을 권장한다. 대안으로 자유 공간 조건하에서의 측정이 선호될 수도 있다.

비고 3 KS I ISO 3743-2에 따른 경로를 따라 횡단하는 마이크로폰의 사용은 다수의 고정된 마이크로폰의 사용보다도 종종 더 편리하다.

일반적으로 비교 측정법에 사용되는 기준 음원(RSS)은 시험 기기에 사용하는 것처럼 같은 마이크로폰 배열과 같은 수의 음원 위치들로 측정된다. RSS는 시험 기기의 기준 상자의 중심의 투영이 그것의 기준 상자의 중심의 투영과 일치하도록 바닥에 위치하게 된다.

7.4 측 정

반사면 위에서 자유 음장 조건하에서의 측정을 위해 KS I ISO 3744의 요구 사항이 수반되어야 한다. 딱딱한 벽을 갖는 시험실에서의 측정을 위해서는 KS I ISO 3743-1의 특수한 잔향실에서의 측정을 위해서는 KS I ISO 3743-2의 요구 사항이 수반되어야 한다.

7.4.1 시간 평균 음압레벨은 일반적인 기기의 작동 기간에 걸쳐 각 마이크로폰 위치에서 관측되어야 한다. 시간에 따라 변하는 소음에 대해서는 관측 기간은 조심스럽게 명시해야 한다. 이동 마이크로폰의 경우, 적분 시간은 KS I ISO 3743-1 혹은 KS I ISO 3743-2에 따른 측정의 경우는 적어도 한번은 전체적으로 횡단하는 것을 포함해야만 되고 KS I ISO 3744에 따른 측정의 경우는 적어도 전체적으로 횡단하는 것을 2회 포함해야만 된다.

비고 측정 시간 간격은 최대 소음 레벨 기간을 대표하는 것으로 선택될 수 있다.

7.4.2 다음 데이터는 딱딱한 벽을 가지는 시험실 혹은 특수한 잔향실에서의 비교법을 사용할 때 측정하고 고려하는 사항이다.

- 시험 기기의 작동 시간 동안 각각의 마이크로폰 위치에서(혹은 각각의 가로질러 측정하는 경우) 시간 평균 옥타브 밴드 음압레벨
- RSS가 작동하는 시간 동안 각각의 마이크로폰 위치에서(혹은 각각의 가로질러 측정하는 경우) 시간 평균 옥타브 밴드 음압레벨
- 배경 소음에 의해 발생하는 시간 평균 옥타브 밴드 음압레벨

7.4.3 다음 데이터는 딱딱한 벽을 가지는 시험실 혹은 특수한 잔향실에서의 직접법을 사용할 때 측정하고 고려하는 사항이다

- 시험 기기의 작동 동안 A-가중 혹은 옥타브 밴드 시간 평균
- 배경 소음에 의해 발생하는 A-가중 혹은 옥타브 밴드 시간 평균

7.4.4 간단한 작동이나 시험기기의 특성에 따라 관찰자가 같이 있어야 하는 경우에는 그는 시험기기로부터 옆쪽 방향으로 사용하는 마이크로폰으로부터 최소한 0.5 m 이상 떨어져 있어야 한다.

8. 음압과 음향파워레벨 계산

8.1 일반사항

딱딱한 벽을 가지는 시험실에 측정하기 위해서는 KS I ISO 3473-1의 요구 사항이 수반되어야 한다. 특수 잔향실에서 측정하기 위해서는 KS I ISO 3743-2의 요구 사항이 수반되어야 한다. 반사면 위의 자유 음장 조건에서 측정하기 위해서는 KS I ISO 3744의 요구 사항이 수반되어야 한다.

8.2 배경 소음레벨 보정

배경 소음도가 측정된 음압레벨 보다 6 dB 이상 낮을 경우 값은 배경 소음의 영향을 고려하여 보정되어야 한다. 보정된 값은 다음으로 주어진다.

$$L_p = 10 \log \left[10^{0.1L_p'} - 10^{0.1L_p} \right] \text{ dB} \quad (\text{기준} : 20 \mu\text{Pa})$$

딱딱한 벽을 가지는 시험실 또는 특수 잔향실에서 측정할 때 모든 마이크로폰 위치에 대한 평균 음압레벨을 산출하기 전에 이 공식을 각 마이크로폰 위치에서 측정된 음압레벨에 적용한다. 반사면 위의 자유 음장 조건에서 측정할 때 이 공식을 모든 마이크로폰 위치에 대한 평균 음압레벨의 산출에 적용한다(8.4 참조).

배경 소음도가 음원 작동시의 음압레벨보다 15 dB 이상 낮을 경우는 보정하지 않는다.

하나 또는 수개의 주파수 대역에서의 측정값이 유효하지 않더라도 와 의 차가 6 dB를 초과할 경우 이 공식은 A-가중값에 대하여 여전히 유효하다.

만약 6 dB 기준을 만족하지 않으면 측정 결과의 정확도가 감소된다. 딱딱한 벽의 방, 특수 잔향 시험실에서 측정하는 경우, 그러한 경우의 레벨에 대한 보정은 인정되지 않는다. 반사면 위의 자유 음장에서 측정하는 경우는 측정값으로부터 1.3 dB 빼는 보정이 가능하다.

