

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60384-5

QC 301000

Deuxième édition
Second edition
1993-07

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

Partie 5:

Spécification intermédiaire –

Condensateurs fixes à diélectrique en mica
pour courant continu de tension nominale
ne dépassant pas 3 000 V –

Choix des méthodes et règles générales

Fixed capacitors for use in electronic equipment –

Part 5:

Sectional specification –

Fixed mica dielectric d.c. capacitors
with a rated voltage not exceeding 3 000 V –

Selection of methods of test and general requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60384-5: 1993

Numéros des publications

Depuis le 1er 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**

60384-5

QC 301000

Deuxième édition
Second edition
1993-07

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

Partie 5:

Spécification intermédiaire –

Condensateurs fixes à diélectrique en mica
pour courant continu de tension nominale
ne dépassant pas 3 000 V –

Choix des méthodes et règles générales

Fixed capacitors for use in electronic equipment –

Part 5:

Sectional specification –

Fixed mica dielectric d.c. capacitors
with a rated voltage not exceeding 3 000 V –

Selection of methods of test and general requirements

© IEC 1993 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 Varembe 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

Pages

Avant-propos.....	4
-------------------	---

SECTION UN - GENERALITES

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 - CARACTERISTIQUES PREFERENTIELLES

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

SECTION TROIS - PROCEDURES D'ASSURANCE DE LA QUALITE

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

SECTION QUATRE - METHODES D'ESSAI ET DE MESURE

4. Méthodes d'essai et de mesure.....	40
4.1 Examen visuel et vérification des dimensions.....	40
4.2 Essais électriques.....	40
4.3 Robustesse des sorties.....	46
4.4 Résistance à la chaleur de soudage.....	48
4.5 Soudabilité.....	48
4.6 Variations rapides de température.....	48
4.7 Vibrations.....	48
4.8 Secousses.....	50
4.9 Chocs.....	50
4.10 Séquence climatique.....	52
4.11 Essai continu de chaleur humide.....	54
4.12 Endurance.....	56
4.13 Résistance du composant aux solvants.....	58
4.14 Résistance du marquage aux solvants.....	58

CONTENTS

Page

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

SECTION FOUR - TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES

4. Test and measurement procedures.....	41
4.1 Visual examination and check of dimensions.....	41
4.2 Electrical tests.....	41
4.3 Robustness of terminations.....	47
4.4 Resistance to soldering heat.....	49
4.5 Solderability.....	49
4.6 Rapid change of temperature.....	49
4.7 Vibration.....	49
4.8 Bump.....	51
4.9 Shock.....	51
4.10 Climatic sequence.....	53
4.11 Damp heat, steady state.....	55
4.12 Endurance.....	57
4.13 Component solvent resistance.....	59
4.14 Solvent resistance of the marking.....	59

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS FIXES UTILISES DANS LES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES
CINQUIEME PARTIE: SPECIFICATION INTERMEDIAIRE:
CONDENSATEURS FIXES A DIELECTRIQUE EN MICA POUR COURANT CONTINU DE TENSION
NOMINALE NE DEPASSANT PAS 3 000 V

CHOIX DES METHODES D'ESSAI ET REGLES GENERALES

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 384-5 a été établie par le comité d'études 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1977, et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
40(BC)740	40(BC)787

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT
PART 5: SECTIONAL SPECIFICATION:
FIXED MICA DIELECTRIC D.C. CAPACITORS WITH A RATED VOLTAGE
NOT EXCEEDING 3 000 V

SELECTION OF METHODS OF TEST AND GENERAL REQUIREMENTS

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a world-wide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 384-5 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1977 and constitutes a technical revision.

The text of this standard is based upon the following documents:

DIS	Report on Voting
40(CO)740	40(CO)787

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

CONDENSATEURS FIXES UTILISES DANS LES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES
CINQUIEME PARTIE: SPECIFICATION INTERMEDIAIRE:
CONDENSATEURS FIXES A DIELECTRIQUE EN MICA POUR COURANT CONTINU DE TENSION
NOMINALE NE DEPASSANT PAS 3 000 V

CHOIX DES METHODES D'ESSAI ET REGLES GENERALES

SECTION UN - GENERALITES

1. Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente norme est applicable aux condensateurs fixes pour tension continue, avec des tensions nominales inférieures à 3 000 V, utilisant des feuilles de mica comme diélectrique avec des électrodes en fines feuilles métalliques ou de fines couches de métal déposées sur le mica.

Des essais supplémentaires peuvent être exigés pour les modèles suivants:

- Condensateurs au mica, modèle bouton
- Condensateurs de puissance en mica
- Condensateurs au mica pour impulsions
- Condensateurs chipses en mica

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 (1992): | Codes pour le marquage des résistances et des condensateurs. |
| Publication 63 (1963): | Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs.
Modification No. 1 (1967)
Modification No. 2 (1977) |
| Publication 68: | Essais d'environnement. |
| Publication 384-1 (1982): | Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques. Première partie: Spécification générique.
Modification No. 2 (1987)
Modification No. 3 (1989)
Modification No. 4 (1992) |

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT
PART 5: SECTIONAL SPECIFICATION:
FIXED MICA DIELECTRIC D.C. CAPACITORS WITH A RATED VOLTAGE
NOT EXCEEDING 3 000 V

SELECTION OF METHODS OF TEST AND GENERAL REQUIREMENTS

SECTION ONE - GENERAL

1. General

1.1 Scope

This standard is applicable to fixed direct current capacitors with rated voltages not exceeding 3 000 V, using mica sheets as dielectric with electrodes of thin metal foils or a thin layer of metal deposited on the mica.

Additional tests may be required for the following types:

- Mica capacitors, button style
- Mica power capacitors
- Mica pulse capacitors
- Mica chip capacitors

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, lower performance levels are not permitted.

1.3 Related documents

IEC Publications:

Publication 62 (1992):	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:	Environmental Testing.
Publication 384-1 (1982):	Fixed Capacitors for Use in Electronic Equipment Part 1: Generic Specification. Amendment No. 2 (1987) Amendment No. 3 (1989) Amendment No. 4 (1992)

- Publication 410 (1973): Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.
- Publication QC 001001 (1986): Règles fondamentales du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).
Modification No. 1 (1992)
- Publication QC 001002 (1986): Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).
Modification No. 1 (1992)

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, 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.

- Publication 410 (1973): Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.
- Publication QC 001001 (1986): Basic Rules of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).
Amendment No. 1 (1992)
- Publication QC 001002 (1986): Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).
Amendment No. 1 (1992)

ISO Publication:

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

Note. -The above references apply to the current editions except for IEC 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 Subclause 1.9 of the detail specification and indicated in the test schedules, for example by an asterisk.

Note. -The information given in Subclause 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, 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.

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.

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 ont différentes gammes de valeurs, 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 Température nominale

Sauf prescription contraire dans la spécification particulière pour les condensateurs couverts par la présente spécification, la température nominale est la température maximale de la catégorie.

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 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 Ratings 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 Subclause 2.2.1.

Note. -When products approved to the detail specification 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 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 Subclause 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 Rated temperature

Unless otherwise specified in the detail specification for capacitors covered by this specification, the rated temperature is the upper category temperature.

1.5.2 Stabilité de courte durée

La limite autorisée de fluctuations de courte durée de la capacité mesurée à une fréquence supérieure ou égale à 1 MHz avec une tension alternative d'une valeur efficace supérieure ou égale à 20 V.

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) tolérance sur la capacité nominale;
- c) tension nominale (la tension continue peut être indiquée par le symbole: --- ou —);
- d) tension de catégorie, si différente de la tension nominale;
- e) coefficient de température;
- f) nom du fabricant ou marque de fabrique;
- g) catégorie climatique;
- h) année et mois (ou semaine) de fabrication;
- i) désignation de type du fabricant;
- j) référence à la spécification particulière.

1.6.2 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. Toute redondance de l'information contenue dans le marquage devrait être évitée.

1.6.3 L'emballage contenant le(s) condensateur(s) doit porter lisiblement toutes les informations énumérées au paragraphe 1.6.1.

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

1.5.2 Short term stability

The limit of the permissible short term fluctuations of capacitance measured at a frequency of not less than 1 MHz with alternating voltage of at least 20 V r.m.s.

1.6 Marking

Subclause 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) tolerance on rated capacitance;
- c) rated voltage (d.c. voltage may be indicated by the symbol $\frac{\text{---}}{\text{---}}$ or $\frac{\text{---}}{\text{---}}$);
- d) category voltage, if different from the rated voltage;
- e) temperature coefficient;
- f) manufacturer's name or trade mark;
- g) climatic category;
- h) year and month (or week) of manufacture;
- i) manufacturer's type designation;
- j) reference to the detail specification.

