

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 384-1

Première édition — First edition

1972

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques

Première partie: Terminologie et méthodes d'essai

Fixed capacitors for use in electronic equipment

Part 1: Terminology and methods of test



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Withdrawn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 384-1

Première édition — First edition

1972

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques

Première partie: Terminologie et méthodes d'essai

Fixed capacitors for use in electronic equipment

Part 1: Terminology and methods of test



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	6
PRÉFACE	6
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
SECTION DEUX — TERMINOLOGIE	
3. Termes généraux	8
3.1 Spécification générale	8
3.2 Spécification intermédiaire	8
3.3 Spécification particulière	8
3.4 Famille (de composants électroniques)	8
3.5 Sous-famille (de composants électroniques)	8
3.6 Type	8
3.7 Essais de type	10
3.8 Homologation de type	10
3.9 Essais de réception	10
3.10 Essais de contrôle de fabrication	10
4. Termes relatifs aux condensateurs	10
4.1 Condensateur pour courant continu	10
4.2 Condensateur polarisé (pour les condensateurs électrolytiques)	12
4.3 Condensateur non polarisé (pour les condensateurs électrolytiques)	12
4.4 Condensateur pour courant alternatif	12
4.5 Condensateur pour impulsions	12
4.6 Capacité nominale	12
4.7 Plage de températures correspondant à la catégorie	12
4.8 Température maximale de catégorie	12
4.9 Température minimale de catégorie	12
4.10 Tension nominale (U_R)	12
4.11 Température nominale	12
4.12 Tension de catégorie (U_C)	12
4.13 Tension maximale corrigée en fonction de la température	14
4.14 Rapport de surtension	14
4.15 Tension ondulée nominale	14
4.16 Courant ondulé nominal	14
4.17 Constante de temps	14
4.18 Tangente de l'angle de pertes ($\tan \delta$)	14
4.19 Autocicatrisation	14
4.20 Température maximale d'un condensateur	14
4.21 Température minimale d'un condensateur	14
SECTION TROIS — MÉTHODES D'ESSAI	
5. Conditions normales d'essai	16
6. Séchage	16
7. Examen visuel et vérification des dimensions	16

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
SECTION ONE — GENERAL	
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
SECTION TWO — TERMINOLOGY	
3. General terms	9
3.1 General specification	9
3.2 Sectional specification	9
3.3 Detail specification	9
3.4 Family (of electronic components)	9
3.5 Sub-family (of electronic components)	9
3.6 Type	9
3.7 Type test	11
3.8 Type approval	11
3.9 Acceptance tests	11
3.10 Factory tests	11
4. Capacitor terms	11
4.1 D.C. capacitor	11
4.2 Polar capacitor (for electrolytic capacitors)	13
4.3 Bipolar capacitor (for electrolytic capacitors)	13
4.4 A.C. capacitor	13
4.5 Pulse capacitor	13
4.6 Rated capacitance	13
4.7 Category temperature range	13
4.8 Upper category temperature	13
4.9 Lower category temperature	13
4.10 Rated voltage (U_p)	13
4.11 Rated temperature	13
4.12 Category voltage (U_C)	13
4.13 Temperature derated voltage	15
4.14 Surge voltage ratio	15
4.15 Rated ripple voltage	15
4.16 Rated ripple current	15
4.17 Time constant	15
4.18 Tangent of the loss angle ($\tan \delta$)	15
4.19 Self-healing	15
4.20 Maximum temperature of a capacitor	15
4.21 Minimum temperature of a capacitor	15
SECTION THREE — METHODS OF TEST	
5. Standard conditions for testing	17
6. Drying	17
7. Visual inspection and check of dimensions	17

8.	Résistance d'isolement	18
9.	Rigidité diélectrique (tension de tenue)	20
10.	Capacité	22
11.	Tangente de l'angle de pertes	24
12.	Courant de fuite	24
13.	Impédance	24
14.	Inductance	26
15.	Sortie de l'armature extérieure	26
16.	Robustesse des sorties	26
16.1	Essai Ua — Traction	28
16.2	Essai Ub — Pliage (la moitié des sorties)	28
16.3	Essai Uc — Torsion (l'autre moitié des sorties)	28
16.4	Essai Ud — Couple (pour sorties par écrous, tiges filetées ou dispositifs intégrés)	28
16.5	Examen visuel	28
17.	Soudure	28
18.	Variations rapides de température	28
19.	Vibrations	30
20.	Secousses	30
21.	Étanchéité des boîtiers	30
22.	Séquence climatique	30
22.1	Mesures initiales	30
22.2	Chaleur sèche	30
22.3	Chaleur humide, essai accéléré, premier cycle	30
22.4	Froid	30
22.5	Basse pression atmosphérique	32
22.6	Chaleur humide, essai accéléré, cycles restants	32
22.7	Mesures finales	32
23.	Essai continu de chaleur humide	32
24.	Endurance	32
25.	Caractéristiques et coefficient de température (à l'étude)	34
26.	Dérive instantanée	34
27.	Stockage	34
28.	Surtension	36
29.	Autocicatrisation (à l'étude)	36
30.	Charge et décharge (à l'étude)	36

8. Insulation resistance	19
9. Voltage proof	21
10. Capacitance	23
11. Tangent of the loss angle	25
12. Leakage current	25
13. Impedance	25
14. Inductance	27
15. Outer foil termination	27
16. Robustness of terminations	27
16.1 Test Ua — Tensile	29
16.2 Test Ub — Bending (half of terminations)	29
16.3 Test Uc — Torsion (other half of terminations)	29
16.4 Test Ud — Torque (for nuts, threaded terminations and integral devices)	29
16.5 Visual examination	29
17. Soldering	29
18. Rapid change of temperature	29
19. Vibration	31
20. Bumping	31
21. Container sealing	31
22. Climatic sequence	31
22.1 Initial measurements	31
22.2 Dry heat	31
22.3 Damp heat, accelerated, first cycle	31
22.4 Cold	31
22.5 Low air pressure	33
22.6 Damp heat, accelerated, remaining cycles	33
22.7 Final measurements	33
23. Damp heat, steady state	33
24. Endurance	33
25. Temperature coefficient and characteristics (under consideration)	35
26. Short term stability	35
27. Storage	35
28. Surge	37
29. Self-healing (under consideration)	37
30. Charge and discharge (under consideration)	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDENSATEURS FIXES
UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES**

Première partie : Terminologie et méthodes d'essai

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° 40 de la C E I : Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Hambourg en 1966 et à Prague en 1967. A la suite de cette dernière réunion, un projet révisé fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en octobre 1968.

Des modifications furent soumises aux Comités nationaux pour approbation selon la Procédure des Deux Mois en janvier 1970.

Les commentaires reçus furent examinés et une seconde modification fut soumise aux Comités nationaux pour approbation suivant la Procédure des Deux Mois en octobre 1970.

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

Afrique du Sud
Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Canada
Danemark
Etats-Unis
d'Amérique
France
Hongrie
Iran

Israël
Japon
Pays-Bas
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques
Yougoslavie

La présente recommandation doit être utilisée conjointement avec d'autres Publications de la C E I, telles que :

- Publication 62 : Code de marquage des valeurs et tolérances des résistances et des condensateurs;
- Publication 63 : Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs;
- Publication 68 : Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique;
- Publication 294 : Mesures des dimensions d'un composant cylindrique à deux sorties axiales;
- Publication 301 : Valeurs préférentielles des diamètres des sorties par fils des condensateurs et résistances.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIXED CAPACITORS
FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT**

Part 1: Terminology and methods of test

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C 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 I E C Technical Committee No. 40, Capacitors and resistors for electronic equipment.

Drafts were discussed at meetings held in Hamburg in 1966 and in Prague in 1967. As a result of this latter meeting a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1968.

A number of amendments were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in January 1970.

Comments received were considered and a second amendment was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in October 1970.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Czechoslovakia
Denmark
France
Germany
Hungary
Iran
Israel
Japan

Netherlands
Romania
South Africa
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United Kingdom
United States
of America
Yugoslavia

This Recommendation shall be used in conjunction with other I E C Publications, such as:

- Publication 62 : Marking codes for values and tolerances of resistors and capacitors;
- Publication 63 : Preferred number series for resistors and capacitors;
- Publication 68 : Basic environmental testing procedures;
- Publication 294: Measurement of the dimensions of a cylindrical component having two axial terminations;
- Publication 301: Preferred diameters of wire terminations of capacitors and resistors.

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES

Première partie : Terminologie et méthodes d'essai

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente recommandation s'applique aux condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques.

2. Objet

Etablir des définitions et décrire des méthodes d'essais normalisées à utiliser dans les spécifications intermédiaires et particulières.

SECTION DEUX — TERMINOLOGIE

3. Termes généraux

3.1 *Spécification générale*

Spécification donnant les définitions et méthodes d'essai applicables à une famille de composants.

3.2 *Spécification intermédiaire*

Spécification donnant les méthodes d'essai, choisies dans la spécification générale, et les règles générales applicables à une sous-famille ou à une partie d'une sous-famille de composants.

3.3 *Spécification particulière*

Spécification, dérivée d'une spécification générale et d'une spécification intermédiaire, couvrant certaines exigences ou caractéristiques propres à un composant particulier ou à un groupe déterminé de composants.

3.4 *Famille (de composants électroniques)*

Groupe de composants électroniques présentant une propriété physique prédominante et/ou remplissant une fonction définie.

3.5 *Sous-famille (de composants électroniques)*

Groupe de composants d'une même famille dont les technologies de fabrication sont similaires.

3.6 *Type*

Un type comprend des produits de conception identique, fabriqués selon les mêmes techniques, et dont les caractéristiques nominales sont comprises dans la gamme usuelle du fabricant.