그러나 그런 결과는 기록되어 시험기기의 음향파워레벨의 상한값을 결정하는데 유용하게 쓰일 수 있다. 그러한 결과를 기록할 경우 이 표준에 의한 배경 소음 요구 사항이 만족되지 않았다는 사실을 측정 결과의 그래프나 표 이외에 보고서의 원문에 반드시 명기하여야 한다.

8.3 시험 환경에 대한 보정값

반사면 위의 자유 음장 조건에서 측정할 때는, 8.4의 주어진 수식에 따라 계산되는 측정 표면에 대한 평균 음압레벨에 환경 보정값 (KS I ISO 3744의 부속서 그리고 8.4, 8.5 참조)를 적용한다.

8.4 마이크로폰 위치들에 대한 평균 음압레벨 계산

A-가중 음압레벨 또는 각각의 관심 대역의 음압레벨을 구하기 위해 다음 식을 이용하여 측정된 음압레벨로부터 마이크로폰 위치들에 대한 평균 음압레벨을 계산한다.

$$L_{pm} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1L_{pi}} \right] \text{ dB} \quad (\text{기준} : 20 \mu\text{Pa})$$

여기서

L_{pm} 는 마이크로폰 위치들 또는 측정 표면에 대해 평균한 음압레벨 dB(기준 : 20 μ Pa)

L_{pi} 는 i 번째 마이크로폰 위치에서의 음압레벨 dB(기준 : 20 μ Pa)

N 는 마이크로폰 위치의 수(잔향 음장 상태에서 필요하다면 음원 위치의 수만큼 곱한다.)

8.5 비교법에서 음향파워레벨 계산

딱딱한 벽이나 특수 잔향 시험실에서 측정된 값에 대하여 다음 식을 이용하여 시험기기의 관심 주파수 범위 내의 각 옥타브 대역의 음향파워레벨 를 계산한다.

$$L_W = L_{W(RSS)} - \overline{L_{p(RSS)}} + \overline{L_{p(AT)}} \text{ dB} \quad (\text{기준 : 1 pW})$$

여기서

$L_{W(RSS)}$ RSS의 교정된 음향파워레벨(기준 : 1 pW)

$L_{p(RSS)}$ 마이크로폰 위치 또는 마이크로폰 경로에 대해 평균한 RSS의 음압레벨(기준 : 20 μ Pa)

$L_{p(AT)}$ 마이크로폰 위치 또는 마이크로폰 경로에 대해 평균한 기기의 음압레벨(기준 : 20 μ Pa)

그러면 다음 식으로부터 A-가중 음향파워레벨을 계산한다.

$$L_{WA} = 10 \log \left[\sum_j 10^{0.4(L_{Wj} + A_j)} \right] \text{ dB} \quad (\text{기준 : 1 pW})$$

여기서

L_{Wj} 밴드 j 에서의 옥타브 밴드 레벨 (기준 : 1 pW)

A_j KS I ISO 3743-1의 표 4에 주어진 밴드 j 의 중간 주파수의 A-가중 음향파워레벨

8.6 반사면 위의 자유 음장 조건에서의 음향파워레벨 산출

시험중인 기기의 음향파워레벨 L_W 는 K_1 과 K_2 (8.2 및 8.3 참조)에 대해 보정하고, 8.4에 따라 결정한 표면 음압레벨과 측정 표면의 면적으로부터 다음 공식에 의하여 계산된다.

$$L_W = L_{pmc} + 10 \log \left(\frac{S}{S_0} \right) \text{ dB} \quad (\text{기준 : 1 pW})$$

여기서

L_{pmc} 배경 소음과 환경 보정값 K_2 를 보정한 8.4에 따른 A-가중 또는 주파수 대역의 표면 음압레벨 dB (기준 : 20 mPa)

S 측정 표면의 면적 m^2

S_0 1 m^2

8.7 특수 잔향 시험실에서의 직접법에 의한 A-가중 음압레벨 산출

시험 기기의 A-가중 음향파워레벨 L_{WA} 는 8.4에 따라 구한 마이크로폰 위치에 대한 평균 음압레벨과 잔향 시험실의 특성값으로부터 다음과 같이 계산한다.

$$L_{WA} = L_{pmA} - 10 \log \frac{T_N}{T_0} + 10 \log \frac{V}{V_0} - 13 \text{ dB} \quad (\text{기준 : 1 pW})$$

여기에서

L_{pmA} 8.4에 따라 마이크로폰 위치에 대해 평균한 A-가중 음압레벨 dB (기준 : 20 μ Pa)

T_N 시험실의 명목상 잔향 시간, 초

T_0	1초
V	시험실의 체적 m^3
V_0	1 m^3

9. 기록 사항

다음 정보들은 적용할 수 있다면 수집하여 기록하여야 한다.