1.6.2 The capacitor shall be clearly marked with a), b) and c) 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 Subclause 1.6.1.

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

SECTION DEUX - CARACTERISTIQUES PREFERENTIELLES

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, -40 °C et -25 °C.

Température maximale de catégorie: +85 °C, +100 °C et +125 °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)

Les valeurs de capacité nominale doivent être prises parmi celles des séries de la Publication 63 de la CEI: Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs.

2.2.2 Tolérances sur la capacité nominale

Les tolérances préférentielles sur la capacité nominale sont: (Les tolérances spéciales de ±0,1 % et ±0,25 % sont permises)

Tolérances	
pour C _R > 10 pF	pour C _R ≤ 10 pF
± (%)	± (pF)
0,5	
1	
2	0,25
5	0,5
10	1
20	2
Avec un minimum de ±0,25 pF	

SECTION TWO - PREFERRED RATINGS AND CHARACTERISTICS2. Preferred ratings and characteristics2.1 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 temperatures and the duration of the damp heat, steady state test shall be chosen from the following:

Lower category temperature: -55 °C, -40 °C and -25 °C.

Upper category temperature: +85 °C, +100 °C and +125 °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 ratings2.2.1 Rated capacitance (C_R)

The values of rated capacitance shall be taken from the series of preferred values given in IEC Publication 63: Preferred Number Series for Resistors and Capacitors.

2.2.2 Tolerance on rated capacitance

The preferred tolerances on the rated capacitance are:
(Special tolerances of $\pm 0,1\%$ and $\pm 0,25\%$ are permissible)

Tolerances	
for $C_R > 10$ pF	for $C_R \leq 10$ pF
\pm (%)	\pm (pF)
0,5	
1	
2	0,25
5	0,5
10	1
20	2
with a minimum of $\pm 0,25$ pF	

2.2.3 Tension nominale (U_R)

Les valeurs préférentielles de tension nominale sont: 63-100-160-250-400-500-630-1 000-1 600-2 000-2 500 et 3 000 V tension continue. Ces valeurs, sauf 500 V, 2 000 V et 3 000 V sont conformes à la série de base des nombres normaux R5 donnés dans la Norme ISO 3: Nombres normaux - Séries de nombres normaux.

2.2.4 Température nominale

Sauf prescription contraire dans la spécification particulière, la température nominale doit être la température maximale de catégorie.

2.2.5 Coefficient de température (α) et dérive de capacité

La valeur du coefficient de température exprimée en parts par million par degré centigrade et la dérive de capacité associée sont données au tableau suivant. Les limites de la dérive de capacité couvrent un ou plusieurs cycles de température complets comme spécifié dans la spécification particulière.

Coefficient de température ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	Dérive de capacité
-200 à +200	$\pm(0,5\% + 0,1 \text{ pF})$
-100 à +100	$\pm(0,3\% + 0,1 \text{ pF})$
-20 à +100	$\pm(0,1\% + 0,1 \text{ pF})$
0 à +70	$\pm(0,05\% + 0,1 \text{ pF})$
-20 à +50	$\pm(0,05\% + 0,1 \text{ pF})$
-20 à +30	$\pm(0,05\% + 0,1 \text{ pF})$

Pour chaque coefficient de température, la spécification particulière doit spécifier la valeur minimale de capacité pour laquelle la tolérance sur le coefficient de température peut être vérifiée en fonction de la précision des méthodes de mesure de capacité spécifiées.

Pour les valeurs de capacité inférieures à cette valeur minimale:

- a) La spécification particulière doit spécifier un facteur multiplicateur pour la tolérance sur α , ainsi que les variations de capacité admissibles aux températures minimale et maximale de catégorie.
- b) Des méthodes spéciales de mesure peuvent être nécessaires, et si requises, doivent être données dans la spécification particulière.

2.2.3 Rated voltage (U_R)

The preferred values of rated voltage are: 63-100-160-250-400-500-630-1 000-1 600-2 000-2 500 and 3 000 V d.c. These values except 500 V, 2 000 V and 3 000 V conform to the basic series of preferred values R5 given in ISO Standard 3: Preferred numbers - Series of preferred numbers.

2.2.4 Rated temperature

Unless otherwise specified in the detail specification, the rated temperature shall be the upper category temperature.

2.2.5 Temperature coefficient (α) and capacitance drift

The value of temperature coefficient expressed in parts per million per degree Celsius and the associated capacitance drift are given in the following table. The limits for the capacitance drift are valid for one or more full temperature cycles as specified in the detail specification.

Temperature coefficient ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	Capacitance drift
-200 to +200	$\pm(0,5\% + 0,1 \text{ pF})$
-100 to +100	$\pm(0,3\% + 0,1 \text{ pF})$
-20 to +100	$\pm(0,1\% + 0,1 \text{ pF})$
0 to +70	$\pm(0,05\% + 0,1 \text{ pF})$
-20 to +50	$\pm(0,05\% + 0,1 \text{ pF})$
-20 to +30	$\pm(0,05\% + 0,1 \text{ pF})$

The detail specification shall specify for each temperature coefficient the minimum value of capacitance for which the given tolerance of temperature coefficient may be verified, considering the accuracy of the methods of capacitance measurement specified.

For values of capacitance lower than this minimum value:

- a) The detail specification shall specify a multiplying factor for the tolerance on α , as well as the permissible changes of capacitance at the lower and upper category temperature.
- b) Special methods of measurement may be necessary and if required shall be stated in the detail specification.

SECTION TROIS - PROCEDURES D'ASSURANCE DE LA QUALITE

3. Procédures d'assurance de la qualité

3.1 Etape initiale de fabrication

L'étape initiale de fabrication est l'empilage des feuilles de mica.

3.2 Modèles associables

Condensateurs fabriqués avec des procédés et des matériaux semblables, mais pouvant être de dimensions de boîtiers et de valeurs différentes. (Voir aussi Publication QC 001002 de la CEI, paragraphe 8.5.3).

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 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 la résistance d'isolement.

3.4 Homologation

Les procédures pour les essais d'homologation sont données au paragraphe 3.4 de la Publication 384-1 de la CEI.

La procédure à utiliser pour l'homologation sur la base des essais lot par lot et des essais périodiques est donnée au paragraphe 3.5 de la présente spécification. La procédure utilisant un programme sur un échantillon d'effectif fixe est donnée aux paragraphes 3.4.1 et 3.4.2 ci-après.

3.4.1 Homologation par la procédure utilisant un échantillon d'effectif fixe

Echantillonnage

La procédure d'homologation sur un échantillon d'effectif fixe est décrite au paragraphe 3.4.2 b) de la Publication 384-1 de la CEI. L'échantillon doit être représentatif de la gamme des condensateurs pour laquelle l'homologation est demandée. Celle-ci peut couvrir tout ou partie de la gamme complète définie dans la spécification particulière.

L'échantillon doit comprendre des spécimens avec les valeurs de tension minimales et maximales et pour ces tensions les valeurs de capacité minimales et maximales. Lorsque la gamme couvre plus de quatre valeurs de tension nominale, une tension intermédiaire doit aussi être soumise aux essais. Ainsi pour l'homologation d'une gamme, l'essai de quatre ou six valeurs (combinaison capacité/tension) est requis. Lorsque la gamme présentée à l'homologation comprend moins de quatre valeurs, le nombre de condensateurs à soumettre aux essais doit être celui requis pour quatre valeurs.

Les spécimens de rechange à prévoir sont les suivants:

a) Un par valeur pour remplacer éventuellement l'unité défectueuse tolérée au Groupe "0".

b) Un par valeur pour remplacer éventuellement des spécimens défectueux par suite d'incidents non imputables au fabricant.

SECTION THREE - QUALITY ASSESSMENT PROCEDURES3. Quality assessment procedures3.1 Primary Stage of Manufacture

The primary stage of manufacture is the stacking of the mica plates.

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. (See also IEC Publication QC 001002, Subclause 8.5.3).

3.3 Certified Records of Released Lots

The information required in Subclause 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 insulation resistance.

3.4 Qualification Approval

The procedures for Qualification Approval testing are given in Subclause 3.4 of the Generic Specification, IEC Publication 384-1.

The schedule to be used for Qualification Approval testing on the basis of lot-by-lot and periodic tests is given in Subclause 3.5 of this specification. The procedure using a fixed sample size schedule is given in Subclauses 3.4.1 and 3.4.2 below.