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 1: Terminology and methods of test

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This Recommendation applies to fixed capacitors for use in electronic equipment.

2. Object

To establish standard terms and methods of test for use in sectional and detail specifications.

SECTION TWO — TERMINOLOGY

3. General terms

3.1 General specification

A general specification gives terms and methods of test applicable to a family of components.

3.2 Sectional specification

A sectional specification gives methods of test, selected from the general specification, and the general requirements applicable to a sub-family or part of a sub-family of components.

3.3 Detail specification

A detail specification is derived from general and sectional specifications, and covers the requirements for a particular component or a recognized range of components.

3.4 Family (of electronic components)

A group of electronic components which predominantly displays a particular physical attribute and/or fulfills a determined function.

3.5 Sub-family (of electronic components)

A group of components within a family manufactured by similar technological methods.

3.6 Type

A type comprises products having similar design features manufactured by the same techniques and falling within the manufacturer's usual range of ratings for these products.

Notes 1. — Il n'est pas tenu compte des accessoires de fixation, pour autant qu'ils n'ont pas d'influence sensible sur les résultats des essais.

2. — Les caractéristiques nominales sont la combinaison:

- a) des caractéristiques électriques nominales;
- b) des dimensions;
- c) de la catégorie climatique.

3. — Les limites de la gamme des caractéristiques nominales doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.

3.7 *Essais de type*

Les essais de type d'un produit sont constitués par l'ensemble des essais à effectuer sur un certain nombre de spécimens représentatifs du type, dans le but de déterminer si un fabricant particulier peut être considéré comme capable de fabriquer des produits satisfaisant à la spécification.

3.8 *Homologation de type **

L'homologation de type est la décision prise par l'autorité compétente (le client ou son représentant) suivant laquelle un fabricant donné peut être considéré comme capable de produire en quantités raisonnables le type conforme à la spécification correspondante.

3.9 *Essais de réception **

Les essais de réception sont les essais effectués pour décider de l'acceptation d'une fourniture, par accord entre le fabricant et le client.

L'accord doit couvrir:

- a) la taille de l'échantillon;
- b) le choix des essais;
- c) la mesure dans laquelle les spécimens essayés devront être conformes aux exigences des essais choisis dans la spécification.

Note. — Lorsque le client et le fabricant obtiennent des résultats d'essais différents, les méthodes normales d'essais CEI doivent être utilisées aux fins d'arbitrage.

3.10 *Essais de contrôle de fabrication **

Les essais de contrôle de fabrication sont les essais effectués par le fabricant pour s'assurer que ses produits satisfont à la spécification.

4. **Termes relatifs aux condensateurs**

Dans le cadre de la présente recommandation les définitions suivantes sont applicables:

4.1 *Condensateur pour courant continu*

Un condensateur pour courant continu est un condensateur conçu essentiellement pour fonctionner sous une tension continue.

Note. — Des condensateurs pour courant continu peuvent ne pas convenir pour l'utilisation sur des sources de courant alternatif. Pour d'autres applications que celles en courant continu, par exemple impulsions ou courant alternatif, les tensions de fonctionnement doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.

* La présente recommandation ne concernant que les essais de type, ces définitions ne sont données qu'à titre d'information.

Notes 1. — Mounting accessories are ignored, provided they have no significant effect on the test results.

2. — Ratings cover the combination of:

- a) electrical ratings;
- b) sizes;
- c) environmental category.

3. — The limits of the range of ratings shall be agreed upon between customer and manufacturer.

3.7 *Type test*

The type test of a product is the complete series of tests to be carried out on a number of specimens representative of the type, with the object of determining whether a particular manufacturer can be considered to be able to produce products meeting the specification.

3.8 *Type approval* *

Type approval is the decision by the proper authority (the customer himself or his nominee) that a particular manufacturer can be considered to be able to produce, in reasonable quantities, the type meeting the specification.

3.9 *Acceptance tests* *

Acceptance tests are carried out to determine the acceptability of a consignment on the basis of an agreement between customer and manufacturer.

The agreement shall cover:

- a) the sample size;
- b) the selection of tests;
- c) the extent to which the test specimens shall conform to the requirements for the selected tests of the specification.

Note. — When differing test results are obtained by customer and manufacturer the I E C standard methods shall be used for referee purposes.

3.10 *Factory tests* *

Factory tests are those tests carried out by the manufacturer to verify that his products meet the specification.

4. **Capacitor terms**

For the purpose of this Recommendation the following definitions apply:

4.1 *D.C. capacitor*

A d.c. capacitor is a capacitor designed essentially for application with a direct voltage.

Note. — A d.c. capacitor may not be suitable for use on a.c. supplies. For other applications, e.g. pulse or a.c., the operating voltage will have to be agreed upon between customer and manufacturer.

* As this Recommendation only covers type tests, these definitions are included solely for information.