

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

Part 2-18: Particular requirements for electric water heaters

Appareils électrodomestiques et analogues – Code d'essai pour la détermination du bruit aérien –

Partie 2-18: Exigences particulières pour les chauffe-eau électriques



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2022 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee, ...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of
airborne acoustical noise –
Part 2-18: Particular requirements for electric water heaters**

**Appareils électrodomestiques et analogues – Code d'essai pour la détermination
du bruit aérien –
Partie 2-18: Exigences particulières pour les chauffe-eau électriques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.140.20; 97.100.10

ISBN 978-2-8322-1073-7

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Measurement methods and acoustical environments	7
5 Instrumentation.....	12
6 Operation and location of appliances under test	12
7 Measurement of sound pressure levels.....	13
8 Calculation of sound pressure and sound power levels.....	14
9 Information to be recorded.....	14
10 Information to be reported	14
Annexes	15
Annex A (normative) Standard test table.....	15
Bibliography.....	16
Figure 101 – Scanning patterns according to ISO 9614-2.....	10
Table 101 – C values	10
Table 102 – S values.....	11
Table 1 – Standard deviations of sound power levels.....	11
Table 2 – Standard deviations for declaration and verification.....	11

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60704-2-18:2022

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES –
TEST CODE FOR THE DETERMINATION
OF AIRBORNE ACOUSTICAL NOISE –****Part 2-18: Particular requirements for electric water heaters****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 60704-2-18 has been prepared by subcommittee 59C: Electrical heating appliances for household and similar purposes, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances. It is an International Standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
59C/262/CDV	59C/266A/RVC

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document is intended to be used in conjunction with IEC 60704-1:2021, *Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise – Part 1: General requirements*.

The relevant text of IEC 60704-1:2021 as amended by this publication establishes the test code for electrical water heaters.

This document supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 60704-1:2021. When a particular subclause of IEC 60704-1:2021 is not mentioned in this document, that subclause is applicable as far as reasonable. Where this document states "addition", "modification", "replacement" or "deletion", the relevant requirements, test specifications or explanatory matter in IEC 60704-1:2021 should be adapted accordingly.

Subclauses, figures and tables that are additional to those in IEC 60704-1:2021 are numbered starting from 101.

Unless notes are in a new subclause or involve notes in IEC 60704-1:2021, they are numbered starting from 101, including those in a replaced clause or subclause.

A list of all the parts in the IEC 60704 series, under the general title *Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise*, can be found on the IEC website.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

The measuring conditions specified in this part of IEC 60704 provide for sufficient accuracy in determining the noise emitted and comparing the results of measurements taken by different laboratories whilst simulating, as far as possible, the practical use of household water heaters.

It is recommended to consider the determination of noise levels as part of a comprehensive testing procedure covering many aspects of the properties and performance of household water heaters.

Special forms of electric water heaters generate remarkable noise, which is not common for conventional electric water heaters. In order to capture these special products, this document was developed. It provides a noise measurement procedure, which serves as an instrument for realizing technical improvements on the products and prevents false declarations in regulatory systems (e.g. European regulation on energy labelling).

NOTE As stated in the introduction to IEC 60704-1, this test code is concerned with airborne noise only.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60704-2-18:2022

HOUSEHOLD AND SIMILAR ELECTRICAL APPLIANCES – TEST CODE FOR THE DETERMINATION OF AIRBORNE ACOUSTICAL NOISE –

Part 2-18: Particular requirements for electric water heaters

1 Scope

This clause of IEC 60704-1:2021 is applicable except as follows:

Addition:

These particular requirements apply to single-unit electric water heaters for household and similar use intended for placing on the floor against a wall, for building-in or placing under a counter, a kitchen worktop or under a sink, for wall-mounting or on a counter.

NOTE 1 Conventional electric water heaters that make use of the Joule effect in electric resistance heating elements normally do not produce any noise emissions. However, there are products with noise-producing components on the market. Examples of such components are motors and pumps e.g. for increasing water pressure.

NOTE 2 Noise of control elements is disregarded because of the sporadic character and its normally very low sound level.

This document does not apply to:

- combustion water heaters;
- water kettles;
- heat pump water heaters;
- conventional electric storage water heaters as defined in IEC 60335-2-21:2012, Clause 1;
- instantaneous electric water heaters without any noise-producing components such as motors and pumps.

2 Normative references

This clause of IEC 60704-1:2021 is applicable except as follows:

Addition:

IEC 60379:—¹, *Methods for measuring the performance of electric storage water-heaters for household purposes*

IEC 60704-1:2021, *Household and similar electrical appliances – Test code for the determination of airborne acoustical noise – Part 1: General requirements*

IEC 63159-1, *Electric instantaneous water heaters – Methods for measuring the performance – Part 1: General requirements*

IEC 63159-2-1, *Electric instantaneous water heaters – Methods for measuring the performance – Part 2-1: Multifunctional electric instantaneous water heaters*

¹ Under development. Stage at the time of publication: IEC CDV 60379:2021.

