

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 368

Première édition — First edition

1971

Filtres piézoélectriques

Piezoelectric filters



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Withdrawn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 368

Première édition — First edition

1971

Filtres piézoélectriques

Piezoelectric filters



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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4

CHAPITRE I: INFORMATIONS GÉNÉRALES ET VALEURS NORMALISÉES

Articles

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application	6
2. Objet	6

SECTION DEUX — TERMES ET DÉFINITIONS

3. Termes généraux	6
4. Caractéristiques de réponse	8
5. Types de filtres et de réseaux	12
6. Filtres en céramiques piézoélectriques	12
7. Filtres monolithiques	12

SECTION TROIS — VALEURS NORMALISÉES, TOLÉRANCES ET MARQUAGE

8. Valeurs normalisées et tolérances	12
9. Marquage	12

CHAPITRE II: CONDITIONS D'ESSAIS

1. Généralités	16
2. Conditions normales d'essais	16
3. Examen visuel et contrôle des dimensions	16

SECTION UN — CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

4. Caractéristiques de transmission	18
4.1 Méthodes de mesure	18
4.2 Conditions de mesure	24
5. Résistance d'isolement	24
6. Essai de rigidité diélectrique	26

SECTION DEUX — ETANCHÉITÉ ET ESSAI DE STOCKAGE

7. Etanchéité	26
8. Essai de stockage	26

ANNEXE — Recommandations générales pour les essais de type	28
--	----

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

CHAPTER I: GENERAL INFORMATION AND STANDARD VALUES

Clause

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope	7
2. Object	7

SECTION TWO — TERMS AND DEFINITIONS

3. General terms	7
4. Response characteristics	9
5. Network and filter types	13
6. Piezoelectric ceramic filters	13
7. Monolithic filters	13

SECTION THREE — STANDARD VALUES, TOLERANCES AND MARKING

8. Standard values and tolerances	13
9. Marking	13

CHAPTER II: TEST CONDITIONS

1. General	17
2. Standard conditions for testing	17
3. Visual examination and check of dimensions	17

SECTION ONE — ELECTRICAL CHARACTERISTICS

4. Transmission characteristics	19
4.1 Measuring methods	19
4.2 Conditions of measurement	25
5. Insulation resistance	25
6. Voltage proof	27

SECTION TWO — SEALING AND STORAGE TEST

7. Sealing	27
8. Storage test	27

APPENDIX — General recommendations for type tests	29
---	----

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FILTRES PIÉZOÉLECTRIQUES

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 cette unification internationale, la CEI 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 CEI 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° 49 de la CEI: Dispositifs piézoélectriques pour la commande et le choix de la fréquence.

Un projet comprenant une partie du chapitre I (termes et définitions) fut discuté lors de la réunion tenue à Prague en 1967, à la suite de laquelle un nouveau projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1968.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication des termes et définitions:

Afrique du Sud	Israël
Allemagne	Italie
Australie	Japon
Belgique	Pays-Bas
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

La seconde partie du chapitre I fut discutée lors de la réunion tenue à Milan en 1968, à la suite de laquelle un nouveau projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1969.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de cette partie du chapitre I:

Afrique du Sud	Japon
Allemagne	Pays-Bas
Australie	Pologne
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Inde	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie

Un projet comprenant le chapitre II fut discuté lors de la réunion tenue à Milan en 1968, à la suite de laquelle un nouveau projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1969.

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

Afrique du Sud	Inde
Allemagne	Israël
Australie	Japon
Belgique	Pays-Bas
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PIEZOELECTRIC FILTERS

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. 49, Piezoelectric Devices for Frequency Control and Selection.

A draft concerning part of Chapter I (terms and definitions) was discussed at the meeting held in Prague in 1967, as a result of which a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1968.

The following countries voted explicitly in favour of publication of the terms and definitions:

Australia	Italy
Belgium	Japan
Canada	Netherlands
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Switzerland
Finland	Turkey
France	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Israel	United States of America

The second part of Chapter I was discussed at the meeting held in Milan in 1968, as a result of which a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1969.

