NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
268-5

Deuxième édition
Second edition
1989

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

Equipements pour systèmes électroacoustiques

Cinquième partie:
Haut-parleurs

Sound system equipment

Part 5:
Loudspeakers

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 268-5: 1989

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
  Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

– la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*

– la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*

– la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

– la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
  Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

– IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*

– IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*

– IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

– IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60285:1989
Withdrawn

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
268-5

Deuxième édition
Second edition
1989

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

Equipements pour systèmes électroacoustiques

Cinquième partie:
Haut-parleurs

Sound system equipment

Part 5:
Loudspeakers

© CEI 1989 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE
V

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 8
PRÉFACE 8

Articles

1. Domaine d'application 12
2. Objet 12

SECTION UN – GÉNÉRALITÉS

3. Conditions 12
   3.1 Conditions générales 12
   3.2 Conditions de mesure 14
4. Signaux d'essai 14
   4.1 Signal sinusoïdal 14
   4.2 Signal de bruit à large bande 16
   4.3 Signal de bruit à bande étroite 16
5. Environnement acoustique 16
   5.1 Conditions de champ libre 16
   5.2 Conditions de demi-espace 16
   5.3 Conditions de champ diffus 16
6. Bruits acoustiques ou électriques parasites 18
7. Distance entre haut-parleur et microphone de mesure 18
   7.1 Distance de mesure dans les conditions de champ libre et de demi-espace . . . 18
   7.2 Position du haut-parleur dans les conditions de champ diffus 20
8. Appareils de mesure 20
9. Précision des mesures acoustiques 20
10. Montage des haut-parleurs 20
   10.1 Montage et charge acoustique des haut-parleurs élémentaires 20
   10.2 Montage et charge acoustique des systèmes de haut-parleurs 22
11. Ecran normalisé 22
12. Préconditionnement 22

SECTION DEUX – CARACTÉRISTIQUES À SPÉCIFIER ET MÉTHODES DE MESURE CORRESPONDANTES

13. Description du type 24
   13.1 Haut-parleur élémentaire 24
   13.2 Système de haut-parleurs 24
14. Marquage des bornes et des commandes 24

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

CONTENTS

Page

FOREWORD 9
PREFACE 9

Clause

1. Scope 13
2. Object 13

SECTION ONE – GENERAL

3. Conditions 13
   3.1 General conditions 13
   3.2 Conditions for the measurement 15
4. Test signals 15
   4.1 Sinusoidal signal 15
   4.2 Broadband noise signal 17
   4.3 Narrow band noise signal 17
5. Acoustical environment 17
   5.1 Free-field conditions 17
   5.2 Half space free-field conditions 17
   5.3 Diffuse sound field conditions 17
6. Unwanted acoustical and electrical noise 19
7. Positioning of loudspeaker and measuring microphone 19
   7.1 Measuring distance under free-field and half space free-field conditions 19
   7.2 Positioning of loudspeaker in diffuse field conditions 21
8. Measuring equipment 21
9. Accuracy of acoustical measurement 21
10. Mounting of loudspeakers 21
   10.1 Mounting and acoustic loading of drive units 21
   10.2 Mounting and acoustic loading of a loudspeaker system 23
11. Standard baffle 23
12. Preconditioning 23

SECTION TWO – CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED AND THE RELEVANT METHODS OF MEASUREMENT

13. Type description 25
   13.1 Loudspeaker drive units 25
   13.2 Loudspeaker system 25
14. Marking of terminals and controls 25

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

Articles

Pages

15. Plan de référence, point de référence et axe de référence 24
15.1 Plan de référence 24
15.2 Point de référence 24
15.3 Axe de référence 26

16. Impédance et caractéristiques dérivées 26
16.1 Impédance nominale 26
16.2 Courbe d'impédance 26
16.3 Facteur Q total (Q_t) 26
16.4 Volume d'air équivalant à la souplesse d'un haut-parleur élémentaire 28

17. Tension d'entrée 30
17.1 Tension maximale d'entrée à court terme 30
17.2 Tension maximale d'entrée à long terme 30
17.3 Tension nominale en régime sinusoïdal 32
17.4 Tension nominale de bruit 32

18. Puissance d'entrée électrique 34
18.1 Puissance maximale d'entrée à court terme 34
18.2 Puissance maximale d'entrée à long terme 36
18.3 Puissance nominale en régime sinusoïdal 36
18.4 Puissance nominale de bruit 36

19. Caractéristiques en fréquences 36
19.1 Domaine nominal de fréquences 36
19.2 Fréquence de résonance 36
19.3 Fréquence d'accord d'une enceinte acoustique basse-réflex ou à radiateur passif 38

20. Pression acoustique en champ libre et en demi-espace 38
20.1 Pression acoustique dans une bande de fréquences indiquée 38
20.2 Niveau de pression acoustique dans une bande de fréquences indiquée 38
20.3 Efficacité caractéristique dans une bande de fréquences indiquée 40
20.4 Niveau d'efficacité caractéristique dans une bande de fréquences indiquée . . 40
20.5 Pression acoustique moyenne dans une bande de fréquences indiquée 40
20.6 Niveau de pression acoustique moyen dans une bande de fréquences indiquée . 40

21. Réponse en champ libre et en demi-espace 40
21.1 Réponse en fréquence 40
21.2 Domaine utile de fréquences 42
21.3 Fonction de transfert 42

22. Puissance de sortie (puissance acoustique) 42
22.1 Puissance acoustique dans une bande de fréquences 42
22.2 Puissance acoustique moyenne dans une bande de fréquences 46
22.3 Rendement dans une bande de fréquences 46
22.4 Rendement moyen dans une bande de fréquences 46

23. Caractéristiques directionnelles 46
23.1 Diagramme de réponse directionnelle 46

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

Clause Page

15. Reference plane, reference point and reference axis . . . 25
15.1 Reference plane . . . 25
15.2 Reference point . . . 25
15.3 Reference axis . . . 27

16. Impedance and derivative characteristics . . . 27
16.1 Rated impedance . . . 27
16.2 Impedance curve . . . 27
16.3 Total Q-factor (Q_t) . . . 27
16.4 Equivalent air volume of a loudspeaker drive unit compliance (V_{as}) . . . 29

17. Input voltage . . . 31
17.1 Short term maximum input voltage . . . 31
17.2 Long term maximum input voltage . . . 31
17.3 Rated sinusoidal voltage . . . 33
17.4 Rated noise voltage . . . 33

18. Input electrical power . . . 35
18.1 Short term maximum power . . . 35
18.2 Long term maximum power . . . 37
18.3 Rated sinusoidal power . . . 37
18.4 Rated noise power . . . 37

19. Frequency characteristics . . . 37
19.1 Rated frequency range . . . 37
19.2 Resonance frequency . . . 37
19.3 Tuning frequency of a bass reflex or passive radiator loudspeaker system . . . 39

20. Sound pressure under free-field and half space free-field conditions . . . 39
20.1 Sound pressure in a stated frequency band . . . 39
20.2 Sound pressure level in a stated frequency band . . . 39
20.3 Characteristic sensitivity in a stated frequency band . . . 41
20.4 Characteristic sensitivity level in a stated frequency band . . . 41
20.5 Mean sound pressure in a stated frequency band . . . 41
20.6 Mean sound pressure level in a stated frequency band . . . 41

21. Response under free-field and half space free-field conditions . . . 41
21.1 Frequency response . . . 41
21.2 Effective frequency range . . . 43
21.3 Transfer function . . . 43

22. Output power (acoustic power) . . . 43
22.1 Acoustic power in a frequency band . . . 43
22.2 Mean acoustic power in a frequency band . . . 47
22.3 Efficiency in a frequency band . . . 47
22.4 Mean efficiency in a frequency band . . . 47

23. Directional characteristics . . . 47
23.1 Directional response pattern . . . 47

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

Articles Pages

23.2 Angle de rayonnement . . . 48
23.3 Indice de directivité . . . 50

24. Non-linéarité d'amplitude . . . 50
24.1 Introduction . . . 50
24.2 Distorsion harmonique totale . . . 52
24.3 Distorsion harmonique du $n^{ième}$ ordre . . . 52
24.4 Distorsion harmonique caractéristique . . . 54
24.5 Distorsion totale de bruit . . . 54
24.6 Distorsion de bruit du $n^{ième}$ ordre . . . 56
24.7 Distorsion de bruit caractéristique . . . 58
24.8 Distorsion de modulation d'ordre n . . . 58
24.9 Distorsion de modulation caractéristique d'ordre n . . . 60
24.10 Distorsion par différence de fréquence . . . 60
24.11 Distorsion d'intermodulation de bruit . . . 60

SECTION TROIS – AUTRES CARACTÉRISTIQUES ET CLASSIFICATION

25. Conditions climatiques nominales . . . 62

26. Champ de dispersion perturbateur . . . 62

27. Caractéristiques physiques . . . 64
27.1 Dimensions . . . 64
27.2 Masse . . . 64
27.3 Bornes et connecteurs . . . 64

28. Caractéristiques de conception . . . 64

29. Classification des caractéristiques à spécifier . . . 64

FIGURES . . . 68

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

Clause Page

23.2 Radiation angle . . . 49
23.3 Directivity index . . . 51

24. Amplitude non-linearity . . . 51
24.1 Introduction . . . 51
24.2 Total harmonic distortion . . . 53
24.3 Harmonic distortion of the n^{th} order . . . 53
24.4 Characteristic harmonic distortion . . . 55
24.5 Total noise distortion . . . 55
24.6 Noise distortion of the n^{th} order . . . 57
24.7 Characteristic noise distortion . . . 59
24.8 Modulation distortion of the n^{th} order . . . 59
24.9 Characteristic modulation distortion of the n^{th} order . . . 61
24.10 Difference frequency distortion . . . 61
24.11 Noise intermodulation distortion . . . 61

SECTION THREE – OTHER CHARACTERISTICS AND CLASSIFICATION

25. Rated ambient conditions . . . 63

26. Interfering stray field . . . 63

27. Physical characteristics . . . 65
27.1 Dimensions . . . 65
27.2 Weight . . . 65
27.3 Cable assemblies . . . 65

28. Design data . . . 65

29. Classification of the characteristics to be specified . . . 65

FIGURES . . . 68

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES

Cinquième partie: Haut-parleurs

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.

3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 84 de la CEI: Equipements et systèmes dans le domaine des techniques audio, vidéo et audiovisuelles.

Cette deuxième édition remplace la première édition de la Publication 268-5 de la CEI et son premier complément (Publication 268-5A (1980)).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
84(BC)35	84(BC)46

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

Publications n^{os}
50 (151) (1978): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques.
65 (1985): Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau.
225 (1982): Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations.
263 (1982): Echelles et dimensions des graphiques pour le tracé des courbes de réponse en fréquence et des diagrammes polaires.
268-1 (1985): Equipements pour systèmes électroacoustiques, Première partie: Généralités.
268-2 (1987): Deuxième partie: Définition des termes généraux et méthodes de calcul.
268-11 (1987): Onzième partie: Applications des connecteurs pour l'interconnexion des éléments de systèmes électroacoustiques.
268-12 (1987): Douzième partie: Application des connecteurs pour radiodiffusion et usage analogue.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SOUND SYSTEM EQUIPMENT

Part 5: Loudspeakers

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.

3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 84: Equipment and systems in the field of audio, video and audiovisual engineering.

This second edition replaces the first edition of IEC Publication 268-5 and its first supplement (Publication 268-5A (1980)).

The text of this standard is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
84(CO)35	84(CO)46

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Report indicated in the above table.

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 50 (151) (1978): International Electronical Vocabulary (IEV), Chapter 151: Electrical and magnetic devices.
65 (1985): Safety requirements for mains operated electronic and related apparatus for household and similar general use.
225 (1982): Octave, half-octave and third-octave band filters intended for the analysis of sounds and vibrations.
263 (1982): Scales and sizes for plotting frequency characteristics and polar diagrams.

268-1 (1985): Sound system equipment, Part 1: General.
268-2 (1987): Part 2: Explanation of general terms and calculation methods.
268-11 (1987): Part 11: Application of connectors for the interconnection of sound system components.
268-12 (1987): Part 12: Application of connectors for broadcast and similar use.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

268-14 (1980): Quatorzième partie: Haut-parleurs circulaires et elliptiques; diamètres extérieurs du saladier, cotes de montage.
651 (1979): Sonomètres.

Normes ISO citées:

3741 (1988): Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes pour les sources à large bande.
3743 (1976): Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes d'expertise pour les salles d'essai réverbérantes spéciales.
3744 (1981): Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes d'expertise pour les conditions de champ libre au-dessus d'un plan réfléchissant.
3745 (1977): Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes de laboratoire pour les salles anéchoïque et semi-anéchoïque.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

268-14 (1980): Part 14: Circular and elliptical loudspeakers; outer frame diameters and mounting dimensions.

651 (1979): Sound level meters.

ISO Standards quoted:

3741 (1988): Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Precision methods for broad-band sources in reverberation rooms.

3743 (1976): Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Engineering methods for special reverberation test rooms.

3744 (1981): Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Engineering methods for free-field conditions over a reflecting plane.

3745 (1977): Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Precision methods for anechoic and semi-anechoic rooms.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES

Cinquième partie: Haut-parleurs

---

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux haut-parleurs pour systèmes électroacoustiques considérés comme des éléments entièrement passifs. Les haut-parleurs avec des amplificateurs incorporés sont exclus.

Note. – Dans la présente norme, on entend par «haut-parleur» aussi bien un haut-parleur élémentaire qu'une enceinte acoustique comprenant un ou plusieurs haut-parleurs élémentaires munis d'un écran, d'une enceinte fermée, d'un pavillon et de tout dispositif tel que filtre ou transformateur ou tout autre élément passif qui peuvent en faire partie.

2. Objet

L'objet de la présente norme est de définir les caractéristiques à spécifier pour ces haut-parleurs et les méthodes de mesure correspondantes utilisant soit des signaux sinusoïdaux, soit des signaux de bruit spécifié.

Les méthodes de mesure définies dans la présente norme sont celles qui se rapportent le plus directement aux caractéristiques.

Notes 1. – Si des résultats équivalents peuvent être obtenus en utilisant d'autres méthodes, il convient d'indiquer les détails de ces méthodes avec les résultats.

2. – Les questions suivantes sont à l'étude:

- haut-parleurs à amplificateurs incorporés;
- mesures dans des conditions autres que champ libre, demi-espace et champ diffus;
- mesures avec des signaux autres que sinusoïdaux ou de bruit.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

SECTION UN – GÉNÉRALITÉS

3. Conditions

3.1 *Conditions générales*

La présente norme doit être utilisée avec les normes suivantes:

- CEI 268-1 (1985): Equipements pour systèmes électroacoustiques, Première partie: Généralités.
- CEI 268-2 (1987): Deuxième partie: Explication des termes généraux et méthodes de calcul.
- ISO 3741 (1988): Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes pour les sources à large bande.