9.1 일반 자료

9.1.1 측정을 수행한 시험실의 이름과 주소

9.1.2 측정 서류 번호 및 일자

9.1.3 측정을 의뢰한 회사, 단체 또는 사람의 이름과 주소

9.1.4 측정 목적

9.1.5 이 표준 제1부와 해당되는 제2부의 적합성에 관한 진술

9.2 시험기기에 대한 설명

9.2.1 종류 : 예, 진공 청소기, 세탁기 등

9.2.2 외형 특성 : 예, 수지형, 탁상형, 마루-세움형

9.2.3 제조 업체 또는 판매 업체, 상표

9.2.4 모델 또는 유형의 명칭(제품명)

9.2.5 일련 번호 또는 제조 일자

9.2.6 정격 자료(명판 자료) : 예, 전압, 입력 용량, 공급 수압 등

9.2.7 전원과 전동기에 대한 자료 : 예, 전원용, 축전지용, 유도 전동기, 정류 자전 동기, 전동기 속도 등

9.2.8 공급되는 그리고/또는 광고용의 부착물, 그리고/또는 부속품

9.3 측정방법

9.3.1 직접법 그리고/또는 비교법

9.3.2 사용된 기본 KS 표준

9.4 음향 시험 환경

9.4.1 딱딱한 벽 시험실 및/또는 특수 잔향 시험실 및/또는 반사면 위의 자유 공간

9.4.2 시험실의 특성 : 예, 반무향 실험실, 옥외 영역, 음향 처리를 하거나 하지 않은 보통의 방, 특수 잔향 시험실, 딱딱한 벽 시험실

9.4.3 실 내부의(비어 있는) 크기, 체적

9.4.4 표면의 음향 처리

9.4.5 실에 대한 인증, 방법 및 자료

9.5 기기의 사용

9.5.1 음향 자료를 측정하기 위한 기기의 사용 : 명칭, 유형, 일련 번호, 정확도, 설비와 보조물의 제조업체, 최근 교정 일자

9.5.2 기준 음원, 교정 자료, 제조업체

9.5.3 기후 조건을 측정하기 위한 기기 : 명칭, 유형, 일련 번호, 정확도, 제조업체(있는 경우)

9.5.4 작동 조건을 측정하기 위한 기기 : 명칭, 유형, 일련 번호, 정확도, 제조업체(있는 경우)

9.6 시험 기기의 설치와 사전-조건

9.6.1 측정을 위해 선정된 설비, 부착물, 부속품

9.6.2 측정 준비 운전의 절차 및 기간

9.6.3 안정화 절차 및 기간

9.7 전기 공급, 물의 공급 등

9.7.1 전원 공급 전압, 허용차, 교류, 직류, 주파수

9.7.2 축전지의 종류와 용량, 완전 또는 부분 충전 상태

9.7.3 물의 공급, 허용차가 기재된 압력 및 온도

9.7.4 다른 에너지원, 공급원에 대한 자료

9.8 기후 조건

9.8.1 온도

9.8.2 상대 습도

9.8.3 대기압

9.9 시험기기의 작동

9.9.1 무부하 및/또는 부하 조건 ; 인가한 부하의 설명

9.9.2 선정된 작동 절차 ; 예, 주기, 사이클, 전동기의 속도, 제어기의 설정 등

9.9.3 측정하기 위해 사용하는 주기와 사이클에 대한 설명

9.10 시험기기의 배치와 고정

9.10.1 시험중인 기기와 시험 환경하에 있는 기준 음원(RSS)의 배치에 대한 설명 : 예, 바닥과 벽으로부터 터의 거리(필요시 그림을 그려서)

9.10.2 시험중인 기기의 고정에 대한 설명 : 예, 고정구, 붙박이장, 완충 지지대, 바닥 덮개 등

9.11 마이크론의 배열

9.11.1 배열의 설명 : 예, 마이크론 위치의 개수, 좌표, 측정 거리, 반구의 반지름, 측정 표면의 면적 등

9.11.2 시험 환경 내에서 마이크론 배열의 배치에 대한 설명 : 예, 주위 경계선과의 거리 등

9.11.3 음원을 향한 마이크론의 입사각 및 지향각

9.11.4 고정 마이크로폰 또는 이동 마이크로폰, 한 마이크로폰의 이동 또는 배열된 모든 마이크로폰의 스캐닝 및 스캐닝 절차

9.11.5 마이크로폰의 부착물 : 예, 바람 차단 부속물과 보정 데이터

9.12 측정 자료

9.12.1 시험중인 기기의 작동 조건과 선정된 각 부하에 대한, 그리고 각 마이크로폰 위치에 대한 옥타브 대역 및/또는 A-가중 음압레벨의 측정값, 그리고 측정을 위하여 사용된 주기 및 사이클

9.12.2 RSS에 대한 각 마이크로폰 위치에서 측정된 옥타브 대역 음압레벨

9.12.3 각 측정이 개시되기 전과 종료된 후에 배경 소음을 측정한 옥타브 대역 및/또는 A-가중 음압레벨

9.12.4 시험중인 기기와 기준 음원에 대하여 측정한 값에 취한 보정값(배경 소음, 마이크로폰에의 부착물, 환경 보정의 영향)

9.12.5 측정을 위해 사용된 선정된 부하, 작동 상태, 주기 또는 사이클에 대하여 결정된 시간 기록 (시간 에 대한 A-가중 음압레벨이 선호됨.)