The following countries voted explicitly in favour of publication of this part of Chapter I:

Australia	Netherlands
Belgium	Poland
Canada	Romania
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
India	United Kingdom
Israel	United States of America
Japan	Yugoslavia

A draft of Chapter II was discussed at the meeting held in Milan in 1968, as a result of which a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1969.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Chapter II:

Australia	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	South Africa
Denmark	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
India	United Kingdom
Israel	United States of America

FILTRES PIÉZOÉLECTRIQUES

CHAPITRE I: INFORMATIONS GÉNÉRALES ET VALEURS NORMALISÉES

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente recommandation est applicable aux filtres piézoélectriques destinés à l'utilisation dans les télécommunications et dans l'appareillage de mesure.

La Publication 68 de la CEI : Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, doit être utilisée conjointement avec la présente recommandation.

La présente recommandation donne des informations générales et spécifie les méthodes d'essais communes à tous les modèles de filtres piézoélectriques.

L'application des essais à chaque modèle de filtre piézoélectrique et les conditions spécifiques associées à chaque essai figurent dans la feuille particulière relative à chaque modèle.

En cas de désaccord entre les conditions de cette spécification d'une part et les feuilles particulières d'autre part, ce sont ces dernières qui font foi.

2. Objet

Etablir des règles uniformes pour l'appréciation des propriétés mécaniques, électriques et climatiques des filtres piézoélectriques, décrire les méthodes d'essais et donner des directives pour l'utilisation et l'entretien de ces filtres.

SECTION DEUX — TERMES ET DÉFINITIONS

3. Termes généraux

3.1 *Filtre piézoélectrique*

Filtre dans lequel un ou plusieurs éléments piézoélectriques constitués de cristaux ou de céramiques piézoélectriques sont incorporés.

3.2 *Élément piézoélectrique*

Matière piézoélectrique taillée selon une forme géométrique, des dimensions et une orientation par rapport aux axes cristallographiques du cristal ou par rapport à l'axe de polarisation pour l'élément en céramique.

3.3 *Electrode*

Dans des applications piézoélectriques, plaque ou film électriquement conducteur en contact avec ou à proximité d'une face d'élément et permettant d'appliquer à cet élément un champ électrique.

3.4 *Résonateur piézoélectrique*

Élément piézoélectrique monté avec ses électrodes.

3.5 *Quartz*

Résonateur piézoélectrique monté dans un boîtier. Parfois, le quartz peut être un assemblage ayant plus d'un résonateur piézoélectrique. Un tel assemblage est nommé quartz multiple.

PIEZOELECTRIC FILTERS

CHAPTER I: GENERAL INFORMATION AND STANDARD VALUES

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This Recommendation relates to piezoelectric filters for use in telecommunication and measuring equipment.

IEC Publication 68, Basic Environmental Testing Procedures, shall be used in conjunction with this Recommendation.

This Recommendation gives general information and general methods of test common to all types of piezoelectric filters.

The applicability of the tests to each type of piezoelectric filter and the specific requirements for each test will be given in the article sheet relating to that type.

In case of conflict between the requirements of this specification and the article sheets, the latter will take precedence.

2. Object

To establish uniform conditions for assessing the mechanical, electrical and climatic properties of piezoelectric filters, to describe test methods, to give recommendations for standard values and to give guidance on the use and maintenance of such filters.

SECTION TWO — TERMS AND DEFINITIONS

3. General terms

3.1 *Piezoelectric filter*

A filter in which one or more piezoelectric units made from quartz crystals or piezoelectric ceramics are incorporated.

3.2 *Piezoelectric element*

Piezoelectric material cut to a given geometrical shape, size and orientation with respect to the crystallographic axes of the crystal or with respect to the axis of polarisation for ceramic materials.

3.3 *Electrode*

In piezoelectric applications, an electrically conducting plate or film in contact with or in proximity to a face of an element, by means of which an electric field is applied to the element.

3.4 *Piezoelectric vibrator*

A mounted piezoelectric element with electrodes.