SOUND SYSTEM EQUIPMENT

Part 5: Loudspeakers

---

1. Scope

This standard applies to sound system loudspeakers, treated as entirely passive elements. Loudspeakers with built-in amplifiers are excluded.

Note. – The term "loudspeaker" used in this standard relates to loudspeaker drive units themselves and also to loudspeaker systems which comprise one or more loudspeaker drive units provided with a baffle, enclosure or horn and such relevant devices as built-in cross-over filters, transformers and any other passive element.

2. Object

The purpose of this standard is to give the characteristics to be specified and the relevant methods of measurement for loudspeakers using sinusoidal or specified noise signals.

The methods of measurement given in this standard are those which are seen to be most directly related to the characteristics.

Notes 1. – If equivalent results can be obtained using other methods of measurement, details of the methods used should be presented with the results.

2. – The following items are under consideration:

- loudspeakers with built-in amplifiers;
- measurements under conditions other than free-field, half space free-field and diffuse field;
- measurements with signals other than sinusoidal or noise.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

SECTION ONE – GENERAL

3. Conditions

3.1 *General conditions*

This standard is to be used in conjunction with the following standards:

- IEC 268-1 (1985): Sound system equipment, Part 1: General.
- IEC 268-2 (1987): Part 2: Explanation of general terms and calculation methods.
- ISO 3741 (1988): Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Precision methods for broad-band sources in reverberation rooms.

3.2 *Conditions de mesure*

3.2.1 *Introduction*

La présente norme définit les conditions normales dans lesquelles on doit mettre un haut-parleur pour effectuer les mesures. Pour obtenir des conditions correctes pour les mesures, certaines de ces conditions (connues sous le nom de «conditions nominales»), doivent être prises dans les spécifications du constructeur.

Les valeurs correspondantes ne font pas elles-mêmes l'objet de mesures mais servent de base pour la mesure des autres caractéristiques.

Les caractéristiques suivantes doivent être indiquées à cet effet par le constructeur:

- impédance nominale;
- tension ou puissance nominale en régime sinusoïdal;
- tension ou puissance nominale avec un signal de bruit;
- domaine nominal de fréquences;
- plan de référence;
- point de référence;
- axe de référence.

Une explication complète du terme «nominal» est donnée dans la CEI 268-2. Voir également le terme 151-04-03 dans la CEI 50 (151).

3.2.2 *Conditions normales pour les mesures*

Un haut-parleur fonctionne dans les conditions normales pour les mesures lorsque les conditions suivantes sont remplies:

a) le haut-parleur à l'essai est monté conformément à l'article 10;

b) l'environnement acoustique spécifié est choisi parmi ceux qui sont donnés à l'article 5;

c) la position relative du haut-parleur par rapport au microphone de mesure et aux parois est conforme à l'article 7;

d) le signal appliqué à l'entrée du haut-parleur est conforme à l'un des signaux définis par l'article 4, il doit se trouver dans les limites du domaine nominal de fréquences (voir 19.1), sa tension U doit être spécifiée. Si elle est demandée, la puissance d'entrée P peut être calculée à partir de l'équation: $P = U^2/R$, dans laquelle R est l'impédance nominale (voir 16.1);

e) les atténuateurs, s'il y en a, doivent être placés dans la position normale indiquée par le constructeur. Si d'autres positions sont choisies, par exemple celles qui assurent la meilleure uniformité de la réponse en fréquence ou une atténuation maximale, ces positions doivent être spécifiées;

f) les appareils de mesure convenables pour déterminer la caractéristique souhaitée sont connectés (voir article 8).

4. Signaux d'essai

4.1 *Signal sinusoïdal*

La tension du signal sinusoïdal, appliqué aux bornes d'entrée du haut-parleur à l'essai, ne doit pas dépasser la tension nominale en régime sinusoïdal quelle que soit la fréquence (voir 17.3). Sauf indication contraire, cette tension est maintenue constante lorsque l'on fait varier la fréquence du signal.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

3.2 *Conditions for the measurement*

3.2.1 *Introduction*

For convenience in specifying how loudspeakers are to be set up for measurement, normal measuring conditions are defined in this standard. To obtain the correct conditions for measurement, some values (known as "rated conditions") shall be taken from the manufacturer's specification.

These values themselves are not subject to measurement but they constitute the basis for measuring the other characteristics.

The following values are of this type, and shall be stated by the manufacturer:

- rated impedance;
- rated sinusoidal voltage or power;
- rated noise voltage or power;
- rated frequency range;
- reference plane;
- reference point;
- reference axis.

A full explanation of the term "rated" is given in IEC 268-2. See also term 151-04-03 in IEC 50 (151).

3.2.2 *Normal measuring conditions*

A loudspeaker shall be understood to be working under normal measuring conditions when all the following conditions are fulfilled:

a) the loudspeaker to be measured is mounted in accordance with Clause 10;

b) the acoustical environment is specified and is selected from those given in Clause 5;

c) the loudspeaker is positioned with respect to the measuring microphone and the walls in accordance with Clause 7;

d) the loudspeaker is supplied with a specified test signal (see Clause 4) of a stated voltage U, within the rated frequency range (see 19.1). If required, the input power P can be calculated from the equation: $P = U^2/R$, where R is the rated impedance (see 16.1);

e) attenuators, if any, shall be set to their "normal" position as stated by the manufacturer. If other positions are chosen, for example those providing a maximally flat frequency response or maximum attenuation, these shall be specified;

f) measuring equipment suitable for determining the wanted characteristics is connected (see Clause 8).

4. Test signals

4.1 *Sinusoidal signal*

The sinusoidal signal shall not exceed the rated sinusoidal voltage at any frequency (see 17.3). The voltage across the input terminals of the loudspeaker under test is kept constant for all frequencies unless otherwise stated.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

4.2 *Signal de bruit à large bande*

Ce terme est expliqué dans la CEI 268-2.

Il est recommandé d'utiliser une source de bruit de facteur de crête compris entre 3 et 4 pour éviter la surcharge des amplificateurs.

On doit utiliser un voltmètre donnant la valeur efficace vraie, de constante de temps au moins égale à la constante de temps «lente» du sonomètre spécifiée dans la CEI 651.

4.3 *Signal de bruit à bande étroite*

Ce terme est expliqué dans la CEI 268-2.

Les signaux de bruit à bande étroite utilisés pour les mesures sont obtenus au moyen d'un générateur de bruit rose et de filtres de largeur de bande relative constante (voir CEI 225), cette largeur de bande relative étant normalement ⅓ d'octave.

5. Environnement acoustique

Les mesures acoustiques doivent être effectuées dans l'une des conditions suivantes. La condition choisie doit être indiquée avec les résultats.

5.1 *Conditions de champ libre*

Conditions acoustiques se rapprochant de celles de l'espace libre. Tout environnement dans lequel la pression acoustique décroît en fonction de l'éloignement (r) du point considéré au point de référence de la source selon une loi en $1/r$ à ±10% près, dans la région située entre le haut-parleur et le microphone pendant les mesures, est considéré comme satisfaisant (chambre anéchoïque par exemple). On doit au moins obtenir ces conditions sur l'axe joignant les points de référence du microphone de mesure et du haut-parleur à l'essai.

Les conditions de champ libre doivent être remplies dans tout le domaine de fréquences de mesure.

5.2 *Conditions de demi-espace*

Conditions acoustiques dans lesquelles un champ libre existe dans un demi-espace. Ces conditions sont remplies de façon satisfaisante si les dimensions du plan réfléchissant sont telles que la pression acoustique décroît conformément à 5.1, le point de référence de la source étant situé dans ce plan.

5.3 *Conditions de champ diffus*
(uniquement pour les mesures avec des bandes de bruit)

L'ISO 3741 définit les conditions de mesure en champ diffus, avec une bande de bruit de ⅓ d'octave. La limite inférieure de fréquence de ces mesures doit être déterminée comme spécifié dans l'annexe A de l'ISO 3741.

Notes 1. – La section 5 «Equipement de mesurage» de l'ISO 3741 donne des précisions sur les matériels de mesure; il est souligné que l'on effectue à la fois des moyennes en fonction du temps et des moyennes en fonction de l'espace pour déterminer la puissance acoustique d'un haut-parleur. Celles-ci peuvent être effectuées soit comme l'indique cette norme, soit en utilisant des techniques continues d'intégration en fonction de l'espace et du temps.

2. – La précision des mesures dépend d'un certain nombre de facteurs incluant le volume de la salle, le temps de réverbération, le degré de diffusion.

3. – Il est souhaitable de disposer d'un volume supérieur à 200 m^3 pour effectuer des mesures au-dessous de 125 Hz.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

4.2 *Broadband noise signal*

This term is explained in IEC 268-2.

For practical reasons, a noise source with a crest factor between 3 and 4 is recommended, to avoid overload of amplifiers.

A true r.m.s. voltmeter having a time constant at least as long as the "slow" constant of the sound level meter, specified in IEC 651, shall be used.

4.3 *Narrow band noise signal*

This term is explained in IEC 268-2.

For measurement using narrow-band noise, constant relative bandwidth filters (see IEC 225) are used with a pink-noise generator, the relative bandwidth being usually ⅓ octave.

5. Acoustical environment

Acoustical measurements shall be made under one of the following conditions, the choice being indicated with the results.

5.1 *Free-field conditions*

Acoustical conditions which approach those of free space. Any environment is considered satisfactory (for example, an anechoic room) in which the sound pressure decreases with the distance *(r)* from a point source according to a $1/r$ law with an accuracy of ± 10% in the region that will be occupied by the sound field between the loudspeaker system and the microphone during the measurements. The minimum conditions exist if this requirement is met along the axis joining the measuring microphone and the reference point on the loudspeaker.

Free-field conditions shall exist over the whole frequency range of measurement.

5.2 *Half space free-field conditions*

Acoustical conditions in which the free-field exists in a half space. These conditions are satisfactorily met with a reflecting plane of sufficient size such that the sound pressure from a point source mounted in the surface of that plane decreases in the manner specified in 5.1.

5.3 *Diffuse sound field conditions*
(with band noise measurements only)

Diffuse sound field conditions for measurements with ⅓ octave band limited noise are defined and specified in ISO 3741. The lower limiting frequency shall be determined as specified in ISO 3741, Appendix A.

Notes 1. – While ISO 3741 provides details of measuring instruments in section 5: "Instrumentation", it should be clearly understood that both space averaging and time averaging are required in loudspeaker power determination. This may be achieved as stated in the standard or alternatively by using continuous space and time averaging techniques.

2. – The precision of the measurement depends on a number of factors including the room volume, the room reverberation time, the degree of diffusion.

3. – For measurement below 125 Hz a room volume greater than 200 m^3 is desirable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

6. Bruits acoustiques ou électriques parasites

Les bruits acoustiques ou électriques parasites doivent être aussi faibles que possible, afin de ne pas gêner les mesures aux niveaux les plus bas.

Les résultats de mesures dont le niveau ne serait pas supérieur d'au moins 10 dB à celui de ces bruits parasites dans la bande de fréquences considérée doivent être rejetés.

7. Distance entre haut-parleur et microphone de mesure

7.1 *Distance de mesure dans les conditions de champ libre et de demi-espace*

L'idéal serait d'effectuer les mesures en champ libre ou en demi-espace, dans des conditions de champ lointain pour le haut-parleur, afin d'obtenir des résultats cohérents. On se rapproche d'autant plus des conditions de champ lointain, que la distance entre le haut-parleur et le microphone de mesure s'accroît, mais l'effet des imperfections dues à l'environnement acoustique de mesure et le bruit ambiant impose une limite supérieure à la distance que l'on peut utiliser en pratique.

Pour simuler les conditions d'utilisation probables, les mesures devraient être effectuées à des distances semblables à celles où se trouveront les auditeurs, par exemple 2 m à 3 m pour les enceintes acoustiques à usage domestique et plus de 10 m pour les matériels de sonorisation, mais il se peut que de telles distances soient encore trop grandes pour éviter l'effet des imperfections de l'environnement acoustique de mesure. La réduction des distances de mesure nécessaires pour éviter ces difficultés peut avoir pour effet de placer le microphone dans le champ proche où le phénomène d'interférence peut entraîner des variations de pression acoustique importantes selon la fréquence pour de petits déplacements du microphone. Ces phénomènes peuvent se produire dans le cas d'enceintes acoustiques à sources multiples, lorsque la distance entre des sources rayonnant à une même fréquence est de l'ordre de la distance de mesure. Si par suite de la distance de mesure choisie et compte tenu des caractéristiques de directivité du haut-parleur, les mesures sont effectuées dans le champ proche où la pression acoustique ne varie pas comme l'inverse de la distance de mesure, l'utilisation de la loi en $1/r$ pour rapporter les résultats à une autre distance peut occasionner des erreurs importantes. On peut néanmoins effectuer de tels calculs pour comparer les haut-parleurs qui ont des caractéristiques de directivité très similaires. Pour faciliter de telles comparaisons il est recommandé de choisir une distance de mesure de 0,5 m ou d'un nombre entier de mètres et de rapporter les mesures à une distance normalisée de 1 m.

Note – Le calcul des erreurs dues aux dimensions de la source et à la distance de mesure n'est pas toujours utile car les erreurs calculées sont rarement en accord avec les erreurs observées.

7.1.1 *Haut-parleur élémentaire*

On doit utiliser une distance de mesure de 1 m pour ce type de haut-parleur, sauf raison valable d'utiliser une autre valeur; dans tous les cas la distance utilisée doit être indiquée.

7.1.2 *Systèmes à plusieurs haut-parleurs élémentaires*

Les systèmes dans lesquels deux haut-parleurs élémentaires ou plus produisent la même bande de fréquence créent des interférences acoustiques au point de mesure en raison de l'interaction des sons rayonnés par des sources différentes. Cette situation se rencontre lorsque toutes les sources fonctionnent dans la totalité de la bande de fréquences utilisée pour l'essai ou même lorsque certaines sources fonctionnent dans une partie seulement de cette bande, par exemple les zones de recouvrement. Dans de tels cas la distance de mesure doit être choisie de manière à rendre minimales les erreurs dues à ce phénomène.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

6. Unwanted acoustical and electrical noise

Unwanted acoustical and electrical noise shall be kept at the lowest possible level as its presence may obscure low level signals.

Data related to signals which are less than 10 dB above the noise level in the frequency band considered shall be discarded.

7. Positioning of loudspeaker and measuring microphone

7.1 *Measuring distance under free-field and half space free-field conditions*

Ideally measurements under free-field and half space free-field conditions should be carried out in the far field of the loudspeaker, in order to obtain consistent results. The approximation to far field conditions improves as the distance between loudspeaker and measuring microphone is increased, but imperfections of the measuring environment room and the effects of background noise set an upper limit to the distance that can be used in practice.

To simulate likely conditions of use, measurements should be made at a distance similar to that of the listener(s), for example 2 m to 3 m for household sound systems and more than 10 m for sound reinforcement systems, but these distances may still be too large for existing measuring environments, if the difficulties mentioned above are to be avoided. Reducing the measuring distance to overcome these difficulties may result in the microphone being placed in the near field, so that, for example, small changes in microphone position result in large, frequency-dependent changes in sound pressure, due to interference phenomena. These can occur in any multiple-source loudspeaker where the spacing between sources radiating the same frequency is comparable with the measuring distance. If the chosen measuring distance, together with the directional characteristics of the loudspeaker, results in the measurement being made in the near field, where the sound pressure does not vary inversely with the measuring distance, then referring results to another distance, assuming the $1/r$ relationship, may cause significant error. Such calculations may be used, however, for comparison of loudspeakers having very similar directional characteristics, and to facilitate these comparisons it is recommended that the measuring distance should be 0,5 m or an integral number of metres, and that result should be referred to a standard distance of 1 m.

Note. – The calculation of errors due to finite source size and small measuring distance is not often useful, since calculated and observed errors rarely agreee.

7.1.1 *Single drive unit loudspeaker*

For this type of loudspeaker, a measuring distance of 1 m from the reference point shall be used, unless there is a good reason to use another value; in any case the distance used shall be stated.

7.1.2 *Multi-unit loudspeaker systems*

Loudspeaker systems in which two or more loudspeaker units reproduce the same frequency band create problems of acoustical interference at the measuring point due to the interaction of the sounds radiated by the units. This situation exists whether all units operate over the entire frequency band under test or whether some units operate over parts of this band (for example cross-over regions). In such cases the measuring distance shall be chosen so as to minimize the errors due to this phenomenon.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

7.2 *Position du haut-parleur dans les conditions de champ diffus*

La position du haut-parleur et son orientation par rapport aux parois doivent être spécifiées au moyen d'un schéma annexé aux résultats des mesures.

On peut utiliser un dispositif assurant le déplacement simultané du haut-parleur et du microphone pour l'évaluation de la puissance acoustique fournie par le haut-parleur conformément à la méthode décrite en 22.1.2.2. Le microphone et sa position la plus proche doivent satisfaire aux exigences de l'ISO 3741.

8. Appareils de mesure

Les mesures en champ libre ou en demi-espace doivent être effectuées avec un microphone sensible à la pression dont l'étalonnage est connu. Pour les mesures en champ diffus, on doit utiliser un microphone sensible à la pression d'indice de directivité inférieur à 2 dB. Ces deux exigences doivent être remplies pour toutes les fréquences dans la bande considérée.

Le générateur du signal, l'amplificateur qui alimente le haut-parleur, l'amplificateur du microphone et l'appareil de mesure doivent avoir une réponse amplitude-fréquence connue et constante à ±0,5 dB près dans le domaine de fréquences utilisé ainsi qu'une non-linéarité d'amplitude négligeable dans les conditions d'essai. Tous les appareils de mesure doivent être sensibles à la valeur efficace et présenter une constante de temps suffisante pour que dans les plus mauvaises conditions l'erreur soit inférieure à 1 dB.

Note. – On recommande d'utiliser une méthode automatique donnant une courbe continue pour la mesure de la réponse en fréquence. Les erreurs dues au choix de la vitesse d'écriture de l'enregistreur de niveau et de la vitesse de balayage en fréquence ne doivent pas dépasser 0,5 dB. La vitesse de balayage et la vitesse d'écriture doivent être indiquées.

9. Précision des mesures acoustiques

Le domaine de fréquences dans lequel l'erreur globale ne dépasse pas ±2 dB doit être indiqué.

10. Montage des haut-parleurs

10.1 *Montage et charge acoustique des haut-parleurs élémentaires*

Les caractéristiques d'un haut-parleur élémentaire dépendent des propriétés intrinsèques de ce haut-parleur et de sa charge acoustique. La charge acoustique dépend du montage qui doit être décrit clairement dans la présentation des résultats.

On considère trois types de montages:

a) écran normalisé ou enceinte spécifiée;

b) en air libre sans écran ni enceinte;

c) en demi-espace, le haut-parleur affleurant le plan réfléchissant.

Note. – Les conditions de montage *a)* se rapprochent des conditions de demi-espace jusqu'à une limite inférieure de fréquence dont la valeur dépend de la distance de mesure choisie. Les mesures effectuées à des fréquences inférieures à cette limite peuvent être utilisées pour des mesures comparatives uniquement.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

7.2 *Positioning of loudspeaker in diffuse field conditions*

The loudspeaker position and orientation with respect to the walls shall be specified by means of a diagram appended to the measurement results.

An arrangement for the simultaneous movement of the loudspeaker and the microphone is permitted for the evaluation of the power delivered by the loudspeaker according to the method described in 22.1.2.2. The microphone system and the nearest microphone position shall meet the requirements of ISO 3741.

8. Measuring equipment

Measurements in free-field and half space free-field conditions shall be made with a pressure microphone having a known calibration. For measurements under diffuse field conditions, a pressure microphone shall be used having a directivity index less than 2 dB. Both these requirements shall be met for all frequencies in the frequency range of interest.

The signal generator, the amplifier supplying the signal to the loudspeaker and the measuring equipment at the microphone amplifier shall have an amplitude response known and constant within ±0,5 dB in the relevant frequency range and negligible amplitude non-linearity under test conditions. All measuring instruments shall be of the r.m.s. type, having a time constant long enough to ensure an error not greater than 1 dB under the worst conditions.

Note. – It is recommended that the frequency response be measured by an automatic method giving a continuous curve. Errors due to the chosen writing speeds (along both level and frequency axes) of the level recorder shall not exceed 0,5 dB. The writing speeds along both axes shall be stated.

9. Accuracy of acoustical measurement

The frequency range over which the total errors do not exceed ±2 dB shall be stated.

10. Mounting of loudspeakers

10.1 *Mounting and acoustic loading of drive units*

The performance of a drive unit is determined by the properties of the unit itself and its acoustic loading. The acoustic loading depends upon the mounting arrangement, which shall be clearly described in the presentation of results.

Three types of mounting are considered:

a) a standard baffle or specified enclosure;

b) in free air without a baffle or enclosure;

c) in half space free-field, flush with the reflecting plane.

Note. – Mounting condition *a)* approaches that of a half space free-field down to a lower limiting frequency, the value of which depends on the chosen measuring distance. Measurements made at frequencies below this limiting value may be used for comparative purposes only.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

10.2 *Montage et charge acoustique des systèmes de haut-parleurs*

Dans le cas des systèmes de haut-parleurs, les mesures sont effectuées en général sans écran complémentaire. Si le constructeur spécifie un type particulier de montage, il doit être utilisé pour les mesures et indiqué avec les résultats.

11. Ecran normalisé

La face avant de l'écran normalisé doit être acoustiquement réfléchissante. L'épaisseur de l'écran doit être convenable pour rendre négligeable ses vibrations. Ses dimensions doivent être conformes à la figure 1. Le rebord de l'élément rayonnant du haut-parleur doit se trouver dans le plan frontal de l'écran. Cette disposition peut être obtenue soit en utilisant un chanfrein comme le montre la figure 2, soit en utilisant un sous-écran fin et rigide, avec ou sans chanfrein, comme le montre la figure 3.

12. Préconditionnement

Les caractéristiques d'un haut-parleur peuvent être modifiées, par exemple, par suite d'un déplacement de la membrane. Il est, par conséquent, recommandé avant les mesures d'appliquer le signal qui simule un programme (voir CEI 268-1) pendant au moins une heure à la tension nominale de bruit du haut-parleur.

Ce traitement doit être suivi par une période de repos d'au moins une heure pendant laquelle le haut-parleur doit être déconnecté avant d'effectuer les mesures.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

10.2 *Mounting and acoustic loading of a loudspeaker system*

Loudspeaker systems are usually measured without any additional baffle. If the manufacturer specifies a special type of mounting for the loudspeaker, this shall be used for the measurement; the mounting method used shall be given with the results.

11. Standard baffle

The standard baffle shall be made with a plane front surface acoustically reflecting. It shall be of a material with adequate thickness to ensure negligible vibration. The baffle shall have the dimensions of figure 1. The edge of the radiating element shall be substantially flush with the front surface of the baffle. This may be achieved by means of a chamfer as shown in figure 2 or by the use of a thin rigid sub-baffle, with or without a chamfer, as shown in figure 3.

12. Preconditioning

Permanent changes may take place in a loudspeaker as a result, for example, of motion of the diaphragm. It is therefore recommended that the loudspeaker be preconditioned before measurements by application of a simulated programme signal (see IEC 268-1) at rated noise voltage for at least one hour.

The period of preconditioning shall be followed by a recovery period of at least one hour, during which the loudspeaker shall be disconnected, before proceeding with the measurement.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

SECTION DEUX – CARACTÉRISTIQUES À SPÉCIFIER ET MÉTHODES DE MESURE CORRESPONDANTES

13. Description du type

La description du type doit être donnée par le constructeur conformément à ce qui suit:

13.1 *Haut-parleur élémentaire*

13.1.1 *Principe du transducteur*

Par exemple, électrostatique, électrodynamique, ou piézoélectrique.

13.1.2 *Type*

Par exemple, haut-parleur à chambre de compression, à pavillon, à rayonnement direct unique ou multiple avec ou sans filtre de séparation.

13.2 *Système de haut-parleurs*

Nombre et type de haut-parleurs élémentaires et principe de la charge acoustique. Par exemple, enceinte close, pavillon, basse-réflex, colonne ou ligne.

14. Marquage des bornes et des commandes

Les bornes et les commandes doivent être marquées conformément aux CEI 268-1 et 268-2.

15. Plan de référence, point de référence et axe de référence (ils font partie des conditions nominales, voir 3.2.1)

Note. – Ces conditions sont spécifiées par le constructeur, toutefois il est inutile d'ajouter le mot «nominal» dans leur dénomination car une confusion est peu probable.

15.1 *Plan de référence*

Caractéristique à spécifier

La position du plan de référence doit être précisée par le constructeur par rapport à des éléments physiques du haut-parleur élémentaire ou de l'enceinte.

Le plan de référence sert à définir la position du point de référence et la direction de l'axe de référence.

Note. – Si la face frontale du haut-parleur présente un axe de symétrie, le plan de référence est généralement parallèle à cette face ou à la surface rayonnante. Dans les autres cas, il est préférable de préciser sa position au moyen d'un schéma.

15.2 *Point de référence*

Caractéristique à spécifier

Point du plan de référence dont la position doit être indiquée par le constructeur.

Note. – Pour les structures symétriques, le point de référence est habituellement le centre de symétrie géométrique s'il existe. Dans les autres cas, il est préférable de l'indiquer au moyen d'un schéma.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

SECTION TWO – CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED AND THE RELEVANT METHODS OF MEASUREMENT

13. Type description

The type description shall be given by the manufacturer, according to the following:

13.1 *Loudspeaker drive units*

13.1.1 *Principle of the transducer*

For example, electrostatic, electrodynamic or piezoelectric.

13.1.2 *Type*

For example, compression driver, horn or direct radiating, single or multi-unit with or without cross-over filters.

13.2 *Loudspeaker system*

Number and type of drive units and acoustic loading principle. For example, closed box, horn, bass reflex, column or line.

14. Marking of terminals and controls

The terminals and controls shall be marked in accordance with IEC 268-1 and 268-2.

15. Reference plane, reference point and reference axis (these are rated conditions, see 3.2.1)

Note. – Strictly, these terms should include the word "rated" (for example, rated reference plane), since they are specified by the manufacturer and cannot be measured, but confusion is unlikely if the shorter terms are used.

15.1 *Reference plane*

Characteristic to be specified

The reference plane is a plane, the position of which, with respect to some physical feature of the loudspeaker drive unit or enclosure, shall be specified by the manufacturer.

The reference plane is used for defining the position of the reference point and the direction of the reference axis.

Note. – For symmetrical structures, the reference plane is usually parallel to the radiating surface or to a plane defining the front of the loudspeaker drive unit or system. For asymmetrical structures, the reference plane is better indicated by means of a diagram.

15.2 *Reference point*

Characteristic to be specified

A point on the reference plane; its position shall be specified by the manufacturer.

Note. – For symmetrical structures, the reference point is usually a point of geometric symmetry; for asymmetrical structures, the reference point is better indicated by means of a diagram.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

15.3 *Axe de référence*

Caractéristique à spécifier

Ligne traversant le plan de référence et passant par le point de référence, dont la direction doit être indiquée par le constructeur. Pour les mesures de réponse en fonction de la fréquence ou en fonction de la direction, l'axe de référence est pris pour origine.

Note. – L'axe de référence est, en général, perpendiculaire au plan de référence dans le cas de structures symétriques.

16. Impédance et caractéristiques dérivées

16.1 *Impédance nominale*
(fait partie des conditions nominales, voir 3.2.1)

Caractéristique à spécifier

Valeur indiquée par le constructeur pour la résistance pure substituée au haut-parleur pour définir la puissance électrique disponible de la source utilisée.

Dans tout le domaine nominal de fréquence, le module de l'impédance ne doit pas être inférieur à 80% de l'impédance nominale. Si le module de l'impédance est inférieur à cette valeur minimale en dehors du domaine nominal de fréquences y compris en courant continu, on doit le préciser dans les spécifications.

16.2 *Courbe d'impédance*

16.2.1 *Caractéristique à spécifier*

Représentation du module de l'impédance en fonction de la fréquence.

16.2.2 *Méthode de mesure*

1. Le haut-parleur est placé dans les conditions normales de mesure (voir 3.2.2, conditions *a), b)* et *d)*.
2. On utilise soit une tension constante, soit un courant constant; ce dernier est en général préférable. La valeur de la tension ou celle du courant choisi pour les mesures doit être suffisamment petite pour que le haut-parleur fonctionne dans une région linéaire.
3. Le module de l'impédance doit être mesuré dans un domaine de fréquences minimal de 20 Hz à 20 kHz.
4. Le résultat doit être présenté graphiquement en fonction de la fréquence; la valeur de la tension ou celle du courant utilisé doit être indiquée avec les résultats.

16.3 *Facteur Q total (Q_t)*

16.3.1 *Caractéristique à spécifier*

Rapport de la composante inertielle ou de la composante élastique de l'impédance acoustique à la fréquence de résonance (voir 19.2) à la composante résistive de cette impédance.

Notes 1. – Le facteur Q total est défini dans la présente norme uniquement pour les haut-parleurs élémentaires de type électrodynamique et pour les enceintes acoustiques closes qui les utilisent.

2. – Le facteur de qualité Q_t, le volume d'air équivalent à la souplesse du haut-parleur élémentaire V_{eq} (voir 16.4) et la fréquence de résonance f_r (voir 19.2) définissent de façon convenable le comportement du haut-parleur aux basses fréquences.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

15.3 *Reference axis*

Characteristic to be specified

The line which passes through the reference plane at the reference point in a direction that shall be specified by the manufacturer. The reference axis shall be used as the zero reference axis for directional and frequency response measurements.

Note. – For symmetrical structures, the reference axis is usually perpendicular to the radiating surface or to the reference plane.

16. Impedance and derivative characteristics

16.1 *Rated impedance*
(this is a rated condition, see 3.2.1)

Characteristic to be specified

The value of a pure resistance, stated by the manufacturer, which is to be subsituted for the loudspeaker when defining the available electric power of the source.

The lowest value of the modulus of the impedance in the rated frequency range shall be not less than 80% of the rated impedance. If the impedance at any frequency outside this range (including d.c.) is less than this value, this shall be stated in the specifications.

16.2 *Impedance curve*

16.2.1 *Characteristic to be specified*

Representation of the modulus of the impedance as a function of frequency.

16.2.2 *Method of measurement*

1. The loudspeaker is brought under normal measuring conditions (see 3.2.2, conditions *a), b)* and *d)*.
2. A constant voltage or current is supplied, the latter usually being preferred. The value of voltage or current chosen for the measurement shall be sufficiently small to ensure that the loudspeaker operates in a linear region.
3. The modulus of the impedance shall be measured at least over the frequency range 20 Hz to 20 kHz.
4. The results shall be presented graphically as a function of frequency; the value of the voltage or the current shall be stated with the results.

16.3 *Total Q-factor (Q_t)*

16.3.1 *Characteristic to be specified*

The ratio of the inertial (or elastic) part of the acoustic impedance at the resonance frequency (see 19.2) to the resistive part of this impedance.

Notes 1. – For the purpose of this standard the total Q-factor is defined for loudspeaker drive units and closed box loudspeakers, both of electrodynamic type only.

2. – The Q-factor Q_t together with the equivalent volume V_{as} (see 16.4) of the loudspeaker unit and the resonance frequency f_r (see 19.2) adequately define the low-frequency performance of the loudspeaker.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

16.3.2 *Méthode de mesure*

Le facteur Q total Q_t peut être calculé à partir de la courbe d'impédance du haut-parleur (voir 16.2) et en utilisant la relation suivante:

$$Q_t = \frac{1}{r_o} \quad \frac{f_r}{f_2 - f_1} \quad \sqrt{\frac{r_o^2 - r_1^2}{r_1^2 - 1}}$$

où:

f_r est la fréquence de résonance du haut-parleur (voir 19.2)

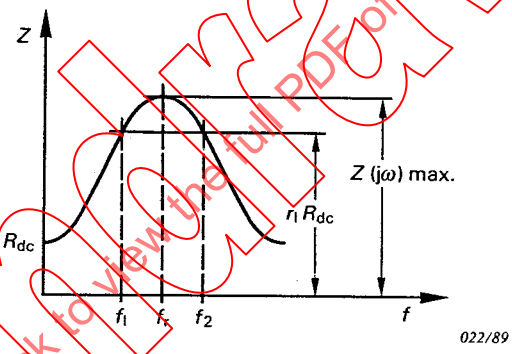
r_o est le rapport d'impédance maximale $Z_{(j\omega)\,max}$ mesuré à la fréquence f_r à la résistance du haut-parleur mesurée en courant continu R_{dc} (voir 16.2)

f_1 et f_2 sont deux fréquences presque symétriques par rapport à f_r, telles que $f_1 < f_r < f_2$ pour lesquelles les impédances $Z_{(j\omega)}$ sont égales

r_1 est le rapport de l'amplitude $|Z_{(j\omega)}|$ à f_1 et f_2, et R_{dc}

L'expression de Q_t peut être simplifiée et s'écrire:

$$Q_t = \frac{1}{\sqrt{r_o}} \times \frac{f_r}{f_2 - f_1}, \text{ en choisissant } r_1 = \sqrt{r_o}$$



16.4 *Volume d'air équivalant à la souplesse d'un haut-parleur élémentaire* V_{eq}

16.4.1 *Caractéristique à spécifier*

Volume d'air dont la souplesse (inverse de la raideur) est égale à celle du haut-parleur élémentaire.

Note. – Le volume d'air équivalant à la souplesse du haut-parleur élémentaire V_{eq}, le facteur de qualité Q_t (voir 16.3) et la fréquence de résonance f_r (voir 19.2) définissent de façon convenable le comportement du haut-parleur aux basses fréquences et sont utiles pour l'étude aux basses fréquences des enceintes acoustiques fermées et des enceintes basse-réflex.

16.4.2 *Méthode de mesure*

1. Déterminer la fréquence de résonance f_r du haut-parleur élémentaire non monté à partir de sa courbe d'impédance conformément à 19.2.

2. Déterminer la fréquence de résonance f_b du même haut-parleur monté dans une petite enceinte rigide sans garniture intérieure de volume intérieur connu et fermée à l'exclusion de l'ouverture par laquelle le haut-parleur rayonne.

Note. – La courbe d'impédance de ce système fait apparaître une nouvelle fréquence de résonance $f_b > f_r$.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

16.3.2 *Method of measurement of total Q factor Q_t*

The total Q factor Q_t may be derived from the electrical impedance curve of the loudspeaker (see 16.2) using the expression:

$$Q_t = \frac{1}{r_o} \cdot \frac{f_r}{f_2 - f_1} \sqrt{\frac{r_o^2 - r_1^2}{r_1^2 - 1}}$$

where:

f_r is the resonance frequency of the loudspeaker (see 19.2)

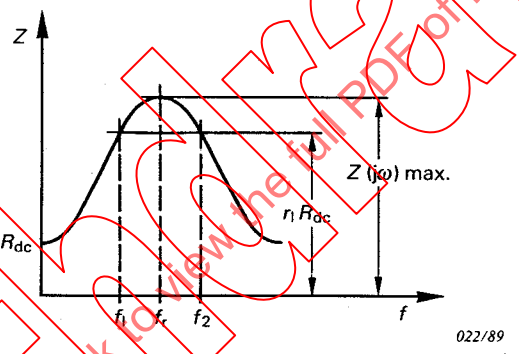
r_o is the ratio of the maximum magnitude of the impedance $Z_{(j\omega)\,max}$ at f_r to the d.c. resistance of the loudspeaker R_{dc} (see 16.2)

f_1 and f_2 are frequencies, approximately symmetrically located about f_r, with $f_1 < f_r < f_2$, at which the magnitude of the impedances are equal and have a value $Z_{(j\omega)}$

r_1 is the ratio of the magnitude $|Z_{(j\omega)}|$ at f_1, f_2 to R_{dc}

The expression for Q_t may be simplified to:

$$Q_t = \frac{1}{\sqrt{r_o}} \times \frac{f_r}{f_2 - f_1}, \text{ by choosing } r_1 = \sqrt{r_o}$$



16.4 *Equivalent air volume of a loudspeaker drive unit compliance (V_{as})*

16.4.1 *Characteristic to be specified*

The volume of air whose acoustic compliance is equal to that of the loudspeaker unit.

Note. – The equivalent volume V_{as} together with the total Q-factor Q_t (see 16.3) and the resonance frequency f_r (see 19.2) adequately define the low frequency performance of the loudspeaker and are useful in the low frequency design of closed box and bass reflex loudspeaker systems.

16.4.2 *Method of measurement*

1. Determine the resonance frequency f_r of the unmounted loudspeaker drive unit from its impedance curve, according to 19.2.
2. Determine the resonance frequency f_b of the same unit mounted in a small unlined rigid test box of known internal volume which is closed except for the aperture through which the unit radiates.

Note. – The impedance curve of this system exhibits a new resonance frequency $f_b > f_r$.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

3. Déterminer V_b qui est le volume interne de l'enceinte d'essai en tenant compte du volume d'air occupé par le haut-parleur élémentaire.

4. Le volume d'air équivalant à la souplesse du haut-parleur élémentaire est donné par la relation:

$$V_{eq} = V_b [(f_b/f_r)^2 - 1]$$

17. Tension d'entrée

17.1 *Tension maximale d'entrée à court terme*

17.1.1 *Caractéristique à spécifier*

Tension maximale que le haut-parleur ou le système de haut-parleurs peut supporter sans dommage permanent pendant une période de 1 s lorsque l'on applique un signal de bruit simulant un programme normal (conformément à la CEI 268-1).

L'essai doit être répété 60 fois avec un intervalle de 1 min entre les applications du signal.

17.1.2 *Méthode de mesure*

On applique la méthode de mesure de la tension nominale de bruit (voir 17.4.2) mais la source du signal d'essai est une source munie d'un dispositif de découpage d'un signal de bruit pondéré simulant un programme normal (conformément à la CEI 268-1).

Note. – La valeur efficace de la tension appliquée à un haut-parleur pendant la période d'application du signal peut être mesurée de façon convenable en supprimant l'action du dispositif de découpage du signal, et en mesurant la tension efficace du signal permanent de bruit, le haut-parleur étant remplacé par une résistance de valeur égale à l'impédance nominale du haut-parleur.

17.1.3 *Dispositif de protection*

17.1.3.1 Si le haut-parleur est muni d'un dispositif de protection, la tension maximale d'entrée à court terme doit être prise comme la tension d'entrée appliquée pendant la période de temps spécifié qui provoque la détérioration permanente du dispositif de protection.

17.1.3.2 Si le fonctionnement d'un dispositif de protection provoque la diminution de la valeur de l'impédance de charge présentée à l'amplificateur par le haut-parleur jusqu'à moins de 80% de la valeur de l'impédance nominale à n'importe quelle fréquence, la valeur minimale de l'impédance d'entrée du haut-parleur doit être spécifiée par le constructeur.

17.2 *Tension maximale d'entrée à long terme*

17.2.1 *Caractéristique à spécifier*

1) Tension maximale que le haut-parleur élémentaire ou le système de haut-parleurs peut supporter sans dommage permanent, lorsqu'un signal de bruit simulant un programme normal est appliqué pendant une période de 1 min (conformément à la CEI 268-1).

2) L'essai doit être répété 10 fois avec un intervalle de 2 min entre les applications du signal.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

3. Determine V_b, which is the internal volume of the test box taking into account the volume of air occupied by the unit.

4. The equivalent volume of a loudspeaker drive unit is determined by the formula:

$$V_{as} = V_b [(f_b/f_r)^2 - 1]$$

17. Input voltage

17.1 *Short term maximum input voltage*

17.1.1 *Characteristic to be specified*

The maximum voltage which the loudspeaker drive-unit or system can handle, without causing permanent damage, for a period of 1 s when the signal is a noise signal simulating normal programme material (according to IEC 268-1).

The test shall be repeated 60 times with intervals of 1 min between the application of the signal.

17.1.2 *Method of measurement*

The method of measurement for rated noise voltage (see 17.4.2) is applied but the test signal source is a gated source of weighted noise signal simulating normal programme material (according to IEC 268-1).

Note. – The r.m.s. value of the voltage applied to the loudspeaker during the on-period may be conveniently measured by removing the gating action and measuring the r.m.s. voltage of the continuous noise signal, the loudspeaker being replaced by a resistor equal in value to the rated impedance of the loudspeaker.

17.1.3 *Protective devices*

17.1.3.1 If the loudspeaker is fitted with a protective device the short-term maximum input voltage shall be taken as the input voltage applied for the specified period of time which causes the protective device to be itself permanently damaged.

17.1.3.2 If the operation of a protective device causes the load impedance presented by the loudspeaker to the amplifier to decrease to less than 80% of the rated impedance at any frequency, the minimum value of the loudspeaker input impedance shall be stated by the manufacturer.

17.2 *Long term maximum input voltage*

17.2.1 *Characteristic to be specified*

1) The maximum voltage which the loudspeaker drive-unit or system can handle, without causing permanent damage, for a period of 1 min when the signal is a noise signal simulating normal programme material (according to IEC 268-1).

2) The test shall be repeated 10 times with intervals of 2 min between the application of the signal.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

17.2.2 *Méthode de mesure*

On applique la méthode de mesure de la tension nominale de bruit (voir 17.4.2) mais la source du signal d'essai est une source munie d'un dispositif de découpage d'un signal de bruit pondéré simulant un programme normal (conformément à la CEI 268-1).

Note. – La valeur efficace de la tension appliquée pendant la période d'application du signal peut être mesurée de façon convenable en supprimant l'action du dispositif de découpage du signal et en mesurant la tension efficace du signal permanent de bruit, le haut-parleur étant remplacé par une résistance de valeur égale à l'impédance nominale du haut-parleur.

17.2.3 *Dispositifs de protection*

17.2.3.1 Si le haut-parleur est muni d'un dispositif de protection, la tension maximale d'entrée à long terme doit être prise comme la tension d'entrée appliquée pendant la période de temps spécifiée qui provoque la détérioration permanente du dispositif de protection.

17.2.3.2 Si le fonctionnement d'un dispositif de protection provoque la diminution de la valeur de l'impédance de charge présentée à l'amplificateur par le haut-parleur jusqu'à moins de 80% de la valeur de l'impédance nominale, à n'importe quelle fréquence, la valeur minimale de l'impédance d'entrée du haut-parleur doit être spécifiée par le constructeur.

17.3 *Tension nominale en régime sinusoïdal*
(fait partie des conditions nominales, voir 3.2.1)

Caractéristique à spécifier

Tension indiquée par le constructeur, que le haut-parleur peut supporter en permanence en régime sinusoïdal dans le domaine nominal de fréquences sans dommage mécanique ou thermique.

Cette tension doit être indiquée par le constructeur pour une durée d'application spécifiée. Si aucune durée d'application n'est spécifiée, celle-ci doit être limitée à une heure.

Notes 1. – La limite admissible pouvant varier avec la fréquence, plusieurs valeurs applicables chacune dans un domaine de fréquences spécifié peuvent être indiquées au lieu d'une seule valeur.

2. – Ces valeurs dépendent de la façon dont le haut-parleur est monté (voir article 10).

17.4 *Tension nominale de bruit*
(fait partie des conditions nominales, voir 3.2.1)

17.4.1 *Caractéristique à spécifier*

Tension, indiquée par le constructeur, que le haut-parleur peut supporter en permanence sans dommage mécanique ou thermique lorsque l'on applique le signal de bruit simulant un programme en le limitant au domaine nominal de fréquences.

Note. – Cette limite dépend de la façon dont le haut-parleur est monté, par exemple haut-parleur non monté ou monté dans une enceinte spécifiée.

17.4.2 *Méthode de mesure*

1. La chaîne de mesure comprend les éléments suivants:
   - un générateur de bruit rose;
   - un réseau de pondération convenable permettant d'obtenir le signal de bruit conformément à la CEI 268-1;

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

17.2.2 *Method of measurement*

The method of measurement for rated noise voltage (see 17.4.2) is applied but the test signal source is a gated source of weighted noise signal simulating normal programme material (according to IEC 268-1).

Note. – The r.m.s. value of the voltage applied to the loudspeaker during the on-period may be conveniently measured by removing the gating action and measuring the r.m.s. voltage of the continuous noise signal, the loudspeaker being replaced by a resistor equal in value to the rated impedance of the loudspeaker.

17.2.3 *Protective devices*

17.2.3.1 If the loudspeaker is fitted with a protective device the long-term maximum input voltage shall be taken as the input voltage applied for the specified period of time which causes the protective device to be itself permanently damaged.

17.2.3.2 If the operation of a protective device causes the load impedance presented by the loudspeaker to the amplifier to decrease to less than 80% of the rated impedance at any frequency, the minimum value of the loudspeaker input impedance shall be stated by the manufacturer.

17.3 *Rated sinusoidal voltage*
(this is a rated condition, see 3.2.1)

Characteristic to be specified

The voltage stated by the manufacturer of a continuous sinusoidal signal within the rated frequency range, which the loudspeaker can handle continuously without any thermal or mechanical damage.

It is valid as a limit for the measurements using sinusoidal signals during a specified period of time. If no period of time is specified, a maximum of one hour shall be used.

Notes 1. – This value can vary as a function of frequency, in which case different values may be given in specified frequency ranges.

2. – These values depend on the way the loudspeaker is mounted (see Clause 10).

17.4 *Rated noise voltage*
(this is a rated condition, see 3.2.1)

17.4.1 *Characteristic to be specified*

The voltage stated by the manufacturer of a noise signal, simulating normal programme within the rated frequency range, which the loudspeaker can handle without any thermal or mechanical damage.

Note. – This value depends upon the way the loudspeaker is mounted, for example unmounted or mounted in a specified enclosure.

17.4.2 *Method of measurement*

1. The following equipment is included in the chain of measurement:
   - a pink noise generator;
   - a suitable weighting network to obtain the noise signal according to IEC 268-1;

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

– un amplificateur de puissance muni d'un réseau d'écrêtage;

– le haut-parleur à l'essai, monté comme spécifié; les haut-parleurs élémentaires doivent être essayés non montés, sauf si une enceinte est spécifiée par le constructeur.

Notes 1. – Si l'on essaie simultanément plusieurs haut-parleurs, il convient de s'assurer que leur interaction est négligeable.

2. – Lorsqu'un haut-parleur conçu pour fonctionner dans un domaine de fréquences limité n'est pas muni du réseau de filtrage correspondant, ce réseau doit être spécifié par le constructeur et utilisé pendant l'essai. Il est considéré comme faisant partie intégrante du haut-parleur dont l'impédance doit être mesurée aux bornes d'entrée de ce réseau lorsqu'il est connecté à ce haut-parleur.

3. – L'ordre dans lequel sont placés les éléments de la chaîne doit être respecté (voir figure 4.).

2. Le haut-parleur est placé dans une pièce d'au moins 8 m^3, où les conditions climatiques spécifiées dans la CEI 268-1 sont obtenues.

3. La réponse en fréquence de l'amplificateur de puissance, mesurée aux bornes d'entrée du haut-parleur à l'essai, doit être constante à ± 0,5 dB près dans le domaine de fréquence allant de 20 Hz à 20 000 Hz. La distribution en fréquence spécifiée à l'article «Signal pour simulation de programme» de la CEI 268-1 doit être obtenue et le rapport entre la valeur de crête et la valeur efficace du signal doit être compris entre 1,8 et 2,2.

4. L'impédance de sortie de l'amplificateur de puissance ne doit pas être supérieure au ⅓ de l'impédance nominale du haut-parleur (voir 16.1). L'amplificateur doit permettre d'appliquer une tension en régime sinusoïdal supérieure ou égale au double de la tension nominale en régime sinusoïdal du haut-parleur (défini en 17.3). La distorsion harmonique totale mesurée aux bornes du haut-parleur ne doit pas dépasser 10% en régime sinusoïdal.

5. L'essai doit être effectué en appliquant en permanence pendant 100 h une tension égale à la tension spécifiée; l'essai doit être effectué pour chacune des conditions climatiques spécifiées.

6. Le haut-parleur doit reposer immédiatement après l'essai dans les conditions climatiques d'une salle ordinaire ou d'un laboratoire. Sauf spécification contraire, la durée de repos est de 24 h.

7. Le haut-parleur est considéré conforme aux prescriptions de cet essai si à la fin de la période de repos on ne constate pas de variation significative de ses caractéristiques électriques, mécaniques et acoustiques par rapport à celle de la feuille de spécification correspondant au modèle, à l'exception de la variation de la fréquence de résonance. La limite acceptable pour cette variation doit faire l'objet d'un accord entre les parties. La valeur obtenue doit être en conséquence indiquée dans la présentation des résultats.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

18. Puissance d'entrée électrique

18.1 *Puissance maximale d'entrée à court terme*

Caractéristique à spécifier

Puissance électrique correspondant à la tension maximale d'entrée à court terme. Elle est définie par U_{st}^2/R, où U_{st} est la tension maximale d'entrée à court terme et R est l'impédance nominale.

– a power amplifier with clipping network;

– the loudspeaker under test, mounted as specified; loudspeaker drive units shall be tested without baffle, unless an enclosure is specified by the manufacturer.

Notes 1. – If more than one loudspeaker is tested simultaneously, care should be taken to ensure that interaction between the loudspeakers is not significant.

2. – If a loudspeaker is designed to operate in a restricted frequency range and a corresponding network for frequency limitation is not an integral part of that loudspeaker, an adequate network, which is to be connected to the loudspeaker during the test, should be specified by the manufacturer. This network then forms an integral part of the loudspeaker and the rated impedance should be related to the input terminals of this network, its output being loaded by the loudspeaker.

3. – The order in which the elements in the chain are connected should be as shown in figure 4.

2. The loudspeaker is placed in a room of not less than 8 m^3, in which the climatic conditions specified in IEC 268-1 are obtained.

3. The frequency response of the power amplifier, when measured at the input terminals of the loudspeaker under test, shall be constant to within ±0,5 dB in the frequency range 20 Hz to 20 000 Hz. The clipped noise at the terminals of the loudspeaker under test shall have a frequency distribution as specified in IEC 268-1, and a peak-to-r.m.s. ratio between 1,8 and 2,2.

4. The power amplifier shall have an output impedance not greater than ⅓ of the rated impedance of the loudspeaker system (see 16.1). The amplifier shall be capable of supplying the loudspeaker with a sinusoidal signal of at least twice the rated sinusoidal voltage (see 17.3) of the loudspeaker. The harmonic content of the output voltage shall not exceed 10% when measured with sinusoidal signals at the terminals of the loudspeaker.

5. The loudspeaker shall be tested under each specified climatic condition for a continuous period of 100 h at a rated voltage corresponding to that which the loudspeaker is required to handle.

6. Immediately after the test the loudspeaker shall be stored under climatic conditions such as normally exist in ordinary rooms or laboratories. Unless otherwise specified, the recovery period shall be 24 h.

7. A loudspeaker may be considered to have fulfilled the requirements of this test if, at the end of the storage period, there is no significant change in the electrical, mechanical and acoustical characteristics of the loudspeaker itself compared with those stated in the data sheet for the loudspeaker type, other than a change in the resonance frequency. The acceptability of this change is subject to negotiation; it shall therefore be stated when presenting the results.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

18. Input electrical power

18.1 *Short term maximum power*

Characteristic to be specified

The electrical power corresponding to the short-term maximum input voltage. It is defined as U_{st}^2/R, where U_{st} is the short-term maximum input voltage and R is the rated impedance.

18.2 *Puissance maximale d'entrée à long terme*

Caractéristique à spécifier

Puissance électrique correspondant à la tension maximale d'entrée à long terme. Elle est définie par U_{lt}^2/R où U_{lt} est la tension maximale d'entrée à long terme et R est l'impédance nominale.

18.3 *Puissance nominale en régime sinusoïdal*

Caractéristique à spécifier

Puissance électrique calculée à partir de la tension nominale en régime sinusoïdal U_s et de l'impédance nominale R, et égale à U_s^2/R.

18.4 *Puissance nominale de bruit*

Caractéristique à spécifier

Puissance électrique calculée à partir de la tension nominale de bruit U_n et de l'impédance nominale R et égale à U_n^2/R.

Note. – La puissance nominale de bruit peut aussi s'appeler «puissance limite d'utilisation» (en anglais «power handling capacity»).

19. Caractéristiques en fréquences

19.1 *Domaine nominal de fréquences*
(fait partie des conditions nominales, voir 3.2.1)

Caractéristique à spécifier

Domaine de fréquences indiqué par le constructeur pour le haut-parleur.

Note. – Ce domaine peut être différent du domaine utile de fréquences, en particulier dans le cas de haut-parleurs utilisés seulement comme haut-parleurs d'aiguës ou comme haut-parleurs de basses, ou pour la parole.

19.2 *Fréquence de résonance*

19.2.1 *Fréquence de résonance d'un haut-parleur élémentaire*

Caractéristique à spécifier

Fréquence correspondant au premier maximum principal de la courbe d'impédance rencontré dans le sens des fréquences croissantes. On doit indiquer en même temps que la valeur de cette fréquence, l'environnement acoustique (soit champ libre, soit en demi-espace) et les conditions de montage, y compris les caractéristiques de l'enceinte d'essai si une enceinte est utilisée.

Note. – Le haut-parleur élémentaire peut être placé dans l'une quelconque des conditions indiquées en 10.1.

19.2.2 *Fréquence de résonance d'une enceinte acoustique fermée*

Caractéristique à spécifier

Fréquence du premier maximum de la courbe d'impédance rencontré dans le sens des fréquences croissantes, tout filtre de répartition étant inclus.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

18.2 *Long term maximum power*

Characteristic to be specified

The electrical power corresponding to the long term maximum input voltage. It is defined as U_{lt}^2/R, where U_{lt} is the long term maximum input voltage and R is the rated impedance.

18.3 *Rated sinusoidal power*

Characteristic to be specified

The electrical power calculated from the formula: U_s^2/R, when U_s is the rated sinusoidal voltage and R is the rated impedance.

18.4 *Rated noise power*

Characteristic to be specified

The electrical power calculated from the formula U_n^2/R, when U_n is the rated noise voltage and R is the rated impedance.

Note. – The rated noise power may also be called "power handling capacity".

19. Frequency characteristics

19.1 *Rated frequency range*
(this is a rated condition, see 3.2.1)

Characteristic to be specified

That range of frequencies stated by the manufacturer for the loudspeaker.

Note. – It may differ from the effective frequency range particularly in the case of loudspeakers used only as tweeters or woofers, or only for speech.

19.2 *Resonance frequency*

19.2.1 *Resonance frequency of a loudspeaker drive unit*

Characteristic to be specified

The frequency at which the modulus of the electrical impedance has its first principal maximum in an ascending frequency scale. The acoustical environment (either free-field or half space free-field), the mounting conditions, including the characteristics of the measuring enclosure when used, shall be given with the value of this frequency.

Note. – Loudspeaker drive units can be mounted in accordance with 10.1.

19.2.2 *Resonance frequency of a closed box loudspeaker system*

Characteristic to be specified

The frequency at which the impedance curve has its first maximum in an ascending frequency scale; any cross-over networks are included.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

19.3 *Fréquence d'accord d'une enceinte acoustique basse-réflex ou à radiateur passif*

Caractéristique à spécifier

Lorsque l'enceinte n'est pas remplie de matériau absorbant acoustique, fréquence où la courbe d'impédance présente son premier minimum principal après son premier maximum principal en allant dans le sens des fréquences croissantes, tout filtre de répartition étant inclus.

20. Pression acoustique en champ libre et en demi-espace

20.1 *Pression acoustique dans une bande de fréquences indiquée*

20.1.1 *Caractéristique à spécifier*

Pression acoustique obtenue sur l'axe de référence à une distance indiquée du point de référence lorsque l'on applique un signal de bruit de largeur de bande indiquée et de tension spécifiée obtenu à partir d'un signal de bruit rose.

20.1.2 *Méthode de mesure*

1. Le haut-parleur est placé dans les conditions normales de mesure soit en champ libre, soit en demi-espace. Les conditions de demi-espace conviennent uniquement aux haut-parleurs élémentaires montés en effleurant la surface réfléchissante.
2. La chaîne de mesure est constituée par les éléments suivants:
   - le haut-parleur à l'essai,
   - un générateur de bruit rose,
   - un filtre passe-bande qui limite la largeur de bande du signal à celle qui est prévue pour les mesures sur le haut-parleur considéré avec des pentes d'au moins 24 dB/octave.

   Lorsqu'on ne dispose pas d'un filtre de largeur de bande égale à celle qui est indiquée pour le haut-parleur, une approximation peut être faite en divisant cette bande de fréquences en n bandes de ⅓ d'octave (voir CEI 225) et en appliquant le signal de bruit rose aux filtres de ⅓ d'octave. La tension appliquée au haut-parleur à l'essai dans chaque bande de ⅓ d'octave, est alors égale à U_p/n.
3. Le signal de bruit rose filtré dont la largeur de bande et la tension U_p doivent être indiquées est appliqué au haut-parleur.
4. La pression acoustique est mesurée à une distance indiquée. Cette pression acoustique est donnée par la relation:

$$p_r = \left[\sum_{i=1}^{i=n} (p_i)^2 \right]^{1/2}$$

   dans laquelle p_i est la pression acoustique dans une bande de ⅓ d'octave donnée.
5. Les conditions doivent être indiquées avec les résultats.

20.2 *Niveau de pression acoustique dans une bande de fréquences indiquée*

Caractéristique à spécifier

Vingt fois le logarithme décimal du rapport de la pression acoustique (voir 20.1.1) à la pression acoustique de référence normalisée (20 μPa). Ce rapport est exprimé en décibels.

IECNORM.COM Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

19.3 *Tuning frequency of a bass reflex or passive radiator loudspeaker system*

Characteristic to be specified

The frequency at which the modulus of the impedance has its first principal minimum, following its first principal maximum in an ascending frequency scale when the enclosure is not filled with acoustic absorbing material; any cross-over networks are included.

20. Sound pressure under free-field and half space free-field conditions

20.1 *Sound pressure in a stated frequency band*

20.1.1 *Characteristic to be specified*

The sound pressure produced at a stated distance from the reference point on the reference axis when the loudspeaker is supplied with a pink-noise signal in a stated frequency band at a specified voltage.

20.1.2 *Method of measurement*

1. The loudspeaker is brought under normal measuring conditions in a free-field or half space free-field environment. Half space free-field applies only to driver units mounted flush with the reflecting surface.
2. The following equipment is included in the chain of measurement:
   - the loudspeaker under test,
   - a pink noise generator,
   - a band-pass filter having slopes of at least 24 dB/octave which limits the bandwidth of the signal to that over which the loudspeaker is to be measured.

   In those cases where a filter having a bandwidth equal to the stated frequency band is not available, an approximation may be made by dividing this frequency band into n ⅓ octave bands (see IEC 225), the ⅓ octave filters being fed with the pink-noise signal. Then the voltage fed to the loudspeaker under test in each ⅓ octave frequency band shall be equal to U_p/n.
3. A pink noise signal of a stated voltage U_p and bandwidth is supplied to the loudspeaker.
4. The sound pressure is measured at a stated distance. This sound pressure is given by the formula:

$$p_r = \left[\sum_{i=1}^{i=n} (p_i)^2 \right]^{1/2}$$

   where p_i is the sound pressure in a given ⅓ octave-band.
5. The conditions shall be stated with the results.

20.2 *Sound pressure level in a stated frequency band*

Characteristic to be specified

Twenty times the logarithm of the ratio of the sound pressure (see 20.1.1) to the standard reference sound pressure (20 μPa), expressed in decibels.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989 Withdrawn

20.3 *Efficacité caractéristique dans une bande de fréquences indiquée*

20.3.1 *Caractéristique à spécifier*

Pression acoustique dans une bande de fréquences indiquée (voir 20.1.1) rapportée à une puissance d'entrée de 1 W et une distance de 1 m sur l'axe de référence.

20.3.2 *Méthode de mesure*

Les mesures sont effectuées conformément à 20.1.2. La tension U_p correspond à une puissance de 1 W. U_p est donc numériquement égale à $\sqrt{R}$, R étant l'impédance nominale.

20.4 *Niveau d'efficacité caractéristique dans une bande de fréquences indiquée*

Caractéristique à spécifier

Vingt fois le logarithme du rapport de l'efficacité caractéristique à la pression acoustique de référence normalisée (20 µPa). Ce rapport est exprimé en décibels.

20.5 *Pression acoustique moyenne dans une bande de fréquences indiquée*

20.5.1 *Caractéristique à spécifier*

Racine carrée de la moyenne arithmétique des carrés des pressions acoustiques de toutes les bandes de ⅓ d'octave constituant la bande indiquée.

20.5.2 *Méthode de mesure*

Les mesures sont effectuées conformément à 20.1.2. La pression acoustique moyenne dans une bande de fréquences indiquée est déterminée par la relation:

$$p_m = \frac{p_r}{\sqrt{n}}$$

Note. – Pour p_r, voir 20.1.2.4.

20.6 *Niveau de pression acoustique moyen dans une bande de fréquences indiquée*

Caractéristique à spécifier

Vingt fois le logarithme du rapport de p_m (voir 20.5.2) à la pression acoustique de référence normalisée (20 µPa). Ce rapport est exprimé en décibels.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

21. **Réponse en champ libre et en demi-espace**

21.1 *Réponse en fréquence*

21.1.1 *Caractéristique à spécifier*

Niveau de pression acoustique mesuré en fonction de la fréquence dans les conditions de champ libre ou en demi-espace, avec un signal sinusoïdal ou de bande de bruit, de tension constante et spécifiée, en un point indiqué par rapport à l'axe de référence et au point de référence.

20.3 *Characteristic sensitivity in a stated frequency band*

20.3.1 *Characteristic to be specified*

The sound pressure in a stated frequency band (see 20.1.1), referred to an input power of 1 W and to a distance of 1 m on the reference axis.

20.3.2 *Method of measurement*

Measurements are made in accordance with 20.1.2, however referred to voltage U_p corresponding to a power of 1 W. U_p is numerically equal to $\sqrt{R}$, where R is the rated impedance.

20.4 *Characteristic sensitivity level in a stated frequency band*

Characteristic to be specified

Twenty times the logarithm of the ratio of the characteristic sensitivity to the standard reference sound pressure (20 μPa), expressed in decibels.

20.5 *Mean sound pressure in a stated frequency band*

20.5.1 *Characteristic to be specified*

The square root of the arithmetic mean of the squares of the sound pressures from all the ⅓ octave frequency bands in a frequency band.

20.5.2 *Method of measurement*

Measurements are made in accordance with 20.1.2. The mean sound pressure in a stated frequency band is determined by the formula:

$$p_m = \frac{p_r}{\sqrt{n}}$$

Note. – For p_r, see 20.1.2.4.

20.6 *Mean sound pressure level in a stated frequency band*

Characteristic to be specified

Twenty times the logarithm of the ratio of p_m (see 20.5.2) to the standard reference sound pressure (20 μPa), expressed in decibels.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

21. Response under free-field and half space free-field conditions

21.1 *Frequency response*

21.1.1 *Characteristic to be specified*

The sound pressure level as a function of frequency, measured under free-field or half space free-field conditions at a stated position with respect to the reference axis and point at a specified constant voltage, either with sinusoidal or with band noise signals.

21.1.2 *Méthode de mesure*

1. Le haut-parleur est placé dans les conditions normales de mesure soit en champ libre, soit en demi-espace.
2. Un signal de tension constante, soit sinusoïdal, soit de bruit, est appliqué au haut-parleur.
3. Les mesures doivent couvrir au moins le domaine utile de fréquence (voir 21.2).

   Les mesures avec bande de bruit filtré peuvent être effectuées de deux façons:

   a) en appliquant au haut-parleur un signal de bruit rose (limité au domaine utile de fréquence du haut-parleur) et en analysant le signal de sortie du microphone au moyen de filtres de ⅓ d'octave;

   b) en appliquant au haut-parleur un signal de bruit à bande étroite comme l'indique le paragraphe 4.3.

Note. – Si la seconde méthode est adoptée, il n'est pas nécessaire de placer de filtre dans la chaîne de mesure du microphone, mais leur utilisation n'est pas interdite.

4. Le résultat doit être présenté sous forme graphique en fonction de la fréquence. Les conditions de mesure dans l'espace et le mode de filtrage choisi doivent être indiqués.

21.2 *Domaine utile de fréquences*

21.2.1 *Caractéristique à spécifier*

Domaine de fréquences défini par les limites supérieures et inférieures indiquées entre lesquelles la réponse en fréquence du haut-parleur (voir 23.1.2) mesuré sur l'axe de référence avec un signal sinusoïdal n'est pas inférieur de plus de 10 dB au niveau de pression acoustique moyen mesuré dans une bande d'un octave placée dans la région d'efficacité maximale ou dans une bande plus large indiquée par le constructeur. Lorsque l'on détermine les limites du domaine de fréquences, on doit négliger les failles étroites de la courbe de réponse dont la largeur mesurée au niveau –10 dB serait plus étroite que ⅓ d'octave.

21.2.2 *Méthode de mesure*

On peut obtenir le domaine utile de fréquence à partir de la courbe de réponse en fréquence définie en 21.1.1, en utilisant seulement des signaux sinusoïdaux.

21.3 *Fonction de transfert*

A l'étude.

22. Puissance de sortie (puissance acoustique)

22.1 *Puissance acoustique dans une bande de fréquences*

22.1.1 *Caractéristique à spécifier*

Puissance acoustique totale rayonnée par le haut-parleur dans une bande de fréquences donnée de médiane f pour un signal d'entrée défini.

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

21.1.2 *Method of measurement*

1. The loudspeaker is brought under normal measuring conditions in a free-field or half space free-field environment.
2. A band noise or a sinusoidal signal of constant voltage is supplied to the loudspeaker.
3. Measurements shall cover at least the effective frequency range (see 21.2).

   Measurements with band-filtered noise may be performed either:

   a) by supplying the loudspeaker with a pink-noise (limited to the effective frequency range of the loudspeaker) and analysing the microphone output signal by means of ⅓ octave filters; or,

   b) by supplying the loudspeaker with a narrow band noise signal in accordance with 4.3.

Note. – If the second method is adopted, filters are not necessary in the microphone chain, but there is no restriction against their use.

4. The results shall be presented as a graph as a function of frequency. The space condition and the band-filtered noise measurement chosen shall be stated.

21.2 *Effective frequency range*

21.2.1 *Characteristic to be specified*

The range of frequencies, bounded by stated upper and lower limits, for which the frequency response of the loudspeaker (see 23.1.2) measured on the reference axis with a sinusoidal signal is not more than 10 dB below the sound pressure level averaged over a bandwidth of one octave in the region of maximum sensitivity or a broader bandwidth stated by the manufacturer. Sharp troughs in the response curve, narrower than ⅓ octave (one-third of ⅓ octave) at –10 dB level shall be neglected in determining the frequency limits.

21.2.2 *Method of measurement*

The effective frequency range can be obtained from the frequency response defined in 21.1.1, measured with sinusoidal signals only.

21.3 *Transfer function*

Under consideration.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

22. Output power (acoustic power)

22.1 *Acoustic power in a frequency band*

22.1.1 *Characteristic to be specified*

Total sound power radiated by a loudspeaker in a given frequency band with centre frequency f for a defined input signal.

22.1.2 *Méthode de mesure*

1. Le haut-parleur est placé dans les conditions normales de mesure soit en champ libre, soit en demi-espace, soit en champ diffus. La mesure est effectuée selon la condition choisie soit au moyen de la méthode indiquée en 22.1.2.1, soit au moyen de la méthode indiquée en 22.1.2.2.

2. Les résultats doivent être présentés graphiquement en fonction de la fréquence.

22.1.2.1 Mesure de la puissance acoustique soit en champ libre soit en demi-espace

1. On prend la moyenne des carrés des pressions acoustiques (valeurs efficaces) correspondant à un grand nombre de points régulièrement distribués autour du système considéré sur une sphère de grande dimension dans le cas du champ libre, ou sur une demi-sphère dans le cas d'un demi-espace (voir ISO 3744/3745).

2. Si le système présente un axe de révolution, il peut être suffisant d'effectuer des mesures dans un plan contenant cet axe, sous réserve d'introduire une pondération convenable pour établir la moyenne.

3. Si l'on désigne par $P_a(f)$ la puissance acoustique exprimée en watts,
r le rayon de la sphère exprimé en mètres,
$p(f)$ la pression acoustique exprimée en pascals,
ρ_o la densité de l'air et c la vitesse du son dans l'air,
la puissance acoustique en champ libre est donnée par la relation:

$$P_a(f) = \frac{4\pi r^2}{\rho_o c} p^2(f) = 0{,}031\ r^2\ p^2(f)$$

La puissance acoustique en demi-espace est donnée par la relation:

$$P_a(f) = \frac{2\pi r^2}{\rho_o c} p^2(f) = 0{,}016\ r^2\ p^2(f)$$

22.1.2.2 Mesure de la puissance acoustique en champ diffus

1. La pression acoustique dans une bande de fréquences de médiane f est déterminée comme en 20.1.2.

2. Si l'on désigne par $P_a(f)$ la puissance acoustique exprimée en watts,
V le volume de la chambre réverbérante exprimé en mètres cubes,
$T(f)$ le temps de réverbération de cette chambre exprimé en secondes et correspondant à la bande de fréquences considérée,
$p(f)$ la pression acoustique exprimée en pascals,
la puissance acoustique du haut-parleur est approximativement donnée par la relation:

$$P_a(f) = \frac{V}{T(f)} p^2(f)\ 10^{-4}$$

Notes 1. – Les filtres peuvent être placés soit seulement dans la chaîne correspondant au haut-parleur, soit à la fois dans cette chaîne et dans celle qui correspond au microphone.

2. – On peut aussi mesurer la puissance acoustique d'un haut-parleur par comparaison avec une source de référence comme l'indique l'ISO 3743.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

22.1.2 *Method of measurement*

1. The loudspeaker is brought under normal measuring conditions in a free-field, a half space free-field or a diffuse field environment. Dependent on the environment chosen, the measurement is carried out by one of the methods given in 22.1.2.1 and 22.1.2.2.

2. The results shall be presented graphically as a function of frequency.

22.1.2.1 Measurement of acoustic power under free-field or half space free-field conditions

1. The square of the r.m.s. sound pressure is averaged over a large sphere in case of free-field conditions and over a large hemisphere (see ISO 3744/3745) in case of half space free-field conditions at a large number of points evenly distributed around the system under consideration.

2. If the system has axial symmetry of revolution, measurements in a plane containing this axis may prove sufficient, provided the measurements are suitably weighted in the averaging process.

3. When $P_a(f)$ is the acoustic power in watts,
   r is the sphere radius in metres,
   $p(f)$ is the sound pressure averaged over a large sphere in pascals,
   ρ_o and c are the density and the sound velocity of the air,
   the acoustic power under free-field conditions is determined by the formula:

$$P_a(f) = \frac{4\pi r^2}{\rho_o c}\, p^2(f) = 0{,}031\, r^2\, p^2(f)$$

The acoustic power under half space free-field conditions is determined by the formula:

$$P_a(f) = \frac{2\pi r^2}{\rho_o c}\, p^2(f) = 0{,}016\, r^2\, p^2(f)$$

22.1.2.2 Measurement of acoustic power under diffuse field conditions

1. The sound pressure in the frequency band of mid-band frequency f is determined according to 20.1.2.

2. When $P_a(f)$ is the acoustic power in watts,
   V is the reverberation room volume in cubic metres,
   $T(f)$ is the reverberation time in seconds of the room in the frequency band considered,
   $p(f)$ is the sound pressure in pascals,
   the acoustic power of the loudspeaker is approximately given by the relation:

$$P_a(f) = \frac{V}{T(f)}\, p^2(f)\ 10^{-4}$$

Notes 1. – The filtering may take place either in the loudspeaker chain or in both the loudspeaker and the microphone chains.

2. – An alternative method for measuring the sound power of loudspeakers, using a sound power source, is described in ISO 3743.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

22.2 *Puissance acoustique moyenne dans une bande de fréquences*

22.2.1 *Caractéristique à spécifier*

Moyenne arithmétique des puissances acoustiques dans toutes les bandes de ⅓ d'octave comprises dans la bande de fréquences considérée.

22.2.2 *Méthode de mesure*

1. On effectue la mesure comme en 22.1.2.
2. On calcule la moyenne arithmétique des puissances mesurées individuellement dans chacune des bandes de ⅓ d'octave comprises dans la bande de fréquences considérée.

22.3 *Rendement dans une bande de fréquences*

22.3.1 *Caractéristique à spécifier*

Rapport de la puissance acoustique rayonnée par le haut-parleur à la puissance électrique qui lui est appliquée dans la bande de fréquences considérée de fréquence médiane *f*.

22.3.2 *Méthode de mesure*

1. On effectue la mesure comme en 22.1.2.
2. La puissance électrique est déterminée comme on l'indique en 3.2.2.
3. Le rendement dans la bande de fréquences considérée est donné par le rapport de la puissance acoustique à la puissance électrique.

22.4 *Rendement moyen dans une bande de fréquences*

22.4.1 *Caractéristique à spécifier*

Moyenne arithmétique des rendements dans chacune des bandes de ⅓ d'octave comprises dans la bande de fréquences considérée.

22.4.2 *Méthode de mesure*

1. Le rendement dans la bande de fréquences considérée est déterminé en 22.3.2.
2. On calcule le rendement moyen en effectuant la moyenne arithmétique des rendements mesurés dans chacune des bandes de ⅓ d'octave comprises dans le domaine de fréquence prescrit.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

23. Caractéristiques directionnelles

23.1 *Diagramme de réponse directionnelle*

23.1.1 *Caractéristique à spécifier*

Niveau de pression acoustique mesuré en champ libre dans un plan spécifié représenté en fonction de l'angle compris entre l'axe de mesure et l'axe de référence, et de la fréquence du son rayonné. L'axe de mesure est la ligne qui joint le point de référence du microphone à celui du haut-parleur.

22.2 *Mean acoustic power in a frequency band*

22.2.1 *Characteristic to be specified*

The arithmetic mean of the acoustic power in all ⅓ octave frequency bands in the frequency band considered.

22.2.2 *Method of measurement*

1. The measurement shall be made in accordance with 22.1.2.
2. The mean acoustic power is calculated as the arithmetic mean of the acoustic power measured individually for all the ⅓ octave frequency bands included in the frequency range considered.

22.3 *Efficiency in a frequency band*

22.3.1 *Characteristic to be specified*

The ratio of the acoustic power radiated by a loudspeaker to the electrical power supplied in a frequency band of mid frequency *f*.

22.3.2 *Method of measurement*

1. The measurement shall be made in accordance with 22.1.2.
2. The electrical power is determined in accordance with 3.2.2.
3. The efficiency in a frequency band is given by the ratio of the acoustic power to the electrical power.

22.4 *Mean efficiency in a frequency band*

22.4.1 *Characteristic to be specified*

The arithmetic mean of the efficiency in all the ⅓ octave frequency bands in the frequency band concerned.

22.4.2 *Method of measurement*

1. The efficiency in the frequency band is determined as given in 22.3.2.
2. The mean efficiency is calculated as the arithmetic mean of the efficiencies measured in each of the ⅓ octave bands covering the frequency range required.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

23. Directional characteristics

23.1 *Directional response pattern*

23.1.1 *Characteristic to be specified*

The sound pressure level as a function of the angle between the measuring axis and the reference axis, and of frequency of the radiated sound, measured under free-field conditions in a specified plane. The measuring axis is the line joining the microphone to the reference point.

23.1.2 *Méthode de mesure*

1. Le haut-parleur est placé dans les conditions normales de mesure en champ libre.

2. Le microphone de mesure est placé dans un plan spécifié contenant l'axe de référence, à une distance spécifiée du point de référence.

3. Un signal sinusoïdal ou de bruit, selon ce qui est prescrit, est appliqué au haut-parleur. La tension d'entrée correspondante est réglée pour chaque fréquence ou bande de fréquences de telle façon que la pression acoustique en un point spécifié de l'axe de référence soit maintenue constante.

4. On peut adopter au choix l'une ou l'autre des représentations suivantes du diagramme de réponse directionnelle:

   a) en traçant une famille de courbes de réponse en coordonnées polaires correspondant chacune à une fréquence ou une bande de fréquences de préférence de ⅓ d'octave ou de une octave, couvrant le domaine nominal de fréquence ou correspondant au moins aux fréquences suivantes: 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz, 4 000 Hz et 8 000 Hz. Il est recommandé d'utiliser un dispositif permettant de faire varier de manière progressive l'écart angulaire;

   b) en traçant une famille de courbes de réponse en fréquence pour divers écarts angulaires par rapport à l'axe de référence. Il est recommandé d'utiliser des intervalles angulaires de 15°.

5. Les résultats des mesures doivent être donnés sous forme d'un diagramme polaire conforme aux CEI 268-1 et 263 en ayant grand soin de s'assurer que les lobes significatifs soient convenablement explorés. Dans la présentation des résultats, l'orientation de l'axe de mesure par rapport à l'axe de référence doit être indiqué. Si une méthode point par point est utilisée, le graphique doit montrer clairement quels sont les angles pour lesquels les mesures ont été effectuées.

Notes 1. – Pour de très petits haut-parleurs tels que les haut-parleurs d'aigus, il peut être nécessaire d'utiliser des fréquences plus élevées que celles qui ont été mentionnées ci-dessus. Ces fréquences doivent être choisies parmi les fréquences de mesure indiquées dans la CEI 268-1.

2. – Il convient de prendre soin de prendre pour niveau zéro du diagramme polaire le niveau mesuré sur l'axe de référence.

23.2 *Angle de rayonnement*

23.2.1 *Caractéristique à spécifier*

Angle défini par rapport à l'axe de référence dans un plan contenant cet axe, à l'intérieur duquel le niveau de pression acoustique à la distance de mesure décroît de moins de 10 dB par rapport au niveau de pression acoustique sur l'axe de référence. Le domaine de fréquence dans lequel cette prescription est satisfaite doit être indiqué.

23.2.2 *Méthode de mesure*

1. L'angle de rayonnement se déduit du diagramme de réponse directionnelle, mesurée dans le domaine nominal de fréquence, conformément à 23.1.2 4 *a)*.

2. L'angle de rayonnement peut être présenté sous forme de graphique en portant la fréquence en abscisse et l'angle en ordonnée, de façon symétrique par rapport à 0°.

3. Si le diagramme de réponse directionnelle du haut-parleur ne présente pas de symétrie par rapport à l'axe de référence, on doit indiquer les valeurs correspondant à deux plans perpendiculaires.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

23.1.2 *Method of measurement*

1. The loudspeaker is brought under normal measuring conditions in a free-field environment.
2. The measuring microphone is positioned in a specific plane, containing the reference axis, at a specified distance from the reference point.
3. A sinusoidal or a band noise signal, as required, shall be applied to the loudspeaker. The input voltage is adjusted for each frequency or band so that the sound pressure at a specified point on the reference axis is kept constant.
4. For displaying the directional response pattern one of the following ways may be chosen:

   a) a family of polar response curves at stated frequencies or frequency bands, preferably ⅓ octave or one octave, over the rated frequency range, however for at least the following frequencies: 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz, 4 000 Hz and 8 000 Hz. It is recommended that a device be used giving a continuous change in angular deviation;

   b) a family of frequency response curves at various angles from the reference axis. Angles at 15° intervals are recommended.

5. Results of the measurement shall be plotted as polar curves in accordance with IEC 268-1 and 263. Great care is needed to ensure that significant lobes are adequately explored. In presenting the results the orientation of the measuring axis with respect to the reference axis shall be stated. If a point-by-point method is used the graph shall clearly show the angles used.

Notes 1. – For very small loudspeakers such as tweeters, it may be necessary to use higher frequencies outside those mentioned above. These frequencies shall comply with those given in IEC 268-1.

2. – Care should be taken that the level on the reference axis of the loudspeaker corresponds to the zero level of the polar diagram.

23.2 *Radiation angle*

23.2.1 *Characteristic to be specified*

The angle, measured with respect to the reference axis, in a plane containing this axis, within which the sound pressure level at the measuring distance decreases by less than 10 dB with respect to the sound pressure level on the reference axis. The frequency range over which this requirement is met shall be stated.

23.2.2 *Method of measurement*

1. The radiation angle is deduced from the directional response pattern in the rated frequency range, measured according to 23.1.2.4 *a)*.
2. The radiation angle can be plotted as a graph with frequency as abscissa and the angles on the ordinate, symmetrical with respect to 0°.
3. If the directional response pattern of the loudspeaker has no cylindrical symmetry, the value shall be given in two perpendicular planes.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

23.3 *Indice de directivité*

23.3.1 *Caractéristique à spécifier*

Rapport, exprimé en décibels, de l'intensité acoustique, mesurée en un point choisi de l'axe de référence, à l'intensité acoustique qu'une source ponctuelle, rayonnant la même puissance acoustique que le haut-parleur essayé, produirait au même point de mesure dans les conditions de champ libre.

23.3.2 *Méthode de mesure*

L'indice de directivité D_i peut être déterminé par l'une des méthodes suivantes:

a) 1. Le niveau de pression acoustique (L_{ax}) est mesuré conformément à 20.1.2 dans un champ libre et à une distance de 1 m.

2. Le niveau de pression acoustique (L_p) est mesuré dans les conditions de champ diffus.

3. Dans les deux mesures on applique au haut-parleur le même signal de bruit rose filtré dont la tension est celle qui est indiquée.

4. L'indice de directivité est déterminé à partir de la relation:

$$D_i = L_{ax} - L_p + 10 \lg (T/T_o) - 10 \lg (V/V_o) + 25 \text{ dB}$$

où:

D_i est l'indice de directivité

L_{ax} est le niveau de pression acoustique mesuré sur l'axe de référence dans les conditions de champ libre et rapporté à une distance de 1 m

L_p est le niveau de pression acoustique mesuré en champ diffus

T est le temps de réverbération de la chambre réverbérante, exprimé en secondes

T_o est un temps de réverbération de référence de 1 seconde

V est le volume de la chambre réverbérante exprimé en mètre cube

V_o est un volume de référence de 1 m^3

25 est une valeur approximative correspondant à des mesures effectuées avec les unités du système SI et correspondant à des facteurs constants

b) 1. On intègre les carrés des pressions acoustiques mesurées sur une sphère conformément à 23.1.2.4 *a)* pour obtenir une valeur moyenne s_m en utilisant l'une des méthodes indiquées en 22.1.2.1 ou 22.1.2.2.

2. On détermine la moyenne s_o des carrés des pressions mesurées sur l'axe aux mêmes fréquences.

3. L'indice de directivité D_i est égal à 10 fois le logarithme décimal du rapport de s_o à s_m.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

24. Non-linéarité d'amplitude

24.1 *Introduction*

Une explication générale de la non-linéarité d'amplitude est donnée dans la CEI 268-2.

Les caractéristiques à spécifier et les méthodes de mesure des divers types de non-linéarité d'amplitude qui peuvent être significatives pour les haut-parleurs se trouvent dans les articles qui suivent.

23.3 *Directivity index*

23.3.1 *Characteristic to be specified*

The ratio, expressed in decibels, of the sound intensity, measured at a chosen point on the reference axis, to the sound intensity that a point source radiating the same acoustic power as the loudspeaker under test would produce at the same measuring position under free-field conditions.

23.3.2 *Method of measurement*

The directivity index D_i can be determined by one of the following methods:

a) 1. The sound pressure level (L_{ax}) is measured according to 20.1.2 in a free-field environment and at a distance of 1 m.

2. The sound pressure level is measured under diffuse field conditions (L_p).

3. In both measurements the loudspeaker is supplied with the same stated voltage of filtered pink noise.

4. The directivity index is determined from the formula:

$$D_i = L_{ax} - L_p + 10 \lg (T/T_o) - 10 \lg (V/V_o) + 25 \text{ dB}$$

where:

D_i is the directivity index

L_{ax} is the sound pressure level under free-field conditions, measured on the reference axis and referred to a distance of 1 m

L_p is the sound pressure level measured under diffuse field conditions

T is the reverberation time of the reverberation room in seconds

T_o is a reference reverberation time of 1 s

V is the reverberation room volume in cubic metres

V_o is a reference volume of 1 m^3

25 is an approximate value related to constant factors in the SI system of units

b) 1. The squares of the sound pressure taken from the polar curves according to 23.1.2.4*a)* are integrated over a sphere, to give a mean value s_m by using one of the methods given in 22.1.2.1 and 22.1.2.2.

2. The square of the sound pressure on the axis is determined, s_o.

3. The directivity index D_i is given by ten times the logarithm of the ratio of s_o to s_m.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

24. Amplitude non-linearity

24.1 *Introduction*

A general explanation on amplitude non-linearity can be found in IEC 268-2.

The characteristics to be specified and the methods of measurement of various types of amplitude non-linearity, which may be of importance for loudspeakers, can be found in the following sub-clauses.

24.2 *Distorsion harmonique totale*

24.2.1 *Caractéristique à spécifier*

Distorsion harmonique totale exprimée par rapport à la pression acoustique totale p_t.

