

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Sound system equipment –
Part 23: TVs and monitors – Loudspeaker systems**

**Équipements pour systèmes électroacoustiques –
Partie 23: Téléviseurs et moniteurs – Systèmes de haut-parleurs**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.160.01; 33.160.50

ISBN 978-2-8322-6548-2

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

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	10
2 Normative references	10
3 Terms, definitions and abbreviated terms	10
3.2 Abbreviated terms.....	11
4 Type description	12
5 Physical characteristics	12
5.1 Dimensions	12
5.2 Mass.....	12
6 Conditions	12
6.1 Normal measuring conditions	12
6.2 Rated conditions	13
6.3 Rated frequency range.....	13
6.4 Climatic conditions.....	13
7 Test signals.....	13
7.1 General.....	13
7.2 Sinusoidal chirp signal	13
7.3 Steady-state single-tone signal	13
7.4 Steady-state two-tone signal.....	14
7.5 Sparse multi-tone complex.....	14
7.6 Broadband noise signal.....	14
7.7 Narrow-band noise signal	14
7.8 Hann-burst signal.....	14
7.9 Impulsive signal	14
8 Acoustical environment.....	14
8.1 General.....	14
8.2 Free-field conditions	14
8.3 Simulated free-field conditions	14
8.4 In-situ environment	15
8.5 Listening room	15
9 Measurement equipment	15
10 Positioning of the EUT	15
10.1 Reference plane and normal vector.....	15
10.2 Reference point	15
10.3 Reference axis.....	16
10.4 Orientation vector	16
10.5 Horizontal and Vertical Trajectories	18
11 Measuring distance between EUT and microphone.....	18
11.1 Far-field conditions	18
11.2 Near-field conditions	18
12 Mounting of the EUT.....	19
12.1 General.....	19
12.2 Mounting methods	19
12.2.1 Stand-type	19

12.2.2	Wall mount-type.....	19
12.3	Mounting for free-field conditions	20
12.3.1	General	20
12.3.2	EUT rotating condition	20
12.3.3	Microphone rotating condition	20
13	Rated ambient conditions	20
13.1	Temperature ranges.....	20
13.1.1	Performance limited temperature range	20
13.1.2	Damage limited temperature range	21
13.2	Humidity ranges	21
13.2.1	Relative humidity range	21
13.2.2	Damage limited humidity range.....	21
14	Evaluation point and distance	21
14.1	Evaluation point	21
14.2	Evaluation distance.....	21
15	Free-field measurements	22
15.1	General.....	22
15.2	On-axis SPL FR	22
15.2.1	Definition	22
15.2.2	Measurement methods	22
15.2.3	Reporting.....	22
15.3	Spatial transfer function	23
15.3.1	Definition	23
15.3.2	Measurement method	23
15.3.3	Reporting.....	24
15.4	Sound power response	24
15.4.1	Definition	24
15.4.2	Measurement methods	25
15.4.3	Reporting.....	25
15.5	Directional characteristics	26
15.5.1	General	26
15.5.2	Measurement methods	27
15.5.3	Post-processing.....	27
15.5.4	Reporting.....	30
16	In-situ testing.....	30
16.1	General.....	30
16.2	In-situ transfer function	31
16.2.1	Definition	31
16.2.2	Measurement method	32
16.2.3	Reporting.....	33
16.3	Room transfer function.....	33
16.3.1	Definition	33
16.3.2	Measurement method	33
16.4	Reflected sound SPL response	34
16.4.1	Definition	34
16.4.2	Measurement method	34
16.4.3	Reporting.....	35
16.5	In-situ SPL FR	35