IEC 63159-2-2, *Electric instantaneous water heaters – Methods for measuring the performance – Part 2-2: Efficiency of single point of use electric instantaneous water heaters*

3 Terms and definitions

This clause of IEC 60704-1:2021 is applicable except as follows:

3.3 operational cycle

Replacement of the definition:

specific sequence of operational periods occurring while the appliance under test performs a complete work cycle; during the operational cycle, each operational period is associated with a specific process that can occur only once

Addition:

3.101 noise-producing components

components that produce noise emissions during the water heating and/or the tapping process

Note 1 to entry: Components including motors, but not exclusively (e.g. pumps), are considered to be noise-producing components. Joule effect heating elements are not considered to be noise-producing components. Noise may be generated by boiling and cooking and by generating steam bubbles.

3.102 control components

components that are used for the controlling purposes of the water heater

4 Measurement methods and acoustical environments

This clause of IEC 60704-1:2021 is applicable except as follows:

4.1 General

Addition after 2nd paragraph.

The methods specified in ISO 3743-1, ISO 3743-2 and ISO 3744 can be used for measuring noise emitted by electric water heaters.

4.2 Direct method

Addition:

4.2.101 Intensity method

Measurement in a free field, reverberation, or special reverberation room is often not possible because the appliance cannot be placed in such an environment. In this case, the intensity method shall be applied accordingly. The acoustical environments shall be applied as detailed in 4.4.1.

For the intensity method, the standard deviations as given in 4.5.2 apply.

4.4 Acoustical environments

Addition:

4.4.101 Acoustical environments for intensity method

4.4.101.1 General

Although the test of sound intensity does not require a special environment, it is recommended to minimize reflections of sound waves due to hard walls or other objects in the surroundings, which are not included in the measuring surface. A coating made of absorbent foam on the walls highly facilitates fulfilling the required conditions for a test result conforming to ISO 9614-1:1993, ISO 9614-2:1996 and ISO 9614-3:2002.

The general requirements of ISO 9614-1:1993, ISO 9614-2:1996 and ISO 9614-3:2002 shall be applied. These standards enable provisions for sound power level according to category 2 or 3. The test shall comply with category 2.

4.4.101.2 Principle

The sound power of the electric water heater is determined by measuring the sound intensity vector and integrating it over a fictitious measurement surface, which surrounds the electric water heater.

Since the sound intensity method can distinguish sound waves coming from the inside and the outside of the measurement surface, no special environment is needed for the test, as long as the background noise is stationary.

4.4.101.3 Measurement points and procedure

4.4.101.3.1 General

The measuring points are located on a fictitious measuring surface, which completely surrounds the object under examination. The floor and any walls that are included in the surface shall be reflective (absorption factor < 0.06, usually fulfilled by concrete or masonry). No absorbing materials may be placed inside the measuring surface. A cuboid shape is recommended for the measuring surface because it is easier to manage.

Every side of the surface, except for the reflective walls, are divided into segments of the area S_i . The surface areas of the segments do not have to be of equal size, but calculation of the according sound power levels is easier if they are.

During the test, the sound field caused by the examined sound source and background noise shall be stationary.

The temporal variability of the sound field shall be determined by the following test.

Choose a “typical” test position on the measurement surface. Carry out 10 consecutive tests of the normal sound intensity I_n , at this position. The temporal variability indicator shall be calculated in accordance with Equation (1)

$$F_1 = \frac{1}{I_n} \sqrt{\frac{1}{9} \sum_{k=1}^{10} (I_{nk} - \overline{I_n})^2} \quad (1)$$

where

$\overline{I_n}$ is the mean value of the 10 tests.

$$\overline{I_n} = \frac{1}{10} \sum_{k=1}^{10} I_{nk}$$

If F_1 is greater than 0,6, action shall be taken in order to reduce the temporal variability of extraneous noise, or the test period shall be increased.

4.4.101.3.2 Test in accordance with ISO 9614-1 (discrete points)

The measuring points are positioned in the centre of the surface segments. Their distance to the noise source shall be at least 0,5 m. The number of measuring points (and therefore surface segments) shall be at least 1 per m², but in any case, not less than 10. Regarding a common boiler, it is recommended to apply segments with dimensions of about 0,5 m × 0,5 m.

The measuring time for each point shall be at least 20 s to 30 s.

