

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 384-13

Première édition — First edition

1980

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques

Treizième partie: Spécification intermédiaire:

**Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique
en film de polypropylène et à armatures en feuilles métalliques
Choix des méthodes d'essai et règles générales**

Fixed capacitors for use in electronic equipment

Part 13: Sectional specification:

**Fixed polypropylene film dielectric metal foil 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

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.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent 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 sources:

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

Terminology

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.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 384-13

Première édition — First edition

1980

Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques

Treizième partie: Spécification intermédiaire:

Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique
en film de polypropylène et à armatures en feuilles métalliques
Choix des méthodes d'essai et règles générales

Fixed capacitors for use in electronic equipment

Part 13: Sectional specification:

Fixed polypropylene film dielectric metal foil capacitors for direct current
Selection of methods of test and general requirements

Mots clés: condensateurs fixes pour courant continu;
exigence; essais; polypropylène; essais des
matériaux.

Key words: fixed capacitors for direct current; requirements;
testing; polypropylene; materials testing.



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 méca-
nique, 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	8
SECTION DEUX — CARACTÉRISTIQUES PRÉFÉRENTIELLES	
5. Caractéristiques	8
6. Marquage	12
SECTION TROIS — CONDITIONS D'ESSAI ET EXIGENCES	
7. Essais de type	12
8. Programme des essais de type	14
9. Conditions atmosphériques normales d'essai	16
10. Examen visuel et vérification des dimensions	18
11. Essais électriques	18
11.1 Tension de tenue (rigidité diélectrique)	18
11.2 Capacité	18
11.3 Tangente de l'angle de pertes	20
11.4 Résistance d'isolement	20
11.5 Variation de capacité en fonction de la température	22
11.6 Inductance (si requis)	22
11.7 Sortie de l'armature extérieure (si applicable)	22
12. Essais d'environnement	22
12.1 Robustesse des sorties	22
12.2 Soudure	24
12.3 Variations rapides de température	26
12.4 Vibrations	26
12.5 Secousses	26
12.6 Chocs	28
12.7 Séquence climatique	28
12.8 Essai continu de chaleur humide	32
12.9 Endurance	32
12.10 Stockage à basse température (à l'étude)	34
13. Programmes des essais pour le contrôle de la conformité de la qualité (à l'étude)	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION ONE — GENERAL	
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Related documents	7
4. Terminology	9
SECTION TWO — PREFERRED RATINGS AND CHARACTERISTICS	
5. Ratings and characteristics	9
6. Marking	13
SECTION THREE — REQUIREMENTS FOR TESTS AND MEASURING METHODS	
7. Type tests	13
8. Schedule for type tests	15
9. Standard atmospheric conditions for testing	17
10. Visual examination and check of dimensions	19
11. Electrical tests	19
11.1 Voltage proof	19
11.2 Capacitance	19
11.3 Tangent of loss angle	21
11.4 Insulation resistance	21
11.5 Variation of capacitance with temperature	23
11.6 Inductance (if required)	23
11.7 Outer foil termination (if applicable)	23
12. Environmental tests	23
12.1 Robustness of terminations	23
12.2 Soldering	25
12.3 Rapid change of temperature	27
12.4 Vibration	27
12.5 Bump	27
12.6 Shock	29
12.7 Climatic sequence	29
12.8 Damp heat, steady state	33
12.9 Endurance	33
12.10 Storage at low temperature (<i>under consideration</i>)	35
13. Schedules of test for quality conformance inspection (<i>under consideration</i>)	35

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDENSATEURS FIXES
UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES**

**Treizième partie: Spécification intermédiaire:
Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique
en film de polypropylène et à armatures en feuilles métalliques
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 norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Nice en 1976. A la suite de cette réunion, un projet révisé, document 40(Bureau Central)434, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1978.

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

Afrique du Sud (République d')	France
Allemagne	Italie
Australie	Japon
Belgique	Pays-Bas
Brésil	Pologne
Egypte	Suisse
Espagne	Turquie
Etats-Unis d'Amérique	Union des Républiques
Finlande	Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIXED CAPACITORS
FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT**

**Part 13: Sectional specification:
Fixed polypropylene film
dielectric metal foil 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 standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 40: Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

A draft was discussed at the meeting held in Nice in 1976. As a result of this meeting, a revised draft, Document 40(Central Office)434, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1978.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Belgium
Brazil
Egypt
Finland
France
Germany
Italy
Japan

Netherlands
Poland
South Africa (Republic of)
Spain
Switzerland
Turkey
Union of Soviet Socialist Republics
United States of America

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES

Treizième partie: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polypropylène et à armatures en feuilles métalliques Choix des méthodes d'essai et règles générales

SECTION UN - GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux condensateurs fixes pour courant continu, utilisant comme diélectrique un film de polypropylène et dont les électrodes sont constituées de fines feuilles métalliques. Ces condensateurs sont destinés à être utilisés dans les équipements électroniques.

La présente norme ne s'applique pas aux condensateurs dont la puissance réactive dépasse 500 var.

Les condensateurs pour antiparasitage ne sont pas inclus dans la présente norme: ils sont traités dans la Publication 161 de la CEI: Condensateurs d'antiparasitage.

2. Objet

L'objet de cette norme est de prescrire les valeurs préférentielles des caractéristiques, de choisir, dans la Publication 384-1 de la CEI, les méthodes d'essai appropriées et de fixer les exigences générales pour ce type de condensateurs.

Les sévérités d'essai et les exigences prescrites dans les spécifications particulières doivent être d'un niveau égal ou supérieur à celui de la présente spécification intermédiaire, un niveau inférieur n'étant normalement pas permis.

3. Documents de référence

La présente norme doit être utilisée conjointement avec d'autres publications:

Publications de la CEI:

Publication 62: (1974)	Codes pour le marquage des résistances et des condensateurs.
Publication 63: (1963)	Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs. Modification n° 1 (1967). Modification n° 2 (1977).
Publication 68:	Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
Publication 384-1: (1972)	Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques. Première partie: Terminologie et méthodes d'essai.
Publication 384-1A: (1973)	Premier complément à la Publication 384-1 (1972).

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 13: Sectional specification: Fixed polypropylene film dielectric metal foil capacitors for direct current Selection of methods of test and general requirements

SECTION ONE - GENERAL

1. Scope

This standard relates to fixed direct current capacitors, using as dielectric a polypropylene film and electrodes of thin metal foils. They are intended for use in electronic equipment.

Capacitors for a reactive power exceeding 500 var are not covered by this standard.

Capacitors for radio interference suppression are not included in this standard but are covered by IEC Publication 161: Capacitors for Radio Interference Suppression.

2. Object

The object of this standard is to prescribe preferred ratings and characteristics, to select from IEC Publication 384-1 the appropriate methods of test and to give general performance requirements for this type of capacitor.

Test severities and requirements prescribed in detail specifications referring to this sectional specification shall be of equal or higher performance level because degradations are normally not permitted.

3. Related documents

This standard shall be used in conjunction with the following publications:

IEC publications:

Publication 62: (1974)	Marking Codes for Resistors and Capacitors.
Publication 63: (1963)	Preferred Number Series for Resistors and Capacitors. Amendment No. 1 (1967). Amendment No. 2 (1977).
Publication 68:	Basic Environmental Testing Procedures.
Publication 384-1: (1972)	Fixed Capacitors for Use in Electronic Equipment. Part 1: Terminology and Methods of Test.
Publication 384-1A: (1973)	First supplement to Publication 384-1 (1972).

Publication 384-1B: (1975)	Deuxième complément à la Publication 384-1 (1972).
Publication 384-1C: (1977)	Troisième complément à la Publication 384-1 (1972).

Publication de l'ISO:

Norme ISO 3: (1973)	Nombres normaux - Séries de nombres normaux.
------------------------	--

4. Terminologie

En complément aux termes et aux définitions appropriés figurant dans la Publication 384-1 de la CEI, la définition suivante est applicable:

4.1 Classe de stabilité

La classe de stabilité est définie par la tolérance sur le coefficient de température en même temps que par la variation de capacité admissible après des essais déterminés. La classe de stabilité est fixée dans la spécification particulière.

Le tableau I, paragraphe 5.4, indique les classes de stabilité préférentielles.

SECTION DEUX - CARACTÉRISTIQUES PRÉFÉRENTIELLES

5. Caractéristiques

5.1 Catégories climatiques préférentielles

Les condensateurs couverts par cette norme sont classés en catégories climatiques conformément aux règles générales de la Publication 68-1 (1968) de la CEI, Première partie: Généralités.

Les sévérités relatives aux essais de froid, de chaleur sèche et à l'essai continu de chaleur humide doivent se situer, de préférence, dans les gammes suivantes:

Froid (essai A):	-10 °C à -55 °C
Chaleur sèche (essai B):	+85 °C à +100 °C
Essai continu de chaleur humide (essai C):	4* à 56 jours.

Les valeurs choisies à l'intérieur de ces plages doivent être prises parmi celles figurant dans les essais concernés de la Publication 68-2 de la CEI, Deuxième partie: Essais. Les sévérités pour les essais de froid et de chaleur sèche sont respectivement les températures minimale et maximale de catégorie.

5.1.1 Le séchage assisté consiste en une exposition pendant un temps compris entre 1 h et 6 h à une température de 55 ± 2 °C avec une humidité relative ne dépassant pas 20%.

5.2 Capacité nominale (C_R)

Les séries préférentielles de capacité nominale sont les séries E6, E12, E24, E48 et E96, prises dans la Publication 63 de la CEI.

* Avec séchage assisté si requis.

Publication 384-1B: Second supplement to Publication 384-1 (1972).
(1975)
Publication 384-1C: Third supplement to Publication 384-1 (1972).
(1977)

ISO publication:

ISO Standard 3: Preferred Numbers – Series of Preferred Numbers.
(1973)

4. Terminology

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

4.1 *Stability class*

The stability class is defined by the tolerance on the temperature coefficient together with the permissible change of capacitance after defined tests. The stability class is stated in the detail specification.

Table I, Sub-clause 5.4, shows the preferred stability classes.

SECTION TWO - PREFERRED RATINGS AND CHARACTERISTICS

5. Ratings and characteristics

5.1 *Preferred climatic categories*

The capacitors covered by this standard are classified into climatic categories according to the general rules given in IEC Publication 68-1 (1968), Part 1: General.

The severities for the cold, dry heat and damp heat (steady state) tests shall preferably be within the following ranges:

Cold (Test A):	-10°C to -55°C
Dry heat (Test B):	+85°C to +100°C
Damp heat, steady state (Test C):	4* to 56 days.

Values selected within these ranges shall be chosen from those listed in IEC Publication 68-2, Part 2: Tests. The severities for the cold and dry heat tests are the lower and upper category temperatures respectively.

5.1.1 Assisted drying is conditioning for a period between 1 h and 6 h at a temperature of $55 \pm 2^\circ\text{C}$ and a relative humidity not exceeding 20%.

5.2 *Rated capacitance (C_R)*

Preferred series of rated capacitance are the E6, E12, E24, E48 and E96 series and are chosen from IEC Publication 63.

* With assisted drying if required.

5.2.1 Tolérances sur la capacité nominale

Les tolérances préférentielles sur la capacité nominale sont indiquées ci-dessous:

Séries préférentielles	Tolérances préférentielles	Code tolérance
E 6	$\pm 20\%$	M
E 12	$\pm 10\%$	K
E 24	$\pm 5\%$	J
E 48	$\pm 2\%$	G
E 96	$\pm 1\%$	F

Dans tous les cas, la tolérance minimale est ± 1 pF. Des valeurs de capacité, complémentaires de celles de la série E96, et des tolérances complémentaires peuvent être spécifiées.

5.3 Tension nominale (U_R)

Les valeurs préférentielles de la tension nominale sont: 40 - 63 - 100 - 160 - 250 et leurs multiples décimaux.

Ces valeurs sont conformes à la série de base des nombres normaux R5 donnée dans la Norme ISO 3.

5.4 Valeurs préférentielles du coefficient de température nominal (α) et des tolérances associées et valeurs préférentielles des variations de capacité admissibles

Les valeurs sont données dans le tableau I ainsi que les combinaisons préférentielles de ces valeurs. Le tableau n'est pas applicable aux valeurs de capacité inférieures à 50 pF.

TABLEAU I

Classe de stabilité	Coefficient de température (α) et tolérance en millionièmes par degré Celsius ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) ¹⁾					Variations de capacité admissibles ²⁾ Température maximale de catégorie	
	-80	-100	-125	-160	-250	85°C	100°C
1	± 40	± 50	± 60	± 80	± 120	$\pm(0,5\% + 0,5 \text{ pF})$	$\pm(1\% + 0,5 \text{ pF})$
2		± 100	± 125	± 160	± 250	$\pm(1\% + 1 \text{ pF})$	$\pm(2\% + 1 \text{ pF})$
3				+160	± 250	$\pm(2\% + 2 \text{ pF})$	$\pm(5\% + 2 \text{ pF})$

¹⁾ Toute autre valeur de α doit être choisie dans la série R10.

²⁾ Variation de capacité admissible après les essais requis.

5.5 Tension de catégorie (U_C)

Lorsque la température maximale de catégorie est égale à 85°C, la tension de catégorie est égale à la tension nominale (U_R). Pour la température maximale de catégorie de 100°C, la tension de catégorie est égale à $0,7 U_R$.

5.6 Température nominale

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