NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
268-2

1987

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
1991-05

Amendement 1

Equipements pour systèmes électroacoustiques

Deuxième partie:
Explication des termes généraux et méthodes de calcul

Amendment 1

Sound system equipment

Part 2:
Explanation of general terms and calculation methods

© IEC 1991 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 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE C

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

PRÉFACE

Le présent amendement a été établi par le Comité d'Etudes n° 84 de la CEI: Equipements et systèmes dans le domaine des techniques audio, vidéo et audiovisuelles.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
84(BC)71	84(BC)92

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

Page 18

7.2 *Explication des termes*

Après le point 11 existant, page 20, ajouter le nouveau point 12 suivant:

12. *Distorsion harmonique totale pondérée*

Distorsion harmonique totale mesurée avec la pondération en fréquence décrite à l'article A1 de l'annexe A de la CEI 268-1 en tenant compte de la perte d'insertion du réseau de pondération à la fréquence du signal d'entrée. La distorsion harmonique totale peut être mesurée directement ou calculée en valeur efficace à partir des valeurs pondérées de chacun des harmoniques.

Page 20

Remplacer le texte existant du paragraphe 7.3.1 par le nouveau texte suivant:

7.3.1 *Emploi des différentes méthodes*

La méthode la plus simple d'estimation de la non-linéarité d'amplitude est la mesure de la distorsion harmonique en utilisant un signal sinusoïdal. Un inconvénient de cette méthode tient cependant à la différence de nature entre un signal sinusoïdal et le son réel et au fait que les amplitudes des harmoniques produites par certains dispositifs (tels que les haut-parleurs) varient considérablement et de manière irrégulière avec la fréquence.

Une méthode possible pour remédier en partie à ces inconvénients est la mesure de la "distorsion de bruit" pour laquelle on utilise un signal de bruit au lieu du signal sinusoïdal.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

PREFACE

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

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

Six Months' Rule	Report on Voting
84(CO)71	84(CO)92

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

Page 19

7.2 *Explanation of terms*

Add a new item 12, page 21, at the end of the existing item 11.

12. *Weighted total harmonic distortion*

Is the total harmonic distorsion measured with the frequency weighting described in Clause A1 of Appendix A of IEC 268-1, allowance being made for the insertion loss of the weighting network at the input signal frequency. The total harmonic distortion may be measured directly or calculated as the r.m.s. sum of the weighted values of the individual harmonics.

Page 21

Replace the existing subclause 7.3.1 by the following new subclause 7.3.1:

7.3.1 *Usage of the various methods*

The simplest method of assessing amplitude non-linearity is the measurement of harmonic distortion using a sinusoidal signal. A disadvantage of this method is, however, that the nature of the sinusoidal signal is different in some respects from the nature of a real sound signal and the fact that the amplitudes of the harmonic distortion products of some devices (such as loudspeakers) vary considerably with frequency in an irregular manner.

This latter difficulty may be partly overcome by measuring the "noise distortion", where a noise signal instead of a sinusoidal signal is used.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Lorsque la mesure de la distorsion harmonique ne convient pas ou lorsque des informations complémentaires sur la distorsion sont demandées, on peut effectuer des mesures de distorsion d'intermodulation en utilisant des signaux sinusoïdaux ou des signaux de bruit.

Les mesures de distorsion harmonique totale pondérée sont utiles lorsque la distorsion harmonique comporte un grand nombre d'harmoniques, tous de niveau faible par rapport au niveau de la tension de sortie totale.

Dans ce cas, les résultats des mesures pondérées correspondent mieux à ceux des essais subjectifs d'évaluation de la qualité de reproduction (essais d'écoute) que les résultats des mesures non pondérées.

Les mesures non pondérées sont préférentielles à l'exception du cas mentionné ci-dessus.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

When measurement of harmonic distortion is not appropriate, or when further information on distortion is called for, intermodulation distortion measurements using sinusoidal or noise signals may be made.

Weighted total harmonic distortion measurements are useful when the harmonic distortion consists of many harmonics, all of low level relative to that of the total output voltage.

In such a case, the results of weighted measurements correlate, better than those of unweighted measurements, with subjective assessments of quality of reproduction (listening tests).

Except in the above case, unweighted measurements are preferred.

Imprimé en Suisse Printed in Switzerland

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ICS 33.160.01

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
268-2

Deuxième édition
Second edition
1987-06

Equipements pour systèmes électroacoustiques

Deuxième partie: Explication des termes généraux et méthodes de calcul

Sound system equipment

Part 2: Explanation of general terms and calculation methods



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 268-2: 1987

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement
  (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
  Disponible à la fois au «site web» de la CEI*
  et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique,* la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles,* et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas.*

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates
  (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
  Available both at the IEC web site* and
  as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams.*

* See web site address on title page.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
268-2

Deuxième édition
Second edition
1987-06

Equipements pour systèmes électroacoustiques

Deuxième partie: Explication des termes généraux et méthodes de calcul

Sound system equipment

Part 2: Explanation of general terms and calculation methods

© IEC 1987 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 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE P

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

Articles

1. Termes généraux 6
   1.1 Système électroacoustique 6
   1.2 Compatibilité 6
   1.3 Appareil à consommation variable 6
   1.4 Signal de bruit 6
   1.5 Valeurs nominales 8

2. Puissance 10
   2.1 Niveau relatif de puissance 10
   2.2 Niveau de puissance 10
   2.3 Puissance disponible aux bornes de la source 10
   2.4 Gain de puissance disponible 12

3. Tension 12
   3.1 Niveau relatif de tension 12
   3.2 Niveau de tension 12
   3.3 Gain de tension 12
   3.4 Gain de f.é.m. (gain global de tension) 14

4. Force électromotrice de source 14
   4.1 Force électromotrice équivalente de source 14

5. Symétrie 14
   5.1 Circuits symétriques 14
   5.2 Entrées symétriques 14
   5.3 Sorties symétriques 16

6. Bruit 16
   6.1 Tension de bruit 16
   6.2 Rapport signal sur bruit 16
   6.3 Force électromotrice de source équivalente de bruit 16

7. Non-linéarité d'amplitude 16
   7.1 Introduction 16
   7.2 Explication des termes 18
   7.3 Explications 20

8. Diaphonie et séparation dans les équipements multivoies 22
   8.1 Généralités 22
   8.2 Affaiblissement de diaphonie (de A vers B) 22
   8.3 Séparation (de A par rapport à B) 22

9. Caractéristiques acoustiques 22
   9.1 Niveau de pression acoustique 22
   9.2 Niveau de puissance acoustique 24
   9.3 Pression acoustique d'entrée équivalente d'un microphone 24

10. Polarité 24
   10.1 Caractéristiques à spécifier 24
   10.2 Méthode de mesure 24

FIGURES 26

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

Clause

1. General terms 7
   1.1 Sound system 7
   1.2 Compatibility 7
   1.3 Variable consumption apparatus 7
   1.4 Noise signal 7
   1.5 Rated values 9

2. Power 11
   2.1 Relative power level 11
   2.2 Power level 11
   2.3 Available power from the source 11
   2.4 Available power gain 13

3. Voltage 13
   3.1 Relative voltage level 13
   3.2 Voltage level 13
   3.3 Voltage gain 13
   3.4 E.M.F. gain (overall voltage gain) 15

4. Source e.m.f. 15
   4.1 Equivalent source e.m.f. 15

5. Balance 15
   5.1 Balanced circuits 15
   5.2 Balanced inputs 15
   5.3 Balanced outputs 17

6. Noise 17
   6.1 Noise voltage 17
   6.2 Signal-to-noise ratio 17
   6.3 Equivalent noise source e.m.f. 17

7. Amplitude non-linearity 17
   7.1 Introduction 17
   7.2 Explanation of terms 19
   7.3 Elucidation 21

8. Cross-talk and separation in multi-channel equipment 23
   8.1 General 23
   8.2 Cross-talk attenuation (from A to B) 23
   8.3 Separation (of A from B) 23

9. Acoustic characteristics 23
   9.1 Sound pressure level 23
   9.2 Sound power level 25
   9.3 Equivalent input sound pressure of a microphone 25

10. Polarity 25
   10.1 Characteristics to be specified 25
   10.2 Method of measurement 25

FIGURES 27

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES

Deuxième partie: Explication des termes généraux et méthodes de calcul

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etude 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 en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes no. 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 268-2 (1971) de la CEI.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
84(BC)7	84(BC)25

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°s 268: Equipements pour systèmes électroacoustiques.
268-1 (1985): Première partie: Généralités.
268-3 (1969): Troisième partie: Amplificateurs pour systèmes électroacoustiques.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SOUND SYSTEM EQUIPMENT

Part 2: Explanation of general terms and calculation methods

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the IEC 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 standards 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.

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 268-2 (1971).

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

Six Months' Rule	Report on Voting
84(CO)7	84(CO)25

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:

Publication Nos. 268: Sound System Equipment.
268-1 (1985): Part 1: General.
268-3 (1969): Part 3: Sound System Amplifiers.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES

Deuxième partie: Explication des termes généraux et méthodes de calcul

Dans le cadre de cette norme, les explications des termes généraux et les méthodes de calcul ci-après sont applicables:

1. Termes généraux

1.1 *Système électroacoustique*

Ensemble d'appareils dont l'association permet le traitement ou la transmission de signaux acoustiques ou de signaux audiofréquences.

Ces appareils sont, par exemple, des transducteurs, des amplificateurs, des enregistreurs, etc.

1.2 *Compatibilité*

Un élément d'un système est dit compatible avec un autre élément lorsque, reliés ensemble, ils donnent un fonctionnement satisfaisant.

1.3 *Appareil à consommation variable*

Appareil dans lequel la puissance demandée à l'alimentation peut varier de façon significative au cours du fonctionnement, en fonction du signal, de la résistance de charge ou des réglages (à l'exception des interrupteurs d'alimentation).

Note. – Dans certains cas, une variation inférieure à 15% peut n'avoir aucune signification.

1.4 *Signal de bruit*

Signal aléatoire stationnaire ayant une probabilité normale de distribution des valeurs instantanées. Sauf indication contraire, la valeur moyenne est égale à zéro.

Note. – Cette définition s'applique à des signaux de bruit destinés aux essais. Le bruit en tant que signal parasite est étudié à l'article 6.

1.4.1 *Signal de bruit blanc*

Signal de bruit dont la densité spectrale d'énergie $\left(\frac{\Delta W}{\Delta f}\right)$ est indépendante de la fréquence.