The quality of the mesh is verified by calculating the field non-uniformity indicator F_4 for each frequency band of interest in accordance with Equation (2)

$$F_4 = \frac{1}{\overline{I_n}} \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (I_{ni} - \overline{I_n})^2} \quad (2)$$

where

N is the number of measuring points;

I_{ni} are the measured normal sound intensity values corresponding to the segment areas S_i ;

$\overline{I_n}$ is the surface normal sound intensity determined in Equation (3).

$$\overline{I_n} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N I_{ni} \quad (3)$$

The mesh of measuring points fulfils the requirements of ISO 9614-1, if

$$N > C F_4^2$$

where

C is taken from Table 101.

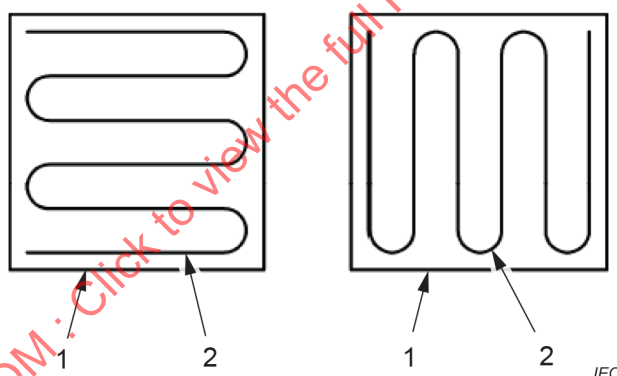
Table 101 – C values

Octave band centre frequencies Hz	One-third-octave band centre frequencies Hz	C		
		Category 1 (Precision class)	Category 2 (Engineering class)	
63 to 125	50 to 160	19	11	
250 to 500	200 to 630	29	19	
1 000 to 4 000	800 to 5 000	57	29	
	6 300	19	14	

If the criterion is not fulfilled in any frequency bands of interest, the number of surface segments, and therefore measuring points, shall be increased.

4.4.101.3.3 Test in accordance with ISO 9614-2 (scanning)

The distance between the noise source and the measuring surface shall be no less than 0,2 m. Each segment is scanned twice using patterns similar to those depicted in Figure 101. For the second scan of each segment, the pattern shall be rotated by 90° in accordance with Figure 101. The distance between adjacent scanning lines shall not exceed the distance to the noise source. The speed of the probe during scanning shall be in the range of 0,1 m/s to 0,5 m/s. The duration of each scan shall be no less than 20 s.



Key

- 1 segment area
- 2 measuring path

Figure 101 – Scanning patterns according to ISO 9614-2

The difference of the two sound power levels resulting from the two scans $L_{Wi} (1)$ and $L_{Wi} (2)$ for each segment is:

$$L_{Wi} (1) - L_{Wi} (2)$$

where

L_{Wi} shall be calculated in accordance with Equation (4):

$$L_{Wi} = 10 \cdot \lg \frac{I_{ni} \cdot S_i}{P_0} \text{ dB} \quad (4)$$

with the reference sound power $P_0 = 10^{-12}$ W, which shall not exceed the value S given in Table 102.

Table 102 – S values

Octave band centre frequencies Hz	One-third-octave band centre frequencies Hz	S	
		Category 2 (Engineering class)	
63 to 125	50 to 160	3	
250	200 to 315	2	
500 to 4 000	400 to 5 000	1,5	
	6 300	2,5	

If the criterion is not fulfilled in any frequency band of interest, the two tests in this segment shall be repeated.

The normal sound intensity I_{ni} for each segment i shall be calculated as the average of the two measured values in accordance with Equation (5):

$$I_{ni} = \frac{1}{2}(I_{ni}(1) + I_{ni}(2)) \quad (5)$$

4.5 Measurement uncertainties

4.5.2 Standard deviations on repeatability and reproducibility and standard deviations related to declaration and verification

Replacement:

For electric water heaters, the estimated values of standard deviations of sound power levels determined in accordance with this document are indicated in Table 1:

Table 1 – Standard deviations of sound power levels

Standard deviation (dB)	
σ_r (repeatability)	σ_R (reproducibility)
0,4	0,8

For the purpose of determining and verifying declared noise emission values for electric water heaters in accordance with IEC 60704-3, the values indicated in Table 2 apply:

Table 2 – Standard deviations for declaration and verification

Standard deviation (dB)		
σ_P (production)	σ_t (total)	σ_M (reference)
0,5 to 1,0	0,9 to 1,3	1,5

5 Instrumentation

This clause of IEC 60704-1:2021 is applicable except as follows:

5.1 Instrumentation for measuring acoustical data

Addition:

5.1.101 Test equipment for intensity measurement

The test equipment shall comply with the requirements of ISO 9614-1:1993 and ISO 9614-2:1996 with regards to:

- the sound intensity probe;
- the dual-channel real-time frequency analyser, and
- the acoustic calibrator (sound pressure calibrator or, if available, sound intensity calibrator).

