# NORME INTERNATIONALE

# INTERNATIONAL STANDARD

**CEI**
**IEC**
**60268-9**

Première édition
First edition
1977-01

## Equipements pour systèmes électroacoustiques

## Neuvième partie: Equipements de réverbération artificielle, de retard et de transposition de fréquence

## Sound system equipment

## Part 9: Artificial reverberation, time delay and frequency shift equipment




Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60268-9: 1977

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**
**60268-9**

Première édition
First edition
1977-01

## Equipements pour systèmes électroacoustiques

## Neuvième partie: Equipements de réverbération artificielle, de retard et de transposition de fréquence

## Sound system equipment

## Part 9: Artificial reverberation, time delay and frequency shift equipment

© IEC 1977 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 M

*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 . . . . . 6

PRÉFACE . . . . . 6

Articles

1. Domaine d'application . . . . . 8
2. Objet . . . . . 8

CHAPITRE I: CONDITIONS DE SPÉCIFICATIONS ET DE MESURE

3. Conditions . . . . . 10
   3.1 Conditions de spécifications . . . . . 10
   3.2 Conditions nominales et conditions normales de fonctionnement . . . . . 10
   3.3 Autres conditions . . . . . 10
4. Généralités . . . . . 10
   4.1 Référence . . . . . 10
   4.2 Caractéristiques générales des dispositifs . . . . . 10
   4.3 Comparaison entre les caractéristiques de ces dispositifs et celles d'un amplificateur . . . . . 12

CHAPITRE II: CARACTÉRISTIQUES À SPÉCIFIER ET MÉTHODES DE MESURE CORRESPONDANTES

SECTION UN — ÉQUIPEMENTS DE RÉVERBÉRATION ARTIFICIELLE

5. Généralités . . . . . 14
   5.1 Définition de la réverbération . . . . . 14
   5.2 Objet . . . . . 14
   5.3 Caractéristiques générales . . . . . 14
   5.4 Caractéristiques particulières . . . . . 14
6. Temps de réverbération . . . . . 16
   6.1 Caractéristique à spécifier . . . . . 16
7. Différentes catégories de taux de réverbération . . . . . 16
   7.1 Temps de réverbération initial . . . . . 16
   7.2 Temps de réverbération final . . . . . 16
   7.3 Méthode de mesure . . . . . 16
8. Linéarité . . . . . 18
   8.1 Caractéristique à spécifier . . . . . 18
9. Réponse amplitude-fréquence . . . . . 18
   9.1 Caractéristique à spécifier . . . . . 18
   9.2 Méthode de mesure . . . . . 18
10. Retard initial . . . . . 18
   10.1 Caractéristique à spécifier . . . . . 18
   10.2 Méthode de mesure . . . . . 18
11. Caractéristiques supplémentaires . . . . . 20
   11.1 Généralités . . . . . 20
   11.2 Bruit ambiant de nature acoustique . . . . . 20
   11.3 Fiabilité . . . . . 20

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 . . . . . 7

PREFACE . . . . . 7

Clause

1. Scope . . . . . 9
2. Object . . . . . 9

CHAPTER I: CONDITIONS FOR SPECIFICATIONS AND MEASUREMENT

3. Conditions . . . . . 11
   - 3.1 Conditions for specifications . . . . . 11
   - 3.2 Rated conditions and normal working conditions . . . . . 11
   - 3.3 Other conditions . . . . . 11

4. General . . . . . 11
   - 4.1 General . . . . . 11
   - 4.2 General characterization of the devices . . . . . 11
   - 4.3 Comparison between characteristics of the devices and those of the amplifier . . . . . 13

CHAPTER II: CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED AND RELEVANT METHODS OF MEASUREMENT

SECTION ONE — ARTIFICIAL REVERBERATION EQUIPMENT

5. General . . . . . 15
   - 5.1 Definition of reverberation . . . . . 15
   - 5.2 Object . . . . . 15
   - 5.3 General characteristics . . . . . 15
   - 5.4 Special characteristics . . . . . 15

6. Reverberation time . . . . . 17
   - 6.1 Characteristic to be specified . . . . . 17

7. Various kinds of reverberation time . . . . . 17
   - 7.1 Initial reverberation time . . . . . 17
   - 7.2 Ultimate reverberation time . . . . . 17
   - 7.3 Method of measurement . . . . . 17

8. Linearity . . . . . 19
   - 8.1 Characteristic to be specified . . . . . 19

9. Frequency response . . . . . 19
   - 9.1 Characteristic to be specified . . . . . 19
   - 9.2 Method of measurement . . . . . 19

10. Initial time delay . . . . . 19
    - 10.1 Characteristic to be specified . . . . . 19
    - 10.2 Method of measurement . . . . . 19

11. Additional characteristics . . . . . 21
    - 11.1 General . . . . . 21
    - 11.2 Ambient acoustical noise . . . . . 21
    - 11.3 Safe life expectancy . . . . . 21

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

Articles Pages

SECTION DEUX — DISPOSITIFS DE RETARD

12. Généralités . . . . . 20
12.1 Catégories de dispositifs . . . . . 20
12.2 Caractéristiques générales . . . . . 22
12.3 Caractéristiques particulières . . . . . 22

13. Retard . . . . . 22
13.1 Caractéristique à spécifier . . . . . 22
13.2 Méthode de mesure . . . . . 22

14. Echo . . . . . 22
14.1 Généralités . . . . . 22

15. Intervalle d'écho . . . . . 24
15.1 Caractéristique à spécifier . . . . . 24

16. Bruit ambiant de nature acoustique . . . . . 24

17. Fiabilité . . . . . 24

SECTION TROIS — DISPOSITIFS DE TRANSPOSITION DE FRÉQUENCE

18. Généralités . . . . . 24
18.1 Caractéristiques générales . . . . . 24
18.2 Caractéristiques particulières . . . . . 24
18.3 Caractéristique à spécifier . . . . . 24
18.4 Méthode de mesure . . . . . 24

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

Clause Page

SECTION TWO — TIME DELAY DEVICES

12. General . . . 21
12.1 Types of devices . . . 21
12.2 General characteristics . . . 23
12.3 Special characteristics . . . 23

13. Delay time . . . 23
13.1 Characteristic to be specified . . . 23
13.2 Method of measurement . . . 23

14. Echo . . . 23
14.1 General . . . 23

15. Echo time . . . 25
15.1 Characteristic to be specified . . . 25

16. Ambient acoustical noise . . . 25

17. Safe life expectancy . . . 25

SECTION THREE — FREQUENCY SHIFT DEVICES

18. General . . . 25
18.1 General characteristics . . . 25
18.2 Special characteristic . . . 25
18.3 Characteristic to be specified . . . 25
18.4 Method of measurement . . . 25

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

## Neuvième partie: Equipements de réverbération artificielle, de retard et de transposition de fréquence

### PRÉAMBULE

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

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

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

### PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 29B: Technique acoustique, du Comité d'Etudes N° 29 de la CEI: Electroacoustique.

Les travaux furent commencés par le Sous-Comité 29B lors de la réunion tenue à Vedbaek en avril 1968. Ensuite, des projets furent discutés lors des réunions tenues à Stresa en mai 1969 et en octobre 1970, à Londres en avril 1971, à Oslo en septembre 1972 et à Moscou en avril 1974. A la suite de la réunion plénière du Comité d'Etudes N° 29 tenue à Moscou en avril 1974, le document 29B(Bureau Central)46 fut diffusé aux Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

| | | |
|---|---|---|
| Afrique du Sud (République d') | Hongrie | Suisse |
| Allemagne | Italie | Tchécoslovaquie |
| Australie | Japon | Turquie |
| Belgique | Pays-Bas | Union des Républiques Socialistes Soviétiques |
| Canada | Roumanie | |
| Danemark | Royaume-Uni | |
| Finlande | Suède | |

*Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:*

Publications N$^{os}$ 225: Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations.

268-1: Equipements pour systèmes électroacoustiques. Première partie: Généralités.

268-3: Troisième partie: Amplificateurs pour systèmes électroacoustiques.

268-5: Cinquième partie: Haut-parleurs.

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 9: Artificial reverberation, time delay and frequency shift equipment

FOREWORD

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

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

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

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 29B, Audio Engineering, of IEC Technical Committee No. 29: Electro-acoustics.

Work was started by Sub-Committee 29B during the meeting held in Vedbaek in April 1968. Drafts were then discussed at the meetings held in Stresa in May 1969 and October 1970, in London in April 1971, in Oslo in September 1972 and in Moscow in April 1974. As a result of the plenary meeting of Technical Committee No. 29 held in Moscow in April 1974, Document 29B(Central Office)46 was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

| | | |
|---|---|---|
| Australia | Hungary | Switzerland |
| Belgium | Italy | Turkey |
| Canada | Japan | Union of Soviet Socialist Republics |
| Czechoslovakia | Netherlands | United Kingdom |
| Denmark | Romania | |
| Finland | South Africa (Republic of) | |
| Germany | Sweden | |

*Other IEC publications quoted in this standard:*

Publications Nos. 225: Octave, Half-octave and Third-octave Band Filters Intended for the Analysis of Sounds and Vibrations.
268-1: Sound System Equipment, Part 1: General.
268-3: Part 3: Sound System Amplifiers.
268-5: Part 5: Loudspeakers.

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

## Neuvième partie: Equipements de réverbération artificielle, de retard et de transposition de fréquence

### 1. Domaine d'application

Cette norme s'applique aux dispositifs destinés à produire des effets de réverbération, de retard, ou de transposition de fréquence sur des signaux d'origine acoustique. Elle couvre les dispositifs utilisés de façon générale pour produire des effets spéciaux dans les domaines de l'enregistrement sonore, de la radiodiffusion et de la sonorisation.

### 2. Objet

Cette norme traite des caractéristiques à spécifier et des méthodes de mesure correspondantes concernant les équipements de réverbération artificielle, de retard et de transposition de fréquence. Pour les besoins de la présente norme, l'équipement est considéré comme un amplificateur conçu dans un but particulier. C'est pourquoi, on doit faire référence à la Publication 268-3 de la CEI: Equipements pour systèmes électroacoustiques, Troisième partie: Amplificateurs pour systèmes électroacoustiques.

En raison de la grande variété des principes de base de fonctionnement de ces matériels, la présente norme n'est pas complète. Les spécifications non couvertes par celle-ci doivent faire l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

En général, les méthodes de mesure décrites sont celles qui se rapportent le plus directement aux caractéristiques. Toutefois, elles n'excluent pas d'autres méthodes qui donneraient des résultats équivalents.

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 9: Artificial reverberation, time delay and frequency shift equipment

---

### 1. Scope

This standard applies to devices intended to give reverberation, time delay and frequency shift to signals of an acoustical origin. It covers the types of devices commonly employed to achieve special effects in sound recording, broadcasting and public-address systems.

### 2. Object

This standard provides details of the special characteristics and corresponding methods of measurement to be used for artificial reverberation, time delay and frequency shift equipment. For the purposes of this standard, the equipment is considered to be an amplifier that has been designed for a special purpose. Reference should therefore be made to IEC Publication 268-3, Sound System Equipment, Part 3: Sound System Amplifiers.

Because of the large variety of principles on which this equipment is based, this standard is not complete. Specifications not covered by this standard should be the subject of agreement between the manufacturer and the user.

In general, the methods of measurement given are those which are considered to be the most directly related to the characteristics. However, this does not exclude the use of other methods which will give equivalent results.

---

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

## CHAPITRE I: CONDITIONS DE SPÉCIFICATIONS ET DE MESURE

### 3. Conditions

3.1 *Conditions de spécifications*

Il convient de se reporter à la Publication 268-1 de la CEI, Première partie: Généralités, en ce qui concerne:

— les unités et système de mesure;
— les fréquences de mesure;
— les quantités à spécifier et leur précision;
— le repérage et les symboles de repérage;
— les conditions ambiantes;
— les filtres, réseaux et appareils de mesure pour la spécification et la mesure du bruit;
— la spécification individuelle et la spécification de série;
— la représentation graphique des données;
— les échelles destinées à la représentation graphique des données;
— la sécurité du personnel et la protection contre le feu.

3.2 *Conditions nominales et conditions normales de fonctionnement*

Il convient de se reporter à la Publication 268-3 de la CEI, paragraphe 3.2: Conditions nominales et conditions normales de fonctionnement [remplacer le terme « amplificateur » par « dispositif »].

3.3 *Autres conditions*

Il convient de se reporter à la Publication 268-3 de la CEI, paragraphe 3.3: Autres conditions [remplacer le terme « amplificateur » par « dispositif »].

### 4. Généralités

4.1 *Référence*

Il convient de se reporter à la Publication 268-3 de la CEI, Section un: Généralités, en y ajoutant les paragraphes 4.2 et 4.3 ci-dessous.

4.2 *Caractéristiques générales des dispositifs*

En général, ces dispositifs comportent une entrée et une sortie électriques, ainsi que des liaisons de couplage à un maillon intermédiaire. Celui-ci introduit la caractéristique spécifique propre au dispositif, consistant soit en une réponse particulière en régime transitoire, soit en un retard, soit en une transposition de fréquence.

Le maillon intermédiaire peut être de différentes natures.

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

## CHAPTER I: CONDITIONS FOR SPECIFICATIONS AND MEASUREMENT

### 3. Conditions

3.1 *Conditions for specifications*

Reference is made to IEC Publication 268, Part 1: General, as concerns:

— units and system of measurement;
— frequencies of measurement;
— quantities to be specified and their accuracy;
— marking and symbols for marking;
— ambient conditions;
— filters, networks and measuring instruments for noise specification and measurement;
— individual specification and type specification;
— graphical presentation of data;
— scales for graphical presentation of data;
— personnel safety and prevention of spread of fire.

3.2 *Rated conditions and normal working conditions*

Reference is made to IEC Publication 268-3, Sub-clause 3.2: Rated conditions and normal working conditions [changing the term "amplifier" to "device"].

3.3 *Other conditions*

Reference is made to IEC Publication 268-3, Sub-clause 3.3: Other conditions [changing the term "amplifier" to "device"].

### 4. General

4.1 *General*

Reference is made to IEC Publication 268-3, Section One: General, with the addition of the Sub-clauses 4.2 and 4.3 as follows.

4.2 *General characterization of the devices*

Generally, the devices are characterized by electric input and output links coupling an intermediate link which introduces the special characteristic for the kind of device, either a particular transient response, a time delay or a frequency shift.

The intermediate link may be of various natures.

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

Les principes les plus généralement utilisés sont:

*a) Pour la réverbération artificielle*

— Excitation de trains d'ondes dans un milieu fermé et capture en différents points, parfois combinées avec une contre-réaction électrique.

*b) Pour le retard*

— Temps de transit entre l'enregistrement et la lecture d'un signal sur bande, disque ou tambour magnétiques.

— Temps de transit d'une onde se propageant librement dans un milieu.

— Temps de transit d'un signal dans un réseau électrique analogique ou numérique.

*c) Pour la transposition de fréquence*

— Modulation du signal par une onde porteuse haute fréquence et démodulation d'une bande latérale par une onde de fréquence légèrement différente de la fréquence de la porteuse originale.

4.3 *Comparaison entre les caractéristiques de ces dispositifs et celles d'un amplificateur*

Comme les dispositifs étudiés ont des entrées et sorties électriques ou électroniques dont les caractéristiques sont semblables à celles des amplificateurs, leurs méthodes de mesure seront semblables à celles qui sont utilisées pour les amplificateurs pour systèmes électroacoustiques.

Lorsqu'il s'agit de dispositifs de retard et de transposition de fréquence, le signal de sortie sera semblable au signal d'entrée, comme dans le cas d'un amplificateur, à l'exception respectivement du retard et de la transposition de fréquence.

C'est pourquoi toutes les caractéristiques et méthodes de mesure énumérées relatives aux amplificateurs pour systèmes électroacoustiques s'appliquent également aux dispositifs de retard et de transposition de fréquence.

Pour ceux-ci, l'objet de cette norme se limite à des normes relatives aux deux caractéristiques spécifiques de ces matériels, respectivement retard et transposition de fréquence, et leurs méthodes de mesure.

Toutefois, il y a lieu de prêter attention au fait que le maillon intermédiaire peut introduire une catégorie de distorsion qui n'existe pas dans un amplificateur, par exemple:

— pleurage, scintillement et bruit de modulation pour un retard obtenu par bande magnétique;

— produits de distorsion de non-linéarité autres que ceux des amplificateurs dans le cas de transposition de fréquence créée par une modulation suivie de démodulation.

En ce qui concerne les dispositifs de réverbération artificielle, non seulement le comportement particulier en régime transitoire du maillon intermédiaire introduit des caractéristiques particulières à ce genre de dispositif, mais encore il réagit sur d'autres caractéristiques — par exemple la réponse amplitude-fréquence — à un point tel que les méthodes de mesure de ces caractéristiques doivent être adaptées à ce comportement particulier. C'est pourquoi la modification qu'il est nécessaire d'introduire pour que les méthodes de mesure des amplificateurs soient applicables à cette catégorie de matériel est contenue dans cette norme.

Il convient de se reporter à la Publication 268-3 de la CEI en ce qui concerne les caractéristiques à spécifier et les méthodes de mesure correspondantes.

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

The principles most commonly used are:

*a) For artificial reverberation*

— Excitation of waves in a bounded medium and pick-up at different locations, sometimes combined with electric feedback.

*b) For time delay*

— Transit-time between record and play-back of a magnetic tape, disk or drum.

— Transit-time of a free propagating wave in a medium.

— Transit-time of a signal in an analogue or digital electric network.

*c) For frequency shift*

— Modulation of the signal on a high-frequency carrier wave and demodulation of one of the sidebands by means of a frequency which is slightly different from the original carrier frequency.

4.3 *Comparison between characteristics of the devices and those of the amplifier*

Because the devices considered have electric or electronic input and output characteristics similar to those of amplifiers, their methods of measurement will be similar to those for sound system amplifiers.

For both time delay and frequency shift devices, the output signal will represent the input signal in the same way as for an amplifier, with the exception of the time delay and the frequency shift respectively.

Therefore all the characteristics and the methods of measurement listed for sound system amplifiers also apply to time delay and frequency shift devices.

For these devices, the object of this standard is limited to standards for the two special characteristics—time delay and frequency shift respectively—and their methods of measurement.

It should be borne in mind, however, that the intermediate link may introduce a kind of distortion which is not common to an amplifier, e.g.:

— wow and flutter and modulation noise for magnetic tape delay;

— non-linear distortion components other than those listed for amplifiers in modulation/demodulation frequency shift links.

For artificial reverberation devices, the particular transient behaviour of the intermediate link not only introduces special characteristics particular to this kind of device but, moreover, influences other characteristics—e.g. frequency response—to such an extent that the methods of measurement for these characteristics have to be matched to the particular behaviour. Therefore, for this kind of device this standard covers also the modifications required with respect to the methods of measurement for amplifiers.

For the characteristics to be specified and the relevant methods of measurement, reference is made to IEC Publication 268-3.

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

## CHAPITRE II: CARACTÉRISTIQUES À SPÉCIFIER ET MÉTHODES DE MESURE CORRESPONDANTES

### SECTION UN — ÉQUIPEMENTS DE RÉVERBÉRATION ARTIFICIELLE

### 5. Généralités

5.1 *Définition de la réverbération*

Dans une salle, c'est le fait que l'énergie acoustique persiste après coupure de l'émission de la source sonore.

En ce qui concerne le dispositif de réverbération artificielle, la définition de la réverbération est analogue si l'on se réfère au signal électrique; c'est le fait que le signal de sortie persiste après coupure du signal d'entrée.

5.2 *Objet*

L'objet de ce dispositif est de fournir un signal destiné à engendrer des effets analogues à ceux produits par la réverbération dans une salle ayant des caractéristiques acoustiques données.

5.3 *Caractéristiques générales*

Dans les conditions de régime permanent, on doit choisir l'essai qui convient le mieux parmi ceux qui sont spécifiés pour les amplificateurs pour systèmes électroacoustiques (Publication 268-3 de la CEI), pour les magnétophones professionnels (Publication 94-4 de la CEI, en préparation) et pour les haut-parleurs (Publication 268-5 de la CEI, Cinquième partie: Haut-parleurs) dont les essais nécessitent l'utilisation d'un signal de bruit rose.

5.4 *Caractéristiques particulières*

5.4.1 Temps de réverbération en fonction de la fréquence (ISO 140).

5.4.2 Caractéristiques de la linéarité de la décroissance du niveau de sortie, en fonction du temps, pendant le régime transitoire qui suit la coupure du signal d'entrée. Le niveau doit être exprimé en décibels.

5.4.3 Réponse amplitude-fréquence.

5.4.4 Sensibilité au bruit ambiant.

5.4.5 Temps de retard initial en fonction de la fréquence.

5.4.6 Caractéristiques supplémentaires.

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

# CHAPTER II: CHARACTERISTICS TO BE SPECIFIED AND RELEVANT METHODS OF MEASUREMENT

## SECTION ONE — ARTIFICIAL REVERBERATION EQUIPMENT

### 5. General

#### 5.1 *Definition of reverberation*

In room acoustics, this is the phenomenon that sound energy persists in a room after the sound source has been stopped.

For artificial reverberation devices, reverberation refers to the analogue electrical phenomenon that the output signal persists after the input signal has been stopped.

#### 5.2 *Object*

The object of this device is to produce a signal in order to generate effects similar to those of reverberation in a room with given acoustical characteristics.

#### 5.3 *General characteristics*

For steady-state conditions, the most suitable test shall be chosen from the ones specified for sound system amplifiers (IEC Publication 268-3), for professional tape recorders (IEC Publication 94-4, in preparation) and for loudspeakers (IEC Publication 268-5, Part 5: Loudspeakers) in which the signal used is pink noise.

#### 5.4 *Special characteristics*

5.4.1 Reverberation time as a function of frequency (ISO 140).

5.4.2 Characteristics of decay linearity of the output level as a function of time, following the transient corresponding to a stop at the input. The level shall be expressed in decibels.

5.4.3 Frequency response.

5.4.4 Sensitivity to ambient noise.

5.4.5 Initial decay time as a function of frequency.

5.4.6 Additional characteristics.

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

## 6. Temps de réverbération

### 6.1 *Caractéristique à spécifier*

Si la loi de décroissance du signal est exponentielle, le temps de réverbération est la durée pendant laquelle le niveau de pression acoustique ou le niveau du signal de sortie décroît de 60 dB après coupure du signal d'entrée.

*Note.* — La courbe de décroissance du niveau du signal peut être représentée par les valeurs du taux de décroissance. La relation entre le temps de réverbération et le taux de décroissance est donnée par la formule:

$$T = \frac{60}{D}$$

où:

$D$ = taux de décroissance exprimé en décibels par seconde

$T$ = temps de réverbération exprimé en secondes

La courbe de décroissance n'est souvent pas une ligne droite; il est alors possible de la représenter par deux valeurs différentes du taux de décroissance: le taux de décroissance initial et le taux de décroissance final.

## 7. Différentes catégories de taux de réverbération

### 7.1 *Temps de réverbération initial*

#### 7.1.1 *Caractéristique à spécifier*

Lorsque la décroissance du signal ne suit pas une loi exponentielle, le temps de réverbération initial est évalué d'après la pente moyenne de la courbe relative au niveau de pression ou au niveau du signal de sortie en fonction du temps pour la première décroissance de 15 dB, en dessous du niveau du signal initial.

### 7.2 *Temps de réverbération final*

#### 7.2.1 *Caractéristique à spécifier*

Lorsque la décroissance du signal ne suit pas une loi exponentielle, le temps de réverbération final est évalué d'après la pente moyenne de la courbe relative au niveau de pression ou au niveau du signal de sortie en fonction du temps, pour les niveaux inférieurs au niveau du signal initial compris entre 15 dB et 40 dB.

### 7.3 *Méthode de mesure*

On déduit cette caractéristique de l'enregistrement du niveau de tension à la sortie du dispositif chargé sur son impédance nominale, lorsqu'on utilise pour le signal d'entrée un bruit rose, en bandes d'octave ou de tiers d'octave (avec les filtres décrits dans la Publication 225 de la CEI: Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations), que l'on coupe brusquement. La pente moyenne est obtenue à partir de l'enregistrement de la décroissance du niveau de tension à la sortie et à partir de là, on calcule les différents temps de réverbération.

Cette mesure doit être effectuée pour chaque bande d'octave ou de tiers d'octave dans le domaine de fréquences spécifiées par le constructeur.

Les différentes durées de réverbération doivent être spécifiées pour différentes positions de réglage, s'il en existe, et pour différentes réponses amplitude-fréquence, si un choix est possible.

*Note.* — De façon générale, les dispositifs de réverbération artificielle ajoutent un temps de retard au signal de sortie par rapport au signal d'entrée, en plus du phénomène de réverbération. On peut faire varier le temps de retard en fonction de la fréquence, soit de façon continue, soit pas à pas pour des bandes de fréquences consécutives.

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

## 6. Reverberation time

### 6.1 *Characteristic to be specified*

If the decay of the signal fits an exponential law, the reverberation time is that time for the sound pressure level or the output signal level to decrease by 60 dB after the input signal has been stopped.

*Note.* — The decay curve of the signal level may be represented by values of the decay rate.
The relation between reverberation time and the decay rate is

$$T = \frac{60}{D}$$

where:

$D$ = decay rate in decibels per second

$T$ = reverberation time in seconds

Often the decay curve is not a straight line; it is then possible to represent it by two different values of decay rate, i.e. initial decay rate and final decay rate.

## 7. Various kinds of reverberation time

### 7.1 *Initial reverberation time*

#### 7.1.1 *Characteristic to be specified*

When the signal decay does not fit an exponential law, the initial reverberation time is evaluated from the average slope of the curve of pressure level or output signal level versus time for the first 15 dB decay below the initial signal level.

### 7.2 *Ultimate reverberation time*

#### 7.2.1 *Characteristic to be specified*

When the signal decay does not fit an exponential law, the ultimate reverberation time is evaluated from the average slope of the curve of pressure level or output signal level versus time for levels comprised between 15 dB and 40 dB below the initial signal level.

### 7.3 *Method of measurement*

It is deduced from the record of the output voltage level of the device, terminated with its rated impedance, when the input signal is pink noise in octave or third-octave band (with filters described in I E C Publication 225, Octave, Half-octave and Third-octave Band Filters Intended for the Analysis of Sound and Vibrations) abruptly switched off. The average slope is deduced from the record of the output voltage level decay and from this the various reverberation times are calculated.

This measurement shall be made for each octave or third-octave band included in the frequency range specified by the manufacturer.

The various reverberation times shall be specified for different positions of the regulator, if any, and for different frequency responses if a choice is possible.

*Note.* — Artificial reverberation devices generally introduce a delay time of the start of the output signal with respect to the input, additional to the reverberation phenomenon. This delay time may be varied with frequency, either continuously or step by step for consecutive frequency bands.

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

## 8. Linéarité

### 8.1 *Caractéristique à spécifier*

Pour chaque bande de fréquences, écarts maximaux positifs ou négatifs de la courbe de décroissance du niveau (exprimé en décibels) par rapport à une courbe approchée linéaire pour une décroissance de 30 dB.

Dans les résultats, on doit indiquer les bandes d'octave ou de tiers d'octave et le domaine des niveaux utilisés ainsi que la vitesse d'écriture de l'enregistrement de niveau.

## 9. Réponse amplitude-fréquence

### 9.1 *Caractéristique à spécifier*

Variation, en fonction de la fréquence, du rapport de la tension de sortie à la f.é.m. de source, exprimée en décibels, relativement à la valeur de ce rapport à une fréquence spécifiée, dans les conditions normales de fonctionnement.

### 9.2 *Méthode de mesure*

On établit une courbe de réponse amplitude-fréquence en utilisant une source de bruit blanc et un jeu de filtres d'octave ou de tiers d'octave donnant une tension constante à l'entrée du dispositif, et en lisant ou en enregistrant la tension de sortie.

*Note.* — Lorsque les dispositifs mesurés présentent une correction de fréquence appréciable, il est essentiel de régler le signal d'entrée de telle sorte que la relation linéaire entre entrée et sortie soit maintenue.

Pour effectuer la mesure, le dispositif est placé dans les conditions normales de fonctionnement.

Les résultats de mesure doivent être donnés sous forme de graphique pour un certain nombre de positions des commandes de tonalité, s'il en existe, couvrant de façon convenable le domaine des positions que peuvent prendre les commandes, y compris les positions correspondant aux conditions nominales.

## 10. Retard initial

### 10.1 *Caractéristique à spécifier*

Retard minimal avec lequel le dispositif est en état de fonctionner (retard d'insertion).

### 10.2 *Méthode de mesure*

La mesure de retard initial doit être faite en conformité avec l'une des méthodes de mesure énumérées au paragraphe 13.2, le dispositif étant placé dans les conditions normales de fonctionnement.

Si le dispositif est muni d'un circuit de contre-réaction pour donner naissance à la réverbération, ce circuit doit être rendu inopérant ou la contre-réaction doit être réduite à zéro.

*Notes 1.* — Dans un dispositif multivoies où les signaux de sortie de différentes voies sont combinés, le retard de chacune des voies devrait être mesuré avant mélange, si cela est possible.

*2.* — Si le dispositif permet un réglage du retard initial, la mesure devrait être répétée pour différentes valeurs ou au moins pour les valeurs maximale et minimale.

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

## 8. **Linearity**

### 8.1 *Characteristic to be specified*

For each frequency band, the maximum plus or minus deviations of the decay level curve (expressed in decibels) from an approximating linear curve for a decay of 30 dB.

The octave/third-octave bands and the range of levels used shall be stated in the results as well as the writing speed of the level recorder.

## 9. **Frequency response**

### 9.1 *Characteristic to be specified*

Variation, as function of the frequency, of the ratio of the output voltage to the source e.m.f., expressed in decibels, relative to the value of this ratio at a specified frequency, under normal working conditions.

### 9.2 *Method of measurement*

The frequency response is determined by applying a white noise source and a set of IEC octave or third-octave band filters producing constant voltage to the input of the device, and reading or recording its output voltage.

*Note.* — When devices with appreciable frequency correction are considered, it is essential to adjust the input signal so as to maintain the linear relation between input and output.

The measurement shall be made with the device under normal working conditions.

The measurement result shall be given as a graph for a number of positions of the tone-controls, if any, adequately covering the range of variation to be attained by the controls, including the positions for rated conditions.

## 10. **Initial time delay**

### 10.1 *Characteristic to be specified*

The minimum delay time with which the device can operate (insertion time delay).

### 10.2 *Method of measurement*

The measurement of the initial time delay shall be made with the device under normal working conditions and according to one of the methods given in Sub-clause 13.2.

If the device is equipped with a feed-back circuit to generate the reverberation, this circuit should be disabled or the feed-back reduced to zero.

*Notes 1.* — For a multi-channel device in which the output signals of the different channels are combined, the time of each channel should be measured previous to the mixing, if possible.

*2.* — If the device allows the initial time delay to be varied, the measurement should be repeated for different values or at least for its minimum and maximum values.

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

## 11. Caractéristiques supplémentaires

### 11.1 *Généralités*

Considérant la grande diversité des principes sur lesquels repose le fonctionnement des dispositifs, on peut avoir besoin de spécifications particulières relatives, par exemple, au pleurage, au scintillement, au bruit de modulation pour des dispositifs utilisant l'enregistrement magnétique comme moyen intermédiaire, ainsi qu'au comportement d'une chambre d'écho en fonction de l'humidité relative. Des indications utiles concernant les méthodes de mesure peuvent être trouvées dans d'autres publications de la C E I, par exemple celles relatives à l'enregistrement magnétique (à l'étude au Sous-comité 60A de la C E I).

Dans la mesure où les méthodes de mesure normalisées par la C E I ne sont pas applicables à une catégorie particulière de dispositifs, on doit préciser explicitement les méthodes de mesure utilisées qui doivent faire alors l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

### 11.2 *Bruit ambiant de nature acoustique*

Les dispositifs de réverbération peuvent être particulièrement sensibles au bruit ambiant de nature acoustique, c'est pourquoi une mesure du signal de sortie doit être faite sans aucun signal d'entrée électrique, pour déterminer la valeur du signal de bruit.

Toute indication inférieure de 10 dB au niveau du bruit de fond doit être écartée.

On doit spécifier le niveau de bruit de sortie de nature électrique par rapport à un niveau de bruit ambiant de nature acoustique.

### 11.3 *Fiabilité*

Le constructeur doit spécifier la fiabilité de la bande en forme de boucle ou des disques dans les dispositifs magnétiques.

## SECTION DEUX — DISPOSITIFS DE RETARD

## 12. Généralités

L'objet de ces dispositifs est d'introduire un retard, fonction ou non de la fréquence, entre le signal d'entrée et le signal de sortie. Ils sont essentiellement utilisés:

*a)* pour alimenter des haut-parleurs placés à différentes distances de l'auditeur, afin de compenser le temps de propagation du son, de telle sorte que le même signal en provenance des différents haut-parleurs parvienne simultanément à chaque emplacement d'écoute (dans les limites d'une approximation donnée);

*b)* pour produire dans des enregistrements sonores des effets déterminés lorsqu'il est nécessaire d'obtenir un écho, avec un retard donné par rapport au signal qui le produit.

### 12.1 *Catégories de dispositifs*

A la base, il existe deux catégories de dispositifs:

*a)* ceux qui introduisent un simple retard; dans ce cas le signal de sortie a la même forme que le signal d'entrée;

*b)* ceux qui également introduisent diverses distorsions en conformité avec l'effet désiré.

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

## 11. Additional characteristics

### 11.1 *General*

Taking into account the large variety of principles on which the devices are based, particular specifications may be required, for instance concerning wow, flutter and modulation noise, for devices using magnetic recording as an intermediate, and concerning the behaviour of an echo room as a function of relative humidity. Useful guidance concerning methods of measurement might be found in other I E C publications, for instance those on magnetic tape recording (under consideration by I E C Sub-Committee 60A).

As far as the methods of measurement standardized by the I E C are not applicable to a particular kind of device, the methods of measurement used shall be explicitly stated and subject to agreement between manufacturer and user.

### 11.2 *Ambient acoustical noise*

Reverberation devices may be highly sensitive to ambient acoustical noise; therefore, a measurement of the output signal should be made without any electrical input signal to determine the value of the noise signal.

Any reading less than 10 dB above the noise background level should be rejected.

The electrical noise output level relative to a given ambient noise level should be stated.

### 11.3 *Safe life expectation*

The safe life expectation of the tape loop or disks in magnetic devices shall be stated by the manufacturer.

## SECTION TWO — TIME DELAY DEVICES

## 12. General

The purpose of these devices is to introduce a delay time, which may or may not be a function of the frequency, between the input and the output signals. They are essentially used:

*a)* to supply loudspeakers placed at different distances from the listener, to compensate for the time of propagation of the sound, so that at every listening point the same sound signal arrives simultaneously (within a given approximation) from the various loudspeakers;

*b)* to produce determined effects in sound recording when it is necessary to have an echo at a given time delay with respect to the signal that generates it.

### 12.1 *Types of devices*

Fundamentally there are two types of devices:

*a)* those that introduce a pure delay; in this case the output signal has the same form as the input signal;

*b)* those which also introduce various distortions according to the required effect.

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

12.2 *Caractéristiques générales*

Dans les conditions de régime permanent, les caractéristiques générales devraient être conformes aux dispositions de la Publication 268-3 de la CEI (uniquement pour *a)* du paragraphe 12.1).

12.3 *Caractéristiques particulières*

12.3.1 Retard en fonction de la fréquence.

12.3.2 Sensibilité aux conditions ambiantes.

12.3.3 Fiabilité (uniquement pour *a)* du paragraphe 12.1).

## 13. **Retard**

13.1 *Caractéristique à spécifier*

Si pour un signal d'entrée $f(t)$, le signal de sortie se trouve en corrélation $f(t - \tau)$, $\tau$ est le retard.

Le retard est la durée qui s'écoule entre la suppression du signal d'entrée et la suppression correspondante du signal de sortie.

13.2 *Méthode de mesure*

Pour quelques dispositifs (ceux, par exemple, équipés de têtes magnétiques placées à différentes distances), le retard ne dépend pas de la fréquence; dans ces cas, sa valeur devrait être déterminée pour une seule fréquence pour différentes positions des commandes de retard, s'il en existe.

Si le retard est provoqué au moyen de réseaux électriques actifs ou passifs, il est nécessaire de le mesurer en fonction de la fréquence pour différentes positions de la commande de retard.

On peut également utiliser une méthode oscillographique directe, en employant des salves d'ondes appliquées à l'entrée, cette entrée ainsi que la sortie du dispositif étant elles-mêmes reliées aux deux traces d'un oscilloscope dont l'échelle des temps est étalonnée.

Une autre méthode repose sur la mesure de la différence de phase $\delta$ selon la relation: retard $= \mathrm{d}\,\delta/2\,\mathrm{d}f$. Pour quelques catégories de circuits, une évaluation approchée peut être obtenue à partir de la détermination des fréquences pour lesquelles le signal de sortie est successivement en phase puis en opposition de phase par rapport au signal d'entrée (cette méthode peut être réalisée très simplement en appliquant les signaux d'entrée et de sortie respectivement aux entrées « déviation verticale » et « déviation horizontale » d'un tube à rayons cathodiques).

## 14. **Echo**

14.1 *Généralités*

Signal recueilli aux bornes de sortie ayant une amplitude et un retard tels, qu'il soit perçu distinctement d'un premier signal de sortie produit par le même signal d'entrée.

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

12.2 *General characteristics*

For steady-state conditions, the general characteristics should be in accordance with I E C Publication 268-3 (only for *a)* of Sub-clause 12.1).

12.3 *Special characteristics*

12.3.1 The delay time as a function of frequency.

12.3.2 Sensitivity to ambient conditions.

12.3.3 Life expectancy (only for *a)* of Sub-clause 12.1).

## 13. Delay time

13.1 *Characteristic to be specified*

For an input signal, which is $f(t)$ and a correlated output signal which is $f(t - \tau)$, $\tau$ is the delay time.

The delay time is the time between a discontinuity of the input signal and the corresponding discontinuity of the output signal.

13.2 *Method of measurement*

For some devices (for instance the ones with many magnetic heads at different distances), the delay time does not depend on the frequency: in these cases, its value should be determined for a single frequency for different positions of the delay time controls, if any.

If the delay time is realized by means of electric active or passive networks, it is necessary to measure it as a function of frequency for different positions of the delay time control.

A direct oscillographic method may be used employing tone bursts applied to the input, signals being supplied from the input and from the output respectively to two traces of an oscillograph, of which the time scale is calibrated.

Another method employs phase difference $\delta$ measurements, and is based on the relation: delay time $= \mathrm{d}\,\delta/2\,\mathrm{d}f$. An approximate evaluation for some kinds of circuit can be obtained from the determination of the frequencies at which the output signal is in phase and successively in phase opposition with respect to the input (this method can be realized in a very simple way, applying the input and output signals respectively to the "vertical deflection" and "horizontal deflection" inputs of a cathode ray tube).

## 14. Echo

14.1 *General*

Signal occurring at the output having an amplitude and time delay such that it is perceived distinctly from a first output signal produced by the same input signal.

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

15. **Intervalle d'écho**

15.1 *Caractéristique à spécifier*

Durée qui s'écoule entre le début du premier signal et le début du premier écho perceptible.

*Note.* — Il n'existe aucune différence physique importante entre un signal retardé et l'écho: la seule distinction est fonction de l'intervalle de temps et concerne l'objet de l'effet recherché.

16. **Bruit ambiant de nature acoustique**

Voir le paragraphe 11.2.

17. **Fiabilité**

Voir le paragraphe 11.3.

## SECTION TROIS — DISPOSITIFS DE TRANSPOSITION DE FRÉQUENCE

18. **Généralités**

L'un des objets de ces dispositifs est d'éviter ou d'affaiblir les effets de réaction entre microphone et haut-parleur dans les systèmes de sonorisation.

18.1 *Caractéristiques générales*

En régime permanent, les caractéristiques générales doivent être conformes aux dispositions de la Publication 268-3 de la CEI.

18.2 *Caractéristiques particulières*

18.2.1 Transposition de fréquence.

18.3 *Caractéristique à spécifier*

Différence entre la fréquence $f_1$ d'un signal d'entrée de nature sinusoïdale et la fréquence $f_2$ du signal de sortie. Elle est exprimée comme une différence de fréquence $f_2 - f_1$.

18.4 *Méthode de mesure*

En ce qui concerne ces dispositifs, la fréquence de sortie devrait être déterminée en fonction de la fréquence d'entrée en régime permanent.

Cette mesure devrait être répétée à différentes fréquences comprises dans le domaine des fréquences spécifié par le constructeur.

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

15. **Echo time**

15.1 *Characteristic to be specified*

Time interval between the beginning of the first signal and the beginning of the first perceptible echo.

*Note.* — There is no substantial physical difference between delayed signal and echo: the only distinction depends on the time interval and is related to the purpose of the intended effect.

16. **Ambient acoustical noise**

See Sub-clause 11.2.

17. **Safe life expectancy**

See Sub-clause 11.3.

## SECTION THREE — FREQUENCY SHIFT DEVICES

18. **General**

One of the purposes of these devices is to avoid or to attenuate feedback effects between microphone and loudspeaker in public-address systems.

18.1 *General characteristics*

For steady-state conditions, the general characteristics shall be in accordance with IEC Publication 268-3.

18.2 *Special characteristic*

18.2.1 Frequency shift.

18.3 *Characteristic to be specified*

Difference between the frequency $f_1$ of a sinusoidal input signal and the frequency $f_2$ of the corresponding output signal. It is expressed as a frequency difference $f_2 - f_1$.

18.4 *Method of measurement*

For these devices, the output frequency should be determined as a function of the input frequency, for steady-state conditions.

This measurement should be repeated at different frequencies included in the frequency range specified by the manufacturer.

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 33.160.99

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