

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 225

Première édition — First edition

1966

**Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés
à l'analyse des bruits et des vibrations**

**Octave, half-octave and third-octave band filters intended for
the analysis of sounds and vibrations**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60225:1966

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 225

Première édition — First edition

1966

**Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés
à l'analyse des bruits et des vibrations**

**Octave, half-octave and third-octave band filters intended for
the analysis of sounds and vibrations**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. But	6
3. Bandes passantes	6
4. Impédances terminales	6
5. Tension maximale admissible	8
6. Bande passante, affaiblissement et sélectivité	8
6.1 Bande passante effective	8
6.2 Affaiblissement dans la bande passante	8
6.3 Affaiblissement en dehors de la bande passante	10
6.4 Tolérances globales	10
7. Distorsion non-linéaire (distorsion harmonique)	12
8. Influence de la tension d'alimentation	12
9. Influence des champs magnétiques et électrostatiques	12
10. Influence des vibrations et des champs acoustiques ambiants	12
11. Influence de la température	12
12. Influence de l'humidité	12
TABLEAU I: Fréquences conformes à la Publication de l'ISO R266	14
TABLEAU II: Variation Δ de l'affaiblissement, par rapport à la perte nominale d'insertion	16

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Pass-bands	7
4. Terminating impedances	7
5. Maximum permissible voltage	9
6. Bandwidth, attenuation and selectivity	9
6.1 Effective bandwidth	9
6.2 Attenuation in the pass-band	9
6.3 Attenuation outside the pass-band	11
6.4 Over-all tolerances	11
7. Non-linearity distortion (harmonic distortion)	13
8. Effect of battery voltage	13
9. Influence of magnetic and electrostatic fields	13
10. Influence of vibration and ambient sound fields	13
11. Influence of temperature	13
12. Influence of humidity	13
TABLE I: Frequencies conforming with ISO Publication R266	15
TABLE II: Variation of the attenuation, with respect to the nominal insertion loss	17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**FILTRES DE BANDES D'OCTAVE,
DE DEMI-OCTAVE ET DE TIERS D'OCTAVE DESTINÉS
A L'ANALYSE DES BRUITS ET DES VIBRATIONS**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 29 de la C E I : Electroacoustique.

Un projet fut discuté lors des réunions tenues à Rapallo en 1960, à Helsinki en 1961, à Baden-Baden en 1962 et à Aix-les-Bains en 1964. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1964.

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

Allemagne	Japon
Australie	Norvège
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Finlande	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Israël	Turquie
Italie	

Le Comité national des Etats-Unis a voté contre le projet, jugeant que les recommandations figurant dans cette publication découragent fortement l'étude des filtres approchant l'idéal dans le cas de l'analyse du bruit. Par exemple, si la réponse en fréquence d'un filtre du type Butterworth est centrée à l'intérieur des tolérances, la bande passante effective est de 7% plus large qu'elle ne le devrait.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**OCTAVE, HALF-OCTAVE AND THIRD-OCTAVE BAND FILTERS
INTENDED FOR THE ANALYSIS OF SOUNDS AND VIBRATIONS**

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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 29, Electro-acoustics.

A draft was discussed at the meetings held in Rapallo in 1960, in Helsinki in 1961, in Baden-Baden in 1962 and in Aix-les-Bains in 1964. As a result of this latter meeting, a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1964.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Italy
Austria	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	Norway
Czechoslovakia	Romania
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	United Kingdom
Israel	

The United States National Committee cast a negative vote on the ground that they believe the recommendations contained in this Publication strongly discourage filter design approaching the ideal for noise analysis. For example, if the frequency response of a Butterworth filter is centered within the tolerance, the effective bandwidth is 7% greater than it should be.

FILTRES DE BANDES D'OCTAVE, DE DEMI-OCTAVE ET DE TIERS D'OCTAVE DESTINÉS A L'ANALYSE DES BRUITS ET DES VIBRATIONS

1. **Domaine d'application**

La présente recommandation s'applique aux filtres de bandes normalement désignés sous le nom de filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave du type passif ou actif, ce dernier comprenant des éléments amplificateurs, par exemple des tubes et/ou des transistors.

Elle spécifie les caractéristiques les plus importantes de ces filtres ainsi que les tolérances correspondantes.