In addition to the sound pressure calibration of the two probe microphones, the following field check shall be carried out prior to each series of tests.

Place the intensity probe on the measuring surface with the axis in normal orientation to the surface, at a position where the intensity is higher than the surface average. Measure the normal sound intensity I_n in all frequency bands of interest. Rotate the intensity probe through 180° about an axis normal to the measurement axis and place it with its acoustic centre in the same position as the first test. Measure the intensity again. For the maximum band level (octave or third octave), the two values of I_n shall have the opposite signs and the difference between the two sound intensity levels shall be less than 1,5 dB in all bands for the measuring equipment to be acceptable.

6 Operation and location of appliances under test

This clause of IEC 60704-1:2021 is applicable except as follows:

6.1 Equipping and pre-conditioning of appliances

6.1.3

Replacement:

Prior to noise measurements, the appliance, equipped as for intended use, shall have been in operation for at least 10 min in order to prevent excessive noise due to parts not being run-in.

6.1.4

Replacement:

Immediately before each series of noise measurements, the appliance, equipped as for the intended use, is operated for at least 5 min in order to stabilize the operating conditions at the highest noise emission.

6.2 Supply of electric energy and of water or gas

6.2.1

Replacement of the first sentence of first paragraph with the following.

Mains-powered electric water heaters are supplied at rated voltage and at rated frequency.

6.2.2

Not applicable.

6.2.3

Not applicable.

6.2.4

Replacement:

The water and/or gas supply, if any, shall be as specified by the manufacturer.

The temperature of cold water shall be $(15 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

6.3 Climatic conditions

Addition:

For intensity testing, the electric water heater shall be operated at an ambient temperature of $15 ^\circ\text{C}$ to $25 ^\circ\text{C}$.

6.4 Loading and operating of appliances during tests**6.4.1**

Addition:

Conditions defined in IEC 63159-1, IEC 63159-2-1, IEC 63159-2-2 and IEC 60379 shall apply.

To determine the operating conditions with the highest noise emission, the operating modes (i.e. temperature, power, volume flow) of the appliance shall be varied. If several operating conditions with high noise are determined, all these operating points shall be measured and the loudest shall be selected.

For intensity testing, the general requirements are given in ISO 9614-1:1993, Clause 7, and ISO 9614-2:1996, Clause 7.

6.5 Location and mounting of appliances**6.5.1**

Addition:

The appliance shall be installed in accordance with the installation instructions. The appliance shall be connected to electrical and hydraulic sources. The electrical and hydraulic connections shall allow regular operation. For hydraulic connections, hoses are recommended for acoustic decoupling. Before starting the measurement, the device shall be completely vented.

For intensity testing, the general requirements are given in ISO 9614-1:1993, Clause 7, and ISO 9614-2:1996, Clause 7.

7 Measurement of sound pressure levels

This clause of IEC 60704-1:2021 is applicable except as follows:

7.1 Microphone array, measurement surface and RSS location for essentially free field conditions over reflecting plane(s)

7.1.4

Not applicable.

7.1.5

Not applicable.

7.1.6

Not applicable.

7.4 Measurements

Addition:

7.4.101 Measurements by intensity method

For intensity measurements, the general requirements in ISO 9614-1:1993, Clause 8, and in ISO 9614-2:1996, Clause 8.

8 Calculation of sound pressure and sound power levels

This clause of IEC 60704-1:2021 is applicable except as follows:

Addition:

8.101 Calculation of sound power levels with the intensity method

Equation (4) of 4.4.101.3.3 shall apply.

9 Information to be recorded

This clause of IEC 60704-1:2021 is applicable except as follows:

9.2 Description of appliance under test

Deletion of 9.2.7.

10 Information to be reported

This clause of IEC 60704-1:2021 is applicable except at follows:

10.2 Appliance under test

Deletion of 10.2.7.

Annexes

The annexes of IEC 60704-1:2021 are applicable except as follows:

Annex A (normative)

Standard test table

This annex of IEC 60704-1:2021 is not applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60704-2-18:2022

Bibliography

Bibliography of IEC 60704-1:2021 is applicable except as follows:

Addition:

IEC 60335-2-21:2012, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-21: Particular requirements for storage water heaters*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60704-2-18:2022

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60704-2-18:2022

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
INTRODUCTION.....	21
1 Domaine d'application	22
2 Références normatives	22
3 Termes et définitions	23
4 Méthodes de mesure et environnements acoustiques	23
5 Appareillage	28
6 Fonctionnement et emplacement des appareils en essai	28
7 Mesure des niveaux de pression acoustique.....	30
8 Calcul des niveaux de pression acoustique et de puissance acoustique	30
9 Informations à relever.....	30
10 Informations à consigner	31
Annexes	32
Annexe A (normative) Table d'essai normalisée.....	32
Bibliographie.....	33
Figure 101 – Diagrammes de balayage selon l'ISO 9614-2	26
Tableau 101 – Valeurs C	26
Tableau 102 – Valeurs S	27
Tableau 1 – Ecarts-types des niveaux de puissance acoustique	27
Tableau 2 – Ecarts-types pour la déclaration et la vérification.....	28