3.4.1 Qualification Approval on the basis of the fixed sample size procedureSampling

The fixed sample size procedure is described in IEC Publication 384-1, Subclause 3.4.2 b). The sample shall be representative of the range of capacitors for which approval is sought. This may or may not be the complete range covered by the detail specification.

The sample shall consist of specimens having the lowest and highest voltages, and for these voltages the lowest and highest capacitances. When there are more than four rated voltages an intermediate voltage shall also be tested. Thus for the approval of a range, testing is required of either four or six values (capacitance/voltage combinations). Where the total range consists of less than four values, the number of specimens to be tested shall be that required for four values.

Spare specimens are permitted as follows:

- a) One per value which may be used to replace the permitted defective in Group "0".
- b) One per value which may be used as replacements for specimens which are defective because of incidents not attributable to the manufacturer.

Les nombres de spécimens indiqués en Groupe "0" présument que tous les groupes sont applicables. Sinon les nombres peuvent être réduits en conséquence.

Lorsque des groupes d'essais complémentaires sont introduits dans le programme des essais d'homologation, le nombre de spécimens requis pour le Groupe "0" doit être augmenté du nombre requis pour les groupes complémentaires.

Le tableau I donne le nombre de spécimens à essayer dans chaque groupe ou sous-groupe, ainsi que le nombre de défectueux admissible pour les essais d'homologation.

3.4.2 Essais

La série complète des essais indiqués aux tableaux I et II est requise pour l'homologation de la gamme des condensateurs couverte par une même spécification particulière. Dans chaque groupe, les essais doivent être effectués dans l'ordre indiqué.

Toutes les pièces de l'échantillon doivent être soumises aux essais du Groupe "0" et ensuite réparties entre les autres groupes.

Les pièces reconnues défectueuses dans le Groupe "0" ne doivent pas être utilisées pour constituer les autres groupes.

Lorsqu'un condensateur n'a pas satisfait à tout ou partie des essais d'un groupe, il est compté comme "une unité défectueuse".

L'homologation est accordée lorsque le nombre d'unités défectueuses ne dépasse pas le nombre d'unités défectueuses autorisé pour chaque groupe ou sous-groupe et le nombre total d'unités défectueuses autorisé.

Note. -Les tableaux I et II forment ensemble le programme des essais sur échantillon d'effectif fixe. Le tableau I donne en détail l'échantillonnage et le nombre de défectueux admissible pour les différents essais ou groupes d'essais. Le tableau II conjointement aux précisions données dans la section quatre, donne la liste complète des conditions d'essai et des exigences et indique, par exemple pour la méthode d'essai ou pour les conditions d'essai, s'il y a un choix à faire dans la spécification particulière.

Les conditions d'essai et les exigences pour le programme d'essais sur échantillon d'effectif fixe sont identiques à celles prescrites dans la spécification particulière pour le contrôle de la conformité de la qualité.

The numbers given in Group "0" assume that all groups are applicable. If this is not so the numbers may be reduced accordingly.

When additional groups are introduced into the Qualification Approval test schedule, the number of specimens required for Group "0" shall be increased by the same number as that required for the additional groups.

Table I gives the number of samples to be tested in each group or sub-group together with the permissible number of defectives for qualification approval tests.

3.4.2 Tests

The complete series of tests specified in Tables I and II are required for the approval of capacitors covered by one detail specification. The tests of each group shall be carried out in the order given.

The whole sample shall be subjected to the tests of Group "0" and then divided for the other groups.

Specimens found defective during the tests of Group "0" shall not be used for the other groups.

"One defective" is counted when a capacitor has not satisfied the whole or a part of the tests of a group.

The approval is granted when the number of defectives does not exceed the specified number of permissible defectives for each group or sub-group and the total number of permissible defectives.

Note. -Tables I and II together form the fixed sample size test schedule. Table I includes the details for the sampling and permissible defectives for the different tests or groups of tests. Table II together with the details of test contained in Section Four gives a complete summary of test conditions and performance requirements and indicates where e.g. for the test method or conditions of test a choice has to be made in the detail specification.

The conditions of test and performance requirements for the fixed sample size test schedule shall be identical to those prescribed in the detail specification for quality conformance inspection.

TABLEAU I

Plan d'échantillonnage et nombre de spécimens défectueux admissibles pour les essais d'homologation, niveau d'assurance E

Groupe no	Essais	Paragraphe de cette publication	Nombre de spécimens (n) et d'unités défectueuses admissibles (pd)						
			Par valeur (3)	Pour quatre valeurs ou moins à essayer (3)			Pour six valeurs à essayer (3)		
				n	4n	pd	pd total	6n	pd
0	Examen visuel	4.1	27	108	1	4	162	2(2)	
	Dimensions	4.1							
Tension de tenue	4.2.1								
Capacité	4.2.2								
Tangente de l'angle de pertes	4.2.3								
Résistance d'isolement	4.2.4								
Inductance (3)	4.2.6								
Etanchéité (3)	4.2.7								
Spécimens de rechange									
1A	Robustesse des sorties	4.3	3	12	1	4	18	1	
	Résistance à la chaleur de soudage	4.4							
Résistance du composant aux solvants (4)	4.13								
1B	Soudabilité	4.5	6	24	1	4	36	2(2)	
	Résistance du marquage aux solvants (4)	4.14							
	Variations rapides de température (1)	4.6							
	Vibrations	4.7							
	Secousses ou chocs (1)	4.8 or 4.9							
1	Séquence climatique	4.10	9	36	2(2)	4	54	3(2)	6
2	Essai continu de chaleur humide	4.11	5	20	1		30	2(2)	
3	Endurance	4.12	10	40	2(2)		60	3(2)	
4	Coefficient de température et dérive de capacité après cycle thermique	4.2.5	3	12	1		18	1	
	Stabilité de courte durée (3)	4.2.8							

- (1) Selon prescription de la spécification particulière.
- (2) Il n'est pas toléré plus d'une unité défectueuse par valeur.
- (3) Si requis par la spécification particulière.
- (4) Si applicable.

TABLE I

Sampling plan together with numbers of permissible defectives for qualification approval tests, assessment level E

Group No.	Test	Subclause of this publication	Number of specimens (n) and number of permissible defectives (pd)						
			Per value (3)	For four or less values to be tested (3)			For six values to be tested (3)		
				n	4n	pd	pd total	6n	pd
0	Visual examination	4.1	27	108	1	1	162	2(2)	
	Dimensions	4.1							
Voltage proof	4.2.1								
Capacitance	4.2.2								
Tangent of loss angle	4.2.3								
Insulation resistance	4.2.4								
Inductance (3)	4.2.6								
Sealing (3)	4.2.7								
	Spare specimens		2	8			12		
1A	Robustness of terminations	4.3	3	12	1		18	1	
	Resistance to soldering heat	4.4							
	Component solvent resistance (4)	4.13							
1B	Solderability	4.5	6	24	1		36	2(2)	
	Solvent resistance of the marking (4)	4.14							
	Rapid change of temperature	4.6							
	Vibration	4.7							
	Bump or shock (1)	4.8 or 4.9							
1	Climatic sequence	4.10	9	36	2(2)	4	54	3(2)	6
2	Damp heat, steady state	4.11	5	20	1		30	2(2)	
3	Endurance	4.12	10	40	2(2)		60	3(2)	
4	Temperature coefficient and temperature cyclic drift of capacitance	4.2.5	3	12	1		18	1	
	Short term stability (3)	4.2.8							

(1) As required in the detail specification.

(2) Not more than one defective is permitted from any one value.

(3) If required in the detail specification.

(4) If applicable.

TABLEAU II

Programme d'essais pour l'homologation

Notes 1. -Les numéros de paragraphe indiqués pour les essais et les exigences renvoient à la section quatre: Méthodes d'essai et de mesure.

2. -Dans ce tableau: D = destructif, ND = non destructif.

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Nombres de spécimens (n) et d'unités défectueuses admissibles (pd)	Exigences (voir note 1)
<p><u>GROUPE 0</u></p> <p>4.1 Examen visuel</p> <p>4.1 Dimensions (par mesures)</p> <p>4.2.1 Tension de tenue (essai A)</p> <p>4.2.2 Capacité</p> <p>4.2.3 Tangente de l'angle de pertes (tan δ)</p> <p>4.2.4 Résistance d'isolement</p> <p>4.2.6 Inductance (si requis)</p> <p>4.2.7 Etanchéité (si requis)</p>	ND	<p>Voir la spécification particulière pour la méthode</p> <p>Voir la spécification particulière pour la méthode</p> <p>Voir la spécification particulière pour la méthode</p>	<p>Voir tableau I</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>Selon 4.1</p> <p>Marquage lisible et selon la spécification particulière</p> <p>Voir la spécification particulière</p> <p>Pas de claquage ni de contournement</p> <p>A l'intérieur de la tolérance spécifiée</p> <p>Selon 4.2.3.2</p> <p>Selon 4.2.4.2</p> <p>A l'intérieur de la limite selon la spécification particulière</p> <p>Pas de fuite</p>
<p><u>GROUPE 1A</u></p> <p>4.3.1 Mesures initiales</p> <p>4.3 Robustesse des sorties</p>	D	<p>Capacité</p> <p>Tangente de l'angle de pertes</p> <p>Examen visuel</p>	<p>Voir tableau I</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>Pas de dommage visible</p>

TABLE II

Test schedule for Qualification Approval

Notes 1. -Subclause numbers of test and performance requirements refer to Section Four: Test and measurement procedures.

2. -In this table: D = destructive, ND = non-destructive.

Subclause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Number of specimens (n) and number of permissible defectives (pd)	Performance requirements (see Note 1)
GROUP 0	ND		See Table I	
4.1 Visual examination				As in 4.1 Legible marking and as specified in the detail specification
4.1 Dimensions (detail)				See detail specification
4.2.1 Voltage proof (Test A)		See detail specification for the method		No breakdown or flashover
4.2.2 Capacitance				Within specified tolerance
4.2.3 Tangent of loss angle ($\tan \delta$)				As in 4.2.3.2
4.2.4 Insulation resistance		See detail specification for the method		As in 4.2.4.2
4.2.6 Inductance (if required)				Within limit specified in the detail specification
4.2.7 Sealing (if required)		See detail specification for the method	∇	No leakage
GROUP 1A	D		See Table I	
4.3.1 Initial measurements		Capacitance Tangent of loss angle	∇	
4.3 Robustness of terminations		Visual examination	∇	No visible damage

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Nombres de spécimens (n) et d'unités défectueuses admissibles (pd)	Exigences (voir note 1)
<p>4.4 Résistance à la chaleur de soudage</p> <p>4.4.2 Mesures finales</p> <p>4.13 Résistance du composant aux solvants (si applicable)</p>		<p>Sans séchage préliminaire Méthode selon spécification particulière (1A ou 1B)</p> <p>Reprise: 1 h à 2 h</p> <p>Examen visuel</p> <p>Capacité</p> <p>Tangente de l'angle de pertes</p> <p>Solvant: ... Température du solvant: ... Méthode 2</p> <p>Reprise: ...</p>	<p>Voir tableau I</p>	<p>Pas de dommage visible Marquage lisible</p> <p>$\frac{\Delta C}{C} < 0,5\%$ ou 0,5 pF de la valeur mesurée au 4.3.1, la plus grande de ces valeurs</p> <p>A l'intérieur de la limite selon 4.2.3</p> <p>Voir la spécification particulière</p>
GROUPE 1B		D	Voir tableau I	
<p>4.5 Soudabilité</p> <p>4.14 Résistance du marquage aux solvants (si applicable)</p> <p>4.6.1 Mesures initiales</p>		<p>Sans vieillissement Méthode selon spécification particulière</p> <p>Solvant: ... Température du solvant: ... Méthode 1 Matériau de frottement: coton hydrophile</p> <p>Reprise: ...</p> <p>Capacité Tangente de l'angle de pertes</p>	<p>Voir tableau I</p>	<p>Bonne qualité de l'étamage mise en évidence par l'écoulement libre de l'alliage avec un mouillage convenable des sorties ou temps de soudage ... s, selon le cas</p> <p>Marquage lisible</p>

Subclause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Number of specimens (n) and number of permissible defectives (pd)	Performance requirements (see Note 1)
4.4 Resistance to soldering heat 4.4.2 Final measurements 4.13 Component solvent resistance (if applicable)		No pre-drying See detail specification for the method (1A or 1B) Recovery: 1 h to 2 h Visual examination Capacitance Tangent of loss angle Solvent: ... Solvent temperature: ... Method 2 Recovery: ...	See Table I ↓	No visible damage Legible marking $\frac{\Delta C}{C} \leq 0,5\%$ or 0,5 pF of value measured in 4.3.1, whichever is the greater Within limit specified in 4.2.3 See detail specification
<u>GROUP 1B</u>		D	See Table I	
4.5 Solderability 4.14 Solvent resistance of the marking (if applicable) 4.6.1 Initial measurements		Without ageing See detail specification for the method Solvent: ... Solvent temperature: ... Method 1 Rubbing material: cotton wool Recovery: ... Capacitance Tangent of loss angle	↓	Good tinning as evidenced by free flowing of the solder with wetting of the terminations or solder shall flow within ... s, as applicable Legible marking

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Nombres de spécimens (n) et d'unités défectueuses admissibles (pd)	Exigences (voir note 1)
4.6 Variations rapides de température		θ_A = température minimale de catégorie θ_B = température maximale de catégorie Cinq cycles Durée $t_1 = 30$ min	Voir tableau I	
4.7 Vibrations		Montage: voir spécification particulière Méthode B4 Gamme de fréquence: ... Hz à ... Hz Amplitude: 0,75 mm ou 98 m/s ² (la moins sévère des deux) Durée totale: 6 h		Pas de dommage visible
4.7.2 Contrôle final		Examen visuel		Pas de dommage visible
4.8 Secousses (ou chocs, voir 4.9)		Pour la méthode de montage voir spécification particulière Nombre de secousses: ... Accélération: ... m/s ² Durée de l'impulsion: ... ms		
4.9 Chocs (ou secousses, voir 4.8)		Pour la méthode de montage voir spécification particulière Accélération: ... m/s ² Durée de l'impulsion: ... ms		
4.8.3 Mesures ou finales		Examen visuel		Pas de dommage visible
4.9.3		Capacité		ΔC : Selon 4.9.3 et C par rapport à la valeur mesurée au 4.6.1
		Tangente de l'angle de pertes		Tan δ : selon 4.2.3 ou 1,2 fois la valeur mesurée en 4.6.1, la plus grande de ces valeurs

Subclause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Number of specimens (n) and number of permissible defectives (pd)	Performance requirements (see Note 1)
4.6 Rapid change of temperature		θ_A = Lower category temperature θ_B = Upper category temperature Five cycles Duration $t_1 = 30$ min Visual examination	See Table I	No visible damage
4.7 Vibration		For mounting method see detail specification Procedure B4 Frequency range: ... Hz to ... Hz Amplitude: 0,75 mm or 98 m/s ² (whichever is the less severe) Total duration: 6 h		
4.7.2 Final inspection		Visual examination		No visible damage
4.8 Bump (or shock, see 4.9)		For mounting method see detail specification Number of bumps: ... Acceleration: ... m/s ² Duration of pulse: ... ms		
4.9 Shock (or bump, see 4.8)		For mounting method see detail specification Acceleration: ... m/s ² Duration of pulse: ... ms		
4.8.3 Final measurements		Visual examination		No visible damage
4.9.3		Capacitance Tangent of loss angle	↓	\underline{AC} : As in 4.9.3 C and compared to value measured in 4.6.1 Tan δ : As in 4.2.3 or 1,2 times value measured in 4.6.1, whichever is the greater

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Nombres de spécimens (n) et d'unités défectueuses admissibles (pd)	Exigences (voir note 1)
<p>GROUPE 1</p> <p>4.10 Séquence climatique</p> <p>4.10.2 Chaleur sèche</p> <p>4.10.3 Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, premier cycle</p> <p>4.10.4 Froid</p> <p>4.10.5 Basse pression atmosphérique (si requis par la spécification particulière)</p> <p>4.10.5.3 Contrôle intermédiaire</p> <p>4.10.6 Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, cycles restants</p> <p>4.10.6.2 Mesures finales</p>	<p>D</p>	<p>Température: température maximale de catégorie Durée: 16 h</p> <p>Température: température minimale de catégorie Durée: 2 h</p> <p>Pression: 8,5 kPa (85 mbar)</p> <p>Examen visuel</p> <p>Reprise: 6 h à 24 h</p> <p>Examen visuel</p> <p>Capacité</p>	<p>Voir tableau I</p>	<p>Pas de claquage permanent ni de contournement ou de déformation du boîtier</p> <p>Pas de dommage visible Marquage lisible</p> <p>$\frac{\Delta C}{C} \leq 0,5 \%$ ou 0,5 pF C mesurée au 4.4.2, 4.8.3 ou 4.9.3 si applicable</p>

Subclause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Number of specimens (n) and number of permissible defectives (pd)	Performance requirements (see Note 1)
<p><u>GROUP 1</u></p> <p>4.10 Climatic sequence</p> <p>4.10.2 Dry heat</p> <p>4.10.3 Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle</p> <p>4.10.4 Cold</p> <p>4.10.5 Low air pressure (if required by the detail specification)</p> <p>4.10.5.3 Intermediate inspection</p> <p>4.10.6 Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles</p> <p>4.10.6.2 Final measurements</p>	D	<p>Temperature: upper category temperature Duration: 16 h</p> <p>Temperature: lower category temperature Duration: 2 h</p> <p>Air pressure: 8,5 kPa (85 mbar)</p> <p>Visual examination</p> <p>Recovery: 6 h to 24 h</p> <p>Visual examination</p> <p>Capacitance</p>	<p>See Table I</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>No permanent breakdown, flashover or harmful deformation of the case</p> <p>No visible damage Legible marking</p> <p>$\frac{\Delta C}{C} \leq 0,5\%$ or 0,5 pF C measured in 4.4.2 4.8.3 or 4.9.3 as applicable</p>

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Nombres de spécimens (n) et d'unités défectueuses admissibles (pd)	Exigences (voir note 1)
		Tangente de l'angle de pertes Résistance d'isolement (Catégories -/-/56, -/-/21 et -/-/10 seulement)	Voir tableau I ↓	Tan δ : selon 4.2.3 ou 1,2 fois la valeur mesurée au 4.4.2, 4.8.3 ou 4.9.3, selon le cas, la plus grande des deux ≥ 50 % des valeurs données au 4.2.4.2
<u>GROUPE 2</u> 4.11 Essai continu de chaleur humide 4.11.1 Mesures initiales 4.11.3 Mesures finales	D	Capacité Tangente de l'angle de pertes Reprise: ... h, voir 4.11.3 Examen visuel Capacité Tangente de l'angle de pertes Résistance d'isolement Tension de tenue à 2 U _R	Voir tableau I ↓	Pas de dommage visible Marquage lisible $\frac{\Delta C}{C} \leq 0,5$ % ou 0,5 pF par rapport à la valeur mesurée au 4.11.1 Tan δ : selon 4.2.3 ou 1,2 fois les valeurs mesurées au 4.11.1, la plus grande des deux ≥ 25 % des valeurs données au 4.2.4.2 Pas de claquage ni de contournement
<u>GROUPE 3</u> 4.12 Endurance 4.12.1 Mesures initiales	D	Durée: 1 000 h Capacité Tangente de l'angle de pertes	Voir tableau I ↓	

Subclause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Number of specimens (n) and number of permissible defectives (pd)	Performance requirements (see Note 1)
		Tangent of loss angle Insulation resistance (For categories -/-/56, -/-/21 and -/-/10 only)	See Table I ↓	Tan δ : As in 4.2.3 or 1,2 times value measured in 4.4.2, 4.8.3 or 4.9.3, as applicable, whichever is the greater > 50 % of values in 4.2.4.2
<u>GROUP 2</u> 4.11 Damp heat, steady state 4.11.1 Initial measurements 4.11.3 Final measurements	D	Capacitance Tangent of loss angle Recovery: ... h, see 4.11.3 Visual examination Capacitance Tangent of loss angle Insulation resistance Voltage proof at $2 U_R$	See Table I ↓	No visible damage Legible marking $\frac{\Delta C}{C} \leq 0,5 \%$ or 0,5 pF of value measured in 4.11.1 Tan δ : As in 4.2.3 or 1,2 times values measured in 4.11.1, whichever is the greater > 25 % of values in 4.2.4.2 No breakdown or flashover
<u>GROUP 3</u> 4.12 Endurance 4.12.1 Initial measurements	D	Duration: 1 000 h Capacitance Tangent of loss angle	See Table I ↓	

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Nombres de spécimens (n) et d'unités défectueuses admissibles (pd)	Exigences (voir note 1)
4.12.5 Mesures finales		Reprise: 24 h ± 2 h Examen visuel Capacité Tangente de l'angle de pertes Résistance d'isolement	Voir tableau I ↓	Pas de dommage visible Marquage lisible $\frac{\Delta C}{C} <$ selon 4.12.5 et C par rapport à la valeur mesurée au 4.12.1 Tan δ : selon 4.12.5 Selon 4.2.4.2
<p>GROUPE 4</p> <p>4.2.5 Coefficient de température et dérive de capacité après cycle thermique</p> <p>4.2.8 Stabilité de courte durée (si requis par la spécification particulière)</p>	ND	Conditionnement: séchage préliminaire pendant 16 h à 24 h Coefficient de température Capacité Résistance d'isolement	Voir tableau I ↓	α : voir la spécification particulière $\frac{\Delta C}{C}$: Selon 2.2.5 Selon 4.2.5.3 Selon 4.2.8

3.5 Contrôle de la conformité de la qualité

3.5.1 Formation des lots de contrôle

a) Contrôle des groupes A et B

Les essais de ces groupes doivent être effectués lot par lot.

Un fabricant peut regrouper sa production courante en lots de contrôle sous réserve que les règles suivantes soient respectées:

- (1) Le lot de contrôle doit se composer de condensateurs de structure semblable (voir paragraphe 3.2).

Subclause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Number of specimens (n) and number of permissible defectives (pd)	Performance requirements (see Note 1)
4.12.5 Final measurements		Recovery: 24 h ± 2 h Visual examination Capacitance Tangent of loss angle Insulation resistance	See Table I ↓ V	No visible damage Legible marking $\frac{\Delta C}{C}$ < As in 4.12.5 and compared to value measured in 4.12.1 Tan δ: As in 4.12.5 As in 4.2.4.2
<p><u>GROUP 4</u></p> <p>4.2.5 Temperature coefficient and temperature cyclic drift of capacitance</p> <p>4.2.8 Short term stability (if required by the detail specification)</p>	ND	Conditioning: Pre-drying for 16 h to 24 h Temperature coefficient Capacitance Insulation resistance	See Table I ↓ V	α: see detail specification $\frac{\Delta C}{C}$: As in 2.2.5 As in 4.2.5.3 As in 4.2.8

3.5 Quality Conformance Inspection

3.5.1 Formation of inspection lots

a) Groups A and B inspection

These tests shall be carried out on a lot-by-lot basis.

A manufacturer may aggregate the current production into inspection lots subject to the following safeguards:

- (1) The inspection lot shall consist of structurally similar capacitors (See Subclause 3.2).

(2a) L'échantillon soumis aux essais doit contenir des condensateurs de chacune des valeurs et de chacune des dimensions présentées dans le lot de contrôle:

- proportionnellement à leur nombre;
- et avec un minimum de cinq condensateurs de même valeur.

(2b) Si l'application stricte du plan d'échantillonnage conduit à moins de cinq condensateurs de chaque valeur dans l'échantillon, la constitution de l'échantillon doit faire l'objet d'un accord entre le fabricant et l'Organisme National de Surveillance.

b) Contrôle du groupe C

Les essais de ce groupe doivent être effectués périodiquement.

Les échantillons doivent être représentatifs de la production courante correspondant à la période spécifiée et doivent être répartis en valeurs de tension élevée, moyenne et basse. Afin de couvrir la gamme homologuée à chaque période, il doit être essayé une dimension de boîtier par groupe de tension. Au cours des périodes suivantes, d'autres valeurs de dimensions de boîtiers et/ou de tension nominale de la production doivent être soumises aux essais afin de couvrir l'ensemble de la gamme.

3.5.2 Programme d'essai

Le programme des essais lot par lot et des essais périodiques pour le contrôle de la conformité de la qualité est donné à la deuxième section de la spécification particulière-cadre, par exemple Publication 384-5-1 de la CEI.

3.5.3 Livraison différée

Lorsque, conformément aux procédures de la Publication 384-1 de la CEI paragraphe 3.5.2, un nouveau contrôle doit être effectué, la capacité et la soudabilité doivent être vérifiées comme spécifié dans le contrôle des groupes A et B.

3.5.4 Niveaux d'assurance

Le(s) niveau(x) d'assurance donné(s) dans la spécification particulière-cadre doit (doivent) de préférence être choisi(s) dans les tableaux IIIA et IIIB ci-après:

TABLEAU IIIA

Sous-groupe de contrôle**	D*		E		F*		G*	
	NC	NQA %	NC	NQA %	NC	NQA %	NC	NQA %
A1			S-4	2,5				
A2			II	1,0				
B1			S-3	2,5				
B2			S-3	2,5				

NC = niveau de contrôle
 NQA = niveau de qualité acceptable

(2a) The sample tested shall be representative of the values and dimensions contained in the inspection lot:

- in relation to their number;
- with a minimum of five of any one value.

(2b) If there are less than five of any one value in the sample, the basis for the drawing of samples shall be agreed between the manufacturer and the National Supervising Inspectorate.

b) Group C inspection

These tests shall be carried out on a periodic basis.

Samples shall be representative of the current production of the specified periods and shall be divided into high, medium and low voltage ratings. In order to cover the range of approvals in any period one case size shall be tested from each voltage group. In subsequent periods, other case sizes and/or voltage ratings in production shall be tested with the aim of covering the whole range.

3.5.2 Test schedule

The schedule for the lot-by-lot and periodic tests for Quality Conformance Inspection is given in Section Two, Table IV of the Blank Detail Specification, e.g. IEC Publication 384-5-1.

3.5.3 Delayed delivery

When according to the procedures of IEC Publication 384-1, Subclause 3.5.2, re-inspection has to be made, solderability and capacitance shall be checked as specified in Group A and B inspection.

3.5.4 Assessment levels

The assessment level(s) given in the blank detail specification shall preferably be selected from the following Tables IIIA and IIIB:

TABLE IIIA

Inspection sub-group**	D*		E		F*		G*	
	IL	AQL %	IL	AQL %	IL	AQL %	IL	AQL %
A1			S-4	2,5				
A2			II	1,0				
B1			S-3	2,5				
B2			S-3	2,5				

IL = inspection level
AQL = acceptable quality level

TABLE IIIB

Sous-groupe de contrôle**	D*			E			F*			G*		
	p	n	c	p	n	c	p	n	c	p	n	c
C1A				6	9	1						
C1B***				6	18	1						
C1				6	27	2						
C2				6	15	1						
C3				3	21	1						
C4				12	9	1						

p = périodicité en mois
 n = effectif de l'échantillon
 c = nombre admissible de défectueux

Notes relatives aux tableaux IIIA et IIIB:

- * Les niveaux d'assurance D, F et G sont à l'étude.
- ** Le contenu des sous-groupes de contrôle est décrit dans la deuxième section de la spécification particulière-cadre applicable.
- *** Les essais de vibrations et de chocs (ou secousses) dans le sous-groupe doivent être réalisés tous les 12 mois seulement.

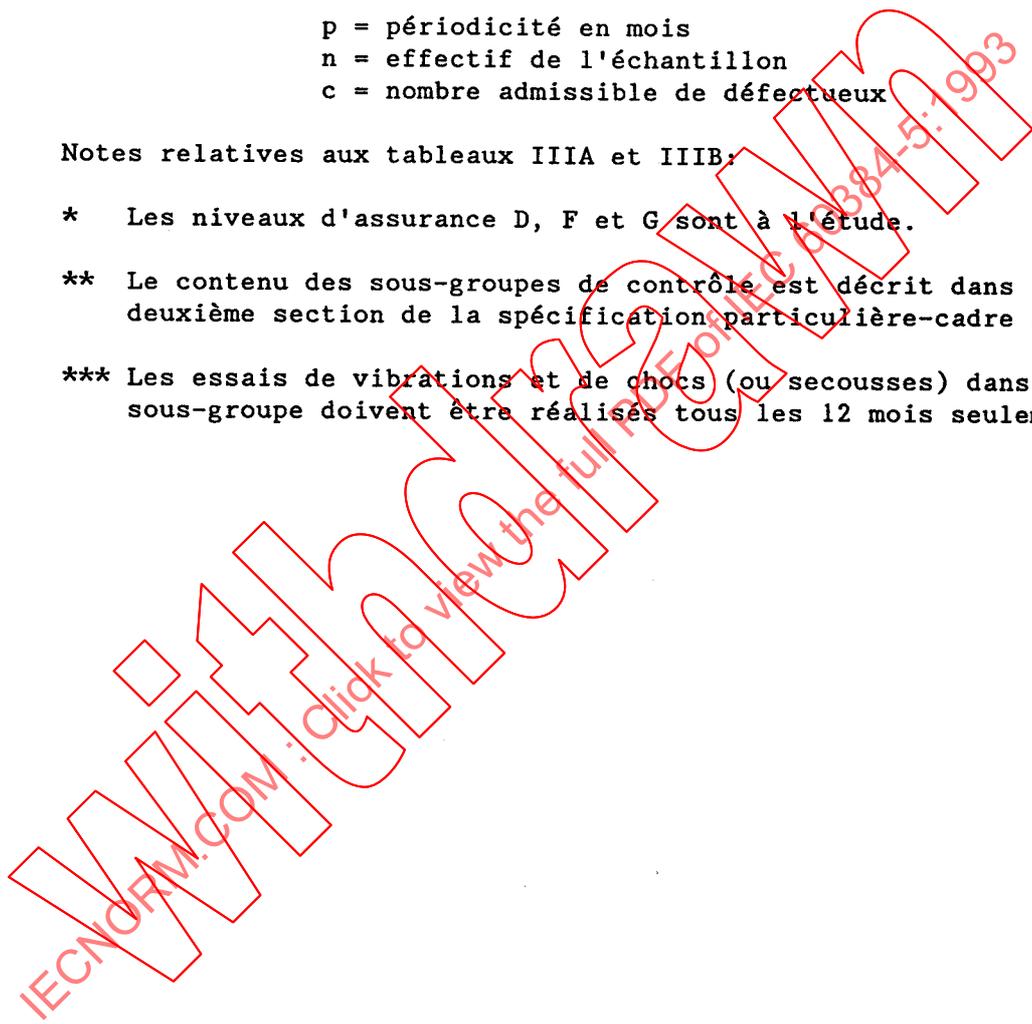


TABLE IIIB

Inspection sub-group**	D*			E			F*			G*		
	p	n	c	p	n	c	p	n	c	p	n	c
C1A				6	9	1						
C1B***				6	18	1						
C1				6	27	2						
C2				6	15	1						
C3				3	21	1						
C4				12	9	1						

p = periodicity in months

n = sample size

c = permitted number of defectives

Notes concerning Tables III A and III B:

* The assessment levels D, F and G are under consideration.

** The content of the Inspection sub-groups is described in Section Two of the relevant blank detail specification.

*** The vibration and shock (or bump) tests in the sub-group are required to be carried out every 12 months only.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF content of IEC 384-5:1993

SECTION QUATRE - METHODES D'ESSAI ET DE MESURE

Cette section complète les informations données dans la Publication 384-1 de la CEI, section quatre.

4. Méthodes d'essai et de mesure

4.1 Examen visuel et vérification des dimensions

Voir Publication 384-1 de la CEI, paragraphe 4.4.

4.2 Essais électriques

4.2.1 Tension de tenue

Selon paragraphe 4.6 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

4.2.1.1 Circuit d'essai

Le produit de R_1 par la capacité totale ($C_1 + C_2$) doit être inférieur ou égal à 1 s et supérieur à 0,01 s.

R_1 comprend la résistance interne de la source de tension.
 R_2 doit limiter le courant de décharge à une valeur inférieure ou égale à 1 A.

4.2.1.2 Les tensions suivantes doivent être appliquées entre les points de mesure du tableau I du paragraphe 4.5.2 de la Publication 384-1 de la CEI, pendant 1 min pour les essais d'homologation et pendant 1 s pour les essais lot par lot lors du contrôle de la conformité de la qualité.

Point d'application	Tension d'essai
1a)	$2 U_R$
1b), 1c) et 1d)	$2 U_R$ avec un minimum de 200 V

4.2.2 Capacité

Selon paragraphe 4.7 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

4.2.2.1 En fonction de la longueur des sorties du condensateur, les points de mesure pour la mesure de capacité doivent être, soit à 5 mm du corps ou à l'extrémité des sorties, la plus petite des deux valeurs.

La capacité doit être mesurée à, ou corrigée pour une fréquence de:

a) Pour une capacité nominale $C_R \leq 1\ 000$ pF:

Pour les mesures: 1 MHz \pm 20 % ou 100 kHz \pm 20 %

Pour arbitrage: 1 MHz \pm 20 %

SECTION FOUR - TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES

This section supplements the information given in IEC Publication 384-1, Section Four.

4. Test and measurement procedures

4.1 Visual examination and check of dimensions

IEC Publication 384-1, Subclause 4.4.

4.2 Electrical tests

4.2.1 Voltage proof

Subclause 4.6 of IEC Publication 384-1, with the following details:

4.2.1.1 Test circuit

The product of R_1 and the total capacitance ($C_1 + C_2$) shall be smaller than or equal to 1 s and greater than 0,01 s.

R_1 includes the internal resistance of the power supply.

R_2 shall limit the discharge current to a value equal to or less than 1 A.

- 4.2.1.2 The following voltages shall be applied between the measuring points of Table I in Subclause 4.5.2 of IEC Publication 384-1, for a period of 1 min for qualification approval testing and for a period of 1 s for the lot-by-lot quality conformance testing.

Test point	Test voltage
1a)	$2 U_R$
1b), 1c) and 1d)	$2 U_R$ with a minimum of 200 V

4.2.2 Capacitance

Subclause 4.7 of IEC Publication 384-1, with the following details:

- 4.2.2.1 Depending on the length of the capacitor terminations, the measuring points for the capacitance measurement shall be either at 5 mm from the body or the end of the terminations, whichever is the smaller.

The capacitance shall be measured at, or corrected to, a frequency of:

- a) For rated capacitance $C_R \leq 1\ 000$ pF:

For measuring purposes: 1 MHz \pm 20 % or 100 kHz \pm 20 %

For referee purposes: 1 MHz \pm 20 %

b) Pour une capacité nominale $C_R > 1\ 000\ \text{pF}$:

Pour les mesures: $1\ \text{kHz} \pm 20\ \%$ ou $10\ \text{kHz} \pm 20\ \%$

Pour arbitrage : $1\ \text{kHz} \pm 20\ \%$

La valeur crête de la tension appliquée ne doit pas être supérieure à 20 V.

4.2.2.2 La capacité doit correspondre à la capacité nominale, compte tenu de la tolérance spécifiée.

4.2.3 Tangente de l'angle de pertes ($\tan \delta$)

Selon paragraphe 4.8 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

4.2.3.1 Conditions de mesure

La tangente de l'angle de pertes ($\tan \delta$) doit être mesurée dans les conditions suivantes et la valeur enregistrée (pour arbitrage):

La fréquence de mesure doit être la même que celle utilisée pour la mesure selon le paragraphe 4.2.2.1.

La précision des instruments de mesure doit être telle que l'erreur de mesure soit inférieure à 3×10^{-4} .

4.2.3.2 Exigences

La tangente de l'angle de pertes ($\tan \delta$) ne doit pas être supérieure aux limites suivantes:

C_N (pF)	$\tan \delta$ (10^{-4})
$10 < C_R < 25$	30
$25 < C_R < 100$	20
$100 < C_R < 1\ 000$	10
$1\ 000 < C_R$	10

Si la capacité nominale est égale ou inférieure, à 10 pF, ou supérieure à 1 μF , les limites doivent être données dans la spécification particulière.

4.2.4 Résistance d'isolement

Selon paragraphe 4.5 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

4.2.4.1 Avant la mesure, le condensateur doit être entièrement déchargé. Le produit de la résistance du circuit de décharge par la capacité nominale du condensateur en essai doit être supérieur ou égal à 0,01 s ou comme prescrit dans la spécification particulière.

4.2.4.2 La tension de mesure doit être conforme aux prescriptions du paragraphe 4.5.2 de la Publication 384-1 de la CEI.

La tension doit être appliquée immédiatement à la valeur exacte à travers la résistance interne de la source de tension.

Le courant de charge ne doit pas être supérieur à 50 mA.

Le produit de la résistance interne par la capacité nominale du condensateur doit être inférieur à 1 s ou comme prescrit dans la spécification particulière.

b) For rated capacitance $C_R > 1\ 000\ \mu\text{F}$:

For measuring purposes: $1\ \text{kHz} \pm 20\ \%$ or $10\ \text{kHz} \pm 20\ \%$

For referee purposes: $1\ \text{kHz} \pm 20\ \%$

The peak value of the applied voltage shall not exceed 20 V.

4.2.2.2 The capacitance shall be within the specified tolerance.

4.2.3 Tangent of loss angle ($\tan \delta$)

Subclause 4.8 of IEC Publication 384-1, with the following details:

4.2.3.1 Measuring conditions

$\tan \delta$ shall be measured and the value recorded (for reference purposes):

The measuring frequency shall be the same as used for the capacitance measurement in Subclause 4.2.2.1.

The accuracy of the measuring instruments shall be such that the measuring error does not exceed 3×10^{-4} .

4.2.3.2 Requirements

The tangent of loss angle shall not exceed the following limits:

C_R (μF)	$\tan \delta$ (10^{-4})
$10 < C_R < 25$	30
$25 < C_R < 100$	20
$100 < C_R < 1\ 000$	10
$1\ 000 < C_R$	10

When the rated capacitance is 10 μF or less, or higher than 1 μF , the limits shall be given in the detail specification.

4.2.4 Insulation resistance

Subclause 4.5 of IEC Publication 384-1, with the following details:

4.2.4.1 Before measurement, the capacitor shall be fully discharged. The product of the resistance of the discharge circuit and the rated capacitance of the capacitor under test shall be $\geq 0,01\ \text{s}$ or as prescribed in the detail specification.

4.2.4.2 The measuring voltage shall be in accordance with Subclause 4.5.2 of IEC Publication 384-1.

The voltage shall be applied immediately at the correct value through the internal resistance of the voltage source.

The charging current shall not exceed 50 mA.

The product of the internal resistance and the rated capacitance of the capacitor shall be smaller than 1 s or as prescribed in the detail specification.

La résistance d'isolement doit satisfaire aux exigences suivantes:

Points de mesure selon le tableau I, paragraphe 4.5.3 de la Publication, 384-1 de la CEI	Exigences		
	Produit RC minimal (R = résistance d'isolement entre les sorties) (C = capacité nominale) (s)	Résistance d'isolement minimale entre les sorties (MΩ)	Résistance d'isolement minimale entre les sorties et le boîtier (MΩ)
	$C_R > 10 \text{ nF}$	$C_R \leq 10 \text{ nF}$	
1a)	1 000	100 000	-
1c)	-	-	100 000

4.2.5 Coefficient de température (α) et dérive de capacité après cycle thermique

Selon paragraphe 4.24.3.2 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

4.2.5.1 Séchage

Les condensateurs doivent être séchés conformément au paragraphe 4.3.1 de la Publication 384-1 de la CEI pendant 16 h à 24 h.

4.2.5.2 Conditions de mesure

La capacité doit être mesurée conformément au paragraphe 4.24.1 de la Publication 384-1 de la CEI aux points b), d) et f).

4.2.5.3 Exigences

Le coefficient de température du condensateur ne doit pas être supérieur aux limites prescrites dans la spécification particulière.

La dérive de capacité après cycle thermique ne doit pas être supérieure à la valeur correspondante donnée au paragraphe 2.2.5.

Pendant la dernière heure de la période d'essai à la température maximale spécifiée, la résistance d'isolement doit être mesurée seulement entre les sorties et doit répondre aux exigences suivantes:

Température d'essai	Capacité nominale (μF)	Résistance minimale ou produit RC minimal
+85 °C	$C_R < 0,01$	10 000 MΩ
	$C_R \geq 0,01$	100 s
+100 °C	$C_R < 0,01$	7 500 MΩ
	$C_R \geq 0,01$	75 s
+125 °C	$C_R < 0,01$	5 000 MΩ
	$C_R \geq 0,01$	50 s

The insulation resistance shall meet the following requirements:

Measuring points in accordance with Table I of IEC Publication 384-1, Subclause 4.5.3	Requirements		
	Minimum RC product (R = insulation resistance between the terminations) (C = rated capacitance)	Minimum insulation resistance between the terminations	Minimum insulation resistance between terminations and case
	(s)	(MΩ)	(MΩ)
	$C_R > 10 \text{ nF}$	$C_R \leq 10 \text{ nF}$	
1a)	1 000	100 000	-
1c)	-	-	100 000

4.2.5 Temperature coefficient (α) and temperature cyclic drift of capacitance

Subclause 4.24.3.2 of IEC Publication 384-1 with the following details:

4.2.5.1 Drying

The capacitors shall be dried according to Subclause 4.3.1 of IEC Publication 384-1 for 16 h to 24 h.

4.2.5.2 Measuring conditions

The capacitance measurements shall be carried out according to Subclause 4.24.1 of IEC Publication 384-1 at points b), d) and f).

4.2.5.3 Requirements

The temperature coefficient of the capacitor shall not exceed the limits prescribed in the detail specification.

The temperature cyclic drift of capacitance shall not exceed the associated value given in Subclause 2.2.5.

During the last hour of the test period at the specified high temperature the insulation resistance shall be measured between terminations only and shall fulfil the following requirements:

Test temperature	Rated capacitance (μF)	Minimum resistance or minimum RC product
+85 °C	$C_R < 0,01$ $C_R \geq 0,01$	10 000 MΩ 100 s
+100 °C	$C_R < 0,01$ $C_R \geq 0,01$	7 500 MΩ 75 s
+125 °C	$C_R < 0,01$ $C_R \geq 0,01$	5 000 MΩ 50 s

4.2.6 Inductance (si requis)

Selon paragraphe 4.11.2 de la Publication 384-1 de la CEI compte tenu des modalités suivantes:

L'inductance du condensateur doit être mesurée. La limite de sa valeur doit être prescrite dans la spécification particulière.

Note. -Une valeur approximative de l'inductance peut être obtenue à partir de la fréquence de résonance obtenue, par exemple, avec une méthode d'absorption et à partir de la valeur de capacité mesurée selon le paragraphe 4.2.2.

4.2.7 Étanchéité (si requis)

Selon paragraphe 4.20 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

Si prescrit dans la spécification particulière, l'essai Q doit être effectué pour les condensateurs étanchés. La spécification particulière doit prescrire la méthode qui doit être appliquée (pour les microfuites préférablement l'essai Q_k , ou l'essai Q_c suivi par l'essai Q_k).

4.2.8 Stabilité de courte durée (si requis)

4.2.8.1 Le condensateur doit être connecté de façon à former la partie principale de la capacité du circuit d'accord d'un oscillateur stable fonctionnant à une fréquence d'au moins 1 MHz.

On doit mélanger le signal de sortie de l'oscillateur avec celui d'un second oscillateur stable de manière à produire un signal de fréquence audible que l'on observe de façon continue pendant la période de mesure.

Le condensateur doit être soumis à une tension continue, égale à la moitié de la tension nominale, à laquelle est superposée une tension alternative de 20 V (valeur efficace) à la fréquence de mesure pendant 30 min.

Les lectures doivent être faites pendant les cinq dernières minutes de la période d'observation, la température ambiante étant maintenue constante à ± 2 °C pendant ce temps.

4.2.8.2 Les variations de capacité de courte durée ne doivent pas dépasser 0,01 %.

La spécification particulière doit fixer les limites pour les variations soudaines de capacité.

4.3 Robustesse des sorties

Selon paragraphe 4.13 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

La méthode d'essai et le degré de sévérité doivent être prescrits dans la spécification particulière.

4.3.1 Mesures initiales

La capacité doit être mesurée conformément au paragraphe 4.2.2. La tangente de l'angle de pertes doit être mesurée conformément au paragraphe 4.2.3.1.

4.2.6 Inductance (if required)

Subclause 4.11.2 of IEC Publication 384-1, with the following details:

The inductance of the capacitor shall be measured. The limit for its value shall be prescribed in the detail specification.

Note. -An approximate value of inductance may be provided from the resonance frequency value obtained, for example, with an absorption method and from the capacitance value measured according to Subclause 4.2.2.

4.2.7 Sealing (if required)

Subclause 4.20 of IEC Publication 384-1, with the following details:

If prescribed in the detail specification, Test Q shall be applied for hermetically sealed capacitors. The detail specification shall prescribe the method to be applied (for micro leaks preferably Test Q_k , or Q_c followed by Q_k).

4.2.8 Short term stability (if required)

4.2.8.1 The capacitor shall be connected to form the main capacitance part of the tuned circuit of a stable oscillator operating at a frequency of not less than 1 MHz.

The output of the oscillator shall be mixed with a second stable oscillator to produce an audio frequency signal which shall be observed continuously over the measuring period.

The capacitor shall be subjected to a direct voltage of half the rated voltage and an additional superimposed alternating voltage of 20 $V_{r.m.s.}$ at the measuring frequency for 30 min.

Readings will be made during the last 5 min of the period of observation, the ambient temperature being constant within ± 2 °C during that time.

4.2.8.2 The short term capacitance variations observed shall not exceed 0,01 %.

The detail specifications shall specify the limits for sudden fluctuations in capacitance.

4.3 Robustness of terminations

Subclause 4.13 of IEC Publication 384-1, with the following details:

The test method and degree of severity shall be prescribed in the detail specification.

4.3.1 Initial measurements

The capacitance shall be measured according to Subclause 4.2.2. The tangent of loss angle shall be measured according to Subclause 4.2.3.1.

4.3.2 Exigences

Il ne doit pas y avoir de dommage visible, mais une cassure du revêtement à la base des fils est autorisée.

Note. - Pour les condensateurs sans connexions, les conditions d'essai et les exigences sont à l'étude.

4.4 Résistance à la chaleur de soudage (Pas applicable pour les condensateurs avec des sorties non prévues d'être soudées)

Selon paragraphe 4.14 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

4.4.1 Conditions d'essai: Pas de séchage préliminaire.

Pour la méthode 1B les sorties doivent être immergées entre 6 mm ± 0,5 mm du corps.

4.4.2 Examen, mesures et exigences finals

Après une reprise de 1 h à 2 h, les condensateurs doivent être examinés visuellement et mesurés; ils doivent satisfaire aux exigences données au tableau II.

4.5 Soudabilité (Pas applicable pour les condensateurs avec des sorties non prévues d'être soudées)

Selon paragraphe 4.15 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

4.5.1 Conditions d'essai: Sans vieillissement.

Les exigences pour la méthode d'essai de la goutte doivent être prescrites dans la spécification particulière. Lorsque ni la méthode du bain d'alliage ni la méthode de la goutte d'alliage ne sont applicables, on doit utiliser la méthode du fer à souder avec un fer de forme A.

4.5.2 Les exigences sont indiquées au tableau II.

4.6 Variations rapides de température

Selon paragraphe 4.16 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

4.6.1 Mesures initiales

Les mesures initiales sont effectuées comme prescrites dans le paragraphe 4.3.1.

4.6.2 Nombre de cycles: 5

Durée d'exposition aux températures extrêmes: 30 min.

4.7 Vibrations

Selon paragraphe 4.17 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

4.7.1 La méthode B4 et le degré de sévérité suivant de l'essai Fc sont appliqués: amplitude du déplacement 0,75 mm ou 98 m/s², celle qui donne l'accélération la plus faible, dans l'une des gammes de fréquences suivantes: de 10 Hz à 55 Hz, de 10 Hz à 500 Hz, de 10 Hz à 2 000 Hz. La durée totale doit être de 6 h.

4.3.2 Requirements

There shall be no visible damage, but cracking of the coating extending down the wire is permitted.

Note. - For capacitors without leads, the test conditions and requirements are under consideration.

4.4 Resistance to soldering heat (Not applicable to capacitors with terminations not intended to be soldered)

Subclause 4.14 of IEC Publication 384-1, with the following details:

4.4.1 Conditions: No pre-drying.

For Method 1B the terminations shall be immersed to within 6 mm ± 0,5 mm from the body.

4.4.2 Final inspection, measurements and requirements

After recovery for 1 h to 2 h, the capacitors shall be visually examined and measured and shall meet the requirements given in Table II.

4.5 Solderability (Not applicable to capacitors with terminations not intended to be soldered)

Subclause 4.15 of IEC Publication 384-1, with the following details:

4.5.1 Test conditions: No ageing.

The requirements for the globule test method shall be prescribed in the detail specification. When neither the solder bath nor the solder globule method is appropriate the soldering iron test shall be used with soldering iron Size A.

4.5.2 The requirement is given in Table II.

4.6 Rapid change of temperature

Subclause 4.16 of IEC Publication 384-1, with the following details:

4.6.1 Initial measurement

Initial measurements shall be made as prescribed by Subclause 4.3.1.

4.6.2 Number of cycles: 5

Duration of exposure at the temperature limits: 30 min.

4.7 Vibration

Subclause 4.17 of IEC Publication 384-1, with the following details:

4.7.1 Procedure B4 and the following degree of severity of test Fc apply: 0,75 mm displacement or 98 m/s², whichever is the lower amplitude, over one of the following frequency ranges: 10 Hz to 55 Hz, 10 Hz to 500 Hz, 10 Hz to 2 000 Hz. The total duration shall be 6 h.