

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60384-15

QC 300200

Première édition
First edition
1982-01

**Condensateurs fixes utilisés
dans les équipements électroniques –**

**Partie 15:
Spécification intermédiaire –
Condensateurs fixes au tantale,
à électrolyte non solide ou solide**

Fixed capacitors for use in electronic equipment –

**Part 15:
Sectional specification –
Fixed tantalum capacitors with non-solid or
solid electrolyte**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60384-15: 1982

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60384-15

QC 300200

Première édition
First edition
1982-01

**Condensateurs fixes utilisés
dans les équipements électroniques –**

**Partie 15:
Spécification intermédiaire –
Condensateurs fixes au tantale,
à électrolyte non solide ou solide**

Fixed capacitors for use in electronic equipment –

**Part 15:
Sectional specification –
Fixed tantalum capacitors with non-solid or
solid electrolyte**

© IEC 1982 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

PRÉAMBULE	Pages 4
PRÉFACE	4

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

Articles	
1. Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Objet	6
1.3 Documents de référence	6
1.4 Informations à donner dans une spécification particulière	8
1.5 Terminologie	10
1.6 Marquage	12

SECTION DEUX — CARACTÉRISTIQUES PRÉFÉRENTIELLES

2. Caractéristiques préférentielles	14
2.1 Caractéristiques préférentielles	14
2.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées	14

SECTION TROIS — PROCÉDURES D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ

3. Procédures d'assurance de la qualité	16
3.1 Etape initiale de fabrication	16
3.2 Modèles associables	16
3.3 Rapports certifiés de lots acceptés	16
3.4 Homologation	18
3.5 Contrôle de la conformité de la qualité	34

SECTION QUATRE — MÉTHODES D'ESSAI ET DE MESURE

4. Méthodes d'essai et de mesure	38
4.1 Examen visuel et vérification des dimensions	38
4.2 Essais électriques	38
4.3 Robustesse des sorties	42
4.4 Résistance à la chaleur de soudage	46
4.5 Soudabilité	46
4.6 Variations rapides de température	46
4.7 Vibrations	48
4.8 Secousses	48
4.9 Chocs	48
4.10 Séquence climatique	50
4.11 Essai continu de chaleur humide	52
4.12 Endurance	52
4.13 Surtension	54
4.14 Tension inverse	56
4.15 Caractéristiques à haute et basse températures	56
4.16 Charge et décharge	58

CONTENTS

FOREWORD	Page 5
PREFACE	5

SECTION ONE — GENERAL

Clause		
1. General		7
1.1 Scope		7
1.2 Object		7
1.3 Related documents		7
1.4 Information to be given in a detail specification		9
1.5 Terminology		11
1.6 Marking		13

SECTION TWO — PREFERRED RATINGS AND CHARACTERISTICS

2. Preferred ratings and characteristics	15
2.1 Preferred characteristics	15
2.2 Preferred values of ratings	15

SECTION THREE — QUALITY ASSESSMENT PROCEDURES

3. Quality assessment procedures	17
3.1 Primary Stage of Manufacture	17
3.2 Structurally Similar Components	17
3.3 Certified Records of Released Lots	17
3.4 Qualification Approval	19
3.5 Quality Conformance Inspection	35

SECTION FOUR — TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES

4. Test and measurement procedures	39
4.1 Visual examination and check of dimensions	39
4.2 Electrical tests	39
4.3 Robustness of terminations	43
4.4 Resistance to soldering heat	47
4.5 Solderability	47
4.6 Rapid change of temperature	47
4.7 Vibration	49
4.8 Bump	49
4.9 Shock	49
4.10 Climatic sequence	51
4.11 Damp heat, steady state	53
4.12 Endurance	53
4.13 Surge	55
4.14 Reverse voltage	57
4.15 Characteristics at high and low temperature	57
4.16 Charge and discharge	57

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS
DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES****Quinzième partie: Spécification intermédiaire:
Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte non solide ou solide**

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)462, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1979.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Canada	Roumanie
Egypte	Royaume-Uni
Espagne	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Hongrie	Turquie
Italie	

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

Cette norme remplace la première édition de la Publication 361 de la CEI (1971): Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte liquide ou solide.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT**Part 15: Sectional specification:****Fixed tantalum capacitors with non-solid or solid electrolyte**

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)462, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1979.

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

Belgium

Canada

Egypt

Hungary

Italy

Netherlands

Norway

Romania

South Africa (Republic of)

Spain

Sweden

Switzerland

Turkey

United Kingdom

United States of America

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

This standard replaces IEC Publication 361 (1971): Fixed Tantalum Capacitors with Liquid or Solid Electrolyte.

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES

Quinzième partie: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte non solide ou solide

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente norme s'applique aux condensateurs au tantale polarisés et non polarisés à électrolyte solide et à électrolyte non solide utilisés dans les équipements électroniques.

Elle comprend les condensateurs à longue durée de vie et les condensateurs à usage général. Les condensateurs prévus pour des utilisations spéciales peuvent nécessiter des exigences complémentaires.

La présente norme couvre trois sous-familles fondamentales:

Sous-famille 1: Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte non solide à électrodes en feuille.

1A: électrodes en feuille lisse.

1B: électrodes en feuille gravée.

Sous-famille 2: Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte non solide et à anode poreuse.

Sous-famille 3: Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte solide et à anode poreuse.

1.2 *Objet*

L'objet de cette norme est de prescrire les valeurs préférentielles des caractéristiques, de choisir, dans la Publication 384-1 (1982) de la CEI, les procédures d'assurance de la qualité et les méthodes d'essai et de mesure 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 pas permis.

1.3 *Documents de référence*

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).

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 15: Sectional specification: Fixed tantalum capacitors with non-solid or solid electrolyte

SECTION ONE — GENERAL

1. General

1.1 Scope

This standard applies to polar and bipolar tantalum electrolyte capacitors with solid and non-solid electrolyte for use in electronic equipment.

It comprises capacitors for long-life applications and capacitors for general-purpose applications. Capacitors for special purpose application may need additional requirements.

This standard covers three basic sub-families, namely:

Sub-family 1: Fixed non-solid electrolyte tantalum capacitors with foil electrode.

1A: Plain foil electrode.

1B: Etched foil electrode.

Sub-family 2: Fixed non-solid electrolyte tantalum capacitors with porous anode.

Sub-family 3: Fixed solid electrolyte tantalum capacitors with porous anode.

1.2 Object

The object of this standard is to prescribe preferred ratings and characteristics and to select from IEC Publication 384-1 (1982), the appropriate quality assessment procedures, tests and measuring methods 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 lower performance levels are not permitted.

1.3 Related documents

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: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
- Publication 384-1 (1982): Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques.
Première partie: Spécification générique.
- Publication 410 (1973): Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.
- Publication QC 001001: Règles fondamentales du Système CEI d'assurance de la qualité (1981)
des composants électroniques (IECQ).
- Publication QC 001002: Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité (1981)
des composants électroniques (IECQ).

Publication de l'ISO:

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

Note. — Lorsque les documents ci-dessus sont mentionnés dans un article de la présente spécification, l'édition en vigueur doit être utilisée, sauf pour la Publication 68 de la CEI, pour laquelle l'édition indiquée dans la spécification générique doit être utilisée.

1.4 Informations à donner dans une spécification particulière

Les spécifications particulières dérivent de la spécification particulière-cadre applicable.

Les spécifications particulières ne doivent pas prescrire d'exigences inférieures à celles des spécifications générique, intermédiaire ou particulière-cadre. Lorsqu'elles contiennent des exigences plus sévères, celles-ci doivent être indiquées au paragraphe 1.9 de la spécification particulière et repérées dans les programmes d'essai, par exemple par un astérisque.

Note. — Les informations données au paragraphe 1.4.1 peuvent, par commodité, être présentées sous forme de tableaux.

Les informations suivantes doivent être données dans chaque spécification particulière et les valeurs fixées doivent de préférence être choisies parmi celles données dans l'article approprié de la présente spécification intermédiaire.

1.4.1 Dessin d'encombrement et dimensions

Il doit y avoir une illustration du condensateur destinée à faciliter son identification et sa comparaison avec d'autres condensateurs. Les dimensions et leurs tolérances associées qui affectent l'interchangeabilité et le montage doivent être données dans la spécification particulière. Toutes les dimensions doivent de préférence être données en millimètres, mais, lorsque les dimensions originales sont données en inches, les dimensions métriques correspondantes en millimètres doivent être ajoutées.

Normalement, les valeurs numériques doivent être données pour la longueur du corps, la largeur et la hauteur du corps et l'entraxe des sorties ou, pour les types cylindriques, le diamètre du corps et la longueur et le diamètre des sorties. Si nécessaire, par exemple lorsque la spécification particulière couvre plusieurs articles (de différentes valeurs de capacité et/ou tension), les dimensions et leurs tolérances associées doivent être placées dans un tableau sous le dessin.

Si la configuration du condensateur est différente de celle indiquée ci-dessus, la spécification particulière doit donner les informations dimensionnelles qui le décriront convenablement. Si le condensateur n'est pas conçu pour l'utilisation dans les cartes imprimées, cela doit être clairement indiqué dans la spécification particulière.

- Publication 68: Basic Environmental Testing Procedures.
- Publication 384-1 (1982): Fixed Capacitors for Use in Electronic Equipment.
Part 1: Generic Specification.
- Publication 410 (1973): Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.
- Publication QC 001001: Basic Rules of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ). (1981)
- Publication QC 001002: Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ). (1981)

ISO Publication:

ISO Standard 3: Preferred Numbers — Series of Preferred Numbers.

Note. — The above references apply to the current editions except for IEC Publication 68, for which the referenced edition in the applicable test clauses of the generic specification shall be used.

1.4 *Information to be given in a detail specification*

Detail specifications shall be derived from the relevant blank detail specification.

Detail specifications shall not specify requirements inferior to those of the generic, sectional or blank detail specification. When more severe requirements are included, they shall be listed in Sub-clause 1.9 of the detail specification and indicated in the test schedules, for example by an asterisk.

Note. — The information given in Sub-clause 1.4.1 may for convenience, be presented in tabular form.

The following information shall be given in each detail specification and the values quoted shall preferably be selected from those given in the appropriate clause of this sectional specification.

1.4.1 *Outline drawing and dimensions*

There shall be an illustration of the capacitor as an aid to easy recognition and for comparison of the capacitor with others. Dimensions and their associated tolerances, which affect interchangeability and mounting, shall be given in the detail specification. All dimensions shall preferably be stated in millimetres, however when the original dimensions are given in inches, the converted metric dimensions in millimetres shall be added.

Normally the numerical values shall be given for the length of the body, the width and height of the body and the wire spacing, or for cylindrical types, the body diameter, and the length and diameter of the terminations. When necessary, for example when a number of items (capacitance values/voltage ranges) are covered by a detail specification, the dimensions and their associated tolerances shall be placed in a table below the drawing.

When the configuration is other than described above, the detail specification shall state such dimensional information as will adequately describe the capacitor. When the capacitor is not designed for use on printed boards, this shall be clearly stated in the detail specification.

1.4.2 Montage

La spécification particulière doit spécifier la méthode de montage à employer pour l'utilisation normale et pour les essais de vibrations, secousses ou chocs. Les condensateurs doivent être fixés par leurs dispositifs normaux de fixation. La conception du condensateur peut être telle qu'elle exige pour son emploi un dispositif spécial de fixation. Dans ce cas, la spécification particulière doit décrire ce dispositif de fixation, qui doit être utilisé lors des essais de secousses, chocs et vibrations.

1.4.3 Caractéristiques

Les caractéristiques (assignées ou non) doivent se conformer aux articles applicables de la présente spécification ainsi qu'aux prescriptions suivantes:

1.4.3.1 Gamme de capacité nominale

Voir paragraphe 2.2.1.

Note. — Lorsque des produits agréés conformément à la spécification particulière peuvent couvrir différentes gammes de valeur, la règle suivante devrait être ajoutée:
«La gamme des valeurs disponibles dans chaque gamme de tension est donnée dans la liste des produits qualifiés.»

1.4.3.2 Caractéristiques particulières

Des caractéristiques complémentaires peuvent être données lorsqu'elles sont considérées comme nécessaires pour spécifier convenablement le composant en vue de son application.

1.4.3.3 Soudure

La spécification particulière doit prescrire les méthodes d'essai, les sévérités et les exigences applicables pour les essais de soudabilité et de résistance à la chaleur de soudage.

1.4.4 Marquage

La spécification particulière doit spécifier les indications à marquer sur le condensateur et sur l'emballage. Les déviations à l'égard des prescriptions du paragraphe 1.6 de la présente spécification intermédiaire doivent être spécifiquement indiquées.

1.5 Terminologie

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

1.5.1 Capacité d'un condensateur électrolytique

Capacité d'un circuit équivalent comprenant une capacité et une résistance en série, mesurées à la fréquence spécifiée avec un courant alternatif approximativement sinusoïdal.

1.5.2 Condensateurs à longue durée de vie

Condensateurs prévus pour les applications où un haut degré de stabilité des caractéristiques pendant une longue durée de vie est essentiel.

Les matériaux sont choisis et la fabrication est conduite de façon à obtenir des performances améliorées avec comme conséquence une augmentation de la durée de vie.

1.4.2 *Mounting*

The detail specification shall specify the method of mounting to be applied for normal use and for the application of the vibration and the bump or shock tests. The capacitors shall be mounted by their normal means. The design of the capacitor may be such that special mounting fixtures are required in its use. In this case, the detail specification shall describe the mounting fixtures and they shall be used in the application of the vibration and bump or shock tests.

1.4.3 *Rating and characteristics*

The ratings and characteristics shall be in accordance with the relevant clauses of this specification, together with the following:

1.4.3.1 *Rated capacitance range*

See Sub-clause 2.2.1.

Note. — When products approved to the detail specification may have different ranges, the following statement should be added:

“The range of values available in each voltage range is given in the qualified products list.”

1.4.3.2 *Particular characteristics*

Additional characteristics may be listed, when they are considered necessary to specify adequately the component for design and application purposes.

1.4.3.3 *Soldering*

The detail specification shall prescribe the test methods, severities and requirements applicable for the solderability test and the resistance to soldering heat test.

1.4.4 *Marking*

The detail specification shall specify the content of the marking on the capacitor and on the package. Deviations from Sub-clause 1.6 of this sectional specification, shall be specifically stated.

1.5 *Terminology*

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

1.5.1 *Capacitance of an electrolytic capacitor*

The capacitance of an equivalent circuit having capacitance and resistance in series measured with alternating current of approximately sinusoidal waveform of the specified frequency.

1.5.2 *Long-life grade capacitors*

Capacitors intended for applications where a high degree of stability of characteristics over a long life is essential.

The materials are so chosen and manufacture so carried out that improved performance is obtained with consequent increase in life.

1.5.3 Condensateurs à usage général

Condensateurs prévus pour des applications où le niveau de performance élevé des condensateurs à longue durée de vie n'est pas exigé.

1.5.4 Tension nominale (U_R ou U_N)

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

Notes 1. — La somme de la tension continue et de la valeur de crête de la tension alternative, appliquée au condensateur, ne doit pas être supérieure à la tension nominale.

2. — Pendant de courtes périodes, cependant, la tension nominale peut être dépassée (voir paragraphes 2.2.6 et 4.13).

1.6 Marquage

Selon paragraphe 2.4 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

1.6.1 Les informations contenues dans le marquage sont normalement prises dans la liste ci-après; l'importance relative de chaque information est indiquée par son rang dans la liste:

- a) capacité nominale;
- b) tension nominale (la tension continue peut être indiquée par le symbole: $\equiv$ ou —);
- c) tension de catégorie et températures de catégorie (pour les condensateurs à longue durée de vie seulement) (si applicable);
- d) polarité des sorties:
les condensateurs polarisés doivent être marqués par le signe plus près de la sortie positive. Les deux bornes des condensateurs non polarisés doivent être marquées comme étant positives et en outre, si la place le permet, l'indication «BP» doit être ajoutée;
- e) tolérance sur la capacité nominale;
- f) référence à la classe (pour les condensateurs à longue durée de vie seulement).
L'abréviation «LL» peut être utilisée pour le marquage;
- g) année et mois (ou semaine) de fabrication;
- h) nom du fabricant ou marque de fabrique;
- i) indication de la sous-famille (par exemple 1, 2 ou 3);
- j) catégorie climatique;
- k) désignation de type du fabricant;
- l) référence à la spécification particulière.

1.6.2 Le condensateur doit porter lisiblement les informations des points a), b) et d) ci-dessus, et le plus grand nombre d'autres informations considérées comme utiles. Toute redondance de l'information contenue dans le marquage devrait être évitée.

1.6.3 L'emballage contenant les condensateurs doit porter lisiblement toutes les informations énumérées au paragraphe 1.6.1.

1.5.3 General-purpose grade capacitors

Capacitors intended for applications where the high performance level of long-life grade capacitors is not required.

1.5.4 Rated voltage (U_R)

The maximum direct voltage which may be applied continuously to the terminations of a capacitor at the rated temperature.

Note 1. — The sum of the direct voltage and the peak alternating voltage applied to the capacitor shall not exceed the rated voltage.

2. — For short periods, however, the rated voltage may be exceeded (see Sub-clauses 2.2.6 and 4.13).

1.6 Marking

According to Sub-clause 2.4 of IEC Publication 384-1, with the following details:

1.6.1 The information given in the marking is normally selected from the following list; the relative importance of each item is indicated by its position in the list:

- a) rated capacitance;
- b) rated voltage (d.c. voltage may be indicated by the symbol $\equiv$ or —);
- c) category voltage and category temperatures (for long-life grade capacitors only) (if applicable);
- d) polarity of the terminations:
polar capacitors shall be marked with a positive sign near the positive terminations.
Bipolar capacitors shall be marked positive at both ends and, if space permits, in addition with the letters "BP";
- e) tolerance on rated capacitance;
- f) reference to the grade. (For long-life grade capacitors only).
The abbreviation "LL" may be used for marking purposes;
- g) year and month (or week) of manufacture;
- h) manufacturer's name or trade mark;
- i) indication of the sub-family (e.g. 1, 2 or 3);
- j) climatic category;
- k) manufacturer's type designation;
- l) reference to the detail specification.

1.6.2 The capacitor shall be clearly marked with a), b) and d) above and with as many as possible of the remaining items as is considered necessary. Any duplication of information in the marking on the capacitor should be avoided.

1.6.3 The package containing the capacitor(s) shall be clearly marked with all the information listed in Sub-clause 1.6.1.

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

SECTION DEUX — CARACTÉRISTIQUES PRÉFÉRENTIELLES

2. Caractéristiques préférentielles

2.1 Caractéristiques préférentielles

Les valeurs données dans les spécifications particulières doivent de préférence être choisies parmi les suivantes:

2.1.1 Catégories climatiques préférentielles

Les condensateurs couverts par cette norme sont classés en catégories climatiques, conformément aux règles générales de la Publication 68-1 de la CEI.

Les températures minimale et maximale de catégorie et la durée de l'essai continu de chaleur humide doivent être choisies parmi les valeurs suivantes:

Température minimale de catégorie: -55°C .

Température maximale de catégorie: $+85^{\circ}\text{C}$, $+100^{\circ}\text{C}$ et $+125^{\circ}\text{C}$.

Durée de l'essai continu de chaleur humide: 4, 10, 21 et 56 jours.

Les sévérités pour les essais de froid et de chaleur sèche sont respectivement les températures minimale et maximale de catégorie.

2.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées

2.2.1 Capacité nominale (C_R ou C_N)

Les valeurs préférentielles de capacité nominale sont celles de la série E3 de la Publication 63 de la CEI et leurs multiples décimaux. Si d'autres valeurs sont nécessaires, elles doivent de préférence être choisies dans la série E6.

2.2.2 Tolérance sur la capacité nominale

Les valeurs préférentielles des tolérances sur la capacité nominale sont:

Condensateurs à électrolyte solide	Condensateurs à électrolyte non solide
$\pm 5\%$	$\pm 10\%$
$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
$\pm 20\%$	$-10/+30\%$
	$-10/+50\%$

1.6.4 Any additional marking shall be so applied that no confusion can arise.

SECTION TWO — PREFERRED RATINGS AND CHARACTERISTICS

2. Preferred ratings and characteristics

2.1 Preferred characteristics

The values given in detail specifications shall preferably be selected from the following:

2.1.1 Preferred climatic categories

The capacitors covered by this specification are classified into climatic categories according to the general rules given in IEC Publication 68-1.

The lower and upper category temperature and the duration of the damp heat, steady state test shall be chosen from the following:

Lower category temperature: -55°C .

Upper category temperature: $+85^{\circ}\text{C}$, $+100^{\circ}\text{C}$ and $+125^{\circ}\text{C}$.

Duration of the damp heat, steady state test: 4, 10, 21 and 56 days.

The severities for the cold and dry heat tests are the lower and upper category temperatures respectively.

2.2 Preferred values of ratings

2.2.1 Rated capacitance (C_R)

Preferred values of rated capacitance are chosen from the E3 series of IEC Publication 63 and their decimal multiples. If other values are needed, they shall preferably be chosen from the E6 series.

2.2.2 Tolerance on rated capacitance

Preferred values of tolerances on rated capacitance are:

Solid electrolyte capacitors	Non-solid electrolyte capacitors
$\pm 5\%$	$\pm 10\%$
$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
$\pm 20\%$	$-10/+30\%$
	$-10/+50\%$

2.2.3 Tension nominale (U_R ou U_N)

Les valeurs préférentielles des tensions continues nominales tirées de la série R5 de la Norme ISO 3 sont:

1,0 — 1,6 — 2,5 — 4,0 — 6,3 et leurs multiples décimaux.

Si d'autres valeurs sont nécessaires, elles doivent de préférence être prises dans la série R10.

2.2.4 Tension de catégorie (U_C)

La tension de catégorie est égale à la tension nominale, sauf indication contraire en spécification particulière.

2.2.5 Tension inverse

La tension inverse admissible doit être donnée en spécification particulière.

2.2.6 Tension de pointe

La tension de pointe est égale à 1,15 fois la tension nominale ou de catégorie, la valeur obtenue étant arrondie à un volt près à la valeur la plus proche.

2.2.7 Ondulation (si applicable)

Le courant ondulé et/ou la tension ondulée doivent être prescrits dans la spécification particulière.

2.2.8 Température nominale

Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, la valeur de la température nominale est 85 °C.

SECTION TROIS — PROCÉDURES D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ

3. Procédures d'assurance de la qualité

3.1 Etape initiale de fabrication

L'étape initiale de fabrication est la formation de la couche d'oxyde.

3.2 Modèles associables

Condensateurs fabriqués avec des procédés et des matériaux semblables, mais pouvant être de dimensions de boîtiers et de valeurs différentes.

3.3 Rapports certifiés de lots acceptés

Lorsque des rapports certifiés de lots acceptés sont prescrits dans la spécification particulière, les informations sur le contrôle exigées au titre du paragraphe 3.5.1 de la Publication 384-1 de la CEI doivent être fournies à l'acheteur sur sa demande. Après l'essai d'endurance, les paramètres pour lesquels les informations par variables doivent être données sont: la variation de capacité, la tangente de l'angle de pertes et le courant de fuite.

2.2.3 *Rated voltage (U_R)*

Preferred values of rated direct voltages taken from the R5 series of ISO Standard 3 are:

1.0 — 1.6 — 2.5 — 4.0 — 6.3 and their decimal multiples.

If other values are required they shall preferably be chosen from the R10 series.

2.2.4 *Category voltage (U_C)*

The category voltage is equal to the rated voltage, unless otherwise stated in the detail specification.

2.2.5 *Reverse voltage*

The permissible reverse voltage shall be given in the detail specification.

2.2.6 *Surge voltage*

The surge voltage shall be 1.15 times the rated or category voltage rounded off to the nearest volt.

2.2.7 *Ripple (if applicable)*

Ripple current and/or ripple voltage shall be specified in the detail specification.

2.2.8 *Rated temperature*

The value of the rated temperature is 85°C unless otherwise stated in the detail specification.

SECTION THREE — QUALITY ASSESSMENT PROCEDURES

3. **Quality assessment procedures**

3.1 *Primary Stage of Manufacture*

The primary stage of manufacture is the forming of the oxide.

3.2 *Structurally Similar Components*

Capacitors considered as being structurally similar are capacitors produced with similar processes and materials, though they may be of different case sizes and values.

3.3 *Certified Records of Released Lots*

The information required in Sub-clause 3.5.1 of IEC Publication 384-1 shall be made available when prescribed in the detail specification and when requested by a purchaser. After the endurance test, the parameters for which variables information is required are the capacitance change, $\tan \delta$ and the leakage current.