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60704-2-18:2022

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES –
CODE D'ESSAI POUR LA DÉTERMINATION DU BRUIT AÉRIEN –****Partie 2-18: Exigences particulières pour les chauffe-eau électriques****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 60704-2-18 a été établie par le sous-comité 59C: Appareils de chauffage électrique à usage domestique et similaire, du comité d'études 59 de l'IEC: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques et analogues. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
59C/262/CDV	59C/266A/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document est destiné à être utilisé conjointement avec l'IEC 60704-1:2021, *Appareils électrodomestiques et analogues – Code d'essai pour la détermination du bruit aérien – Partie 1: Exigences générales*.

Le texte correspondant de l'IEC 60704-1:2021 modifié par la présente publication établit le code d'essai pour les chauffe-eau électriques.

Le présent document complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 60704-1:2021. Lorsqu'un paragraphe particulier de l'IEC 60704-1:2021 n'est pas mentionné dans le présent document, ce paragraphe s'applique pour autant que cela soit raisonnable. Lorsque le présent document mentionne "addition", "modification", "remplacement" ou "suppression", il convient d'adapter les exigences, modalités d'essai ou commentaires correspondants de l'IEC 60704-1:2021 en conséquence.

Les paragraphes, figures et tableaux qui s'ajoutent à ceux de l'IEC 60704-1:2021 sont numérotés à partir de 101.

A l'exception de celles qui sont dans un nouveau paragraphe ou de celles qui concernent des notes de l'IEC 60704-1:2021, les notes sont numérotées à partir de 101, y compris celles des articles ou paragraphes qui sont remplacés.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60704, publiées sous le titre général *Appareils électrodomestiques et analogues – Code d'essai pour la détermination du bruit aérien*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

Les conditions de mesure spécifiées dans la présente partie de l'IEC 60704 sont prévues pour assurer une précision suffisante pour la détermination du bruit émis et la comparaison des résultats de mesures obtenus par différents laboratoires tout en simulant, dans la mesure du possible, l'utilisation pratique des chauffe-eau domestiques.

Il est recommandé d'envisager la détermination des niveaux de bruit dans le cadre d'une procédure d'essai complète qui couvre plusieurs aspects des propriétés et caractéristiques d'aptitude à la fonction des chauffe-eau domestiques.

Des types particuliers de chauffe-eau électriques produisent des niveaux de bruit significatifs, ce qui n'est communément pas le cas des chauffe-eau électriques ordinaires. Le présent document a été élaboré afin d'évaluer ces produits particuliers. Il fournit une procédure de mesure du bruit, qui sert d'instrument pour la réalisation d'améliorations techniques sur les produits et empêche les fausses déclarations aux systèmes de réglementation (règlement européen sur l'étiquetage énergétique, par exemple).

NOTE Comme indiqué dans l'introduction de l'IEC 60704-1, le présent code d'essai concerne uniquement le bruit aérien.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60704-2-18:2022

APPAREILS ÉLECTRODOMESTIQUES ET ANALOGUES – CODE D'ESSAI POUR LA DÉTERMINATION DU BRUIT AÉRIEN –

Partie 2-18: Exigences particulières pour les chauffe-eau électriques

1 Domaine d'application

L'article correspondant de l'IEC 60704-1:2021 s'applique avec l'exception suivante:

Addition:

Ces exigences particulières s'appliquent aux chauffe-eau électriques à une seule unité à usage domestique et analogue, destinés à être placés sur le sol contre un mur, intégrés ou placés sous un comptoir, un plan de travail de cuisine ou un évier, montés au mur ou sur un comptoir.

NOTE 1 Les chauffe-eau électriques ordinaires qui utilisent l'effet Joule dans les éléments chauffants à résistance électrique ne produisent normalement aucune émission de bruit. Cependant, certains produits commercialisés comprennent des composants générateurs de bruit. Les moteurs et les pompes, par exemple pour augmenter la pression d'eau, sont des exemples de tels composants.

NOTE 2 Le bruit émis par les éléments de commande est ignoré du fait de son caractère sporadique et de son niveau sonore habituellement très faible.

Le présent document ne s'applique pas:

- aux chauffe-eau à combustion;
- aux bouilloires;
- aux chauffe-eau à pompe à chaleur;
- aux chauffe-eau électriques à accumulation ordinaires, définis à l'Article 1 de l'IEC 60335-2-21:2012;
- aux chauffe-eau instantanés électriques sans composants générateurs de bruit tels que des moteurs ou des pompes.