16.5.1	Definition	35
16.5.2	Measurement methods	35
16.5.3	Reporting	36
17	Mean SPL in an acoustical zone	37
17.1	General	37
17.2	Definition	37
17.3	Measurement	38
17.4	Numerical prediction	38
17.5	Reporting	38
18	FR characteristics	38
18.1	General	38
18.2	Mean value of SPL in a rated frequency range	39
18.2.1	Definition and unit	39
18.2.2	Setup	39
18.2.3	Procedure	39
18.2.4	Analysis	39
18.2.5	Reporting	40
18.3	Effective frequency range (EFR)	40
18.3.1	Definition and unit	40
18.3.2	Setup	40
18.3.3	Procedure	40
18.3.4	Analysis	41
18.3.5	Reporting	41
18.4	Spectral balance (SB)	42
18.4.1	Definition and unit	42
18.4.2	Setup	42
18.4.3	Procedure	42
18.4.4	Analysis	42
18.4.5	Reporting	43
18.5	Regression line deviation (RLD)	43
18.5.1	Definition and unit	43
18.5.2	Setup	43
18.5.3	Procedure	43
18.5.4	Analysis	44
18.5.5	Reporting	44
18.6	Narrow band variation (NBV)	45
18.6.1	Definition and unit	45
18.6.2	Setup	45
18.6.3	Procedure	45
18.6.4	Analysis	45
18.6.5	Reporting	46
19	Large-signal characteristics	46
19.1	Modelling at high amplitudes	46
19.2	Noise spectrum	47
19.2.1	Definition and measurement	47
19.2.2	Reporting	47
19.3	Short-term amplitude compression	47
19.3.1	Definition and unit	47
19.3.2	Setup	47

19.3.3	Procedure.....	47
19.3.4	Analysis.....	48
19.3.5	Reporting.....	48
19.4	Multi-tone distortion	48
19.4.1	Multi-tone distortion spectrum.....	48
19.4.2	Absolute multi-tone distortion	50
19.4.3	Relative multi-tone distortion	51
19.4.4	Total multi-tone distortion ratio	52
19.5	Harmonic distortion in sound pressure output	53
19.5.1	Definition and unit.....	53
19.5.2	Setup.....	54
19.5.3	Procedure and analysis	54
19.5.4	Reporting.....	55
19.6	Equivalent input total harmonic distortion.....	56
19.6.1	Definition and unit.....	56
19.6.2	Setup.....	57
19.6.3	Procedure.....	57
19.6.4	Analysis.....	57
19.6.5	Reporting.....	58
19.7	Impulsive distortion.....	59
19.7.1	Definition and unit.....	59
19.7.2	Setup.....	59
19.7.3	Procedure.....	59
19.7.4	Analysis.....	59
19.7.5	Reporting.....	60
19.8	Rated maximum input value	60
19.8.1	Definition and unit.....	60
19.8.2	Setup.....	60
19.8.3	Procedure.....	61
19.8.4	Analysis.....	62
19.8.5	Reporting.....	62
19.9	Rated maximum SPL	62
19.9.1	Definition and unit.....	62
19.9.2	Setup.....	62
19.9.3	Procedure.....	62
19.9.4	Reporting.....	63
	Bibliography.....	64
	Figure 1 –Test signal scope	12
	Figure 2 –Recommended position and orientation of the EUT	16
	Figure 3 – Measuring the horizontal directivity in spherical coordinates by rotating the EUT (e.g., OLED TV) in upright position.....	17
	Figure 4 – Measuring the vertical directivity in spherical coordinates by rotating the tilted EUT (e.g. OLED TV).....	17
	Figure 5 – Example for stand-type	19
	Figure 6 – Example for wall mount-type.	20
	Figure 7 – Evaluation point and distance (centre)	21
	Figure 8 – SPL distribution of the direct sound represented in colour in 3D	24

Figure 9 – Measurement locations at vertical and horizontal trajectories at distance r_d	26
Figure 10 – Measurement locations at listening window	28
Figure 11 – Measurement locations at equivalent sound power.....	29
Figure 12 – Example for reporting the directional characteristics measured at distance r_d	30
Figure 13 – Modelling the sound reproduction under in-situ conditions.....	32
Figure 14 – Example of time-frequency analysis (spectrogram) applied to reflected sound impulse response $h_{REFL}(t,r)$ measured at a distance $r = 1,5$ m from the EUT in an office room.....	33
Figure 15 – SPL FR of the in-situ condition.	36
Figure 16 – Mean value of SPL at rated frequency range	40
Figure 17 – Effective Frequency Range at Frequency Response.....	41
Figure 18 – Regression line deviation at rated frequency range	44
Figure 19 – Loudspeaker model considering the dominant signal distortion at high amplitudes	46
Figure 20 – SPL spectrum of the reproduced multi-tone stimulus (MDS) at full FFT resolution comprising the fundamental components at the excited tones and the distortion components at other frequencies	49
Figure 21 – SPL of the fundamental, multi-tone distortion and noise floor integrated into frequency bands at the excitation frequencies of the multi-tone stimulus	51
Figure 22 – Relative multi-tone distortion $L_{RMD}(f_i)$ and relative noise floor $L_{RNF}(f_i)$ in decibel versus excitation frequencies f_i	52
Figure 23 – Total harmonic distortion (THD) referred to the fundamental component measured at three distances on the reference axis	55
Figure 24 – SPL FR of the fundamental component, total harmonic components ($L_{TH}(f, r_e)$), and the noise floor $L_{NFTH}(f, r_e)$	56
Figure 25 – Signal flow chart illustrating the generation of the equivalent input distortion by inverse filtering the sound pressure signal measured at three different points in an in-situ environment (office).....	57
Figure 26 – Equivalent input total harmonic distortion (EITHD) in percent versus excitation frequency measured at three distances on the reference axis in an in-situ environment.....	58
Table 1 – Recommended coordinates of the trajectories at distance r_D	18
Table 2 – Evaluation distance reference standard	22
Table 3 – Weights for polar angle θ at 10° Increments	29
Table 4 – Worked example for mean value of SPL	40
Table 5 – Worked example for effective frequency range	41
Table 6 – Worked example for spectral balance	43
Table 7 – Worked example for RLD.....	44
Table 8 – Worked example for NBV	46
Table 9 – Worked example for rated maximum input value.....	62
Table 10 – A Worked example for Rated maximum SPL.....	63

