

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 384-2

Première édition — First edition

1975

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques

Deuxième partie : Spécification intermédiaire :

Condensateurs fixes à diélectrique en film de polytéréphthalate d'éthylène métallisé pour courant continu
Choix des méthodes d'essai et règles générales

Fixed capacitors for use in electronic equipment

Part 2: Sectional specification:

Fixed metallized polyethylene-terephthalate film dielectric capacitors for direct current
Selection of methods of test and general requirements



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. L'index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 384-2

Première édition — First edition

1975

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques

Deuxième partie : Spécification intermédiaire :

Condensateurs fixes à diélectrique en film de polytéréphtalate d'éthylène métallisé pour courant continu
Choix des méthodes d'essai et règles générales

Fixed capacitors for use in electronic equipment

Part 2: Sectional specification:

Fixed metallized polyethylene-terephthalate film dielectric capacitors for direct current
Selection of methods of test and general requirements



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
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Documents de référence	6
4. Terminologie	6
5. Catégories climatiques préférentielles	8
6. Capacité nominale	8
7. Tolérances sur la capacité nominale	8
8. Tension nominale	8
9. Tension de catégorie	8
10. Température nominale	8
11. Marquage	10
SECTION DEUX — RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES MÉTHODES D'ESSAI ET DE MESURE	
12. Essais de type	10
13. Programme des essais de type	12
14. Conditions d'essai	12
15. Examen visuel et vérification des dimensions	14
16. Essais électriques	14
16.1 Tension de tenue (rigidité diélectrique)	14
16.2 Capacité	14
16.3 Tangente de l'angle de pertes ($\tan \delta$)	14
16.4 Résistance d'isolement	16
17. Robustesse des sorties	18
18. Soudure	18
19. Variations rapides de température	20
20. Vibrations	20
21. Secousses	22
22. Séquence climatique	22
23. Essai continu de chaleur humide	28
24. Endurance	28
25. Charge et décharge	30
26. Corrosion	32
27. Tableau d'essai pour le contrôle de la conformité de la qualité	32
ANNEXE A — Exemple de circuit convenant à l'essai de charge et décharge	35

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

SECTION ONE — GENERAL

Clause

1. Scope	7
2. Object	7
3. Related documents	7
4. Terminology	7
5. Preferred climatic categories	9
6. Rated capacitance	9
7. Tolerance on rated capacitance	9
8. Rated voltage	9
9. Category voltage	9
10. Rated temperature	9
11. Marking	11

SECTION TWO — REQUIREMENTS FOR TESTS AND MEASURING METHODS

12. Type tests	11
13. Schedule for type tests	13
14. Conditions for testing	13
15. Visual inspection and check of dimensions	15
16. Electrical tests	15
16.1 Voltage proof	15
16.2 Capacitance	15
16.3 Tangent of loss angle ($\tan \delta$)	15
16.4 Insulation resistance	17
17. Robustness of terminations	19
18. Soldering	19
19. Rapid change of temperature	21
20. Vibration	21
21. Bumping	23
22. Climatic sequence	23
23. Damp heat, steady state	29
24. Endurance	29
25. Charge and discharge	31
26. Corrosion	33
27. Schedule of tests for quality conformance inspection	33
APPENDIX A — Example of a suitable circuit for the charge and discharge test	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDENSATEURS FIXES
UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES**

Deuxième partie : Spécification intermédiaire :

**Condensateurs fixes à diélectrique en film de polytéréphtalate
d'éthylène métallisé pour courant continu**

Choix des méthodes d'essai et règles générales

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 publication a été établie par le Comité d'Etudes N° 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Prague en 1967, à Paris en 1969 et à Washington en 1970. A la suite de cette dernière réunion, un projet révisé, document 40(Bureau Central)259, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1971.

Des modifications, document 40(Bureau Central)315, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en août 1973.

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

Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Belgique	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Espagne	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
Hongrie	Yougoslavie
Italie	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIXED CAPACITORS
FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT**

Part 2 : Sectional specification :

**Fixed metallized polyethylene-terephthalate film dielectric
capacitors for direct current**

Selection of methods of test and general requirements

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 publication has been prepared by IEC Technical Committee No. 40, Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

Drafts were discussed at meetings held in Prague in 1967, in Paris in 1969, and in Washington in 1970. As a result of the latter meeting, a revised draft, document 40(Central Office)259, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1971.

A number of amendments, document 40(Central Office)315, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in August 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Belgium
Denmark
Germany
Hungary
Italy
Netherlands
Norway

Romania
Spain
Switzerland
Turkey
United Kingdom
United States of America
Yugoslavia

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES

Deuxième partie : Spécification intermédiaire :

Condensateurs fixes à diélectrique en film de polytéréphtalate d'éthylène métallisé pour courant continu

Choix des méthodes d'essai et règles générales

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable aux condensateurs fixes pour courant continu à électrodes métallisées et à diélectrique en polytéréphtalate d'éthylène. Ces condensateurs peuvent avoir des propriétés autocicatrisantes dépendant des conditions d'utilisation.

Ils sont principalement destinés à être utilisés dans les applications où la composante de tension alternative est faible par rapport à la tension nominale. Cette norme couvre deux classes de condensateurs.

Les condensateurs pour antiparasitage ne sont pas inclus dans la présente norme; ils sont couverts par la Publication 161 de la CIE: Condensateurs d'antiparasitage.

2. Objet

L'objet de cette norme est de prescrire des valeurs normales et des caractéristiques, de choisir, dans la Publication 384-1 de la CIE: Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques, Première partie: Terminologie et méthodes d'essai, les méthodes d'essai appropriées et de fixer les exigences générales pour ces condensateurs.

3. Documents de référence

La présente norme doit être utilisée conjointement avec d'autres publications de la CIE, telles que:

Publication 62: Codes pour le marquage 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 384-1: Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques, Première partie: Terminologie et méthodes d'essai.

4. Terminologie

En complément aux termes et définitions appropriés figurant dans la Publication 384-1 de la CIE, les définitions suivantes sont applicables:

4.1 Condensateurs de classe I

Condensateurs destinés à des usages nécessitant une longue durée de vie et de sévères prescriptions pour les caractéristiques électriques.

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 2 : Sectional specification :

Fixed metallized polyethylene-terephthalate film dielectric capacitors for direct current

Selection of methods of test and general requirements

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This standard relates to fixed capacitors for direct current, with metallized electrodes and polyethylene-terephthalate dielectric. These capacitors may have “self-healing properties” depending on conditions of use.

They are primarily intended for applications where the a.c. component is small with respect to the rated voltage. Two grades of capacitors are covered by this standard.

Capacitors for radio interference suppression are not included, but are covered by IEC Publication 161, Capacitors for Radio Interference Suppression.

2. Object

The object of this standard is to prescribe standard ratings and characteristics and to select, from IEC Publication 384-1, Fixed Capacitors for Use in Electronic Equipment. Part 1: Terminology and Methods of Test, the appropriate methods of test and to give general performance requirements for this type of capacitor.

3. Related documents

This standard shall be used in conjunction with other IEC publications, such as:

Publication 62: Marking Codes for Resistors and Capacitors.

Publication 63: Preferred Number Series for Resistors and Capacitors.

Publication 68: Basic Environmental Testing Procedures.

Publication 384-1: Fixed Capacitors for Use in Electronic Equipment. Part 1: Terminology and Methods of Test.

4. Terminology

In addition to the applicable terms and definitions of IEC Publication 384-1, the following definitions apply:

4.1 Grade I capacitors

Capacitors for long life application with stringent requirements for the electrical parameters.

4.2 Condensateurs de classe II

Condensateurs destinés à l'usage général pour lequel les prescriptions exigées pour les condensateurs de classe I ne sont pas nécessaires.

4.3 Tension nominale

La tension nominale est la tension continue maximale qui peut être appliquée en permanence aux bornes d'un condensateur, à la température de 85 °C.

Note. — La somme de la tension continue et de la valeur de crête de la tension alternative, appliquées au condensateur, ne doit pas être supérieure à la tension nominale. La valeur de crête de la tension alternative ne doit pas dépasser, pour les fréquences indiquées, les valeurs suivantes, en pourcentage, de la tension nominale, et ne doit pas être supérieure à 280 V :

50 Hz:	20 %
100 Hz:	15 %
1 000 Hz:	3 %
10 000 Hz:	1 %

sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

5. Catégories climatiques préférentielles

Température minimale de catégorie: de -55 °C à -25 °C .

Température maximale de catégorie: de $+85\text{ °C}$ à $+125\text{ °C}$.

Chaleur humide, essai continu: de 4 à 56 jours.

Note. — Un vieillissement accéléré doit être envisagé lors d'un fonctionnement permanent à 125 °C au-delà de la durée de l'essai d'endurance (voir spécification particulière).

6. Capacité nominale (C_R)

Les valeurs normales de la capacité nominale sont les suivantes: 1, 1,5, 2,2, 3,3, 4,7 et 6,8 et leurs multiples décimaux.

Ces valeurs sont conformes à la série E6 des valeurs recommandées dans la Publication 63 de la CEI.

Si d'autres valeurs sont nécessaires, elles doivent être choisies dans la série E12.

7. Tolérances sur la capacité nominale

Les tolérances normales sur la capacité nominale sont: $\pm 10\%$ et $\pm 20\%$.

8. Tension nominale (U_R)

Les valeurs normales de la tension nominale sont: 40, 63, 100, 160, 250, 400, 630, 1 000, 1 600 V.

Ces valeurs sont conformes à la série de base des nombres normaux R5 donnés dans la Recommandation ISO/R3.

9. Tension de catégorie (U_C)

La tension de catégorie est:

0,75 U_R pour une température maximale de catégorie de 100 °C;

0,50 U_R pour une température maximale de catégorie de 125 °C.

10. Température nominale

La valeur normale de la température nominale est 85 °C.

4.2 Grade II capacitors

Capacitors for normal application where the stringent requirements for Grade I capacitors are not necessary.

4.3 Rated voltage

The rated voltage is the maximum d.c. voltage which may be applied continuously to the terminals of a capacitor at a temperature of 85 °C.

Note. — The sum of the d.c. voltage and the peak a.c. voltage applied to the capacitor shall not exceed the rated voltage. The value of the peak a.c. voltage shall not exceed the following percentages of the rated voltage at the frequencies stated, and shall not be greater than 280 V:

50 Hz:	20 %
100 Hz:	15 %
1 000 Hz:	3 %
10 000 Hz:	1 %

unless otherwise specified in the detail specification.

5. Preferred climatic categories

Lower category temperature: —55 °C to —25 °C.

Upper category temperature: +85 °C to +125 °C.

Damp heat, steady state: 4 to 56 days.

Note. — With continuous operation at 125 °C in excess of the endurance test time, accelerated ageing has to be considered (see detail specification).

6. Rated capacitance (C_R)

Standard values of rated capacitance are: 1, 1.5, 2.2, 3.3, 4.7 and 6.8 and their decimal multiples.

These values conform to the E6 series of preferred numbers given in IEC Publication 63.

If other values are required, they shall be chosen from the E12 series.

7. Tolerance on rated capacitance

The standard tolerances on rated capacitance are $\pm 10\%$ and $\pm 20\%$.

8. Rated voltage (U_R)

The standard values of rated voltage are: 40, 63, 100, 160, 250, 400, 630, 1 000, 1 600 V.

The values conform to the basic series of preferred numbers R5 given in ISO Recommendation R3.

9. Category voltage (U_C)

The category voltage is:

0.75 U_R for upper category temperature 100 °C;

0.50 U_R for upper category temperature 125 °C.

10. Rated temperature

The standard value of rated temperature is 85 °C.

11. Marquage

11.1 Le marquage des indications suivantes, dans l'ordre d'importance indiqué ci-après, est requis:

- a) capacité nominale (peut être indiquée suivant le code donné dans la Publication 62 de la CIEI);
- b) tension nominale (la tension continue peut être indiquée par le symbole: === ou —);
- c) tolérance sur la capacité nominale (peut être indiquée suivant le code donné dans la Publication 62 de la CIEI);
- d) tension de catégorie;
- e) année et mois (ou semaine) de fabrication (peuvent être indiqués sous forme codifiée en utilisant l'un des codes donnés dans la Publication 62 de la CIEI);
- f) nom du fabricant ou marque de fabrique;
- g) catégorie climatique;
- h) désignation de type du fabricant;
- i) référence à la présente norme et/ou à la spécification nationale applicable au condensateur.

11.2 Le condensateur doit porter lisiblement les informations des points a), b) et c) ci-dessus, et le plus grand nombre d'autres informations considérées comme utiles.

11.3 L'emballage du ou des condensateur(s) doit porter lisiblement toutes les informations énumérées au paragraphe 11.1.

11.4 Tout marquage supplémentaire doit être effectué de telle sorte qu'il ne puisse y avoir aucune confusion.

SECTION DEUX — RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES MÉTHODES D'ESSAI ET DE MESURE

12. Essais de type

12.1 Cette norme ne s'applique qu'à la procédure relative aux essais de type.

L'échantillon doit être représentatif de la gamme des valeurs correspondant au type considéré (voir la note).

Le nombre approprié de pièces à essayer fera l'objet d'un accord entre utilisateur et fournisseur.

Tout groupe ou sous-groupe de pièces soumis à une série d'essais doit comprendre au moins cinq pièces de même valeur, caractéristiques nominales et type.

Les essais et parties d'essai doivent être effectués dans l'ordre de leur énumération.

Cette norme ne fixe pas le nombre de défauts admissibles; ceci est en effet considéré comme une prérogative de l'autorité accordant l'homologation de type.

Note. — Une partie d'une gamme complète ou des valeurs isolées prévues dans cette norme, peuvent être soumises aux essais en vue d'obtenir une homologation partielle.

12.2 Ces essais peuvent être, en totalité ou en partie, répétés de temps en temps sur des échantillons prélevés dans la fabrication courante afin de s'assurer que la qualité du composant réponde toujours aux exigences de la spécification.

Des défauts mis en évidence au cours de ces derniers essais peuvent révéler des défauts de conception qui n'étaient pas apparus lors des essais originaux ou simplement des défauts de fabrication que l'on devra corriger.

12.3 Tout condensateur qui a subi les essais de type ou certains d'entre eux qui peuvent être considérés comme destructifs ne doit en aucun cas être utilisé sur un appareil ni reversé aux stocks.