2 Références normatives

L'article correspondant de l'IEC 60704-1:2021 s'applique avec l'exception suivante:

Addition:

IEC 60379:—¹, *Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction des chauffe-eau électriques à accumulation pour usages domestiques*

IEC 60704-1:2021, *Appareils électrodomestiques et analogues – Code d'essai pour la détermination du bruit aérien – Partie 1: Exigences générales*

IEC 63159-1, *Chauffe-eau instantanés électrodomestiques – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction – Partie 1: Exigences générales*

IEC 63159-2-1, *Chauffe-eau instantanés électrodomestiques – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction – Partie 2-1: Chauffe-eau instantanés électriques multifonctions*

¹ En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC CDV 60379:2021.

IEC 63159-2-2, *Chauffe-eau instantanés électrodomestiques – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction – Partie 2-2: Rendement des chauffe-eau instantanés électriques à un seul point d'utilisation*

3 Termes et définitions

L'article correspondant de l'IEC 60704-1:2021 s'applique avec les exceptions suivantes:

3.3 cycle de fonctionnement

Remplacement de la définition:

succession spécifique de phases opératoires réalisées pendant que l'appareil en essai exécute un cycle de travail complet; chaque phase opératoire est associée à un processus spécifique qui peut ne se produire qu'une seule fois pendant le cycle de fonctionnement

Addition:

3.101 composants générateurs de bruit

composants qui produisent des émissions de bruit pendant le chauffage de l'eau et/ou le processus de puisage

Note 1 à l'article: Des composants qui incluent des moteurs, mais pas exclusivement (par exemple des pompes), sont considérés comme étant des composants générateurs de bruit. Les éléments de chauffage par effet Joule ne sont pas considérés comme étant des composants générateurs de bruit. Le bruit peut être produit par l'ébullition et la cuisson et par la génération de bulles de vapeur.

3.102 composants de commande

composants utilisés aux fins de commande du chauffe-eau

4 Méthodes de mesure et environnements acoustiques

L'article correspondant de l'IEC 60704-1:2021 s'applique avec les exceptions suivantes:

4.1 Généralités

Addition après le 2^e alinéa.

Les méthodes spécifiées dans l'ISO 3743-1, l'ISO 3743-2 et l'ISO 3744 peuvent être utilisées pour mesurer le bruit émis par les chauffe-eau électriques.

4.2 Méthode directe

Addition:

4.2.101 Méthode d'intensité

Les mesures en champ libre, en salle réverbérante ou salle réverbérante spéciale ne sont pas toujours possibles, car l'appareil ne peut pas être placé dans un tel environnement. Dans ce cas, la méthode d'intensité doit être appliquée en conséquence. Les environnements acoustiques doivent être appliqués comme décrit en 4.4.1.

Pour la méthode d'intensité, les écarts-types indiqués en 4.5.2 s'appliquent.

4.4 Environnements acoustiques

Addition:

4.4.101 Environnements acoustiques pour la méthode d'intensité

4.4.101.1 Généralités

Même si l'essai d'intensité acoustique ne nécessite pas d'environnement spécial, il est recommandé de réduire le plus possible les réflexions des ondes acoustiques dues aux parois dures ou autres objets environnants qui ne sont pas inclus dans la surface de mesure. Un revêtement en mousse absorbante sur les murs facilite grandement le respect des conditions exigées pour un résultat d'essai conforme à l'ISO 9614-1:1993, à l'ISO 9614-2:1996 et à l'ISO 9614-3:2002.

Les exigences générales de l'ISO 9614-1:1993, l'ISO 9614-2:1996 et l'ISO 9614-3:2002 doivent être appliquées. Ces normes permettent des dispositions relatives au niveau de puissance acoustique selon la catégorie 2 ou 3. L'essai doit satisfaire à la catégorie 2.

4.4.101.2 Principe

La puissance acoustique du chauffe-eau électrique est déterminée en mesurant le vecteur d'intensité acoustique et en l'intégrant sur une surface de mesure fictive, située autour du chauffe-eau électrique.

Étant donné que la méthode d'intensité acoustique peut distinguer les ondes acoustiques qui proviennent de l'intérieur de la surface de mesure de celles qui proviennent de l'extérieur, aucun environnement particulier n'est nécessaire pour l'essai, tant que le bruit de fond est stationnaire.

4.4.101.3 Points de mesure et procédure

4.4.101.3.1 Généralités

Les points de mesures sont situés sur une surface de mesure fictive, qui entoure complètement l'objet étudié. Le sol et toutes les parois incluses dans la surface doivent être réfléchissantes (coefficient d'absorption < 0,06, généralement obtenu avec du béton ou de la maçonnerie). Aucun matériau absorbant ne peut être placé à l'intérieur de la surface de mesure. Une surface de mesure de forme parallélépipédique est recommandée, parce qu'elle est plus simple à manipuler.