24.2.2 *Méthode de mesure*

1. La mesure s'effectue en champ libre pour les systèmes de haut-parleurs et en demi-espace pour les haut-parleurs élémentaires.
   On applique successivement des signaux sinusoïdaux de fréquence croissante et limités à 5 000 Hz. Les tensions choisies sont celles qui sont les plus en rapport avec l'emploi auquel est destiné le haut-parleur, elles devraient comprendre mais ne pas dépasser la tension nominale en régime sinusoïdal (voir 17.3). Il est préférable d'utiliser des fréquences glissantes car une méthode point par point peut conduire à manquer une information importante.
2. Le microphone de mesure est placé à 1 m du point de référence, sauf spécification contraire.
3. Un voltmètre sélectif ou un analyseur de spectre précédé, si nécessaire, par un filtre passe-haut supprimant le fondamental est relié au microphone de mesure.
4. La pression acoustique de chacun des harmoniques p_{nf} est mesurée.
5. On mesure la pression acoustique totale p_t y compris le fondamental en utilisant un voltmètre à large bande connecté au microphone. Le dispositif de mesure doit être sensible à la valeur efficace vraie des harmoniques.
6. La distorsion harmonique totale est déterminée par la relation suivante:

   en pourcentage: $d_t = \dfrac{\sqrt{p_{2f}^2 + p_{3f}^2 + \ldots + p_{nf}^2}}{p_t} \times 100\%$

   en décibels: $L_{dt} = 20 \lg \dfrac{d_t}{100}$

7. Les résultats des mesures sont présentés graphiquement en fonction de la fréquence fondamentale. Lorsque l'on utilise une méthode à fréquence glissante, les résultats sont exprimés en décibels; lorsque l'on applique une méthode point par point, une expression sous forme de pourcentage est plus usuelle. Les résultats doivent être accompagnés des indications suivantes: tension du signal appliqué et niveau de pression acoustique rapportés à 1 m; méthode utilisée (fréquence glissante ou méthode point par point); fréquence discrète utilisée dans ce cas; distance entre le point de référence et le microphone de mesure si elle est différente de 1 m et conditions de mesure (champ libre ou demi-espace).

24.3 *Distorsion harmonique du $n^{ième}$ ordre* (où: $n = 2$ ou $n = 3$)

24.3.1 *Caractéristique à spécifier*

Distorsion harmonique d'ordre n, exprimée par rapport à la pression acoustique totale p_t.

24.3.2 *Méthode de mesure*

1. La mesure s'effectue en champ libre pour les systèmes de haut-parleurs en demi-espace pour les haut-parleurs élémentaires.
   On applique successivement des signaux sinusoïdaux de fréquence croissante et limités à 5 000 Hz. Les tensions choisies sont celles qui sont les plus en rapport avec l'emploi auquel est destiné le haut-parleur, elles devraient comprendre mais ne pas dépasser la tension nominale en régime sinusoïdal (voir 17.3). Il est préférable d'utiliser des fréquences glissantes car une méthode point par point peut conduire à manquer une information importante.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

24.2 *Total harmonic distortion*

24.2.1 *Characteristic to be specified*

The total harmonic distortion, expressed in terms of total sound pressure p_t.

24.2.2 *Method of measurement*

1. The loudspeaker is brought under free-field conditions for loudspeaker systems and in half space free-field conditions for loudspeaker drive units.
   A series of sinusoidal input voltages with increasing frequencies, to 5 000 Hz, are supplied to the loudspeaker. The input voltages chosen are those which are the most relevant for the intended use and should include but not exceed the rated sinusoidal voltage (see 17.3). The range of frequencies is best covered by means of gliding tones, as a step-by-step method may lead to missing important information.
2. A measuring microphone is situated at 1 m of the reference point, unless otherwise specified.
3. A selective voltmeter, such as a wave analyser, preceded, if necessary, by a high-pass filter which suppresses the fundamental, is connected to the measuring microphone.
4. The sound pressure of the separate harmonics p_{nf} is measured.
5. The total sound pressure, including the fundamental, p_t is measured by a wide band meter connected to the microphone. The meter shall indicate the true r.m.s. value of the harmonic.
6. The total harmonic distortion can be determined by the formula:

   in percentage: $d_t = \dfrac{\sqrt{p_{2f}^2 + p_{3f}^2 + \ldots + p_{nf}^2}}{p_t} \times 100\%$

   in decibels: $L_{dt} = 20 \lg \dfrac{d_t}{100}$
7. The results of the measurement are presented graphically as a function of the fundamental frequency. The distortion values are expressed in dB when a gliding tone method is used; when applying a step-by-step method the expression as a percentage is more usual. With the results the following information shall be given: the input voltage and the sound pressure level referred to 1 m; whether a gliding tone or a step-by-step method has been used; any discrete frequencies used; the distance of the measuring microphone from the reference point if this differs from 1 m and the conditions of measurement (free field or half space free field).

24.3 *Harmonic distortion of the n^{th} order* (where $n = 2$ or 3)

24.3.1 *Characteristic to be specified*

The harmonic distortion of the n^{th} order, expressed in terms of total sound pressure p_t.

24.3.2 *Method of measurement*

1. The loudspeaker is brought under free-field conditions for loudspeaker systems and in half space free-field conditions for loudspeaker drive units.
   A series of sinusoidal input voltages with increasing frequencies, to 5 000 Hz, are supplied to the loudspeaker. The input voltages chosen are those being the most relevant for the intended use and should include but not exceed the rated sinusoidal voltage (see 17.3). The range of frequencies is best covered by means of gliding tones, as a step-by-step method may lead to missing important information.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

2. Le microphone de mesure est placé à 1 m du point de référence, sauf spécification contraire.
3. Un voltmètre sélectif ou analyseur de spectre, précédé, si nécessaire, par un filtre passe-haut pour supprimer le fondamental, est connecté au microphone de mesure.
4. On mesure la pression acoustique de chaque harmonique p_{nf}.
5. On mesure la pression acoustique totale y compris le fondamental p_t en utilisant un voltmètre à large bande connecté au microphone.
6. La distorsion harmonique d'ordre 2 peut être déterminée par la relation:

   en pourcentage: $d_2 = \frac{p_{2f}}{p_t} \times 100\%$

   en décibels: $L_{d2} = 20 \lg \left(\frac{d_2}{100}\right)$

   La distorsion harmonique d'ordre 3 peut être déterminée par la relation:

   en pourcentage: $d_3 = \frac{p_{3f}}{p_t} \times 100\%$

   en décibels: $L_{d3} = 20 \lg \left(\frac{d_3}{100}\right)$
7. Les résultats des mesures sont présentés graphiquement en fonction de la fréquence fondamentale. Lorsque l'on utilise une méthode à fréquence glissante le résultat est exprimé en décibels, lorsque l'on applique une méthode point par point, une expression sous forme de pourcentage est plus usuelle. Les résultats doivent être accompagnés des indications suivantes: tension du signal appliqué et niveau de pression acoustique rapportée à 1 m; méthode utilisée (fréquence glissante ou méthode point par point); fréquences discrètes utilisées dans ce cas; distance entre le point de référence et le microphone de mesure si elle est différente de 1 m et conditions de mesure (champ libre ou en demi-espace).

24.4 *Distorsion harmonique caractéristique*

24.4.1 *Caractéristique à spécifier*

Distorsion harmonique totale exprimée par rapport à la pression acoustique moyenne dans une bande de fréquences indiquée.

24.4.2 *Méthode de mesure*

Voir 24.2.2; cependant la pression acoustique totale p_t est remplacée par la pression acoustique moyenne p_m déterminée (conformément à 20.5.2) en appliquant au haut-parleur en essai le signal de bruit rose filtré en bande de ⅓ d'octave. Il convient que la puissance du signal dans chaque bande de ⅓ d'octave soit égale à la puissance du signal utilisé pour mesurer la distorsion harmonique totale (voir 24.2.2).

24.5 *Distorsion totale de bruit*

24.5.1 *Caractéristique à spécifier*

Distorsion de bruit exprimée par le rapport de la racine carrée de la somme des carrés des valeurs efficaces des pressions acoustiques mesurées dans les bandes de ⅓ d'octave de fréquence médiane nf_1 (n étant égal à 2, 3, etc.), à la valeur efficace de la pression acoustique totale.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

2. A measuring microphone is situated at 1 m of the reference point, unless otherwise specified.
3. A selective voltmeter, such as a wave analyser, preceded, if necessary, by a high-pass filter which suppresses the fundamental, is connected to the measuring microphone.
4. The sound pressure of the separate harmonics p_{nf} is measured.
5. The total sound pressure, including the fundamental p_t is measured by a wide band meter connected to the microphone.
6. The harmonic distortion of the 2nd order can be determined by the formula:

   in percentage: $d_2 = \frac{p_{2f}}{p_t} \times 100\%$

   in decibels: $L_{d2} = 20 \lg \left(\frac{d_2}{100}\right)$

   The harmonic distortion of the 3rd order can be determined by the formula:

   in percentage: $d_3 = \frac{p_{3f}}{p_t} \times 100\%$

   in decibels: $L_{d3} = 20 \lg \left(\frac{d_3}{100}\right)$
7. The results of the measurement are presented graphically as a function of the fundamental frequency. The distortion values are expressed in dB when a gliding tone method is used; when applying a step-by-step method the expression as a percentage is more usual. With the results the following information shall be given: the input voltage and the sound pressure level referred to 1 m; whether a gliding tone or a step-by-step method has been used; any discrete frequencies used; the distance of the measuring microphone from the reference point if this differs from 1 m and the conditions of measurement (free field or half space free field).

24.4 *Characteristic harmonic distortion*

24.4.1 *Characteristic to be specified*

The total harmonic distortion expressed in terms of the mean sound pressure in a stated frequency band.

24.4.2 *Method of measurement*

See 24.2.2; however, the total sound pressure p_t is replaced by the mean sound pressure p_m determined (in accordance with 20.5.2) by applying to the loudspeaker a ⅓-octave band filtered pink-noise signal, where the signal power in each ⅓ octave shall be equal to the measuring signal power being used for measurement of harmonic total distortion (see 24.2.2).

24.5 *Total noise distortion*

24.5.1 *Characteristic to be specified*

The noise distortion expressed in terms of the ratio of the root of the squared sum of the r.m.s. sound pressure due to the components in ⅓-octave frequency bands with centre frequency nf_1 (where n = 2, 3, etc.) to the r.m.s. total sound pressure.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989
Withdrawn

24.5.2 *Méthode de mesure*

On se réfère à la méthode de mesure de 24.2.2; cependant le signal sinusoïdal est remplacé par un signal de bruit obtenu en filtrant un bruit rose par des filtres de bandes de ⅓ d'octave.

24.6 *Distorsion de bruit du $n^{ième}$ ordre* (où: $n = 2$ ou $n = 3$)

24.6.1 *Caractéristique à spécifier*

Distorsion exprimée par le rapport de la valeur efficace de la pression acoustique dans la bande de ⅓ d'octave de fréquence médiane $f_n = nf_1$, à la valeur efficace de la pression acoustique totale p_t, f_1 étant la fréquence médiane d'un signal de bruit obtenu en filtrant un signal de bruit rose par un filtre de ⅓ d'octave.

24.6.2 *Méthode de mesure*

1. On place le haut-parleur soit en champ libre, soit en demi-espace, soit en champ diffus. Le signal appliqué est un bruit rose filtré dans une bande de ⅓ d'octave. La valeur efficace de la tension correspond à une puissance indiquée compte tenu de l'impédance nominale. Les tensions choisies sont celles qui sont les plus en rapport avec l'emploi auquel est destiné le haut-parleur, elles devraient comprendre mais ne pas dépasser la tension nominale de bruit (voir 17.3). Il est préférable d'utiliser des fréquences glissantes car une méthode point par point peut conduire à manquer une information importante.

2. Le microphone de mesure est placé à 1 m du point de référence, sauf spécification contraire.

3. Les filtres de ⅓ d'octave et le voltmètre sensible à la valeur efficace sont connectés au microphone de mesure.

Note. – La fréquence médiane des filtres de ⅓ d'octave utilisés doit être conforme à la CEI 225. Ces filtres conviennent bien pour la mesure de la distorsion d'ordre 2; lorsque l'on mesure la distorsion d'ordre 3 il convient de tenir compte qu'il n'existe pas de filtre dont la fréquence médiane soit 3 fois celle d'un autre filtre. Si f_c est la fréquence médiane de la bande de bruit appliquée au haut-parleur, si f'_c est celle utilisée pour la mesure de la distorsion d'ordre 3, l'erreur correspond au tableau suivant:

f_c	$3f_c$	f'_c	Erreur ε %
100	300	315	5,0
125	375	400	6,7
160	480	500	4,2
200	600	630	5,0
250	750	800	6,7
315	945	1000	5,8
400	1 200	1 250	4,2
500	1 500	1 600	6,7
630	1 890	2 000	5,8
800	2 400	2 500	4,2
1 000	3 000	3 150	5,0

L'erreur exprimée sous forme de pourcentage, est donnée par la relation suivante:

$$\varepsilon = \frac{f'_c - 3f_c}{3f_c} \times 100\%$$

4. On mesure la pression acoustique p_{nf} de l'harmonique de fréquence médiane nf.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989

24.5.2 *Method of measurement*

For the method of measurement reference is made to 24.2.2; however the sinusoidal input signal is replaced by a ⅓-octave band filtered pink-noise signal.

24.6 *Noise distortion of the n^{th} order* (where $n = 2$ or $n = 3$)

24.6.1 *Characteristic to be specified*

The distortion is given by the ratio of the r.m.s. sound pressure in the ⅓ octave frequency band with central frequency $f_n = nf_1$ to the r.m.s. value of the total sound pressure p_t, when f_1 is the centre frequency of a pink noise signal in the ⅓ octave frequency band.

24.6.2 *Method of measurement*

1. The loudspeaker is brought under free-field, half space free-field or under diffuse field conditions. A ⅓ octave frequency band of pink-noise, the r.m.s. voltage of which corresponds to a stated power in the rated impedance, is supplied to the loudspeaker. The input voltages chosen are those which are the most relevant for the intended use and should include but not exceed the rated sinusoidal voltage (see 17.3). The range of frequencies is best covered by means of gliding tones, as a step-by-step method may lead to missing important information.

2. A measuring microphone is situated at 1 m of the reference point, unless otherwise specified.

3. ⅓ octave frequency band filters and an r.m.s. voltmeter are connected to the measuring microphone.

Note. – ⅓ octave band filters used for this measurement have centre frequencies as listed in IEC 225. These filters fit well the measurement of 2nd order distortion; when measuring the 3rd order distortion it should be taken into account that there is no filter having a centre frequency 3 times another centre frequency. When f_c is the centre frequency of the band supplied to the loudspeaker, and f'_c is that of the band used to measure the 3rd order distortion, the error is as follows:

f_c	$3f_c$	f'_c	Error ε %
100	300	315	5,0
125	375	400	6,7
160	480	500	4,2
200	600	630	5,0
250	750	800	6,7
315	945	1 000	5,8
400	1 200	1 250	4,2
500	1 500	1 600	6,7
630	1 890	2 000	5,8
800	2 400	2 500	4,2
1 000	3 000	3 150	5,0

The error expressed as a percentage is calculated from:

$$\varepsilon = \frac{f'_c - 3f_c}{3f_c} \times 100\%$$

4. The sound pressure p_{nf} of the harmonic of centre frequency nf is measured.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60268-5:1989