9.12.6 정해진 주파수 스펙트럼

9.12.7 소음에 대한 주관적 인상의 소감

9.13 산출된 음압레벨과 음향파워레벨 : 8. 참조

10. 보고 사항

측정을 위해 중요한 9.에 기록된 데이터들은 필히 보고되어야 한다. 일반적으로 다음 부속항의 자료들이 중요할 것이다.

	부속항
10.1 일반적 자료	9.1
10.2 시험기기	9.2
10.2.1 범주	9.2.1
10.2.2 외형 특성	9.2.2
10.2.3 제작자, 판매자, 상표	9.2.3
10.2.4 모델과 종류, 호칭	9.2.4
10.2.5 판매 번호, 생산 정보	9.2.5
10.2.6 정격 자료	9.2.6
10.2.7 전력원	9.2.7
10.2.8 부착물, 부속품	9.2.8
10.3 기기의 시험 조건	
10.3.1 선택된 부착물과 액세스리	9.6.1
10.3.2 주 전원을 이용한 공급	9.7.1
10.3.3 배터리를 이용한 공급	9.7.2

10.3.4	물의 공급	9.7.3
10.3.5	다른 에너지의 공급	9.7.4
10.3.6	온도	9.8.1
10.3.7	상대 습도	9.8.2
10.3.8	대기압	9.8.3
10.3.9	부하의 공급	9.9.1
10.3.10	작동 절차	9.9.2
10.3.11	주기와 사이클	9.9.3
10.3.12	시험실에서의 위치	9.10.1
10.3.13	설치	9.10.2
10.4	음향 자료	
10.4.1	직접 그리고/혹은 비교 측정방법	9.3.1
10.4.2	기본적으로 사용한 KS	9.3.2
10.4.3	기준 음원	9.5.2
10.4.4	시험 환경	9.4.1
10.4.5	마이크로폰 배열	9.11.1
10.4.6	스캐닝 절차	9.11.4
10.4.7	측정된 기기의 음압레벨	9.12.1
10.4.8	측정된 RSS의 음압레벨	9.12.2
10.4.9	적용된 보정값	9.12.4
10.4.10	작동 절차의 시간 이력	9.12.5
10.4.11	주파수 스펙트럼	9.12.6
10.4.12	계산된 음향파워레벨	9.13

마이크로폰 위치의 좌표 값

N°	x	y	z
1	a	0	0.5c
2	0	b	0.5c
3	-a	0	0.5c
4	0	-b	0.5c
5	a	b	c
6	-a	b	c
7	-a	-b	c
8	a	-b	c
9	0	0	c

측정면의 넓이 :

$$S = 2(2bc + 2ac + 2ab)$$

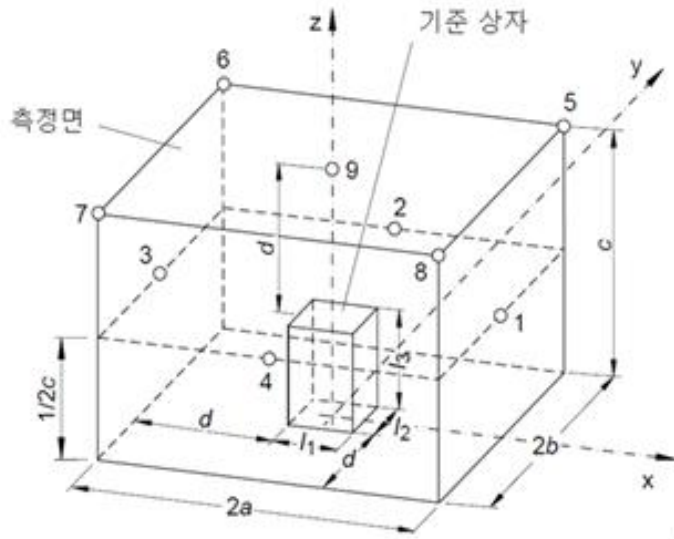


그림 1 측정면-평행육면체-바닥에 놓는 자립식 기기에 대한 주요 마이크로폰 설치 위치

마이크로폰 위치의 좌표 값

N°	x	y	z
1	2a	0	0.5c
2	a	b	0.5c
3	a	-b	0.5c
4	2a	b	c
5	2a	-b	c
6	a	0	c

측정면의 넓이 :

$$S = 2(2ac + 2ab + bc)$$

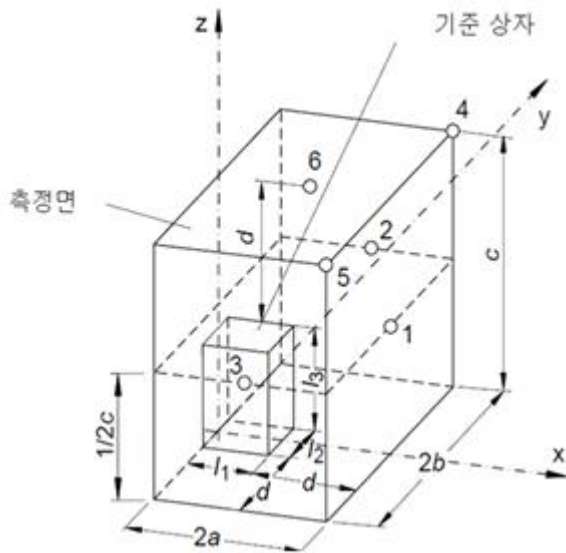


그림 2 측정면-평행육면체-한 쪽 벽면에 붙여 바닥에 놓는 기기의 주요 마이크로폰 설치 위치

마이크로폰 위치의 좌표값

N°	x	y	z
1	a	-b	0.25c
2	2a	0	0.25c
3	a	b	0.25c
4	2a	-b	0.50c
5	2a	b	0.50c
6	a	-b	0.75c
7	2a	0	0.75c
8	a	b	0.75c
9	2a	-b	c
10	2a	b	c