Chaque côté de la surface, à l'exception des parois réfléchissantes, est divisé en segments de surface S_i . Les surfaces des segments ne doivent pas nécessairement être de taille égale, mais cela facilite le calcul des niveaux de puissance acoustique correspondants.

Lors de l'essai, le champ acoustique provoqué par la source sonore étudiée et par le bruit de fond doit être stationnaire.

La variabilité temporelle du champ acoustique doit être déterminée par l'essai suivant.

Choisir une position d'essai "type" sur la surface de mesure. Effectuer 10 essais consécutifs d'intensité acoustique normale I_n , à cette position. L'indicateur de variabilité temporelle doit être calculé conformément à l'Equation (1).

$$F_1 = \frac{1}{I_n} \sqrt{\frac{1}{9} \sum_{k=1}^{10} (I_{nk} - \overline{I_n})^2} \quad (1)$$

où

$\overline{I_n}$ est la valeur moyenne des 10 essais.

$$\overline{I_n} = \frac{1}{10} \sum_{k=1}^{10} I_{nk}$$

Si F_1 est supérieur à 0,6, une action doit être entreprise afin de réduire la variabilité temporelle du bruit extérieur ou la période d'essai doit être augmentée.

4.4.101.3.2 Essai selon l'ISO 9614-1 (points discrets)

Les points de mesures sont positionnés au centre des segments de surface. Leur distance par rapport à la source de bruit doit être d'au moins 0,5 m. Le nombre de points de mesure (et donc de segments de surface) doit être d'au moins 1 par m², mais en aucun cas inférieur à 10. Pour une chaudière normale, il est recommandé d'appliquer des segments dont les dimensions sont d'environ 0,5 m × 0,5 m.

La durée de mesure pour chaque point doit être d'au moins 20 s à 30 s.

La qualité du maillage est vérifiée en calculant l'indicateur de non-uniformité de champ F_4 pour chaque bande de fréquences d'intérêt conformément à l'Equation (2)

$$F_4 = \frac{1}{\overline{I_n}} \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (I_{ni} - \overline{I_n})^2} \quad (2)$$

où

N est le nombre de points de mesure;

I_{ni} représente les valeurs d'intensité acoustique normale mesurées, qui correspondent aux surfaces des segments S_i ;

$\overline{I_n}$ est l'intensité acoustique normale de surface déterminée en utilisant l'Equation (3).

$$\overline{I_n} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N I_{ni} \quad (3)$$

Le maillage des points de mesure satisfait aux exigences de l'ISO 9614-1 si

$$N > C F_4^2$$

où

C est une valeur issue du Tableau 101.

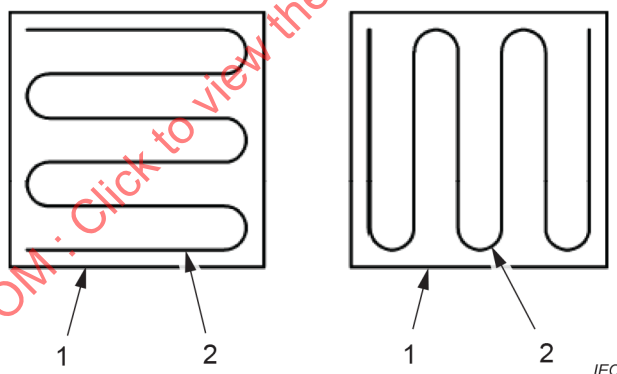
Tableau 101 – Valeurs C

Fréquences centrales de la bande d'octave Hz	Fréquences centrales de la bande de tiers d'octave Hz	C		
		Catégorie 1 (Classe de précision)	Catégorie 2 (Classe d'ingénierie)	
63 à 125	50 à 160	19	11	
250 à 500	200 à 630	29	19	
1 000 à 4 000	800 à 5 000	57	29	
	6 300	19	14	

Si le critère n'est rempli dans aucune des bandes de fréquences d'intérêt, le nombre de segments de surface et donc de points de mesure doit être augmenté.

4.4.101.3.3 Essai selon l'ISO 9614-2 (mesurage par balayage)

La distance entre la source de bruit et la surface de mesure ne doit pas être inférieure à 0,2 m. Chaque segment est balayé deux fois suivant des diagrammes similaires à ceux représentés à la Figure 101. Pour le deuxième balayage de chaque segment, le diagramme doit être tourné de 90° conformément à la Figure 101. La distance entre les lignes de balayage adjacentes ne doit pas excéder la distance par rapport à la source de bruit. La vitesse de la sonde au cours du balayage doit être comprise entre 0,1 m/s et 0,5 m/s. La durée de chaque balayage ne doit pas être inférieure à 20 s.



Légende

- 1 surface du segment
- 2 chemin de mesure

Figure 101 – Diagrammes de balayage selon l'ISO 9614-2

La différence entre les deux niveaux de puissance acoustique obtenus à partir des deux balayages L_{Wi} (1) et L_{Wi} (2) pour chaque segment est:

$$L_{Wi} (1) - L_{Wi} (2)$$

où

L_{Wi} doit être calculé conformément à l'Équation (4):

$$L_{Wi} = 10 \cdot \lg \frac{I_{ni} \cdot S_i}{P_0} \text{ dB} \quad (4)$$

avec la puissance acoustique de référence $P_0 = 10^{-12}$ W, qui ne doit pas dépasser la valeur S indiquée dans le Tableau 102.

Tableau 102 – Valeurs S

Fréquences centrales de la bande d'octave Hz	Fréquences centrales de la bande de tiers d'octave Hz	S	
		Catégorie 2 (Classe d'ingénierie)	
63 à 125	50 à 160	3	
250	200 à 315	2	
500 à 4 000	400 à 5 000	1,5	
	6 300	2,5	

Si le critère n'est rempli dans aucune des bandes de fréquences d'intérêt, les deux essais doivent être répétés pour ce segment.

L'intensité acoustique normale I_{ni} pour chaque segment i doit être calculée comme la moyenne des deux valeurs mesurées conformément à l'Equation (5):

$$I_{ni} = \frac{1}{2} (I_{ni}(1) + I_{ni}(2)) \quad (5)$$

4.5 Incertitudes de mesure

4.5.2 Écarts-types relatifs à la répétabilité et à la reproductibilité et écarts-types relatifs à la déclaration et à la vérification

Remplacement:

Pour les chauffe-eau électriques, les valeurs estimées des écarts-types des niveaux de puissance acoustique, déterminés conformément au présent document, sont indiquées dans le Tableau 1:

Tableau 1 – Écarts-types des niveaux de puissance acoustique

Ecart-type (dB)	
σ_r (répétabilité)	σ_R (reproductibilité)
0,4	0,8

Dans le but de déterminer et de vérifier les valeurs d'émission acoustique déclarées pour les chauffe-eau électriques selon l'IEC 60704-3, les valeurs indiquées dans le Tableau 2 s'appliquent:

Tableau 2 – Ecart-types pour la déclaration et la vérification

Ecart-type (dB)		
σ_p (production)	σ_t (total)	σ_M (référence)
0,5 à 1,0	0,9 à 1,3	1,5

5 Appareillage

L'article correspondant de l'IEC 60704-1:2021 s'applique avec l'exception suivante:

5.1 Appareillage pour la mesure des données acoustiques

Addition:

5.1.101 Equipement d'essai pour le mesurage de l'intensité

L'équipement d'essai doit satisfaire aux exigences de l'ISO 9614-1:1993 et de l'ISO 9614-2:1996 en ce qui concerne:

- la sonde d'intensité acoustique;
- l'analyseur de fréquence en temps réel à deux canaux; et
- l'étalonneur acoustique (étalonneur de pression acoustique ou, le cas échéant, étalonneur d'intensité acoustique).

En plus de l'étalonnage de la pression acoustique des deux sondes microphoniques, la vérification suivante doit être effectuée avant chaque série d'essais.

Placer la sonde d'intensité sur la surface de mesure avec l'axe dans l'orientation normale par rapport à la surface, à une position où l'intensité est supérieure à la moyenne de la surface. Mesurer l'intensité acoustique normale I_n dans toutes les bandes de fréquences d'intérêt. Faire pivoter la sonde d'intensité de 180° sur un axe normal par rapport à l'axe de mesure, et la placer avec son centre acoustique dans la même position que lors du premier essai. Mesurer à nouveau l'intensité. Pour le niveau de bande maximal (octave ou tiers d'octave), les deux valeurs de I_n doivent avoir des signes opposés et la différence entre les deux niveaux d'intensité acoustique doit être inférieure à 1,5 dB dans toutes les bandes pour que l'équipement de mesure soit acceptable.

6 Fonctionnement et emplacement des appareils en essai

L'article correspondant de l'IEC 60704-1:2021 s'applique avec les exceptions suivantes:

6.1 Équipement et conditionnement préalable des appareils

6.1.3

Remplacement:

Avant les mesures acoustiques, l'appareil, équipé comme pour l'usage auquel il est destiné, doit avoir été mis en fonctionnement pendant au moins 10 min, pour éviter le bruit excessif produit par les parties non rodées.

6.1.4

Remplacement: