

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60268-3

Troisième édition
Third edition
2000-08

Equipements pour systèmes électroacoustiques –

**Partie 3:
Amplificateurs**

Sound system equipment –

**Part 3:
Amplifiers**

© IEC 2001 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

XA

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
Articles	
1 Domaine d'application.....	12
2 Références normatives	12
3 Conditions.....	14
3.1 Conditions nominales et conditions normales de mesure	14
3.1.1 Introduction	14
3.1.2 Conditions nominales.....	16
3.1.3 Conditions normales de mesure.....	16
3.2 Autres conditions	16
4 Classes de fonctionnement	18
5 Eléments interchangeables	18
6 Commandes automatiques.....	18
7 Alimentation.....	18
8 Position des commandes de gain.....	20
9 Préconditionnement pour les mesures	20
10 Série de mesures.....	20
11 Appareils à consommation variable.....	20
12 Marquage	22
13 Environnement d'utilisation	22
14 Caractéristiques à spécifier et méthodes de mesure correspondantes.....	22
14.1 Caractéristiques de l'alimentation.....	22
14.1.1 Caractéristiques à spécifier	22
14.1.2 Méthode de mesure.....	24
14.2 Tolérance sur les variations (à long terme) de la tension d'alimentation	24
14.2.1 Caractéristiques à spécifier	24
14.2.2 Méthodes de mesure	26
14.3 Tolérance sur les variations de la tension d'alimentation	26
14.3.1 Caractéristiques à spécifier	26
14.3.2 Méthodes de mesure.....	28
14.4 Tolérance sur les harmoniques et l'ondulation de l'alimentation	28
14.4.1 Caractéristiques à spécifier	28
14.4.2 Méthodes de mesure.....	28
14.5 Caractéristiques d'entrée	30
14.5.1 Impédance nominale de source, caractéristiques à spécifier	30
14.5.2 Impédance d'entrée.....	30
14.5.3 FEM nominale de source, caractéristique à spécifier	32
14.5.4 FEM minimale de source pour la tension nominale de sortie limitée par la distorsion	34
14.6 Caractéristiques de sortie	34
14.6.1 Impédance nominale de charge, caractéristique à spécifier.....	34
14.6.2 Impédance de sortie.....	36
14.6.3 Tension et puissance de sortie (limitée par la distorsion)	36
14.6.4 Régulation.....	38
14.6.5 Temps de récupération après surcharge	40

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
Clause	
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Conditions	15
3.1 Rated conditions and standard measuring conditions	15
3.1.1 Introduction	15
3.1.2 Rated conditions	17
3.1.3 Standard measuring conditions	17
3.2 Other conditions	17
4 Classes of operation	19
5 Interchangeable parts	19
6 Automatic controls	19
7 Power supply	19
8 Position of the volume controls	21
9 Pre-conditioning for measurements	21
10 Series of measurements	21
11 Variable consumption apparatus	21
12 Marking	23
13 Operating environment	23
14 Characteristics to be specified, and their methods of measurement	23
14.1 Power supply characteristics	23
14.1.1 Characteristics to be specified	23
14.1.2 Method of measurement	25
14.2 Tolerance of (long-term) power supply voltage variations	25
14.2.1 Characteristic to be specified	25
14.2.2 Methods of measurement	27
14.3 Tolerance of power supply frequency variations	27
14.3.1 Characteristics to be specified	27
14.3.2 Methods of measurement	29
14.4 Tolerance of power supply harmonics and ripple	29
14.4.1 Characteristics to be specified	29
14.4.2 Methods of measurement	29
14.5 Input characteristics	31
14.5.1 Rated source impedance, characteristic to be specified	31
14.5.2 Input impedance	31
14.5.3 Rated source e.m.f., characteristic to be specified	33
14.5.4 Minimum source e.m.f. for rated distortion-limited output voltage	35
14.6 Output characteristics	35
14.6.1 Rated load impedance, characteristic to be specified	35
14.6.2 Output source impedance	37
14.6.3 Output voltage and power (distortion-limited)	37
14.6.4 Regulation	39
14.6.5 Overload restoring time	41

Articles	Pages
14.7	Caractéristiques limites 40
14.7.1	FEM limite de source..... 40
14.7.2	Tension et puissance maximale de sortie à court terme..... 42
14.7.3	Tension et puissance de sortie maximale à long terme..... 42
14.7.4	Puissance de sortie limitée par la température 46
14.8	Caractéristiques des circuits de protection 46
14.8.1	Introduction 46
14.8.2	Protection contre les combinaisons potentiellement dangereuses de tension et de courant de sortie 48
14.8.3	Caractéristiques des circuits de protection de décalage continu 50
14.9	Temps de maintien pour une tension ou une puissance nominale de sortie limitée par la distorsion..... 52
14.9.1	Introduction 52
14.9.2	Caractéristiques à spécifier 56
14.9.3	Méthode de mesure..... 56
14.10	Gain 56
14.10.1	Gain de tension et gain de f.é.m..... 56
14.10.2	Gain maximal de f.é.m. 56
14.10.3	Caractéristique d'affaiblissement de la commande de gain..... 58
14.10.4	Caractéristique d'affaiblissement des commandes d'équilibrage pour des matériels multivoies 58
14.11	Réponse 60
14.11.1	Réponse amplitude-fréquence 60
14.11.2	Domaine utile de fréquences limité par le gain 62
14.11.3	Domaine utile de fréquences limité par la distorsion 62
14.11.4	Réponse phase-fréquence..... 62
14.12	Non-linéarité d'amplitude 64
14.12.1	Introduction 64
14.12.2	Distorsion harmonique totale nominale..... 64
14.12.3	Distorsion harmonique totale dans les conditions normales de mesure 64
14.12.4	Distorsion harmonique totale en fonction de l'amplitude et de la fréquence 66
14.12.5	Distorsion harmonique d'ordre n dans les conditions normales de mesure 66
14.12.6	Distorsion harmonique d'ordre n en fonction de l'amplitude et de la fréquence 68
14.12.7	Distorsion de modulation d'ordre n (pour $n = 2$ ou $n = 3$) 70
14.12.8	Distorsion par différence de fréquence d'ordre n (pour $n = 2$ ou 3) 72
14.12.9	Distorsion d'intermodulation dynamique (DIM)..... 76
14.12.10	Distorsion totale par différence de fréquence 80
14.12.11	Distorsion harmonique totale pondérée 82
14.13	Bruit 82
14.13.1	Caractéristique à spécifier..... 82
14.13.2	Méthode de mesure..... 84
14.14	Ronflement 86
14.14.1	Introduction 86
14.14.2	Caractéristiques à spécifier 86
14.14.3	Méthode de mesure..... 86

Clause	Page
14.7	Limiting characteristics..... 41
14.7.1	Overload source e.m.f. 41
14.7.2	Short-term maximum output voltage and power 43
14.7.3	Long-term maximum output voltage and power..... 43
14.7.4	Temperature-limited output power 47
14.8	Characteristics of protection circuits..... 47
14.8.1	Introduction 47
14.8.2	Protection against potentially damaging combinations of output voltage and current..... 49
14.8.3	Characteristics of d.c. offset protection circuits 51
14.9	Sustaining-time for rated (distortion-limited) output voltage or power 53
14.9.1	Introduction 53
14.9.2	Characteristic to be specified 57
14.9.3	Method of measurement..... 57
14.10	Gain 57
14.10.1	Voltage gain and e.m.f. gain..... 57
14.10.2	Maximum e.m.f. gain 57
14.10.3	Attenuation characteristic of the volume control 59
14.10.4	Attenuation characteristic of balance controls for multi-channel equipment 59
14.11	Response..... 61
14.11.1	Gain-frequency response 61
14.11.2	Gain-limited effective frequency range 63
14.11.3	Distortion-limited effective frequency range 63
14.11.4	Phase-frequency response..... 63
14.12	Amplitude non-linearity..... 65
14.12.1	Introduction 65
14.12.2	Rated total harmonic distortion..... 65
14.12.3	Total harmonic distortion under standard measuring conditions..... 65
14.12.4	Total harmonic distortion as a function of amplitude and frequency 67
14.12.5	Harmonic distortion of the n th order under standard measuring conditions 67
14.12.6	Harmonic distortion of the n th order as a function of amplitude and frequency 69
14.12.7	Modulation distortion of the n th order (where $n = 2$ or $n = 3$) 71
14.12.8	Difference-frequency distortion of the n th order (where $n = 2$ or $n = 3$)..... 73
14.12.9	Dynamic intermodulation distortion (DIM) 77
14.12.10	Total difference frequency distortion..... 81
14.12.11	Weighted total harmonic distortion 83
14.13	Noise 83
14.13.1	Characteristic to be specified 83
14.13.2	Method of measurement..... 85
14.14	Hum 87
14.14.1	Introduction 87
14.14.2	Characteristics to be specified..... 87
14.14.3	Method of measurement..... 87

Articles	Pages
14.15 Entrées et sorties symétriques	88
14.15.1 Symétrie de l'entrée	88
14.15.2 Tension d'entrée en mode commun crête à crête de surcharge (limitée par la distorsion)	90
14.15.3 Symétrie de la sortie	90
14.16 Diaphonie et séparation des amplificateurs multivoies.....	94
14.16.1 Caractéristiques à spécifier	94
14.16.2 Méthode de mesure.....	94
14.17 Différence de gain et différence de phases entre voies dans les amplificateurs multivoies.....	96
14.17.1 Différence de gain	96
14.17.2 Différence de phase	98
14.18 Dimensions et masse, caractéristiques à spécifier	98
 Annexe A (informative) Interfaces symétriques.....	 110
Bibliographie	112
 Figure 1 – Montage pour les mesures de l'impédance d'entrée.....	 100
Figure 2 – Oscillogramme pendant les mesures du temps de récupération après surcharge	102
Figure 3 – Protection contre les combinaisons potentiellement dangereuses de tension et de courant de sortie	104
Figure 4 – Montage pour combiner deux signaux d'entrée	106
Figure 5 – Spectre de fréquences en dessous de 30 kHz pour le signal de mesure de la distorsion d'intermodulation dynamique	106
Figure 6 – Montage pour la mesure de la symétrie d'une entrée symétrique.....	108
Figure 7 – Montage pour la mesure de la symétrie interne d'une sortie symétrique	108
Figure 8 – Montage pour la mesure de la symétrie de tension d'une sortie symétrique	108
 Tableau 1 – Différentes spécifications relatives à la distorsion harmonique totale et à la puissance nominale de sortie limitée par la distorsion concernant le même amplificateur	 54
Tableau 2 – Composantes de la distorsion due à la distorsion d'intermodulation dynamique existant dans la bande de fréquences jusqu'à 20 kHz.....	76

Clause	Page
14.15	Balanced inputs and outputs 89
14.15.1	Balance of the input 89
14.15.2	Overload (distortion-limited) peak-to-peak common-mode input voltage 91
14.15.3	Balance of the output 91
14.16	Cross-talk and separation in multi-channel amplifiers 95
14.16.1	Characteristics to be specified 95
14.16.2	Method of measurement..... 95
14.17	Gain and phase differences between channels in multi-channel amplifiers 97
14.17.1	Gain difference..... 97
14.17.2	Phase difference 99
14.18	Dimensions and mass, characteristics to be specified 99
Annex A (informative)	Balanced interfaces 111
Bibliography 113
Figure 1	– Arrangements for measuring input impedance 101
Figure 2	– Oscillogram when measuring overload restoring time 103
Figure 3	– Protection against potentially damaging combinations of output voltage and current..... 105
Figure 4	– Arrangement for combining two input signals..... 107
Figure 5	– Frequency spectrum below 30 kHz of the signal for measuring dynamic intermodulation distortion 107
Figure 6	– Arrangement for measuring the balance of a balanced input..... 109
Figure 7	– Arrangement for measuring the internal impedance balance of a balanced output..... 109
Figure 8	– Arrangement for measuring the voltage symmetry of a balanced output..... 109
Table 1	– Different rated total harmonic distortion and rated distortion-limited output power specifications for the same amplifier..... 55
Table 2	– Distortion components due to dynamic intermodulation distortion falling in the frequency range up to 20 kHz 77

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES –

Partie 3: Amplificateurs

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60268-3 a été établie par le comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

Cette troisième édition annule et remplace la seconde édition parue en 1988, l'amendement 1 (1990) ainsi que l'amendement 2 (1991). Elle constitue une révision technique.

Cette version bilingue (2001-01) remplace la version monolingue anglaise.

Le texte anglais de cette norme est basé sur les documents 100C/147/FDIS et 100C/165/RVD. Le rapport de vote 100C/165/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

La présente partie de la CEI 60268 doit être utilisée conjointement avec les normes CEI 60268-1 (1985) et CEI 60268-2 (1987).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SOUND SYSTEM EQUIPMENT –**Part 3: Amplifiers**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60268-3 has been prepared by IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1988, amendment 1 (1990) and amendment 2 (1991), and constitutes a technical revision.

This bilingual version (2001-01) replaces the English version.

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

FDIS	Report on voting
100C/147/FDIS	100C/165/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

This part of IEC 60268 shall be used in conjunction with IEC 60268-1 (1985) and IEC 60268-2 (1987).

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Annex A is for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES –

Partie 3: Amplificateurs

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60268 s'applique aux amplificateurs analogiques et aux parties analogiques des amplificateurs analogiques/numériques, qui font partie d'un système électroacoustique destiné à des applications professionnelles ou grand public. Elle spécifie les caractéristiques qu'il convient d'inclure dans les spécifications des amplificateurs, ainsi que les méthodes de mesure correspondantes.

NOTE Les méthodes de mesure destinées aux amplificateurs numériques et aux matériels similaires sont données dans la CEI 61606 [6]¹⁾.

Les méthodes de mesure spécifiées sont en général celles qui se rapportent le plus directement aux caractéristiques. Elles n'excluent pas l'utilisation d'autres méthodes donnant des résultats équivalents.

Les méthodes sont en général basées sur le matériel de mesure le plus simple pouvant conduire à des résultats utiles. Elles n'excluent pas l'utilisation de matériel plus complexe pouvant donner une meilleure précision et/ou autorisant des mesures et des enregistrements de résultats automatiques.

Les conditions nominales et les conditions normales de mesure sont spécifiées pour permettre de répéter de manière fiable les mesures.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60268. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60268 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60065:1998, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

CEI 60268-1:1985, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Première partie: Généralités*

CEI 60268-2:1987, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Deuxième partie: Explication des termes généraux et méthodes de calcul*
Amendement 1 (1991)

CEI 60417-1:1998, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Partie 1: Vue d'ensemble et application*

CEI 61000-4-17:1999, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-17: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité à l'ondulation résiduelle sur entrée de puissance à courant continu – Publication fondamentale en CEM*

¹⁾ Les numéros entre crochets font référence à la bibliographie.

SOUND SYSTEM EQUIPMENT –

Part 3: Amplifiers

1 Scope

This part of IEC 60268 applies to analogue amplifiers, and the analogue parts of analogue/digital amplifiers, which form part of a sound system for professional or household applications. It specifies the characteristics which should be included in specifications of amplifiers and the corresponding methods of measurement.

NOTE The methods of measurement for digital amplifiers and similar equipment are given in IEC 61606 [6]¹⁾.

In general, the specified methods of measurement are those which are seen to be most directly related to the characteristics. This does not exclude the use of other methods which give equivalent results.

In general, the methods are based on the simplest measuring equipment which can provide useful results. This does not exclude the use of more complex equipment which can give higher accuracy and/or allow automatic measurement and recording of results.

Rated conditions and standard measuring conditions are specified in order to allow measurements to be reliably repeated.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60268. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60268 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60065:1998, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*

IEC 60268-1:1985, *Sound system equipment – Part 1: General*

IEC 60268-2:1987, *Sound system equipment – Part 2: Explanation of general terms and calculation methods*
Amendment 1 (1991)

IEC 60417-1:1998, *Graphical symbols for use on equipment – Part 1: Overview and application*

IEC 61000-4-17:1999, *Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 4-17: Testing and measurement techniques – Ripple on d.c. input power port immunity test – Basic EMC Publication*

¹⁾ Numbers in square brackets refer to the bibliography.

CEI 61000-4-29:2000, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-29: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension sur les accès d'alimentation en courant continu – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61938:1996, *Systèmes audio, vidéo et audiovisuels – Interconnexions et valeurs d'adaptation – Valeurs d'adaptation recommandées des signaux analogiques*

IEC 61000-4-29:2000, *Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 4-29: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power ports, immunity tests – Basic EMC Publication*

IEC 61938:1996, *Audio, video and audiovisual systems – Interconnections and matching values – Preferred matching values of analogue signals*