2. **But**

L'objet de la présente recommandation est de spécifier les caractéristiques des filtres de bandes utilisés pour les analyses des bruits et des vibrations pour lesquelles les filtres d'octave et de tiers d'octave sont employés.

Pour permettre la comparaison des résultats de mesures dans lesquelles des filtres de bandes sont utilisés, il est nécessaire d'employer des filtres ayant certaines caractéristiques bien définies, telles que fréquences limites (fréquences de coupure), sélectivité, affaiblissement et impédances terminales.

3. **Bandes passantes**

Les bandes passantes doivent être choisies de manière à ce que les fréquences médianes f_m (moyennes géométriques entre les fréquences limites supérieure et inférieure) correspondent aux fréquences préférentielles, données dans le tableau I défini par l'ISO dans la Publication R266: Fréquences préférentielles pour les mesures acoustiques.

Ainsi, à titre d'exemple, selon le tableau I, un filtre d'octave pourra présenter l'une des fréquences médianes suivantes:

16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1 000; 2 000; 4 000; 8 000; 16 000 Hz.

Un jeu de filtres peut comporter la totalité ou une partie seulement des filtres de bandes spécifiés.

4. **Impédances terminales**

Afin d'assurer un fonctionnement correct, les impédances terminales entre lesquelles est inséré le filtre doivent être purement résistives et constantes, et avoir de préférence une valeur de 600 ohms.

Les valeurs des impédances terminales des filtres, en pratique, peuvent varier en fonction de leurs structures.

Cependant, il est recommandé de pouvoir toujours utiliser des boucles terminales de 600 ohms et de prévoir une valeur différente pour ces impédances terminales, de préférence supérieure à 10 000 ohms.

Les valeurs des affaiblissements doivent rester dans leurs tolérances si les impédances terminales varient de $\pm 5\%$ par rapport à leurs valeurs nominales.

OCTAVE, HALF-OCTAVE AND THIRD-OCTAVE BAND FILTERS INTENDED FOR THE ANALYSIS OF SOUNDS AND VIBRATIONS

1. Scope

This Recommendation applies to band filters commonly known as octave, half-octave and third-octave band filters of the passive or active type, the latter including amplifier elements, e.g. tubes, valves and/or transistors.

It specifies the most important characteristics of these filters together with the corresponding tolerances.

2. Object

The object of the present Recommendation is to specify the characteristics of band-pass filters to be used in sound and vibration analysis for which octave and third-octave band-pass filters are preferred.

To permit a comparison of the results of measurements in which band filters are used, it is necessary to use filters having certain well defined characteristics, such as limiting frequencies (cut-off frequencies), selectivity, attenuation, terminating impedances.

3. Pass-bands

The pass-bands shall be so chosen that the mid-band frequencies f_m (geometrical means between the upper and lower limiting frequencies) correspond to the preferred frequencies, given in Table I, defined by ISO Publication R266, Preferred Frequencies for Acoustical Measurements.

For example, according to Table I, an octave band filter might have one of the following mid-band frequencies:

16; 31.5; 63; 125; 250; 500; 1 000; 2 000; 4 000; 8 000; 16 000 Hz (c/s).

A set of filters may comprise all the band-pass filters specified or only a selection thereof.

4. Terminating impedances

To ensure proper operation, the terminating impedances between which the filter is inserted shall be purely resistive and constant, preferably with a value of 600 ohms.

Terminations may, in practice, have a variety of values, provided that they are compatible with the design of the filter.

It is recommended that it be always possible to use a 600 ohms termination and that a high impedance termination preferably above 10 000 ohms should also be available.

The attenuation values shall remain within their tolerances if the terminating impedances differ by $\pm 5\%$ from their nominal values.

5. Tension maximale admissible

Le constructeur doit indiquer la tension maximale pouvant être appliquée à l'entrée du filtre sans aucun risque de détérioration ou de fonctionnement anormal.

Pour un filtre de 600 ohms, la valeur de crête de la f.é.m. admissible appliquée à travers une résistance de 600 ohms, à l'entrée, doit être au minimum de 2,2 V ($2 \times 0,775 \sqrt{2}$). Cette valeur correspond pour une tension sinusoïdale, à une puissance d'entrée de 1 mW à l'entrée du filtre, dans la bande passante de celui-ci. Toutes les caractéristiques électriques (bande passante, affaiblissement etc.) mentionnées dans cette recommandation doivent satisfaire à la condition de tension maximale indiquée par le constructeur.

6. Bande passante, affaiblissement et sélectivité

6.1 Bande passante effective

6.1.1 La bande passante effective d'un système de transmission donné est la largeur de bande d'un système idéal qui :

- a) a une transmission uniforme dans sa bande passante égale à la transmission maximale du système considéré;
- b) transmet la même puissance que le système considéré lorsque les deux systèmes reçoivent à l'entrée des signaux semblables ayant une distribution énergétique uniforme à toutes les fréquences (bruit blanc).

6.1.2 La bande passante effective doit être indiquée par le constructeur.

6.1.3 La réponse en fréquence du filtre devrait être de préférence située à l'intérieur des tolérances données de sorte que la largeur de bande effective ci-dessus définie se situe à $\pm 10\%$ de la bande passante nominale, par exemple un octave, un demi-octave ou un tiers d'octave.

La perte minimale d'insertion (correspondant à la transmission maximale) dans la bande passante doit être utilisée comme référence pour le calcul de la bande passante effective.

6.2 Affaiblissement dans la bande passante

6.2.1 La perte nominale d'insertion dans la bande passante doit être indiquée par le constructeur et mentionnée sur l'appareil. Cette perte doit être la même pour tous les filtres d'un jeu de filtres.

6.2.2 La variation Δ de l'affaiblissement, par rapport à la perte nominale d'insertion, pour les fréquences limites f_1 et f_2 doit satisfaire à la relation suivante :

$$-0,5 \text{ dB} \leq \Delta \leq 6 \text{ dB}.$$

Note. — Les fréquences f_1 et f_2 sont reliées aux fréquences médianes f_m par les relations suivantes :

Filtres de bandes d'octave:

$$f_m = \sqrt{f_1 f_2}$$

$$\text{où } f_2 = 2 f_1 \text{ et } f_1 = f_m / \sqrt{2} \simeq 0,7071 f_m$$

$$f_2 = f_m \sqrt{2} \simeq 1,4142 f_m.$$

Filtres de bandes de demi-octave:

$$f_m = \sqrt[4]{f_1 f_2}$$

$$\text{où } f_2 = f_1 \sqrt{2} \simeq 1,4142 f_1$$

$$\text{et } f_1 = f_m / \sqrt[4]{2} \simeq 0,8409 f_m$$

$$f_2 = f_m \sqrt[4]{2} \simeq 1,1892 f_m.$$

5. Maximum permissible voltage

The manufacturer shall indicate the maximum voltage which may be applied at the input of the filters without risk of abnormal operation or deterioration.

For a 600 ohms filter, the peak value of the permissible e.m.f. applied via a 600 ohms resistor to the input shall be at least 2.2 V (i.e. $2 \times 0.775 \sqrt{2}$). This value corresponds, for a sinusoidal voltage, to an input power of 1 mW at the input terminals of the filter within its pass-band. All the electrical characteristics (pass-band, attenuation etc.) specified in this Recommendation shall be appropriate for the maximum voltage indicated by the manufacturer.

6. Bandwidth, attenuation and selectivity

6.1 Effective bandwidth

6.1.1 The effective bandwidth of a given transmission system is the bandwidth of an ideal system which:

- a) has a uniform transmission in its pass-band equal to the maximum transmission of the system under consideration;
- b) transmits the same power as the system under consideration when both systems receive identical signals at the input having a uniform energy distribution at all frequencies (white noise).

6.1.2 The effective bandwidth shall be given by the manufacturer.

6.1.3 The frequency response of the filter should preferably so lie within the given tolerances that the effective bandwidth as above defined is within $\pm 10\%$ of the nominal pass-band, i.e. octave, half-octave or third-octave.

The minimum insertion loss (corresponding to maximum transmission) in the pass-band should be used as the reference for calculating the effective bandwidth.

6.2 Attenuation in the pass-band

6.2.1 The nominal insertion loss in the pass-band shall be indicated by the manufacturer and marked on the apparatus. This loss shall be the same for all the filters of a set of filters.

6.2.2 The variation Δ of the attenuation, with respect to the nominal insertion loss, for the limiting frequencies f_1 and f_2 , shall satisfy the following relation:

$$-0.5 \text{ dB} \leq \Delta \leq 6 \text{ dB}.$$

Note. — The frequencies f_1 and f_2 are linked to the mid-band frequency f_m by the following relations:

Octave band filters:

$$f_m = \sqrt{f_1 f_2}$$

where $f_2 = 2f_1$ and $f_1 = f_m / \sqrt{2} \approx 0.7071 f_m$

$$f_2 = f_m \sqrt{2} \approx 1.4142 f_m.$$

Half-octave band filters:

$$f_m = \sqrt[4]{f_1 f_2}$$

where $f_2 = f_1 \sqrt{2} \approx 1.4142 f_1$

and $f_1 = f_m / \sqrt[4]{2} \approx 0.8409 f_m$

$$f_2 = f_m \sqrt[4]{2} \approx 1.1892 f_m.$$

Filtres de bandes de tiers d'octave:

$$f_m = \sqrt[3]{f_1 f_2}$$

$$\text{où } f_2 = f_1 \sqrt[3]{2} \simeq 1,2599 f_1$$

$$\text{et } f_1 = f_m / \sqrt[3]{2} \simeq 0,8909 f_m$$

$$f_2 = f_m \sqrt[3]{2} \simeq 1,2225 f_m.$$

6.2.3 Dans les cas de filtres d'octave, pour des fréquences situées à $1/4$ d'octave au-dessus et au-dessous de f_m , la variation Δ de l'affaiblissement, par rapport à la perte nominale d'insertion, doit satisfaire à la relation suivante:

$$- 0,5 \text{ dB} \leq \Delta \leq 1 \text{ dB}.$$

6.2.4 Dans le cas de filtres de demi-octave, pour des fréquences situées à $1/8$ d'octave au-dessus et au-dessous de f_m , la variation Δ de l'affaiblissement, par rapport à la perte nominale d'insertion, doit satisfaire à la relation suivante:

$$- 0,5 \text{ dB} \leq \Delta \leq 1 \text{ dB}.$$

6.2.5 Dans le cas de filtres de tiers d'octave, pour des fréquences situées à $1/12$ d'octave au-dessus et au-dessous de f_m , la variation Δ de l'affaiblissement, par rapport à la perte nominale d'insertion, doit satisfaire à la relation suivante:

$$- 0,5 \text{ dB} \leq \Delta \leq 1 \text{ dB}.$$

6.3 Affaiblissement en dehors de la bande passante

6.3.1 Pour les fréquences ci-après définies en fonction de f_m , la variation Δ de l'affaiblissement, par rapport à la perte nominale d'insertion, doit satisfaire aux relations suivantes:

Filtres de bandes d'octave:

$$\Delta \geq 18 \text{ dB}$$

pour $f = 0,5 f_m$

et $f = 2 f_m$.

Filtres de bandes de demi-octave:

$$\Delta \geq 18 \text{ dB}$$

pour $f = f_m / \sqrt{2} \simeq 0,7071 f_m$

et $f = f_m \sqrt{2} \simeq 1,4142 f_m$.

Filtres de bandes de tiers d'octave:

$$\Delta \geq 13 \text{ dB}$$

pour $f = f_m / \sqrt[3]{2} \simeq 0,7937 f_m$

et $f = f_m \sqrt[3]{2} \simeq 1,2599 f_m$.

6.3.2 Pour les fréquences supérieures à $4f_m$ et inférieures à $f_m/4$, la variation Δ de l'affaiblissement, par rapport à la perte nominale d'insertion, doit satisfaire à la relation suivante:

$$\Delta \geq 40 \text{ dB pour les filtres de bandes d'octave;}$$

$$\Delta \geq 50 \text{ dB pour les filtres de bandes de demi-octave et de tiers d'octave.}$$

6.3.3 Pour les fréquences supérieures à $8 f_m$ et inférieures à $f_m/8$, la variation Δ de l'affaiblissement, par rapport à la perte nominale d'insertion, doit satisfaire à la relation suivante:

$$\Delta \geq 60 \text{ dB}.$$

6.3.4 En plus des affaiblissements exigés pour chaque filtre et cités ci-dessus, l'affaiblissement doit pour tout jeu de filtres garder la même valeur dans toute la bande de fréquences comprise entre une fréquence égale au tiers de la fréquence médiane la plus basse et une fréquence égale à trois fois la fréquence médiane la plus haute du jeu de filtres.

6.4 Tolérances globales

Les tolérances globales pour la réponse en fréquence peuvent être représentées sur un graphique où les fréquences sont portées en abscisses selon une échelle logarithmique et l'affaiblissement en décibels porté en ordonnées selon une échelle linéaire.

Third-octave band filters:

$$f_m = \sqrt[3]{f_1 f_2}$$

where $f_2 = f_1 \sqrt[3]{2} \approx 1.2599 f_1$

and $f_1 = f_m / \sqrt[6]{2} \approx 0.8909 f_m$

$f_2 = f_m \sqrt[6]{2} \approx 1.1225 f_m$.

- 6.2.3 In the case of octave band filters, for frequencies lying a quarter octave above and below f_m , the variation Δ of the attenuation, with respect to the nominal insertion loss, shall satisfy the following relation:

$$-0.5 \text{ dB} \leq \Delta \leq 1 \text{ dB}.$$

- 6.2.4 In the case of half-octave band filters, for frequencies lying one-eighth octave above and below f_m , the variation Δ of the attenuation, with respect to the nominal insertion loss, shall satisfy the following relation:

$$-0.5 \text{ dB} \leq \Delta \leq 1 \text{ dB}.$$

- 6.2.5 In the case of third-octave band filters, for frequencies lying one-twelfth octave below and above f_m , the variation Δ of the attenuation, with respect to the nominal insertion loss, shall satisfy the following relation:

$$-0.5 \text{ dB} \leq \Delta \leq 1 \text{ dB}.$$

6.3 Attenuation outside the pass-band

- 6.3.1 For frequencies as defined below with respect to f_m , the variation Δ of the attenuation, with respect to the nominal insertion loss, shall satisfy the following relations:

For octave band filters:

$$\Delta \geq 18 \text{ dB}$$

at $f = 0.5 f_m$

and $f = 2 f_m$.

For half-octave band filters:

$$\Delta \geq 18 \text{ dB}$$

at $f = f_m / \sqrt{2} \approx 0.7071 f_m$

and $f = f_m \sqrt{2} \approx 1.4142 f_m$.

For third-octave band filters:

$$\Delta \geq 13 \text{ dB}$$

at $f = f_m / \sqrt[3]{2} \approx 0.7937 f_m$

and $f = f_m \sqrt[3]{2} \approx 1.2599 f_m$.

- 6.3.2 For frequencies higher than $4 f_m$ and lower than $f_m/4$, the variation Δ of the attenuation, with respect to the nominal insertion loss, shall satisfy the following relation:

$\Delta \geq 40 \text{ dB}$ for octave band filters;

$\Delta \geq 50 \text{ dB}$ for half-octave and third-octave band filters.

- 6.3.3 For frequencies higher than $8 f_m$ and lower than $f_m/8$, the variation Δ of the attenuation, with respect to the nominal insertion loss, shall satisfy the following relation:

$$\Delta \geq 60 \text{ dB}.$$

- 6.3.4 In addition to the attenuation requirements for each filter given above, the attenuation for any filter set shall be maintained over the entire frequency range from one-third of the lowest mid-band frequency to three times the highest mid-band frequency of the set.

6.4 Over-all tolerances

The over-all tolerances for the frequency response may be shown on a graph with the frequency on a logarithmic scale as abscissa and the attenuation on a linear decibel scale as ordinate.

Les limites définies séparément dans les paragraphes 6.2.2 à 6.3.3 inclus peuvent être portées sur un graphique. Les points représentatifs seront joints par des segments de droite; les uns joignant les points limites contigus supérieurs, les autres joignant les points limites contigus inférieurs.

Ces points limites sont aussi résumés dans le tableau II: Variation Δ de l'affaiblissement, par rapport à la perte nominale d'insertion.

7. Distorsion non-linéaire (distorsion harmonique)

7.1 L'affaiblissement Δ_m , mesuré à la fréquence médiane f_m , doit être constant à $\pm 0,5$ dB près, quelle que soit la tension d'entrée, pour toutes les valeurs de tension inférieures à la tension maximale admissible définie à l'article 5.

7.2 Les exigences de l'article 6 doivent être satisfaites pour toute tension d'entrée inférieure à la tension maximale admissible définie à l'article 5, lorsque la tension de sortie totale (comprenant les produits de distorsion) est mesurée.

8. Influence de la tension d'alimentation

Si le filtre est alimenté par piles ou accumulateurs, il doit posséder un dispositif permettant de s'assurer que les valeurs des tensions fournies sont correctes, afin que les caractéristiques du filtre restent dans les tolérances spécifiées.

9. Influence des champs magnétiques et électrostatiques

L'influence des champs magnétiques et électrostatiques doit être réduite à un niveau minimal. Elle doit être indiquée par le constructeur, le filtre étant fermé sur ses impédances terminales telles qu'elles sont indiquées à l'article 4.

Note. — La mesure doit être exécutée pour chacune des bandes passantes définies à l'article 3 pour un champ magnétique de 10 A/m ($\approx 0,13$ Oe), de fréquence 50 Hz ou 60 Hz spécifiée par le constructeur, dans la direction correspondant à la tension électrique maximale mesurée aux bornes de sortie. Les valeurs fournies par le constructeur doivent être les tensions électriques mesurées aux bornes de sortie, dans les conditions précédemment indiquées pour chacune des bandes si nécessaire, dans le cas où la tension parasite varie d'une bande à l'autre.

10. Influence des vibrations et des champs acoustiques ambiants

Pour chacun des filtres passe-bande existant dans un jeu de filtres, le constructeur doit indiquer la tension de sortie maximale qui apparaît lorsque le filtre est soumis à une vibration d'accélération égale à $1 g_n = 9,80\,665$ m/s² (pointe), dont on fait varier la fréquence dans toute la bande de fréquences considérée. Une indication similaire doit être fournie pour un niveau de pression acoustique spécifié.

11. Influence de la température

L'intervalle de température dans lequel la perte d'insertion Δ_m , mesurée à la fréquence médiane f_m ne varie pas de plus de 0,5 dB, doit être spécifié par le constructeur. Lorsque cette influence est supérieure à 0,5 dB, la correction à appliquer doit être indiquée par le constructeur. La correction doit couvrir le domaine de température compris entre -10 °C et 50 °C. Le constructeur doit indiquer les températures limites qui ne doivent pas être dépassées sans risque de détérioration permanente de l'appareil.

12. Influence de l'humidité

Le constructeur doit indiquer entre quelles valeurs du degré hygrométrique l'appareil fonctionne correctement. L'influence de l'humidité sur la perte d'insertion Δ_m , mesurée à la fréquence médiane f_m , doit être inférieure à 0,5 dB pour des humidités relatives allant jusqu'à 90%.

The limits defined individually in the Sub-clauses 6.2.2 to 6.3.3 inclusive should be plotted on the graph and joined by two straight lines, one for the upper and one for the lower limits.

These limits are also summarized in Table II: Variation Δ of the attenuation, with respect to the nominal insertion loss.

7. Non-linearity distortion (harmonic distortion)

- 7.1 The attenuation Δ_m , measured at the mid-band frequency f_m , shall be constant within ± 0.5 dB, whatever the input voltage, for all values up to the maximum permissible voltage defined in Clause 5.
- 7.2 The requirements of Clause 6 shall be met for any input voltage up to the maximum permissible voltage as defined in Clause 5, when the total output voltage (including any products of distortion) is measured.

8. Effect of battery voltage

If the filter is battery-operated, means shall be provided to ensure that adequate battery voltages are maintained so that the performance of the filter remains within the specified tolerances.

9. Influence of magnetic and electrostatic fields

The influence of magnetic and electrostatic fields shall be reduced to a minimum. An assessment of this influence shall be indicated by the manufacturer, the filter being terminated by its proper impedances as indicated in Clause 4.

Note. — The measurement shall be made for each of the pass-bands defined in Clause 3 for a magnetic field of 10 A/m (≈ 0.13 Oe) of a frequency of 50 Hz(c/s) or 60 Hz(c/s) as specified by the manufacturer, in a direction corresponding to the maximum voltage measured at the output terminals. The values given by the manufacturer shall be the electrical voltages measured at the output terminals under the previously mentioned conditions, for each of the bands if necessary, i.e. if the interfering voltage varies from one band to the other.

10. Influence of vibration and ambient sound fields

For each of the pass-bands provided in a set of filters, the manufacturer shall state the maximum output voltage that results when the filter is vibrated with an acceleration of $1 g_n = 9.80\ 665\ \text{m/s}^2$ (peak) at a frequency which ranges over the whole pass-band under consideration. A similar specification for a stated sound pressure level shall also be given.

11. Influence of temperature

The temperature range over which the insertion loss Δ_m , measured at the mid-band frequency f_m , is not affected by more than 0.5 dB shall be specified by the manufacturer. If this influence exceeds 0.5 dB, the correction to be applied shall be specified by the manufacturer. The correction shall apply to the temperature range of $-10\ ^\circ\text{C}$ to $+50\ ^\circ\text{C}$. The manufacturer shall indicate the temperature limits which cannot be exceeded without risk of permanent damage to the apparatus.

12. Influence of humidity

The manufacturer shall specify the range of humidity over which the apparatus will function correctly. The influence of humidity on the insertion loss Δ_m , measured at the mid-band frequency f_m , shall be less than 0.5 dB for relative humidities up to 90%.

TABEAU I

Fréquences conformes à la Publication ISO R266

Le tableau peut être étendu dans chaque direction par multiplication ou division par 1 000. Le signe x indique dans chaque colonne les fréquences médianes des filtres.

Fréquences préférentielles	1/1 octave	1/2 octave	1/3 octave	Fréquences préférentielles	1/1 octave	1/2 octave	1/3 octave	Fréquences préférentielles	1/1 octave	1/2 octave	1/3 octave
16	x	x	x	160			x	1 600			x
18				180		x		1 800			
20			x	200			x	2 000	x	x	x
22,4		x		224				2 240			
25			x	250	x	x	x	2 500			x
28				280				2 800		x	
31,5	x	x	x	315			x	3 150			x
35,5				355		x		3 550			
40			x	400			x	4 000	x	x	x
45		x		450				4 500			
50			x	500	x	x	x	5 000			x
56				560				5 600		x	
63	x	x	x	630			x	6 300			x
71				710		x		7 100			
80			x	800			x	8 000	x	x	x
90		x		900				9 000			
100			x	1 000	x	x	x	10 000			x
112				1 120				11 200		x	
125	x	x	x	1 250			x	12 500			x
140				1 400		x		14 000			
160			x	1 600			x	16 000	x	x	x

Note. — Les fréquences préférentielles exactes calculées à partir des formules $1\,000 \times 10^{n/10}$ pour les filtres de bandes d'octave, $1\,000 \times 10^{n/20}$ pour les filtres de bandes de demi-octave et $1\,000 \times 10^{n/10}$ pour les filtres de bandes de tiers d'octave où n est un entier positif, négatif ou nul, doivent être utilisées pour le calcul des filtres de préférence aux valeurs nominales indiquées ci-dessus.

Pour les mesures acoustiques normales, la différence entre les fréquences nominales et les fréquences exactes est négligeable.

TABLE I

Frequencies conforming with ISO Publication R266

The table may be extended in either direction by successive multiplication or division by 1 000. The letter x indicates in each column the geometric mid-band frequencies of the filter.

Preferred frequencies	$\frac{1}{1}$ octave	$\frac{1}{2}$ octave	$\frac{1}{3}$ octave	Preferred frequencies	$\frac{1}{1}$ octave	$\frac{1}{2}$ octave	$\frac{1}{3}$ octave	Preferred frequencies	$\frac{1}{1}$ octave	$\frac{1}{2}$ octave	$\frac{1}{3}$ octave
16	x	x	x	160			x	1 600			x
18				180		x		1 800			
20			x	200			x	2 000	x	x	x
22.4		x		224				2 240			
25			x	250	x	x	x	2 500			x
28				280				2 800		x	
31.5	x	x	x	315			x	3 150			x
35.5				355		x		3 550			
40			x	400			x	4 000	x	x	x
45		x		450				4 500			
50			x	500	x	x	x	5 000			x
56				560				5 600		x	
63	x	x	x	630			x	6 300			x
71				710		x		7 100			
80			x	800			x	8 000	x	x	x
90		x		900				9 000			
100			x	1 000	x	x	x	10 000			x
112				1 120				11 200		x	
125	x	x	x	1 250			x	12 500			x
140				1 400		x		14 000			
160			x	1 600			x	16 000	x	x	x

Note. — The exact preferred frequencies calculated from $1\,000 \times 10^{3n/10}$ for octave band filters, $1\,000 \times 10^{3n/20}$ for half-octave band filters and $1\,000 \times 10^{n/10}$ for third-octave band filters where n is a positive or negative integer, or zero, should be used for the design of filters rather than the nominal values given in the table.

For normal acoustical measurements, the difference between the nominal and the exact frequencies is negligible.