3.5 *Piezoelectric unit*

A piezoelectric vibrator mounted in a holder. Sometimes a unit may be an assembly having in it more than one piezoelectric vibrator. Such an assembly is called a multiple piezoelectric unit.

3.6 *Fréquence indésirable*

Fréquence de résonance d'un élément piézoélectrique autre que la fréquence définie par la fréquence nominale.

3.7 *Niveau d'entrée*

Niveau de puissance, de tension ou de courant présenté aux bornes d'entrée d'un filtre.

3.8 *Niveau de sortie*

Niveau de puissance, de tension ou de courant fourni au circuit de charge.

3.9 *Niveau nominal*

Niveau de puissance, de tension ou de courant pour lequel les mesures des caractéristiques sont spécifiées.

3.10 *Niveau maximal*

Niveau de puissance, de tension ou de courant au-dessus duquel une distorsion intolérable du signal ou des modifications irréversibles peuvent se produire.

3.11 *Puissance disponible*

Puissance maximale qui peut être obtenue d'une source donnée par un réglage optimal de l'impédance de charge.

3.12 *Impédance d'entrée*

L'impédance d'entrée est celle présentée par le filtre à la source de signal quand il est terminé par l'impédance de charge spécifiée.

3.13 *Impédance de sortie*

L'impédance de sortie est celle présentée par le filtre à la charge quand il est terminé par l'impédance de source spécifiée.

3.14 *Impédance de charge (impédance aux bornes)*

Chacune des impédances présentées au filtre par la source ou par la charge.

4. **Caractéristiques de réponse**

4.1 *Fréquence de coupure*

Fréquence de la bande passante pour laquelle l'affaiblissement relatif atteint une valeur spécifiée.

4.2 *Fréquence centrale d'un filtre passe-bande ou d'un filtre coupe-bande*

Moyenne géométrique des fréquences de coupure.

Note. — Pratiquement, la moyenne arithmétique est souvent utilisée comme une bonne approximation à la moyenne géométrique.

4.3 *Fréquence de référence*

Fréquence définie par la spécification et qui est prise comme référence pour d'autres fréquences.

4.4 *Bande passante*

Bande des fréquences pour lesquelles l'affaiblissement relatif est égal ou inférieur à la valeur spécifiée.

4.5 *Largeur de bande passante*

Intervalle des fréquences entre lesquelles l'affaiblissement sera inférieur ou égal à celui spécifié.

4.6 *Bande atténuée*

Bande des fréquences pour lesquelles l'affaiblissement relatif est supérieur ou égal aux valeurs spécifiées.

3.6 *Unwanted response*

A state of resonance of a piezoelectric vibrator other than that associated with the nominal frequency.

3.7 *Input level*

The power, voltage or current level presented to the input terminal pair of a filter.

3.8 *Output level*

The power, voltage or current level delivered to the load.

3.9 *Rated level*

The power, voltage or current level at which the performance measurement is specified.

3.10 *Maximum level*

The power, voltage or current level above which intolerable signal distortion or irreversible changes in a structure may take place.

3.11 *Available power*

The maximum power obtainable from a given source by suitable adjustment of the load impedance.

3.12 *Input impedance*

The impedance presented by the filter to the signal source when terminated in the specified load impedance.

3.13 *Output impedance*

The impedance presented by the filter to the load when terminated in the specified source impedance.

3.14 *Terminating impedance*

Either of the impedances presented to the filter by the source or by the load.

4. **Response characteristics**

4.1 *Cut-off frequency*

A frequency of the pass band at which the relative attenuation reaches a specified value.

4.2 *Mid-band frequency of a pass-band or stop-band filter*

The geometrical mean of the cut-off frequencies.

Note. — In practice, the arithmetic mean is often used as a good approximation to the geometric mean.

4.3 *Reference frequency*

A frequency defined by specification to which other frequencies may be referred.

4.4 *Pass band*

A band of frequencies in which the relative attenuation is equal to or less than a specified value.

4.5 *Pass bandwidth*

The separation of frequencies between which the attenuation shall be equal to or less than specified.

4.6 *Stop band*

A band of frequencies in which the relative attenuation is equal to or greater than specified values.