1.4.2 *Signal de bruit rose*

Signal de bruit dont la densité spectrale d'énergie $\left(\frac{\Delta W}{\Delta f}\right)$ est inversement proportionnelle à la fréquence.

1.4.3 *Signal de bruit à bande large*

Signal de bruit dont la largeur de bande est limitée au moyen d'un filtre ayant une réponse amplitude/fréquence définie et dont la largeur de bande est plus grande que celle du matériel à mesurer.

Note. – Un signal de bruit à large bande peut être un signal de bruit blanc ou rose, à bande limitée, ou un signal ayant un spectre de puissance défini autrement.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

SOUND SYSTEM EQUIPMENT

Part 2: Explanation of general terms and calculation methods

For the purpose of this standard, the following explanations of general terms and calculation methods apply:

1. General terms

1.1 *Sound system*

An assembly of equipment which in combination enables sound signals or audio-frequency signals to be processed or transmitted.

Such equipment may be, for example, transducers, amplifiers, recorders, etc.

1.2 *Compatibility*

A component of a system is said to be compatible with another component if, when they are connected together, satisfactory operation is obtained.

1.3 *Variable consumption apparatus*

An apparatus in which the power drawn from the supply system may vary significantly during operation, as a function of the signal or the load impedance or of the control settings (excluding power supply switches).

Note. – For some purposes, changes of less than 15% may be insignificant.

1.4 *Noise signal*

A stationary random signal having normal probability distribution of instantaneous values. Unless otherwise stated, the mean value is zero.

Note. – This explanation applies to noise signals used for testing. Noise as an unwanted signal is considered in Clause 6.

1.4.1 *White noise signal*

A noise signal whose energy per unit bandwidth $\left(\frac{\Delta W}{\Delta f}\right)$ is independent of frequency.

1.4.2 *Pink noise signal*

A noise signal whose energy per unit bandwidth $\left(\frac{\Delta W}{\Delta f}\right)$ is inversely proportional to frequency.

1.4.3 *Broadband noise signal*

A noise signal, band-limited by means of a filter with defined amplitude/frequency response whose bandwidth is greater than that of the equipment under test.

Note. – A broadband noise signal may be a band-limited white or pink noise signal, or have some other defined power spectrum.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

1.4.4 *Signal de bruit à bande étroite*

Signal de bruit dont la largeur de bande est limitée au moyen d'un filtre ayant une réponse amplitude/fréquence définie et dont la largeur de bande est plus petite que celle du matériel à mesurer.

1.5 *Valeurs nominales*

Dans cette norme, l'expression «valeur nominale» est utilisée avec un sens particulier. Partout où elle est utilisée, elle signifie «la valeur spécifiée par le constructeur». Le mot «nominal» a ce sens même s'il est employé dans des expressions telles que «conditions nominales» ou dans le nom d'une caractéristique.

1.5.1 *Conditions nominales*

Lorsqu'un matériel doit être utilisé ou mesuré, il doit être mis en œuvre dans certaines conditions qui sont fixées par le constructeur. Ces conditions comprennent des conditions électriques, mécaniques et climatiques, et elles ne peuvent, du fait de leur nature, être vérifiées à l'aide de mesures.

Les conditions nominales pour un type particulier de matériel comportent généralement plusieurs des conditions suivantes ou leur totalité:

- *Electriques*
  - Tension(s) nominale(s) d'alimentation
  - Fréquence nominale d'alimentation
  - Impédance(s) nominale(s) de source
  - F.é.m. nominale(s) de source
  - Impédance(s) nominale(s) de charge
- *Mécaniques*
  - Position du châssis
  - Ventilation
- *Climatiques*
  - Domaines nominaux de température ambiante pour assurer le fonctionnement et pour le respect intégral des caractéristiques selon la spécification
  - Domaine nominal d'humidité relative
  - Domaine nominal de pression atmosphérique

Note. – Les domaines sont définis par les deux valeurs extrêmes, chacune d'elles pouvant être considérée comme une condition nominale séparée.

1.5.2 *Valeur nominale d'une caractéristique* (voir note)

La Publication 268 de la CEI donne des méthodes de mesure pour un grand nombre de caractéristiques. Pour chacune de ces caractéristiques, le constructeur doit ou peut donner une valeur dans la spécification de son matériel.

Cette valeur donnée est par définition la valeur nominale (voir note) de la caractéristique en question (voir paragraphe 1.5). Le terme «nominal» pris dans ce sens n'est pas restreint à un lot de caractéristiques principales, mais peut être appliqué à l'une quelconque d'entre elles pour laquelle une méthode de mesure est décrite. Puisque la valeur nominale est la valeur spécifiée par le constructeur, le titre définissant «la caractéristique à spécifier» ne contient pas, en général, le terme «nominal»; la valeur nominale (voir note) n'est pas une grandeur mesurée, elle est fixée par le constructeur qui tient compte des mesures effectuées sur de nombreux exemplaires du matériel et des calculs théoriques de tolérances.

Par exemple, une méthode de mesure de la puissance de sortie limitée par la distorsion d'un amplificateur est décrite dans la Publication 268-3 de la CEI. La valeur nominale (voir note) de la

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

1.4.4 *Narrowband noise signal*

A noise signal, band-limited by means of a filter with defined amplitude/frequency response, whose bandwidth is small compared with that of the equipment under test.

1.5 *Rated values*

In this standard, the term "rated value" is used in a particular sense. Wherever it is used it means "the value stated by the manufacturer". The word "rated" has this meaning even though it is used in terms such as "rated conditions" or in the name of a characteristic.

1.5.1 *Rated conditions*

When an equipment is to be used or tested it has to be operated under certain conditions which are fixed by the manufacturer. These conditions include electrical, mechanical and climatic conditions, and they cannot, by their nature, be verified by measurement.

Rated conditions for a particular type of equipment generally include some or all of the following:

- *Electrical*
  - Rated power supply voltage(s)
  - Rated power supply frequency
  - Rated source impedance(s)
  - Rated source e.m.f.(s)
  - Rated load impedance(s)
- *Mechanical*
  - Mounting position
  - Ventilation
- *Climatic*
  - Rated ambient temperature ranges for operation and for full performance to specification
  - Rated relative humidity range
  - Rated air pressure range

Note. – Ranges are defined by the extreme values, each of which may be regarded as a separate rated condition.

1.5.2 *Rated value of a characteristic*

In IEC Publication 268, methods of measurement are given for a large number of characteristics. For each of these characteristics the manufacturer is required or permitted to state a value in the specification of equipment.

This stated value is, by definition, the rated value of that characteristic (see Sub-clause 1.5). The use of the term "rated" in this sense is not restricted to a limited set of major characteristics but may be applied to any characteristic for which a method of measurement is given. Since the rated value is the value stated by the manufacturer, the defining title of the "characteristic to be specified" does not, in general, include the word "rated"; the rated value is not something which is measured but is decided by the manufacturer taking into account measurements on many samples of the equipment and theoretical tolerance calculations.

For example, a method of measurement is described in IEC Publication 268-3 for the distortion-limited output power of an amplifier. The rated distortion-limited output power is the value stated by

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

puissance de sortie limitée par la distorsion est la valeur définie par le constructeur, généralement calculée à partir de mesures (conformément à la méthode normalisée) sur plusieurs exemplaires de l'amplificateur, en y ajoutant des marges données par des calculs sur les tolérances.

Note. – Il est recommandé, en français, d'utiliser le terme «valeur assignée» dans ce cas.

1.5.3 *Caractéristiques interdépendantes*

Il arrive souvent qu'il soit nécessaire de définir la valeur d'une caractéristique pour une valeur particulière d'une autre caractéristique. Un exemple important est la puissance de sortie limitée par la distorsion d'un amplificateur, qui est fixée pour une valeur particulière de la distorsion harmonique totale. Dans un tel cas, il est nécessaire d'adopter une des caractéristiques comme condition nominale. On doit adopter de préférence la caractéristique dont la valeur nominale est soit spécifiée comme valeur de référence dans une norme de la CEI applicable, soit choisie par le constructeur de façon plus ou moins arbitraire à l'intérieur des limites pratiques.

1.5.4 *Valeurs d'adaptation*

Une connaissance de la valeur de certaines caractéristiques de base de deux constituants d'un équipement qui doivent être raccordés ensemble est nécessaire afin d'assurer la compatibilité. Ces valeurs sont connues comme valeurs d'adaptation et sont fixées par le constructeur pour des conditions définies dans les parties concernées de la norme. Certaines valeurs d'adaptation sont aussi des conditions nominales.

2. Puissance

2.1 *Niveau relatif de puissance*

Dix fois le logarithme décimal du rapport de deux puissances considérées, P_2 et P_1 respectivement. Le niveau L, exprimé en décibels, est calculé comme suit:

$$L = 10 \lg \frac{P_2}{P_1} \text{ dB}$$

2.2 *Niveau de puissance*

Dix fois le logarithme décimal du rapport de la puissance P considérée à une référence P_{ref}. La puissance de référence peut être 1 W ou 1 mW.

Suivant la puissance de référence choisie, respectivement 1 W et 1 mW, le symbole dB est affecté du signe (W) ou (mW) comme suit:

$$L \text{ (re } P_{ref}) = 10 \lg \frac{P}{P_{ref}} \text{ dB (W) ou dB (mW)}$$

2.3 *Puissance disponible aux bornes de la source*

Puissance maximale que l'appareil est susceptible de fournir à son impédance de charge. Dans le cas d'une source de f.é.m. E_s et d'impédance interne R_s, la puissance disponible est donnée par l'expression:

$$\frac{E^2_s}{4 R_s}$$

La puissance délivrée à la charge a une valeur maximale égale à cette valeur lorsque l'impédance de charge est égale à R_s.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

the manufacturer, usually calculated from measurements (according to the standard method) on several samples of the amplifier, supplemented by tolerance calculation.

Note. – Applies to French text only.

1.5.3 *Interdependent characteristics*

It often happens that the value of one characteristic is required to be stated for a particular value of another characteristic. An important example is the distortion-limited output power of an amplifier, which is stated for a particular value of total harmonic distortion. In this case it is necessary to adopt one of the characteristics as a rated condition, and it is preferable to adopt that characteristic whose rated value is either specified as a reference value in a relevant IEC standard or is chosen by the manufacturer more or less arbitrarily within certain practical limits.

1.5.4 *Matching values*

A knowledge of the values of certain basic characteristics of two items of equipment, which are to be connected together, is necessary in order to ensure compatability. These values are known as matching values and are stated by the manufacturer for conditions defined in the relevant parts of the standard. Some matching values are also rated conditions.

2. Power

2.1 *Relative power level*

Ten times the logarithm to base ten of the ratio of two powers under consideration, P_2 and P_1 respectively. The level L, expressed in decibels, is calculated as follows:

$$L = 10 \lg \frac{P_2}{P_1} \text{ dB}$$

2.2 *Power level*

Ten times the logarithm to base ten of the ratio of the power under consideration P to a reference power P_{ref}. The reference power may be 1 W or 1 mW.

According to the reference power chosen, 1 W or 1 mW, the symbol dB(W) or dB(mW) is added to the formula as follows:

$$L\,(\text{re } P_{ref}) = 10 \lg \frac{P}{P_{ref}} \text{ dB(W) or dB(mW)}$$

2.3 *Available power from the source*

The maximum power which a device is capable of delivering to its load. In the case of a source with e.m.f. E_s and internal resistance R_s, the available power is given by:

$$\frac{E^2_s}{4\,R_s}$$

The power delivered to the load has a maximum value equal to this value when the load resistance is equal to R_s.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Dans la pratique et en particulier pour les amplificateurs et les éléments comportant une amplification électronique, l'adaptation de la sortie de ces équipements peut donner une impédance de charge qui diffère considérablement de l'impédance interne.

2.4 *Gain de puissance disponible*

Rapport de la puissance de sortie P_2 fournie par un système à sa charge, à la puissance d'entrée P_1 délivrée par la source à ce système. On peut l'exprimer:

– soit sous forme du rapport direct $\frac{P_2}{P_1}$

– soit, en décibels, par la formule $10 \lg \frac{P_2}{P_1}$

Notes 1. – Le gain de puissance disponible peut être supérieur ou inférieur à un. Dans le dernier cas le terme «affaiblissement de puissance» peut être utilisé et exprimé en décibels par un nombre positif.

2. – Pour éviter toute confusion, les termes «gain de puissance» et «affaiblissement de puissance» ne devront pas être abrégés en «gain» et «affaiblissement».

3. Tension

3.1 *Niveau relatif de tension*

Vingt fois le logarithme décimal du rapport de deux tensions considérées, U_2 et U_1 respectivement. Le niveau L_U, exprimé en décibels, est calculé comme suit:

$$L_U = 20 \lg \frac{U_2}{U_1} \text{ dB}$$

3.2 *Niveau de tension*

Vingt fois le logarithme décimal du rapport de la tension considérée U à une tension de référence U_{ref}, qui doit toujours être spécifiée.

La tension de référence préférentielle est 1 V; on peut toutefois utiliser d'autres tensions de référence égales à 1 mV et 1 μV.

Dans les domaines des télécommunications et de la radiodiffusion, on utilise une tension de référence de 0,775 V.

En donnant des niveaux de référence, il est souvent pratique d'employer une notation condensée pour identifier la tension de référence. Compte tenu de la tension de référence utilisée, par exemple 1 V, on ajoute le symbole approprié, dB(V), à la formule, de la manière suivante:

$$L_U \text{ (re } U_{ref}) = 20 \lg \frac{U}{U_{ref}} \text{ dB(V)}$$

Par exemple, le niveau de la tension correspondant à 100 mV peut être représenté par: −20 dB(V), −18 dB(0,775 V), +40 dB(mV), +100 dB(μV).

3.3 *Gain de tension*

Rapport de la tension de sortie U_2 à la tension d'entrée U_1. On peut l'exprimer:

– soit sous forme du rapport direct $G = \frac{U_2}{U_1}$

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

In practice, in particular for amplifiers and devices including amplification, compatibility may require a load impedance which differs considerably from the internal resistance.

2.4 *Available power gain*

The ratio of the output power delivered by a device to its load, P_2, to the available power from the source to that device, P_1. It can be expressed:

– either, as a direct ratio $\frac{P_2}{P_1}$

– or, in decibels: $10 \lg \frac{P_2}{P_1}$

Notes 1. – The available power gain may be greater or less than one. In the latter case the term "power attenuation" may be used, expressed in decibels as a positive number.

2. – In order to avoid misunderstanding, the terms "power gain" and "power attenuation" should not be abbreviated to "gain" and "attenuation".

3. Voltage

3.1 *Relative voltage level*

Twenty times the logarithm to base ten of the ratio of two voltages under consideration, U_2 and U_1 respectively. The level L_U, expressed in decibels, is calculated as follows:

$$L_U = 20 \lg \frac{U_2}{U_1} \text{ dB}$$

3.2 *Voltage level*

Twenty times the logarithm to the base ten of the ratio of the voltage under consideration U to a reference voltage U_{ref} which shall always be stated.

The preferred reference voltage is 1 V, other reference voltages being 1 mV and 1 μV.

For telecommunications and broadcasting transmission, a reference voltage of 0.775 V is used.

In presenting voltage levels informally, a condensed notation is often convenient for identifying the reference voltage. According to the reference voltage used, for example 1 V, the appropriate symbol dB(V), is added to the formula as follows:

$$L_U \text{ (re } U_{ref}) = 20 \lg \frac{U}{U_{ref}} \text{ dB(V)}$$

As an illustration, one may designate the voltage level corresponding to 100 mV as −20 dB(V), −18 dB(0.775 V), +40 dB(mV), +100 dB(μV).

3.3 *Voltage gain*

The ratio of the output voltage U_2 to the input voltage U_1. It can be expressed:

– either as a direct ratio: $G = \frac{U_2}{U_1}$

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– soit, en décibels, par la formule:

$$L_G = 20 \lg \frac{U_2}{U_1} \text{ dB}$$

Notes 1. – Le gain de tension peut être supérieur ou inférieur à un. Dans le dernier cas, le terme «affaiblissement de tension» peut être utilisé et exprimé en décibels par un nombre positif.

2. – Pour éviter toute confusion, les termes «gain de tension» et «affaiblissement de tension» ne devront pas être abrégés en «gain» et «affaiblissement».

3.4 *Gain de f.é.m.* (gain global de tension)

Rapport de la tension de sortie U_2 à la f.é.m. de source. On peut l'exprimer soit sous forme de rapport direct, soit en décibels. Sauf spécification contraire, le gain de f.é.m. est spécifié dans les conditions de gain maximal et U_2 est obtenue dans les conditions normales de fonctionnement.

4. Force électromotrice de source

4.1 *Force électromotrice équivalente de source*

Force électromotrice d'une source fournissant un signal de forme sinusoïdale, de fréquence spécifiée et susceptible de produire un signal de sortie dont la valeur efficace est égale à la valeur efficace du signal de sortie particulier considéré.

Sauf indication contraire, la fréquence de la force électromotrice de source est égale à la fréquence normalisée de référence de 1000 Hz.

5. Symétrie

5.1 *Circuits symétriques*

Une analyse détaillée du comportement des circuits symétriques est complexe et n'est pas nécessaire pour la spécification de la plupart des éléments utilisés dans les systèmes électroacoustiques. Les caractéristiques et les méthodes de mesure données dans cette norme conviennent pour évaluer les conditions de dissymétrie qui engendrent des problèmes de perturbations dans les systèmes. Pour permettre une comparaison réaliste entre les résultats obtenus pour différents éléments, il n'est pas judicieux de s'éloigner de ces procédures.

5.2 *Entrées symétriques*

Une entrée est dite symétrique lorsqu'elle présente la même impédance interne entre chacune de ses bornes et un point de référence, ces bornes étant destinées à recevoir des signaux égaux en amplitude et de polarités opposées par rapport au point de référence. Ce point de référence peut être porté à un potentiel fixe (soit une terre ou une tension continue pour une alimentation fantôme) ou isolé électriquement, voire inaccessible. Dans ce dernier cas, l'entrée symétrique est dite flottante et le châssis (généralement relié à la terre) sert de point de référence.

Une condition essentielle concernant les entrées symétriques est constituée par la réjection efficace des signaux de mode commun, c'est-à-dire des signaux appliqués en même temps aux deux bornes et qui, mesurés par rapport au point de référence spécifié, sont identiques à tous égards.

Le déséquilibre d'une entrée peut être influencé soit par l'inégalité des impédances internes des bornes d'entrée par rapport au point de référence, soit par un fonctionnement défectueux du circuit de réjection des signaux de mode commun. La combinaison de ces effets s'exprime par le rapport de réjection des signaux de mode commun (voir figure 1, page 26).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– or in decibels:

$$L_G = 20 \lg \frac{U_2}{U_1} \text{ dB}$$

Notes 1. – The voltage gain may be greater or less than one. In the latter case the term "voltage attenuation" may be used, expressed in decibels as a positive number.

2. – In order to avoid misunderstanding, the terms "voltage gain" and "voltage attenuation" should not be abbreviated to "gain" and "attenuation".

3.4 *E.M.F. gain* (overall voltage gain)

The ratio of the output voltage U_2 to the source e.m.f. It can be expressed either as a direct ratio or in decibels. Unless otherwise stated, e.m.f. gain is specified under conditions of maximum gain, and U_2 is equal to the value obtained under normal working conditions.

4. Source e.m.f.

4.1 *Equivalent source e.m.f.*

The e.m.f. of a source giving a sinusoidal signal of specified frequency which would produce an output signal, the r.m.s. value of which is equal to the r.m.s. value of the particular output signal under consideration.

If not otherwise stated, the frequency of the source e.m.f. shall be the standard reference frequency of 1000 Hz.

5. Balance

5.1 *Balanced circuits*

Detailed analysis of the behaviour of balanced circuits is complex and is not necessary for the specification of most elements used in sound systems. The characteristics and methods of measurement given in this standard are adequate to evaluate those unbalanced conditions which could cause interference problems in practical systems. To permit realistic comparison between the results obtained for different elements, it is inadvisable to depart from these procedures.

5.2 *Balanced inputs*

An input port is said to be balanced when the two input terminals have the same value of internal impedance with respect to a reference point and are intended to receive signals which are equal in magnitude but of opposite polarity with respect to that point. The reference point may be held at a fixed potential (either earth or a d.c. voltage for phantom feeding) or may be electrically isolated or even inaccessible. In the latter cases, the balanced input is said to be floating and the chassis (usually earthed) is used as the point of reference.

An essential requirement for balanced inputs is the efficient rejection of common-mode signals, that is, signals applied simultaneously to both terminals which, when measured with respect to the specified reference point, are identical in all respects.

The unbalance of an input port may be influenced by inequality of the internal impedances from the input terminals to the reference point and/or failure of the circuit adequately to reject common-mode signals. The combination of these effects is expressed as the common-mode rejection ratio (see Figure 1, page 27).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

5.3 *Sorties symétriques*

Une sortie est dite «symétrique» lorsqu'elle présente la même impédance interne entre chacune de ses bornes et un point de référence, ces bornes étant destinées à délivrer des signaux égaux en tension et de polarités opposées par rapport au point de référence spécifié. Ce point peut être porté à un potentiel fixe (généralement une terre), ou isolé électriquement, voire inaccessible. Dans ce dernier cas, la sortie symétrique est dite flottante et le châssis (généralement relié à la terre) sert de point de référence.

Le déséquilibre d'une sortie peut être influencé par un ou plusieurs des trois facteurs suivants:

1) Inégalité des impédances internes aux bornes de sortie par rapport au point de référence.

2) Inégalité des f.é.m. aux bornes de sortie par rapport au point de référence. Cet effet est équivalent à un signal de mode commun superposé au signal utile symétrique.

3) Impédance interne de la source de déséquilibre. Ce facteur est considéré comme l'impédance de source associée au signal de mode commun décrit au point 2, ci-dessus.

La combinaison de ces effets s'exprime par le rapport entre le signal de sortie symétrique et le signal de mode commun. Il convient de noter que la valeur mesurée de la tension de mode commun est fonction de la résistance R_m (voir figure 2, page 26).

6. **Bruit**

6.1 *Tension de bruit*

Tension de sortie U'_2 d'un équipement fonctionnant dans les conditions spécifiées sans signal utile appliqué à l'entrée. Les conditions spécifiées comprennent le gain (ou l'affaiblissement) propre à l'équipement et les impédances de source et de charge, si elles existent.

La tension de sortie doit être mesurée à l'aide de l'une des méthodes décrites dans l'article 6 de la Publication 268-1 de la CEI, la méthode utilisée étant spécifiée.

6.2 *Rapport signal sur bruit*

Vingt fois le logarithme décimal du rapport de la tension de sortie U_2 à la tension de bruit U'_2 définie au paragraphe 6.1. La méthode de mesure de U'_2 doit être précisée. La tension de sortie de référence U_2 doit être la tension de sortie nominale limitée par la distorsion sauf indication contraire:

$$20 \lg \frac{U_2}{U'_2} \text{ dB (large bande ou pondéré)}$$

6.3 *Force électromotrice de source équivalente de bruit*

Force électromotrice d'une source fournissant un signal sinusoïdal de fréquence spécifiée, qui produit une tension de sortie égale à la tension de sortie de bruit.

Notes 1. – La fréquence de la source équivalente devra de préférence être la fréquence de référence normalisée de 1000 Hz.

2. – Cela donne un exemple de force électromotrice équivalente de source.

7. **Non-linéarité d'amplitude**

7.1 *Introduction*

Dans les systèmes électroacoustiques ou dans leurs éléments, la non-linéarité d'amplitude provoque l'apparition à leur sortie de composantes qui ne sont pas présentes dans le signal d'entrée. La non-linéarité d'amplitude est fonction de diverses grandeurs, amplitude, fréquence, température et n'est

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

5.3 *Balanced outputs*

An output port is said to be balanced when the two output terminals have the same value of internal impedance with respect to a reference point and are intended to deliver equal voltage signals of opposite polarity with respect to the reference point. This point may be held at a fixed potential (usually earth) or may be electrically isolated or even inaccessible. In the latter cases, the balanced output is said to be floating and the chassis (usually earthed) is used as the point of reference.

The unbalance of an output port may be influenced by one or more of three effects:

1) Inequality of the internal impedances from the output terminals to the reference point.
2) Inequality of the e.m.f.'s at the output terminals with respect to the reference point. This effect is considered in terms of a common-mode signal superimposed on the wanted balanced signal.
3) Internal impedance of the source of unbalance. This is considered as the source impedance associated with the common-mode signal described in item 2 above.

The combination of these effects is expressed as the ratio of the balanced output signal to the common-mode signal. It should be noted that the measured value of common-mode voltage depends on the value of the resistor R_m (see Figure 2, page 27).

6. Noise

6.1 *Noise voltage*

The output voltage U'_2 of equipment operating under specified conditions with no wanted signal applied to the input. The specified conditions include the gain (or attenuation) of the equipment and the source and load impedances, if any.

The output voltage shall be measured by one of the methods given in Clause 6 of IEC Publication 268-1, the method used being stated.

6.2 *Signal-to-noise ratio*

Twenty times the logarithm to base ten of the ratio of a reference output voltage U_2 to the noise voltage U'_2 defined in Sub-clause 6.1. The method of measurement of U'_2 shall be stated. The reference output voltage U_2 shall be the rated distortion-limited output voltage unless otherwise stated:

$$20 \lg \frac{U_2}{U'_2} \text{ dB (wide band or weighted)}$$

6.3 *Equivalent noise source e.m.f.*

The e.m.f. of a source giving a sinusoidal signal of a specified frequency which will produce an output voltage equal to the noise output voltage produced.

Notes 1. – The frequency of the equivalent source should preferably be the standard reference frequency of 1000 Hz.

2. – This gives an example of equivalent source e.m.f.

7. Amplitude non-linearity

7.1 *Introduction*

Amplitude non-linearity in sound systems and sound system components causes signals to appear at the output which are not present in the input signal. The amplitude non-linearity is a function of other phenomena, for example frequency, amplitude and temperature and so is not constant, even when the

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

donc pas elle-même constante, même lorsque l'amplitude du signal est constante. Il existe plusieurs méthodes pour caractériser cette non-linéarité d'amplitude; voir paragraphe 7.2. La figure 3, pages 28 et 30, montre les spectres obtenus avec ces différentes méthodes.

7.2 *Explication des termes*

1. *Non-linéarité d'amplitude*
   Phénomène provoquant l'apparition à la sortie d'un système électroacoustique ou d'un de ses éléments, de composantes sinusoïdales qui dépendent des caractéristiques du signal d'entrée, mais ne sont pas présentes dans ce signal.

2. *Distorsion harmonique* (voir figure 3a, page 28)
   Expression de la non-linéarité d'amplitude sous la forme du rapport entre les harmoniques du signal de sortie et le signal de sortie total, lorsque l'on applique un signal d'entrée sinusoïdal. Ces signaux peuvent être exprimés en termes de puissance, de tension ou de pression acoustique.

3. *Distorsion harmonique d'ordre n* (voir figure 3a)
   Distorsion harmonique exprimée sous forme du rapport de la valeur efficace de la composante harmonique d'ordre n du signal de sortie à la valeur efficace du signal de sortie total.

4. *Distorsion harmonique totale* (voir figure 3a)
   Distorsion harmonique exprimée sous forme du rapport de la valeur efficace de l'ensemble des harmoniques du signal de sortie due à la distorsion à la valeur efficace du signal de sortie total.

5. *Distorsion harmonique de bruit*
   Distorsion harmonique obtenue en utilisant comme signal d'entrée une bande de bruit de ⅓ d'octave.

   Note. – L'abréviation «distorsion de bruit» peut être utilisée s'il n'en résulte aucune confusion.

6. *Distorsion d'intermodulation*
   Expression de la non-linéarité d'amplitude sous forme du rapport des composantes du signal de sortie de fréquences $pf_1+qf_2+\ldots$ (où p, q, ..., sont des entiers positifs ou négatifs), au signal de sortie total, lorsqu'au moins deux signaux sinusoïdaux de fréquence f_1, f_2, ..., sont appliqués à l'entrée. Ces signaux peuvent être exprimés en termes de puissance, de tension ou de pression acoustique.

7. *Distorsion d'intermodulation de bruit*
   Forme de distorsion d'intermodulation obtenue en utilisant comme signal d'entrée une bande de bruit de ⅓ d'octave.

8. *Distorsion de modulation* (voir figure 3b, page 28)
   Forme de distorsion d'intermodulation dans laquelle le signal d'entrée est constitué par un signal de fréquence faible f_1 et de grande amplitude, et un signal de fréquence élevée f_2 et de faible amplitude.

   Notes 1. – Dans certains dispositifs électroacoustiques, il existe deux sortes de distorsion de modulation ayant toutes deux les mêmes composantes spectrales différant seulement par leurs phases:
   a) distorsion de modulation d'amplitude provoquée par la non-linéarité d'amplitude
   b) distorsion due à une modulation de fréquence (par exemple par effet Doppler dans un haut-parleur) sans rapport avec la non-linéarité d'amplitude.
   Dans de tels cas, il est nécessaire de distinguer ces deux types de distorsion. Si l'on utilise simplement le terme «distorsion de modulation», on doit comprendre qu'il s'agit de non-linéarité d'amplitude.

   2. – On prend la somme arithmétique des composantes de fréquence f_1 et f_2 du signal de sortie comme signal de référence pour lequel on considère que la distorsion se produit.

9. *Distorsion de modulation du n^e ordre* (voir figure 3b)
   Distorsion de modulation exprimée sous forme du rapport de la somme arithmétique des valeurs efficaces des composantes du signal de sortie de fréquence $f_2 \pm (n-1) f_1$ à la valeur efficace du signal de sortie à la fréquence f_2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

signal amplitude is constant. There are several methods of assessing amplitude non-linearity; see Subclause 7.2. Spectrum diagrams showing the output spectra produced by these methods are given in Figure 3, pages 29 and 31.

7.2 *Explanation of terms*

1. *Amplitude non-linearity*
   Is the phenomenon through which frequencies appear at the output of a sound system or a sound system component, that are dependent on the characteristics of the input signal but are not present in it.

2. *Harmonic distortion* (see Figure 3a, page 29)
   Is the amplitude non-linearity expressed in terms of the ratio of the harmonics in the output signal to the total output signal when a sinusoidal input signal is applied. The signals may be expressed in terms of power, voltage or sound pressure.

3. *Harmonic distortion of the nth* order (see Figure 3a)
   Is the harmonic distortion expressed in terms of the ratio of the r.m.s. output signal due to the component of harmonic order n, to the total r.m.s. output signal.

4. *Total harmonic distortion* (see Figure 3a)
   Is the harmonic distortion expressed in terms of the ratio of the r.m.s. output signal due to distortion, to the total r.m.s. output signal.

5. *Noise harmonic distortion*
   Is the harmonic distortion where ⅓ octave band filtered noise is used as the input signal.

   Note. – The term may be abbreviated to "noise distortion" if no confusion could be caused.

6. *Intermodulation distortion*
   Is the amplitude non-linearity expressed in terms of the ratio of the output signal of frequencies $pf_1+qf_2+\ldots$, (where p, q, ... are positive or negative integers), to the total output signal, when (at least two) sinusoidal input signals having the fundamental frequencies $f_1, f_2, \ldots$, are applied at the input. The signals may be expressed in terms of power, voltage or sound pressure.

7. *Noise intermodulation distortion*
   Is the intermodulation distortion where ⅓ octave band filtered noise is used as the input signal.

8. *Modulation distortion* (see Figure 3b, page 29)
   Is the intermodulation distortion where the input signal is composed of a large amplitude, low-frequency signal f_1 and a small amplitude, high-frequency signal f_2.

   Notes 1. – In some electroacoustical devices two kinds of modulation distortion are present, both having the same spectral components, differing only in phase:
   a) amplitude modulation distortion caused by the amplitude modulation due to non-linearity
   b) frequency modulation distortion caused by frequency modulation (e.g., Doppler effect in loudspeakers) having no relation to non-linearity.
   In such cases it is necessary to distinguish between these two types of distortion. If the simple term "modulation distortion" is used, amplitude modulation distortion is to be understood.

   2. – The reference output at which the distortion is considered to occur is taken as the arithmetic sum of the output signals at the frequencies f_1 and f_2.

9. *Modulation distortion of the nth order* (see Figure 3b)
   Is the modulation distortion in terms of the ratio of the arithmetic sum of the r.m.s. output signals at the frequencies $f_2 \pm (n–1) f_1$ to the r.m.s. output signal at the frequency f_2.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10. *Distorsion de modulation totale*
Distorsion de modulation exprimée sous forme du rapport de la somme de toutes les sommes arithmétiques des valeurs efficaces de signaux de sortie (considérées dans le cas de la distorsion de modulation d'ordre n) à la valeur efficace du signal de sortie de fréquence f_2.

11. *Distorsion de différence de fréquence* (voir figures 3c et 3d, page 30)
Distorsion d'intermodulation pour laquelle le signal d'entrée est constitué par deux signaux sinusoïdaux d'amplitudes égales ou similaires et de fréquences f_1 et f_2 dont la différence est inférieure à la plus basse des fréquences considérées.

Notes 1. – La Publication 268-3 de la CEI donne les méthodes qui correspondent aux divers types de distorsion de différence de fréquence.

2. – On prend la somme arithmétique des composantes de fréquence f_1 et f_2 du signal de sortie comme signal de référence pour lequel on considère que la distorsion se produit.

7.3 *Explications*

7.3.1 *Emploi des différentes méthodes*

La méthode la plus simple d'estimation de la non-linéarité d'amplitude est la mesure de la distorsion harmonique, en utilisant un signal sinusoïdal. Un inconvénient de cette méthode tient cependant à la différence de nature entre un signal sinusoïdal et le son réel et au fait que les amplitudes des harmoniques produites par certains dispositifs (tels que les haut-parleurs) varient considérablement et de manière irrégulière avec la fréquence.

Une méthode possible pour remédier en partie à ces inconvénients est la mesure de la «distorsion de bruit» pour laquelle on utilise un signal de bruit au lieu du signal sinusoïdal.

Lorsque la mesure de la distorsion harmonique ne convient pas ou lorsque des informations complémentaires sur la distorsion sont demandées on peut effectuer des mesures de distorsion d'intermodulation en utilisant des signaux sinusoïdaux ou des signaux de bruit.

7.3.2 *Corrélation des résultats*

Bien que la distorsion harmonique et la distorsion d'intermodulation résultent toutes deux de la non-linéarité d'amplitude, il n'est pas facile de corréler les résultats des différentes mesures. Ces types de distorsion sont reliés à la fonction de transfert du dispositif qui s'exprime par une série de termes respectivement proportionnels à des puissances croissantes de l'amplitude et fonction de la fréquence. Il n'est pas facile de déduire la transformation du signal produite par un dispositif de l'une des expressions de sa distorsion à moins que les conditions suivantes ne soient remplies:

1) Que l'on sache que la courbure de la fonction de transfert est faible.

2) Le rayon de courbure n'est pas petit.

3) Que la variation en fonction de la fréquence soit négligeable ou, au moins, bien définie par des équations simples.

4) Qu'il n'y ait pas de limitation de la largeur de bande entre aucun des points où se produit une non-linéarité et la sortie du dispositif.

Il est plus facile d'effectuer des mesures très complètes que de tenter d'effectuer des calculs lorsque ces conditions ne sont pas remplies.

7.3.3 *Signaux de référence*

Afin de permettre une comparaison valable des résultats des mesures effectuées avec différents signaux d'essai, il est nécessaire de comparer les valeurs de crête à crête des amplitudes de ces signaux. Lorsque le signal d'essai n'est pas un simple signal sinusoïdal, la valeur du signal de sortie pour laquelle une certaine distorsion se produit s'exprime donc par la valeur efficace d'un signal sinusoïdal de

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10. *Total modulation distortion*
Is the modulation distortion in terms of the ratio of the total of arithmetic sums of the r.m.s. output signals (see modulation distortion of the nth order) to the r.m.s. output signal at the frequency f_2.

11. *Difference-frequency distortion* (see Figures 3c and 3d, page 31)
Is the intermodulation distortion where the input signal is composed of two sinusoidal signals f_1 and f_2 of similar or equal amplitude, the difference in frequency of the two signals being less than the lower of the frequencies.

Notes 1. – The methods of expressing the various types of difference-frequency distortion are given in IEC Publication 268-3.

2. – The reference output at which the distortion is considered to occur is taken as the arithmetic sum of the output signals at the frequencies f_1 and f_2.

7.3 *Elucidation*

7.3.1 *Usage of the various methods*

The simplest method of assessing amplitude non-linearity is the measurement of harmonic distortion using a sinusoidal signal. A disadvantage of this method is, however, that the nature of the sinusoidal signal is different in some respects from the nature of a real sound signal and the fact that the amplitudes of the harmonic distortion products of some devices (such as loudspeakers) vary considerably with frequency in an irregular manner.

This latter difficulty may be partly overcome by measuring the "noise distortion", where a noise signal instead of a sinusoidal signal is used.

When measurement of harmonic distortion is not appropriate, or when further information on distortion is called for, intermodulation distortion measurements using sinusoidal or noise signals may be made.

7.3.2 *Correlation of results*

Though harmonic distortion and intermodulation distortion are both phenomena caused by amplitude non-linearity, it is not easy to correlate the results of different measurements. These types of distortion are interrelated by the device transfer-function, expressed as a power series and as a function of frequency. The derivation of the overall performance of a device from the measurement of only one form of distortion may be tedious, inaccurate and difficult, unless:

1) The transfer function curvature is known to be of low order.

2) The radius of curvature is not small.

3) The frequency dependence is negligible or, at least, well-defined by mathematically manageable equations.

4) There is no bandwidth limitation between any point where non-linearity occurs and the output of the device.

It is more practicable to perform comprehensive measurements than attempt calculations when these conditions are not fulfilled.

7.3.3 *Reference signals*

In order to allow a valid comparsion of the results of measurements carried out with different test signals, it is necessary to compare the amplitudes of the test signals in terms of their peak-to-peak values. When the test signal is not a single sinusoidal signal, the value of output at which a given amount of distortion occurs is therefore expressed as the r.m.s. value of a sinusoidal reference signal

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

référence dont la valeur de crête à crête est la même que celle qu'aurait le signal de sortie correspondant au signal d'essai s'il n'y avait pas de distorsion.

Note. – A moins qu'il ne soit spécifiquement prévu d'inclure le ronflement, le bruit, et les composantes du signal de sortie qui ne sont pas liées au signal d'entrée, on doit s'assurer que ces signaux n'ont pas d'influence sur la précision des mesures de distorsion.

Il convient de noter que le degré d'absence de non-linéarité nécessaire dans un système électroacoustique ou dans ses éléments ne peut être spécifié actuellement de façon certaine. Ce degré dépend de la perception de l'oreille humaine, qui peut rarement percevoir une distorsion harmonique inférieure à 0,1%.

8. Diaphonie et séparation dans les équipements multivoies

8.1 *Généralités*

Dans les équipements multivoies, les signaux de l'une des voies peuvent apparaître dans une autre voie sous forme atténuée et parfois distordue. La présence d'un signal sur une voie différente de la sienne peut être décrite en termes d'affaiblissement de diaphonie ou de séparation.

8.2 *Affaiblissement de diaphonie* (de A vers B)

Vingt fois le logarithme décimal du rapport de la tension nominale de sortie de la voie A: $(U_A)_A$, à la tension de sortie de la voie B: $(U_B)_A$, produite par la tension nominale d'entrée appliquée à la voie A. La valeur exprimée en décibels est donnée par l'expression:

$$20 \lg \frac{(U_A)_A}{(U_B)_A} \text{ dB}$$

Note. – Cette caractéristique peut ne pas être significative si les voies A et B sont différentes du point de vue de la tension nominale de sortie.

8.3 *Séparation* (de A par rapport à B)

Vingt fois le logarithme décimal du rapport de la tension nominale de sortie de la voie A: $(U_A)_A$ à la tension de sortie de la voie A: $(U_A)_B$ produite par la tension nominale appliquée à la voie B. La valeur exprimée en décibels est donnée par l'expression:

$$20 \lg \frac{(U_A)_A}{(U_A)_B} \text{ dB}$$

Note. – Les affaiblissements de diaphonie et les séparations ne sont numériquement égaux que dans le cas où:

$$(U_B)_A = (U_A)_B \text{ et } (U_A)_A = (U_B)_B$$

9. Caractéristiques acoustiques

9.1 *Niveau de pression acoustique*

Vingt fois le logarithme décimal du rapport de la pression acoustique considérée p à une pression acoustique de référence p_o.

Le niveau de pression acoustique L_p, exprimé en décibels, est donné par l'expression:

$$L_P = 20 \lg \frac{p}{p_o}$$

La pression acoustique de référence p_o est égale à 20 μPa.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

which has the same peak-to-peak value as the output due to the test signal would have, if it were not distorted.

Note. – Unless it is specifically intended to include hum, noise and components of the output signal not due to the input signal, care should be taken to ensure that they do not influence the accuracy of distortion measurements.