측정면의 넓이 :

$$S = 2(2ac + 2ab + bc)$$

천장에 닿는 기기

$$l_3 = c$$

9번과 10번 위치는 제외

$$S = 2(2ac + bc)$$

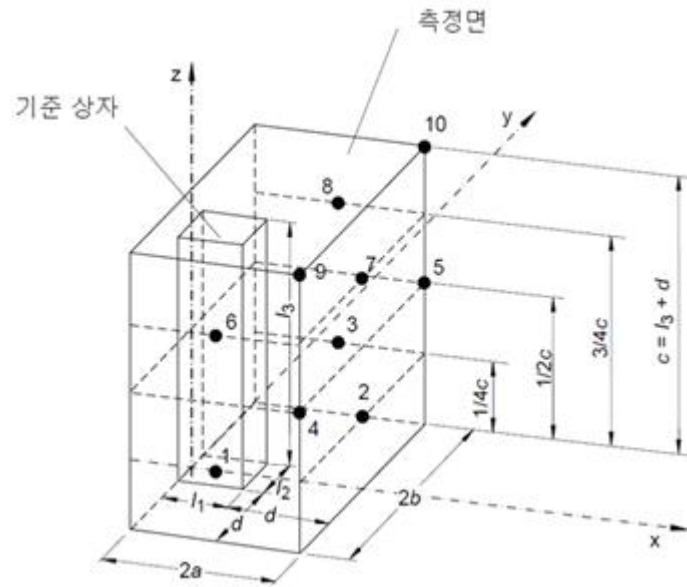


그림 3 측정면-평행육면체-한 쪽 벽면에 붙여 바닥에서 높게 놓는 기기의 주요 마이크로폰 설치 위치

마이크로폰 위치의 좌표값

N°	x/R	y/R	z/R
1	-0.99	0	0.15
2	0.50	-0.86	0.15
3	0.50	0.86	0.15
4	-0.45	0.77	0.45
5	-0.45	-0.77	0.45
6	0.89	0	0.45
7	0.33	0.57	0.75
8	-0.66	0	0.75
9	0.33	-0.57	0.75
10	0.33	0	1.0

측정면의 넓이 :

$$S = 2\pi R^2$$

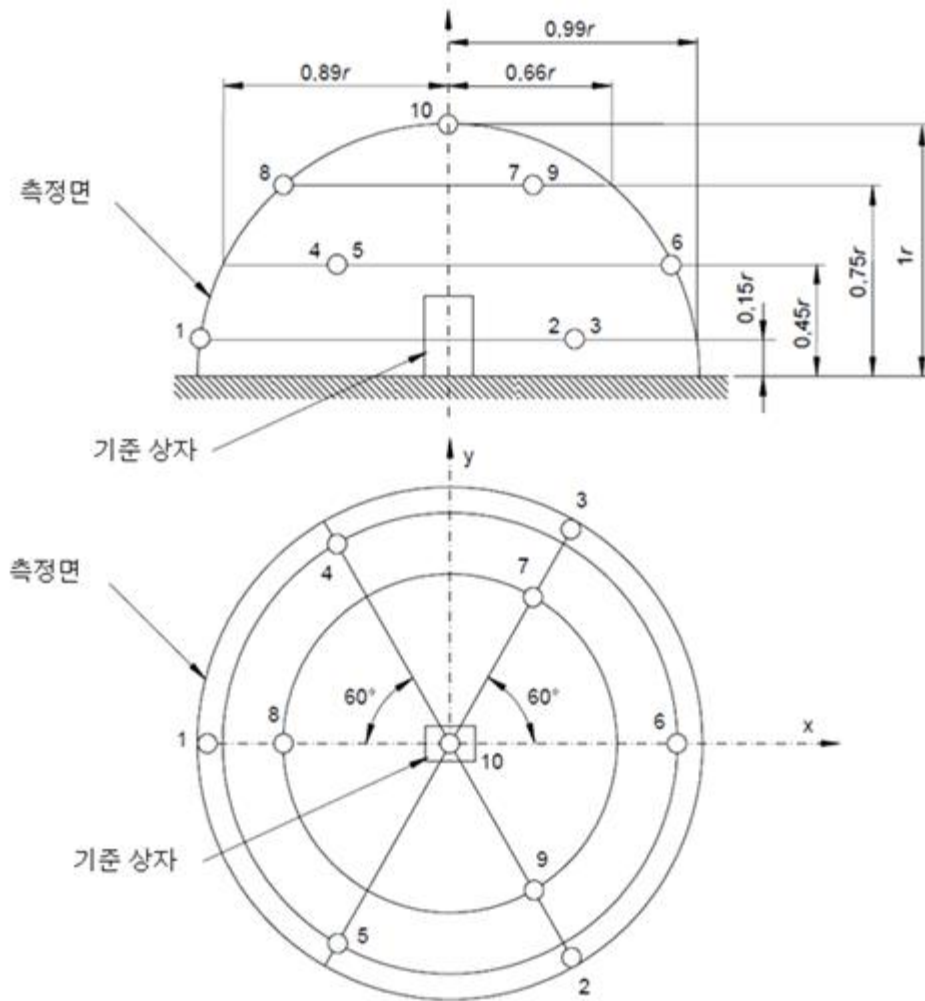


그림 4 측정면-반원-수지형, 탁자형 및 바닥에 놓는 기기의 주요 마이크로폰 설치 위치

마이크로폰 위치의 좌표값

N°	x/R	y/R	z/R
2	0.50	-0.86	0.15
3	0.50	0.86	0.15
6	0.89	0	0.45
7	0.33	0.57	0.75
9	0.33	-0.57	0.75

측정면의 넓이 :

$$S = \pi R^2$$

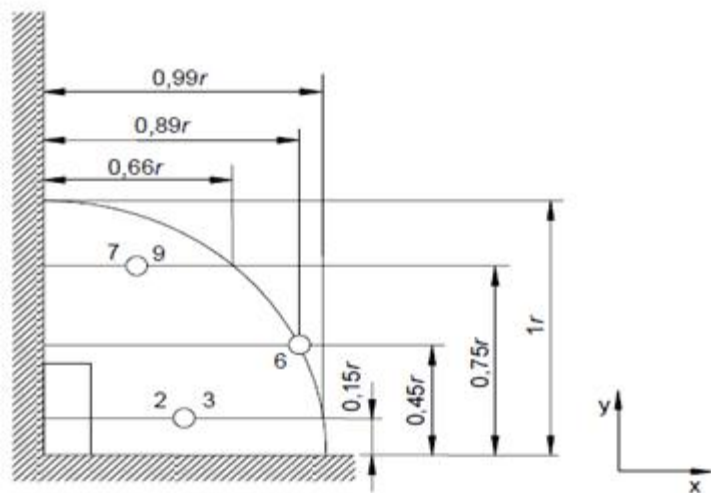
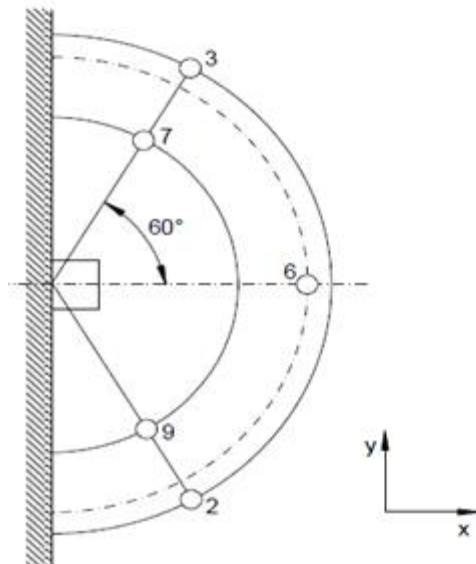


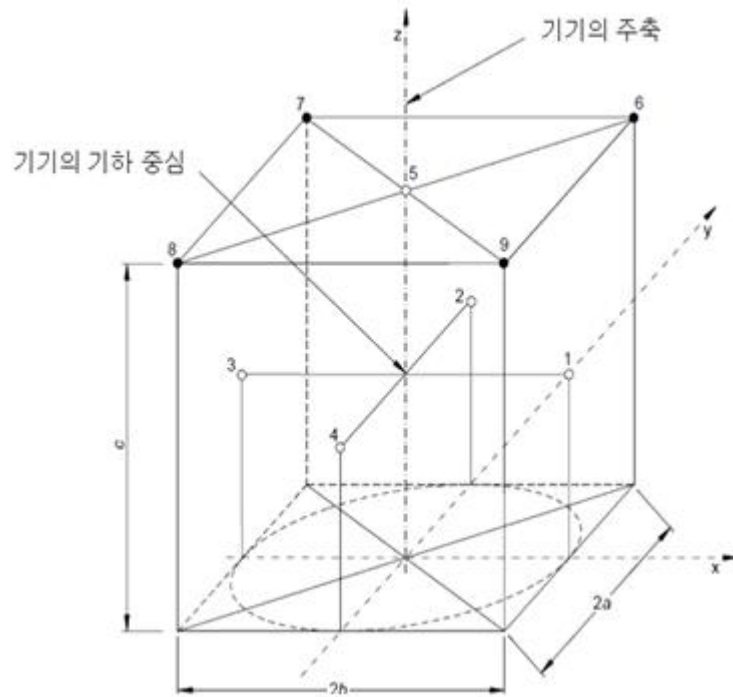
그림 5 측정면-1/4 반원-한 쪽 벽면에 붙여 마루에 놓는 소형 기기의 주요 마이크로폰 설치 위치

마이크로폰 위치의 좌표값

N°	x	y	z
1	-a	-0	c-1 m
2	-0	-b	c-1 m
3	-a	-0	c-1m
4	-0	-b	c-1m
5	-0	-0	c
6	-a	-b	c
7	-a	-b	c
8	-a	-b	c
9	-a	-b	c

측정 면의 넓이 :

$$S = 4(ab+bc+ca)$$



여기서

c : m 단위로 1 m 정도의 반사면 위의 기기의 기하 중심의 높이와 같은 측정면의 높이

$2a$: m 단위로 측정면(일반적으로 2 m 정도의 기기의 폭과 같은)의 폭

$2b$: m 단위로 측정면(일반적으로 2 m 정도의 기기의 최대 치수와 같은)의 깊이

그림 6 측정면-평행육면체-거치형 기기의 마이크로폰 5개 또는 9개의 설치 위치

부속서 A(규정) 표준 시험 테이블

표준 시험 테이블의 적절한 설계가 그림 A.1에 있다. 테이블의 위쪽 판은 0.10 m 두께의 얇은 나무를 겹쳐 만든 합판으로 최소 면적 0.5 m², 최소 측면 길이는 0.7 m이다. 표준 시험 테이블의 높이는 0.75 m가 되어야 한다.

치수 : mm

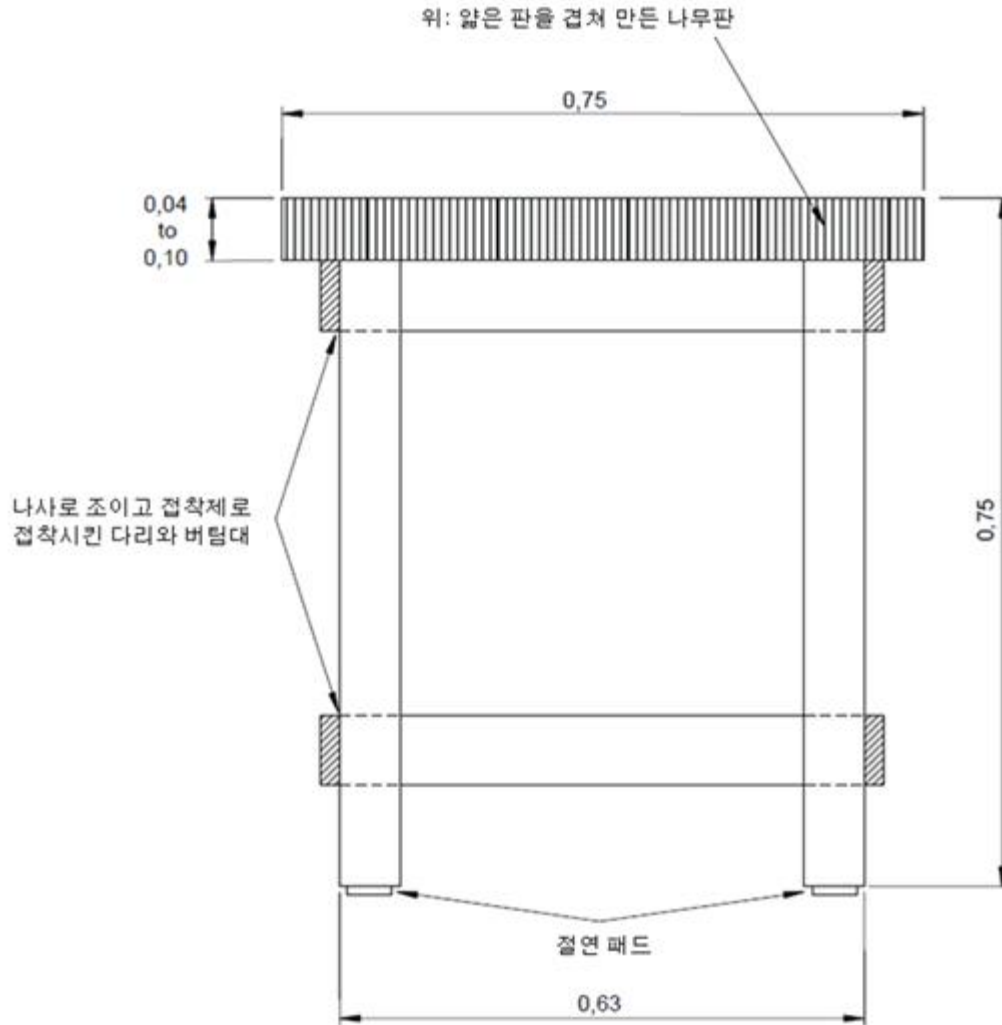
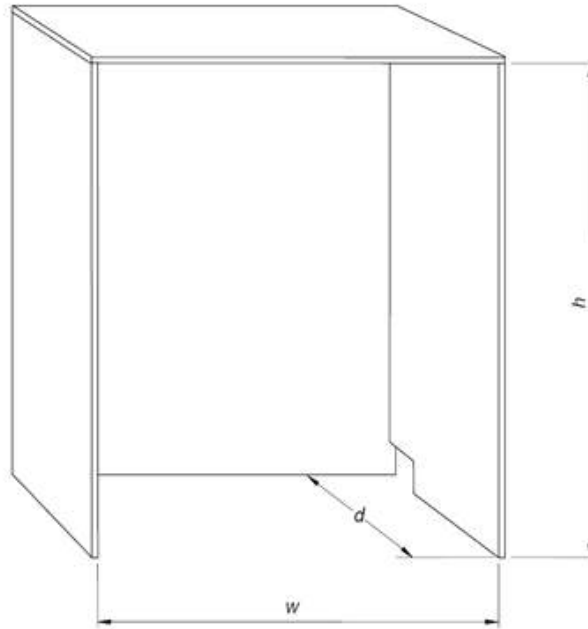


그림 A.1 표준 시험 테이블의 예

부속서 B(규정) 시험 엔클로저



h 시험 엔클로저의 내부 높이 $h = h_n + (3 \pm 1) \text{ mm}$.

여기서

명목상 높이는 $h_n = i \times 5 \text{ mm}$, $i \times 5 \text{ mm} \geq z > (i - 1) \times 5 \text{ mm}$, $i = 1, 2, 3, \dots$

z 는 제조자의 설치 명세에서 주어진 설치 개구부의 높이이다. 만약 범위가 주어진다면, z 는 범위 중 가장 작은 값이다.

w 시험 엔클로저의 내부 너비 $w = w_n + (5 \pm 1) \text{ mm}$

여기서

명목상 너비는 $w_n = i \times 5 \text{ mm}$, $i \times 5 \text{ mm} \geq x > (i - 1) \times 5 \text{ mm}$, $i = 1, 2, 3, \dots$

x 는 제조자의 설치 명세에서 주어진 설치 개구부의 너비이다. 만약 범위가 주어진다면, x 는 범위 중 가장 작은 값이다.

d 시험 엔클로저의 내부 깊이 $d = d_n + (35 \pm 15) \text{ mm} \geq 550 \text{ mm}$

여기서

명목상 깊이는 $d_n = i \times 5 \text{ mm}$, $i \times 5 \text{ mm} \geq y > (i - 1) \times 5 \text{ mm}$, $i = 1, 2, 3, \dots$

y 는 제조자의 설치 명세에서 주어진 설치 개구부의 깊이이다. 만약 범위가 주어진다면, y 는 범위 중 가장 작은 값이다.

비고 추가적인 것은 시험소 사람들에게 기기가 엔클로저의 중심이 되는 가능성을 제공하고 이 기기가 시험 엔클로저에 접촉하지 않도록 보장한다.

벽의 재료 : 600 kg/m^3 에서 750 kg/m^3 의 밀도를 가진 두께 19 mm의 처리되지 않은 파티클보드(칩보드) 또는 처리되지 않은 합판

그림 B.1 시험 엔클로저

부속서 C (참고) 본질적으로 자유 음장 조건인 단순 시험실의 설계를 위한 지침

본질적으로 자유 음장 조건을 갖는 시험실의 내부 체적과 제원은 시험에 사용되는 측정면의 크기와 모양에 의존한다. 측정 면은 시험실의 흡음성이 있는 면으로부터 최소한 0.9 m 이상 떨어져야 한다. 시험실 바닥은 100 Hz에서 10 000 Hz 범위에 놓여 있는 1/3-옥타브 밴드 중심 주파수에 대해 평균 음향 흡음 계수가 0.06을 넘지 않는 딱딱하고 매끄러운 평면이어야 한다. 보통 페인트 칠을 한 콘크리트 바닥, 아스팔트, 세라믹 타일로 덮인 바닥들이 만족스럽다. 맨바닥이나 충분히 두껍지 않은 건물의 바닥면이라면 진동에 의해 감지할만한 소음이 방사되지 않는지 시험해 보는 주의가 필요하다.

이 시험 표준의 목적으로 사용할 시험실의 효용은 본질적으로 그 방의 벽과 천장의 음향 성질에 의존한다.

건물 구조물의 벽과 천장에 붙이는 흡음재의 썰기로 구성되는 일반적인 처리방법은 매우 고가이고 실제 사용할 때 쉽게 파손되고 청결함을 유지하기가 상당히 어렵다.

매우 단순한 처리방법은 서로 다른 밀도를 가지고 있는 각각의 두께가 최소한 80 mm 정도 되는 3개의 암면층으로 구성된다. 건물 구조에 접촉하는 첫째 면은 약 55 kg/m^3 의 밀도를 갖는다. 둘째 층은 약 33 kg/m^3 의 밀도, 시험실의 내부 경계면을 형성하는 셋째 층은 약 23 kg/m^3 의 밀도를 갖는다.

3개의 층은 지름이 약 1 mm의 강화철로 만들어진 약 50 mm 크기의 망사로 건물 구조물의 벽과 천장에 고정된다.

이런 처리방법은 저가이며 파손 받을 위험이 적고 시험실도 쉽게 청소할 수 있다.

참고 문헌

- [1] ISO 9614-1: 1993, Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity- Part 1: Measurement at discrete points
- [2] ISO 9614-2: 1996, Acoustics - Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity- Part 2: Measurement by scanning

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 국제인증기구인 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 60704-1 : 2015-09-23

**Household and similar electrical appliances -
Test code for the determination of airborne
acoustical noise**

- Part 1: General requirements

ICS 33.180.30

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>