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SOUND SYSTEM EQUIPMENT –

Part 23: TVs and monitors – Loudspeaker systems

FOREWORD

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

IEC 60268-23 has been prepared by technical area 20: Analogue and digital audio, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
100/3774/CDV	100/3831/RVC

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

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

A list of all parts in the IEC 60268 series, published under the general title *Sound system equipment*, can be found on the IEC website.

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

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

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

IEC TC 100 has already standardized loudspeaker measurement methods. However, the locations of the loudspeakers of TVs and monitors vary (e.g. front, bottom, back, side), and TVs and monitors are used on stands or wall-mounted, and methods used for their installation continue to evolve. Since the sound characteristics change according to the installation type and position of the loudspeaker, it is necessary to develop new measurement methods for loudspeakers of TVs and monitors. This document provides measurement methods for the audio system of TVs and monitors that take into account the listening environment.

SOUND SYSTEM EQUIPMENT –

Part 23: TVs and monitors – Loudspeaker systems

1 Scope

This part of IEC 60268 specifies acoustical measurement methods that apply to TV sets, monitors with built-in loudspeakers, and other audio devices having similar acoustical properties (e.g. flat-panel loudspeakers). The acoustical measurements are performed under free-field conditions and in-situ.

This document does not assess the perception and cognitive evaluation of the reproduced sound, nor the impact of perceived sound quality.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60268-2:1987, *Sound system equipment – Part 2: Explanation of general terms and calculation methods*

IEC 60268-21:2018, *Sound system equipment – Part 21 Acoustical (output-based) measurements*

IEC 61094-4, *Measurement microphones – Part 4: Specifications for working standard microphones*

IEC 61260-1:2014, *Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters – Part 1: Specifications*

ISO 3744, *Acoustics – Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure – Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane*

ISO 3745, *Acoustics – Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure – Precision methods for anechoic rooms and hemi-anechoic rooms.*

ISO 80000-2, *Quantities and units – Part 2: Mathematics*

ANSI/CTA 2034-A:2015, *Standard Method of Measurement for In-Home Loudspeakers*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	71
INTRODUCTION.....	73
1 Domaine d'application	74
2 Références normatives	74
3 Termes, définitions et abréviations	74
3.2 Abréviations.....	75
4 Description du type.....	76
5 Caractéristiques physiques.....	76
5.1 Dimensions	76
5.2 Masse.....	76
6 Conditions	77
6.1 Conditions normales de mesurage	77
6.2 Conditions assignées.....	77
6.3 Plage de fréquences assignée	77
6.4 Conditions climatiques	77
7 Signaux d'essai	78
7.1 Généralités	78
7.2 Signal de modulation de fréquence pulsée sinusoïdale	78
7.3 Signal à son unique en régime permanent	78
7.4 Signal à deux fréquences en régime permanent.....	78
7.5 Complexe à fréquences multiples épars	78
7.6 Signal de bruit à bande large	78
7.7 Signal de bruit à bande étroite	78
7.8 Signal en rafale de Hanning	78
7.9 Signal impulsif	78
8 Environnement acoustique.....	78
8.1 Généralités	78
8.2 Conditions de champ libre.....	78
8.3 Conditions de champ libre simulé.....	79
8.4 Environnement in situ	79
8.5 Salle d'écoute	79
9 Matériel de mesure	79
10 Positionnement de l'EUT	80
10.1 Plan de référence et vecteur normal	80
10.2 Point de référence	80
10.3 Axe de référence	80
10.4 Vecteur d'orientation	80
10.5 Trajectoires horizontale et verticale	82
11 Distance de mesure entre l'EUT et le microphone.....	83
11.1 Conditions de champ lointain	83
11.2 Conditions de champ proche.....	83
12 Montage de l'EUT	83
12.1 Généralités	83
12.2 Méthodes de montage.....	84
12.2.1 Montage sur un support.....	84

12.2.2	Montage sur un mur.....	84
12.3	Montage pour des conditions de champ libre	85
12.3.1	Généralités	85
12.3.2	Condition de rotation de l'EUT	85
12.3.3	Condition de rotation du microphone	85
13	Conditions ambiantes assignées.....	85
13.1	Plages de températures	85
13.1.1	Plage de températures limitée de l'aptitude à la fonction.....	85
13.1.2	Plage de températures limitée de dommage	86
13.2	Plages d'humidité.....	86
13.2.1	Plage d'humidité relative.....	86
13.2.2	Plage d'humidité limitée de dommage.....	86
14	Point et distance d'évaluation	86
14.1	Point d'évaluation	86
14.2	Distance d'évaluation.....	86
15	Mesurages en champ libre.....	87
15.1	Généralités	87
15.2	FR du SPL sur l'axe	87
15.2.1	Définition	87
15.2.2	Méthodes de mesure	87
15.2.3	Consignation des résultats.....	88
15.3	Fonction de transfert spatiale.....	88
15.3.1	Définition	88
15.3.2	Méthode de mesure	88
15.3.3	Consignation des résultats.....	89
15.4	Réponse en puissance acoustique.....	90
15.4.1	Définition	90
15.4.2	Méthodes de mesure	90
15.4.3	Consignation des résultats.....	91
15.5	Caractéristiques directionnelles	91
15.5.1	Généralités	91
15.5.2	Méthodes de mesure	92
15.5.3	Posttraitement	93
15.5.4	Consignation des résultats.....	95
16	Essais in situ	96
16.1	Généralités	96
16.2	Fonction de transfert in situ.....	97
16.2.1	Définition	97
16.2.2	Méthode de mesure	97
16.2.3	Consignation des résultats.....	98
16.3	Fonction de transfert de la salle	99
16.3.1	Définition	99
16.3.2	Méthode de mesure	99
16.4	Réponse en SPL du son réfléchi	99
16.4.1	Définition	99
16.4.2	Méthode de mesure	99
16.4.3	Consignation des résultats.....	100
16.5	FR du SPL in situ.....	100

16.5.1	Définition	100
16.5.2	Méthodes de mesurage	101
16.5.3	Consignation des résultats.....	101
17	SPL moyen dans une zone acoustique	102
17.1	Généralités	102
17.2	Définition	103
17.3	Mesurage.....	103
17.4	Prévision numérique	104
17.5	Consignation des résultats.....	104
18	Caractéristiques de la FR	104
18.1	Généralités	104
18.2	Valeur moyenne du SPL dans une plage de fréquences assignée.....	105
18.2.1	Définition et unité	105
18.2.2	Configuration	105
18.2.3	Procédure.....	105
18.2.4	Analyse	105
18.2.5	Consignation des résultats.....	106
18.3	Plage de fréquences effective (EFR).....	106
18.3.1	Définition et unité	106
18.3.2	Configuration	106
18.3.3	Procédure.....	106
18.3.4	Analyse	107
18.3.5	Consignation des résultats.....	107
18.4	Equilibre spectral (SB)	108
18.4.1	Définition et unité	108
18.4.2	Configuration	108
18.4.3	Procédure.....	108
18.4.4	Analyse	108
18.4.5	Consignation des résultats.....	109
18.5	Écart par rapport à la droite de régression (RLD).....	109
18.5.1	Définition et unité	109
18.5.2	Configuration	109
18.5.3	Procédure.....	109
18.5.4	Analyse	110
18.5.5	Consignation des résultats.....	110
18.6	Variation en bande étroite (NBV)	111
18.6.1	Définition et unité	111
18.6.2	Configuration	111
18.6.3	Procédure.....	111
18.6.4	Analyse	111
18.6.5	Consignation des résultats.....	112
19	Caractéristiques des signaux forts	112
19.1	Modélisation à des amplitudes élevées	112
19.2	Spectre de bruit	113
19.2.1	Définition et mesurage.....	113
19.2.2	Consignation des résultats.....	113
19.3	Compression de l'amplitude à court terme.....	113
19.3.1	Définition et unité	113
19.3.2	Configuration	113

19.3.3	Procédure.....	114
19.3.4	Analyse	114
19.3.5	Consignation des résultats.....	114
19.4	Distorsion à fréquences multiples	114
19.4.1	Spectre de distorsion à fréquences multiples	114
19.4.2	Distorsion à fréquences multiples absolue	116
19.4.3	Distorsion à fréquences multiples relative	117
19.4.4	Taux de distorsion à fréquences multiples total	119
19.5	Distorsion harmonique de la pression acoustique de sortie	120
19.5.1	Définition et unité	120
19.5.2	Configuration	121
19.5.3	Procédure et analyse	121
19.5.4	Consignation des résultats.....	122
19.6	Distorsion harmonique totale d'entrée équivalente	123
19.6.1	Définition et unité	123
19.6.2	Configuration	124
19.6.3	Procédure.....	124
19.6.4	Analyse	124
19.6.5	Consignation des résultats.....	125
19.7	Distorsion impulsive.....	126
19.7.1	Définition et unité	126
19.7.2	Configuration	126
19.7.3	Procédure.....	126
19.7.4	Analyse	126
19.7.5	Consignation des résultats.....	127
19.8	Valeur d'entrée maximale assignée.....	127
19.8.1	Définition et unité	127
19.8.2	Configuration	128
19.8.3	Procédure.....	128
19.8.4	Analyse	129
19.8.5	Consignation des résultats.....	129
19.9	SPL maximal assigné.....	129
19.9.1	Définition et unité	129
19.9.2	Configuration	129
19.9.3	Procédure.....	130
19.9.4	Consignation des résultats.....	130
	Bibliographie.....	131
	Figure 1 – Domaine d'application des signaux d'essai.....	76
	Figure 2 – Position et orientation recommandées de l'EUT	81
	Figure 3 – Mesurage de la directivité horizontale selon les coordonnées sphériques en faisant tourner l'EUT (par exemple, un téléviseur OLED) en position verticale	81
	Figure 4 – Mesurage de la directivité verticale selon les coordonnées sphériques en faisant tourner l'EUT (par exemple, un téléviseur OLED)	82
	Figure 5 – Exemple de montage sur un support	84
	Figure 6 – Exemple de montage sur un mur.....	85
	Figure 7 – Point et distance d'évaluation (centre).....	86
	Figure 8 – Distribution de SPL du son direct représenté en couleur et en 3D	89

Figure 9 – Points de mesure sur les trajectoires verticale et horizontale à une distance r_d	92
Figure 10 – Points de mesure sur la fenêtre d'écoute.....	93
Figure 11 – Points de mesure à la puissance acoustique équivalente	94
Figure 12 – Exemple de consignation des caractéristiques directionnelles mesurées à la distance r_d	96
Figure 13 – Modélisation de la reproduction du son dans des conditions in situ	97
Figure 14 – Exemple d'analyse temps-fréquence (spectrogramme) appliquée à la réponse impulsionnelle du son réfléchi $h_{\text{REFL}}(t, r)$ mesurée à une distance $r = 1,5$ m de l'EUT dans une salle de bureau	98
Figure 15 – FR du SPL des conditions in situ	102
Figure 16 – Valeur moyenne du SPL dans une plage de fréquences assignée	106
Figure 17 – Plage de fréquences effective au niveau de la réponse en fréquence	107
Figure 18 – Écart par rapport à la droite de régression dans la plage de fréquences assignée	110
Figure 19 – Schéma de haut-parleur qui tient compte de la distorsion du signal dominant à des amplitudes élevées	112
Figure 20 – Spectre de SPL du stimulus à fréquences multiples (MDS) reproduit avec une résolution de FFT complète qui comprend les composantes fondamentales aux fréquences excitées et les composantes de distorsion à d'autres fréquences.....	115
Figure 21 – SPL de la composante fondamentale, de la distorsion à fréquences multiples et du plancher de bruit intégré dans des bandes de fréquences aux fréquences d'excitation du stimulus à fréquences multiples.....	117
Figure 22 – Distorsion à fréquences multiples relative $L_{\text{RMD}}(f_i)$ et plancher de bruit relatif $L_{\text{RNF}}(f_i)$ en décibels par rapport aux fréquences d'excitation f_i	119
Figure 23 – Distorsion harmonique totale (THD) par rapport à la composante fondamentale mesurée à trois distances sur l'axe de référence.....	122
Figure 24 – FR du SPL de la composante fondamentale, des composantes harmoniques totales ($L_{\text{TH}}(f, r_e)$) et du plancher de bruit $L_{\text{NETH}}(f, r_e)$	122
Figure 25 – Logigramme des signaux qui représente la génération de la distorsion d'entrée équivalente par filtrage inverse du signal de pression acoustique mesuré à trois points différents dans un environnement in situ (bureau).....	124
Figure 26 – Distorsion harmonique totale d'entrée équivalente (EITHD) en pourcentage par rapport à une fréquence d'excitation mesurée à trois distances sur l'axe de référence dans un environnement in situ.....	125
Tableau 1 – Coordonnées recommandées des trajectoires à la distance r_D	82
Tableau 2 – Norme de référence pour les distances d'évaluation	87
Tableau 3 – Pondérations pour l'angle polaire θ par incrément de 10°	95
Tableau 4 – Exemple pratique de valeur moyenne du SPL.....	106
Tableau 5 – Exemple pratique de plage de fréquences effective	107
Tableau 6 – Exemple pratique d'équilibre spectral	109
Tableau 7 – Exemple pratique de RLD	111
Tableau 8 – Exemple pratique de NBV.....	112
Tableau 9 – Exemple pratique de valeur d'entrée maximale assignée	129
Tableau 10 – Exemple pratique de SPL maximal assigné	130

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES –

Partie 23: Téléviseurs et moniteurs – Systèmes de haut-parleurs

AVANT-PROPOS

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

L'IEC 60268-23 a été établie par le domaine technique 20: Audio analogique et numérique, du comité d'études 100 de l'IEC: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

Projet	Rapport de vote
100/3774/CDV	100/3831/RVC

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60268, publiées sous le titre général *Equipements pour systèmes électroacoustiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer ce document en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Les méthodes de mesurage des haut-parleurs ont déjà été normalisées par le comité d'études 100 de l'IEC. Toutefois, l'emplacement des haut-parleurs sur les téléviseurs et les moniteurs varie (à l'avant, en bas, à l'arrière et sur les côtés, par exemple), les téléviseurs et les moniteurs sont placés sur des supports ou fixés au mur, et les méthodes d'installation de ceux-ci ne cessent d'évoluer. Dans la mesure où les caractéristiques sonores varient selon le type d'installation et la position des haut-parleurs, il est nécessaire d'établir de nouvelles méthodes de mesurage pour les haut-parleurs des téléviseurs et des moniteurs. Le présent document fournit des méthodes de mesurage pour le système audio des téléviseurs et des moniteurs, qui tiennent compte de l'environnement d'écoute.

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES –

Partie 23: Téléviseurs et moniteurs – Systèmes de haut-parleurs

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60268 spécifie des méthodes de mesurage acoustique qui s'appliquent aux téléviseurs, aux moniteurs avec haut-parleurs intégrés et à d'autres appareils audio qui présentent des propriétés acoustiques similaires (haut-parleurs plats, par exemple). Les mesurages acoustiques sont réalisés dans des conditions de champ libre et in situ.

Le présent document n'évalue pas la perception et l'évaluation cognitive du son reproduit, ni l'incidence de la qualité perçue du son.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60268-2:1987, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 2: Explication des termes généraux et méthodes de calcul*

IEC 60268-21:2018, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 21: Mesures acoustiques (basées sur la sortie)*

IEC 61094-4, *Microphones de mesure – Partie 4: Spécifications des microphones étalons de travail*

IEC 61260-1:2014, *Électroacoustique – Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave – Partie 1: Spécifications*

ISO 3744, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthodes d'expertise pour des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant*

ISO 3745, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthodes de laboratoire pour les salles anéchoïques et les salles semi-anéchoïques*

ISO 80000-2, *Grandeurs et unités – Partie 2: Mathématiques*

ANSI/CTA 2034-A:2015, *Standard Method of Measurement for In-Home Loudspeakers* (disponible en anglais seulement)