It should be noted that the necessary degree of freedom from non-linearity in sound systems or sound system components cannot at present be specified with certainty, but depends on the perception of the human ear, which can rarely perceive harmonic distortion of less than 0.1%.

8. Cross-talk and separation in multi-channel equipment

8.1 *General*

In multi-channel equipment, signals in one channel can break through into another channel in an attenuated and perhaps distorted form. The influence of a signal on another channel can be described in terms of cross-talk attenuation or separation.

8.2 *Cross-talk attenuation* (from A to B)

Twenty times the logarithm to base ten of the ratio of the rated output voltage of channel A, $(U_A)_A$, to the output voltage of channel B, $(U_B)_A$, due to the rated input voltage applied to channel A. The number of decibels is calculated as follows:

$$20 \lg \frac{(U_A)_A}{(U_B)_A} \text{ dB}$$

Note. – This characteristic may not be meaningful if the channels A and B are dissimilar in rated output voltage.

8.3 *Separation* (of A from B)

Twenty times the logarithm to base ten of the ratio of the rated output voltage of channel A, $(U_A)_A$, to the output voltage of channel A, $(U_A)_B$, due to the rated input voltage applied to channel B. The number of decibels is calculated as follows:

$$20 \lg \frac{(U_A)_A}{(U_A)_B} \text{ dB}$$

Note. – Cross-talk attenuations and separations are numerically equal only if:

$$(U_B)_A = (U_A)_B \text{ and } (U_A)_A = (U_B)_B$$

9. Acoustic characteristics

9.1 *Sound pressure level*

Twenty times the logarithm to base ten of the ratio of the sound pressure under consideration p to a reference sound pressure p_o.

The sound pressure level L_p, expressed in decibels, is calculated as follows:

$$L_P = 20 \lg \frac{p}{p_o}$$

The standard reference sound pressure p_o is 20 μPa.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

9.2 *Niveau de puissance acoustique*

Dix fois le logarithme décimal du rapport de la puissance acoustique considérée P à une puissance acoustique de référence P_{ref}. Le niveau de puissance acoustique L_P, exprimée en décibels, est donné par l'expression:

$$L_P = 10 \lg \frac{P}{P_{ref}} \text{ dB}$$

La puissance acoustique de référence P_{ref} est égale à 10^{-12} W (1 pW).

9.3 *Pression acoustique d'entrée équivalente d'un microphone*

Pression d'un champ acoustique de référence qui produit un signal de sortie du microphone dont la valeur efficace est égale à la valeur efficace d'un signal particulier considéré.

Sauf indication contraire, le champ acoustique de référence doit être produit par une onde progressive plane sinusoïdale dont le front d'onde est perpendiculaire à l'axe de référence du microphone (angle d'incidence nul). Quand on utilise une pondération, celle-ci doit être indiquée.

10. Polarité

Le marquage de la polarité d'un élément donne la relation de polarité entre le signal aux bornes de sortie et le signal aux bornes d'entrée de cet élément.

Une borne de transducteur électroacoustique a une polarité positive lorsque:

a) un déplacement du diaphragme vers l'intérieur résultant d'une augmentation de la pression acoustique extérieure (compression) produit une tension instantanée positive à cette borne, par rapport à l'autre borne;

b) une tension instantanée positive à cette borne produit un déplacement du diaphragme vers l'extérieur.

En ce qui concerne les amplificateurs, un choix arbitraire de polarité doit être fait soit aux bornes d'entrée, soit aux bornes de sortie. Ce choix peut être influencé par la conception des connecteurs; certains ont des broches qui sont normalement associées à des conventions de polarité.

10.1 *Caractéristiques à spécifier*

Le constructeur doit donner des informations sur la relation de polarité entre les entrées et les sorties. La polarité d'une entrée doit être décrite soit comme «inverseuse», soit comme «non inverseuse» selon le cas. Il convient que les entrées inverseuses soient repérées convenablement.

10.2 *Méthode de mesure*

a) Un signal de forme dissymétrique appropriée est appliqué à l'entrée de façon à produire une tension de sortie de niveau suffisant pour être observé sur un oscilloscope.

b) L'oscilloscope est ensuite branché aux bornes d'entrée et la relation de polarité entre entrée et sortie est déterminée par examen.

Notes 1. – Un signal dissymétrique satisfaisant est obtenu en utilisant une diode pour supprimer une alternance sur deux d'un signal sinusoïdal de 1 kHz.

2. – Dans le cas où les bornes d'entrée ou de sortie sont symétriques, l'oscilloscope devra être muni d'un amplificateur à entrée différentielle, sinon il conviendra d'utiliser un transformateur de séparation approprié.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

9.2 *Sound power level*

Ten times the logarithm to base ten of the ratio of the sound power under consideration P to a reference sound power P_{ref}. The sound power level L_P, expressed in decibels, is calculated as follows:

$$L_P = 10 \lg \frac{P}{P_{ref}} \text{ dB}$$

The standard reference sound power P_{ref} is 10^{-12} W (1 pW).

9.3 *Equivalent input sound pressure of a microphone*

The pressure of a reference sound field which would give rise to an output signal from the microphone, the r.m.s. value of which is equal to the r.m.s. value of a particular signal under consideration.

If not otherwise stated, the reference sound field shall be that due to a sinusoidal plane progressive wave, the wavefront being perpendicular to the reference axis of the microphone (zero angle of incidence). If weighting is used, this shall be stated.

10. **Polarity**

Polarity marking is the indication on an element giving the polarity relationship between the signal at the output terminals of the element and the signal at the input terminals.

A terminal of an electroacoustic transducer has positive polarity when:

a) an inward movement of a diaphragm resulting from an increase in external sound pressure (compression) produces a positive instantaneous voltage at that terminal, with respect to the other terminal;

b) a positive instantaneous voltage at that terminal produces an outward movement of a diaphragm.

For amplifiers, an arbitrary polarity choice has to be made either at the input or the output. This choice may be influenced by the design of connectors, some of which have pins that are normally associated with polarity conventions.

10.1 *Characteristics to be specified*

The manufacturer shall provide information concerning the polarity relationship between inputs and outputs. The polarity of an input shall be described either as "inverting" or "non-inverting" as appropriate. Inverting inputs should be suitably marked.

10.2 *Method of measurement*

a) A significantly asymmetric signal is connected to the input so as to produce an output voltage at a level convenient for observation on an oscilloscope.

b) The oscilloscope is transferred to the input terminals and the polarity relationship between output and input determined by inspection.

Notes 1. – The asymmetric signal is conveniently obtained by use of a diode to remove alternate half-waves of a sine-wave signal at 1 kHz.

2. – Where the input and/or output terminals are balanced, the oscilloscope requires a differential-input amplifier, or a suitable signal-isolating transformer may be used.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

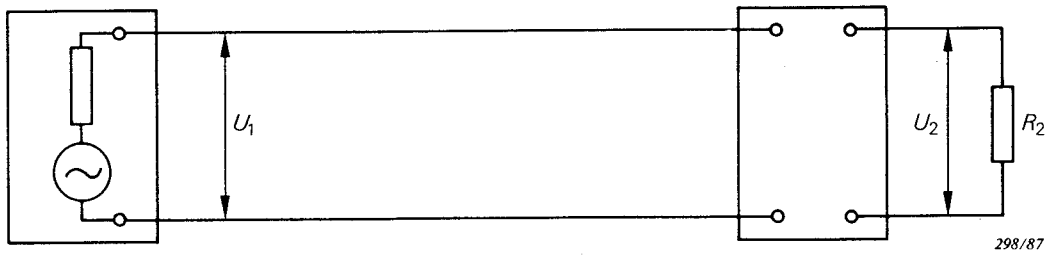
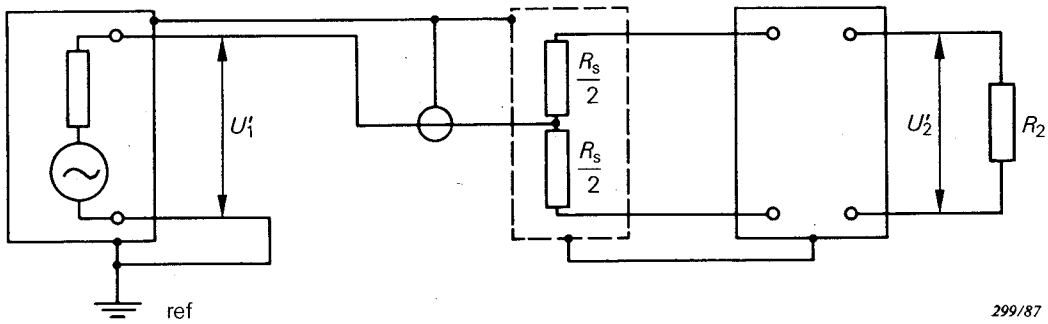


FIGURE 1a

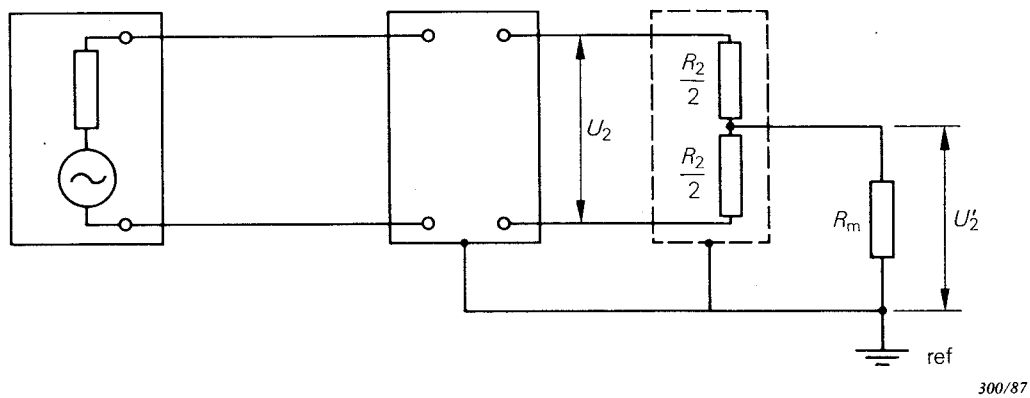


R_s est égale à l'impédance nominale de source.

FIGURE 1b

$$\text{Rapport de réjection de mode commun} = 20 \lg \left(\frac{U'_1}{U'_2} \times \frac{U_2}{U_1} \right) \text{ dB}$$

FIG. 1. – Symétrie de l'entrée.



$$\text{Rapport entre signal symétrique et signal de mode commun} = 20 \lg \frac{U_2}{U'_2} \text{ dB}$$

Sauf indication contraire, la valeur R_m doit être de 600 Ω et R_2 est égale à l'impédance nominale de charge.

Note. – Si des résistances blindées, appariées avec le degré voulu de précision (et de valeur et dissipation convenables) ne sont pas disponibles, on peut utiliser un transformateur ou une inductance symétrique à point milieu (répéteur). Dans ce cas, les extrémités de l'enroulement sont reliées aux bornes de sortie en parallèle avec R_2.

FIG. 2. – Symétrie de la sortie.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

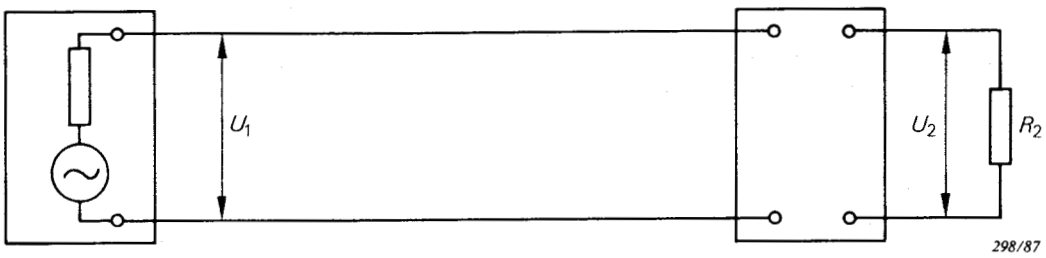
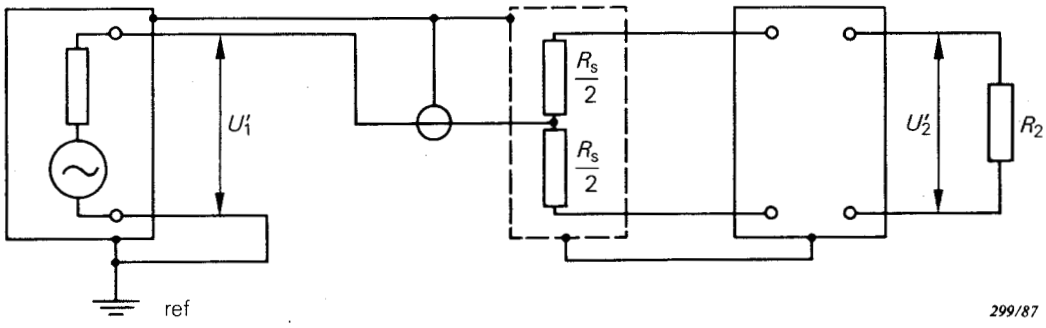


FIGURE 1a

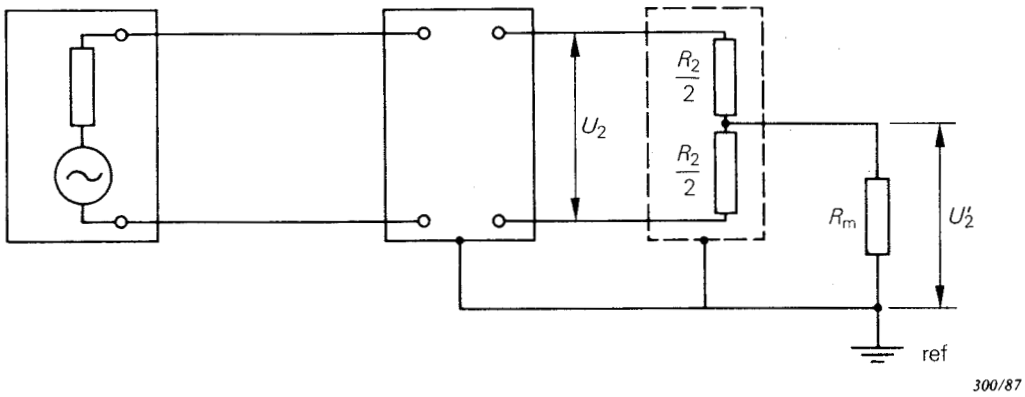


R_s is equal to the rated source impedance

FIGURE 1b

$$\text{Common-mode rejection ratio} = 20 \lg \left(\frac{U'_1}{U'_2} \times \frac{U_2}{U_1} \right) \text{ dB}$$

FIG. 1. – Balance of the input.



$$\text{Balanced-to-common-mode signal ratio} = 20 \lg \frac{U_2}{U'_2} \text{ dB}$$

Unless otherwise stated, the value R_m shall be 600 Ω and R_2 is equal to the rated load impedance.

Note. – If screened resistors, matched to the required degree of precision (and of suitable value and power rating) are not available, use may be made of a suitable balanced, centre tapped winding of an inductor or transformer (repeating coil). In this case the ends of the winding are connected in parallel with a resistor R_2 and the output terminals.

FIG. 2. – Balance of the output.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Distorsion harmonique (figure 3a)

Distorsion harmonique totale

$$d_t = \frac{\sqrt{U_{2(2f)}^2 + U_{2(3f)}^2 + U_{2(4f)}^2 + \ldots}}{U_2}$$

Distorsion harmonique d'ordre n

$$d_n = \frac{U_{2(nf)}}{U_2}$$

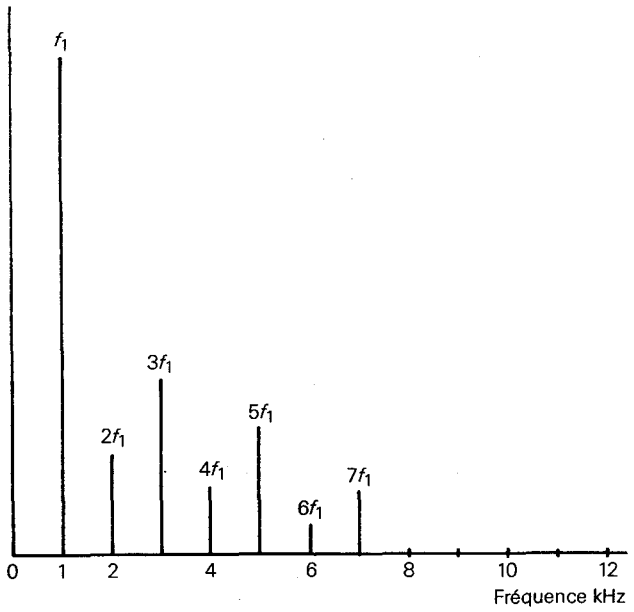


FIG. 3a. – Distorsion harmonique. *301/87*

Distorsion de modulation (figure 3b)

Si, par exemple,

$U_{2(f_1)} = 4U_{2(f_2)}$, on obtient

$U_{2_{ref}} = |U_{2(f_1)}| + |U_{2(f_2)}| = 5U_{2(f_2)}$

Distorsion de modulation du deuxième ordre

$$d_{m2} = \frac{|U_{2(f_1 + f_2)}| + |U_{2(f_2 - f_1)}|}{U_{2(f_2)}}$$

Distorsion de modulation du troisième ordre

$$d_{m3} = \frac{|U_{2(f_2 - 2f_1)}| + |U_{2(f_2 + 2f_1)}|}{U_{2(f_2)}}$$

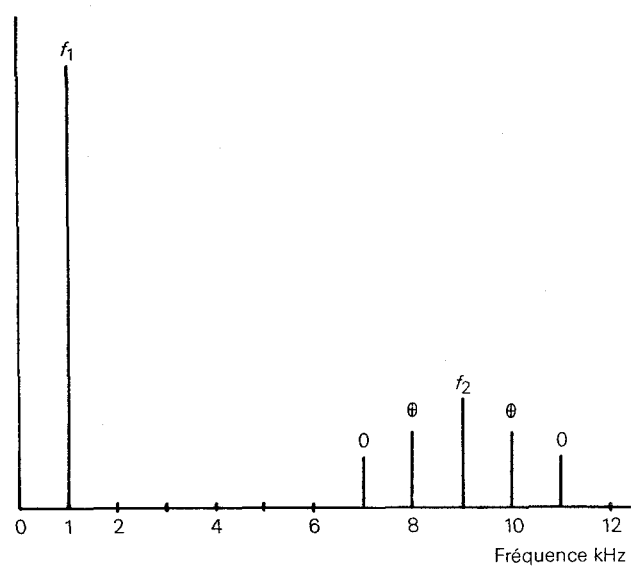


FIG. 3b. – Distorsion de modulation. *302/87*

FIG. 3. – Spectres de distorsion.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Harmonic distortion (Figure 3a)

Total harmonic distortion

$$d_t = \frac{\sqrt{U_{2(2f)}^2 + U_{2(3f)}^2 + U_{2(4f)}^2 + \ldots}}{U_2}$$

n^{th} harmonic distortion

$$d_n = \frac{U_{2(nf)}}{U_2}$$

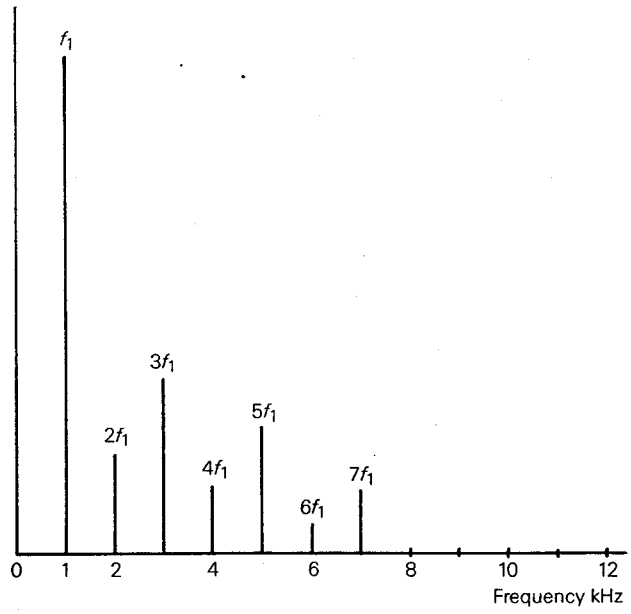


FIG. 3a. – Harmonic distortion. *301/87*

Modulation distortion (Figure 3b)

If for instance,

$U_{2(f_1)} = 4U_{2(f_2)}$, then,

$U_{2_{ref}} = |U_{2(f_1)}| + |U_{2(f_2)}| = 5U_{2(f_2)}$

Second-order modulation distortion

$$d_{m2} = \frac{|U_{2(f_1 + f_2)}| + |U_{2(f_2 - f_1)}|}{U_{2(f_2)}}$$

Third-order modulation distortion

$$d_{m3} = \frac{|U_{2(f_2 - 2f_1)}| + |U_{2(f_2 + 2f_1)}|}{U_{2(f_2)}}$$

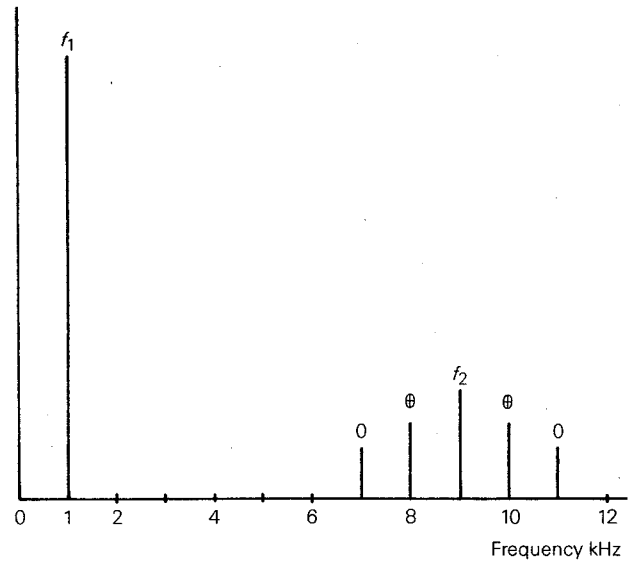


FIG. 3b. – Modulation distortion. *302/87*

FIG. 3. – Distortion spectra.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Distorsion de différence de fréquence (figure 3c)

$U_{2(f_1)} = U_{2(f_2)}$

$U_{2_{ref}} = | U_{2(f_1)} | + | U_{2(f_2)} | = 2U_{2(f_2)}$

$f_2 - f_1 = 80$ Hz par exemple

$fm = \dfrac{f_1 + f_2}{2}$ c'est une fréquence médiane de tiers d'octave recommandée (par exemple 10 kHz)

Distorsion de différence de fréquence du deuxième ordre

$$d_{d_2} = \frac{| U_{2(f_2 - f_1)} |}{2U_{2(f_2)}} = \frac{| U_{2(f_2 - f_1)} |}{U_{2_{ref}}}$$

Distorsion de différence de fréquence du troisième ordre

$$d_{d_3} = \frac{| U_{2(2f_2 - f_1)} | + | U_{2(2f_1 - f_2)} |}{U_{2_{ref}}}$$

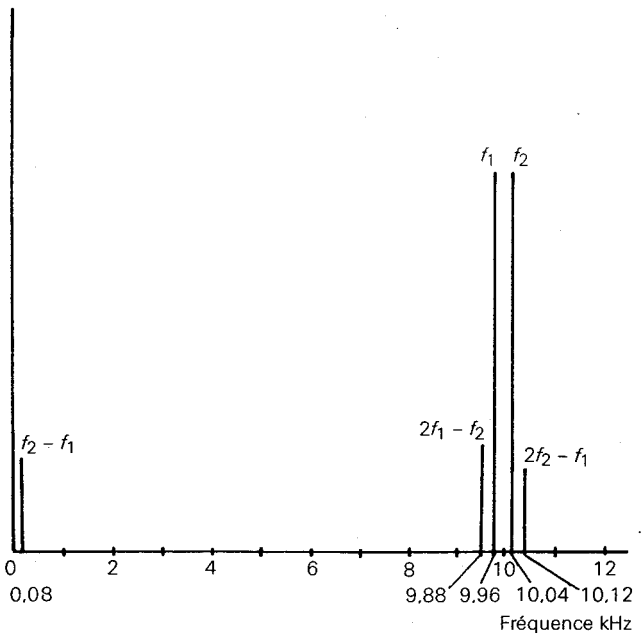


FIG. 3c. – Distorsion de différence de fréquence. *303/87*

Distorsion totale de différence de fréquence (figure 3d)

$U_2(f_1) = U_2(f_2)$ avec, par exemple:

$f_1 = 8$ kHz $\quad f_2 = 11{,}95$ kHz

$U_{2_{ref}} = U_2(f_1) + U_2(f_2) = 2U_2(f_2)$

$f' = f_2 - f_1 = 3{,}95$ kHz $\quad f'' = 2f_1 - f_2 = 4{,}05$ kHz

Distorsion totale de différence de fréquence

$$d_{dtot} = \frac{\sqrt{(U_2')^2 + (U_2'')^2}}{U_{2\ ref}}$$

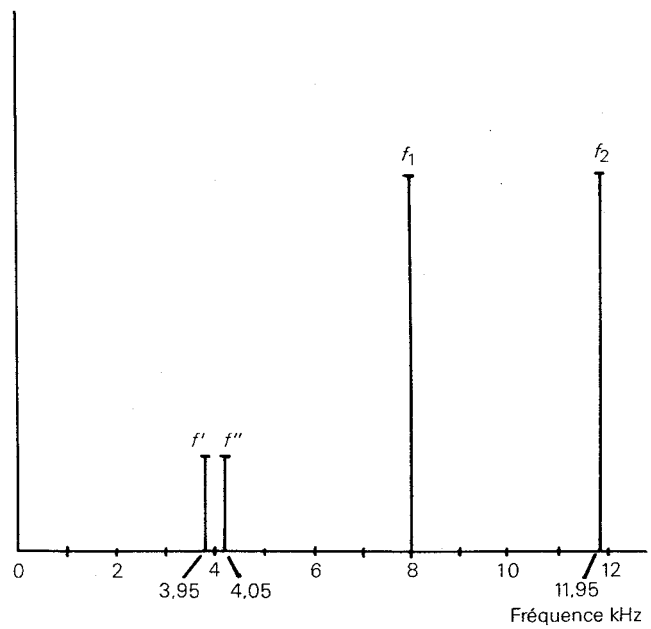


FIG. 3d. – Distorsion totale de différence de fréquence. *304/87*

FIG. 3. – Spectres de distorsion.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Difference-frequency distortion (Figure 3c)

$U_{2(f_1)} = U_{2(f_2)}$

$U_{2_{ref}} = | U_{2(f_1)} | + | U_{2(f_2)} | = 2U_{2(f_2)}$

$f_2 - f_1 = 80$ Hz, for instance,

$fm = \dfrac{f_1 + f_2}{2}$ is a preferred ⅓-octave band centre frequency (for instance 10 kHz)

Second-order difference-frequency distortion

$$d_{d_2} = \frac{| U_{2(f_2 - f_1)} |}{2U_{2(f_2)}} = \frac{| U_{2(f_2 - f_1)} |}{U_{2_{ref}}}$$

Third-order difference-frequency distortion

$$d_{d_3} = \frac{| U_{2(2f_2 - f_1)} | + | U_{2(2f_1 - f_2)} |}{U_{2_{ref}}}$$

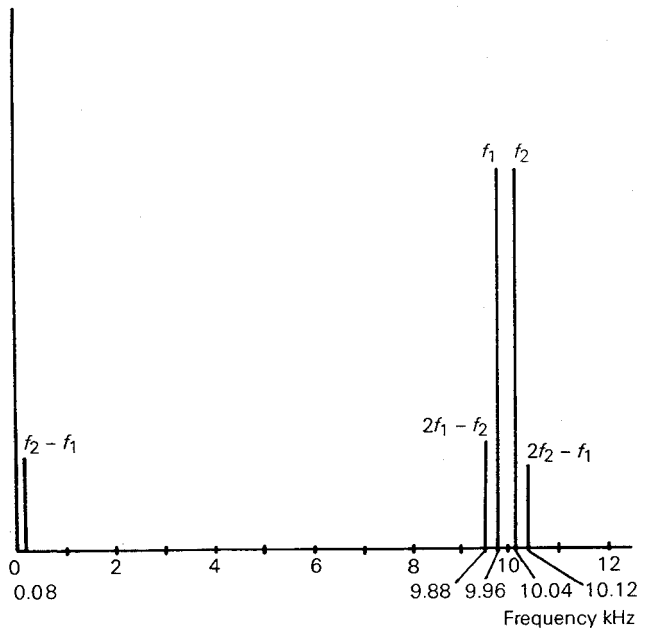


FIG. 3c. – Difference-frequency distortion. *303/87*

Total difference-frequency distortion (Figure 3d)

$U_2(f_1) = U_2(f_2)$ with for instance:

$f_1 = 8$ kHz $\quad f_2 = 11.95$ kHz

$U_{2_{ref}} = U_2(f_1) + U_2(f_2) = 2U_2(f_2)$

$f' = f_2 - f_1 = 3.95$ kHz $\quad f'' = 2f_1 - f_2 = 4.05$ kHz

Total difference-frequency distortion:

$$d_{dtot} = \frac{\sqrt{(U_2')^2 + (U_2'')^2}}{U_{2\ ref}}$$

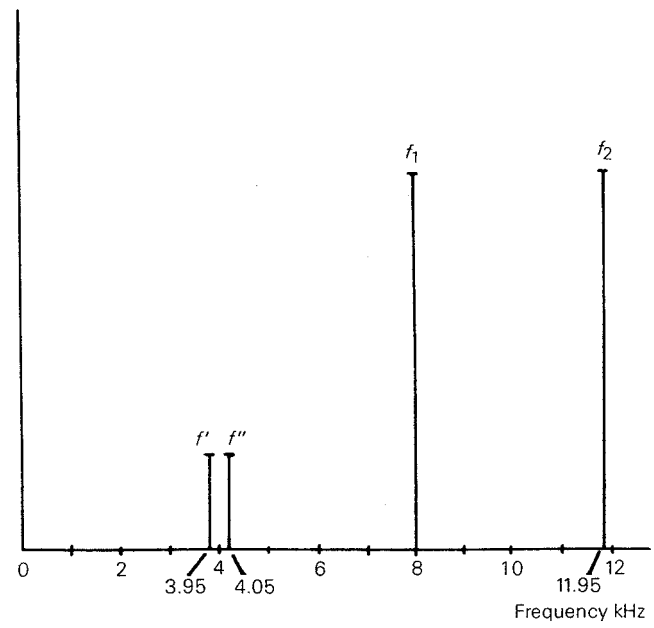


FIG. 3d. – Total difference-frequency distortion. *304/87*

FIG. 3. – Distortion spectra.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ICS 33.160.01

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale