

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60384-7

QC 300900

Deuxième édition
Second edition
1991-02

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

Partie 7:

Spécification intermédiaire –

Condensateurs fixes pour courant continu
à diélectrique en film de polystyrène
à armatures en feuilles métalliques

Fixed capacitors for use in electronic equipment –

Part 7:

Sectional specification –

Fixed polystyrene film dielectric metal foil
d.c. capacitors



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60384-7: 1991

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**

60384-7

QC 300900

Deuxième édition
Second edition
1991-02

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

Partie 7:

Spécification intermédiaire –

Condensateurs fixes pour courant continu
à diélectrique en film de polystyrène
à armatures en feuilles métalliques

Fixed capacitors for use in electronic equipment –

Part 7:

Sectional specification –

Fixed polystyrene film dielectric metal foil
d.c. capacitors

© IEC 1991 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

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

	Pages
Préambule.....	4
Préface.....	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

1.	Caractéristiques préférentielles.....	16
2.1	Caractéristiques préférentielles.....	16
2.2	Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées.....	16

SECTION TROIS - PROCEDURES D'ASSURANCE DE LA QUALITY

3.	Procédures d'assurance de la qualité.....	20
3.1	Etape initiale de fabrication.....	20
3.2	Modèles associables.....	20
3.3	Rapports certifiés de lots acceptés.....	20
3.4	Homologation.....	20
3.5	Contrôle de la conformité de la qualité.....	38

SECTION QUATRE - METHODES D'ESSAI ET DE MESURE

4.	Méthodes d'essai et de mesure.....	42
4.1	Examen visuel et vérification des dimensions.....	42
4.2	Essais électriques.....	42
4.3	Robustesse des sorties.....	48
4.4	Résistance à la chaleur de soudage.....	48
4.5	Soudabilité.....	50
4.6	Variations rapides de température.....	50
4.7	Vibrations.....	50
4.8	Secousses.....	52
4.9	Chocs.....	52
4.10	Séquence climatique.....	54
4.11	Essai continu de chaleur humide.....	56
4.12	Endurance.....	58
4.13	Résistance du composant aux solvants.....	60
4.14	Résistance du marquage aux solvants.....	60

Annexe A:	Méthode de mesure des résistances d'isolement de valeur très élevée entre les sorties.....	62
-----------	--	----

CONTENTS

	Page
Foreword.....	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.....	17
	2.1 Preferred characteristics.....	17
	2.2 Preferred values of ratings.....	17

SECTION THREE - QUALITY ASSESSMENT PROCEDURES

3.	Quality assessment procedures.....	21
	3.1 Primary Stage of Manufacture.....	21
	3.2 Structurally Similar Components.....	21
	3.3 Certified Records of Released Lots.....	21
	3.4 Qualification Approval.....	21
	3.5 Quality Conformance Inspection.....	39

SECTION FOUR - TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES

4.	Test and measurement procedures.....	43
	4.1 Visual examination and check of dimensions.....	43
	4.2 Electrical tests.....	43
	4.3 Robustness of terminations.....	49
	4.4 Resistance to soldering heat.....	49
	4.5 Solderability.....	51
	4.6 Rapid change of temperature.....	51
	4.7 Vibration.....	51
	4.8 Bump.....	53
	4.9 Shock.....	53
	4.10 Climatic sequence.....	55
	4.11 Damp heat, steady state.....	57
	4.12 Endurance.....	59
	4.13 Component solvent resistance.....	61
	4.14 Solvent resistance of the marking.....	61

Appendix A: Method for measurement of very high insulation resistance values between terminations.....	63
---	----

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS FIXES UTILISES DANS LE EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES
SEPTIEME PARTIE: SPECIFICATION INTERMEDIAIRE:
CONDENSATEURS FIXES POUR COURANT CONTINU A DIELECTRIQUE
EN FILM DE POLYSTYRENE A ARMATURES EN FEUILLES METALLIQUES

PREAMBULE

- 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 voeu 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.

PREFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes No. 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
40(BC)616	40(BC)681

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote correspondants mentionnés dans le tableau ci-dessus.

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).

La présente norme remplace la Publication 384-7 (1978) de la CEI: Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques. Septième partie: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polystyrène. Choix des méthodes d'essai et règles générales.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT
PART 7: SECTIONAL SPECIFICATION:
FIXED POLYSTYRENE FILM DIELECTRIC METAL FOIL
D.C. CAPACITORS

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.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
40(CO)616	40(CO)681

Further information can be found in the relevant Reports on Voting indicated in the table above.

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 384-7 (1978): Fixed Capacitors for Use in Electronic Equipment. Part 7: Sectional Specification: Fixed Polystyrene Film Dielectric Direct Current Capacitors. Selection of Methods of Test and General Requirements.

CONDENSATEURS FIXES UTILISES DANS LES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES
SEPTIEME PARTIE: SPECIFICATION INTERMEDIAIRE:
CONDENSATEURS FIXES POUR COURANT CONTINU A DIELECTRIQUE
EN FILM DE POLYSTYRENE A ARMATURES EN FEUILLES METALLIQUES

SECTION UN - GENERALITES

1. Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente norme s'applique aux condensateurs fixes pour courant continu dont le diélectrique est un film de polystyrène et dont les électrodes de minces feuilles métalliques. Ces condensateurs sont destinés à être utilisés dans les équipements électroniques.

La présente norme ne s'applique pas aux condensateurs dont la puissance réactive dépasse 200 var.

Les condensateurs pour antiparasitage ne sont pas inclus dans la présente norme; ils sont couverts par la Publication 384-14 de la CEI: Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques. Quatorzième partie: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes d'antiparasitage.

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 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). |
| Publication 410 (1973): | Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs. |

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT
PART 7: SECTIONAL SPECIFICATION:
FIXED POLYSTYRENE FILM DIELECTRIC METAL FOIL
D.C. CAPACITORS

SECTION ONE - GENERAL

1. General

1.1 Scope

This standard is applicable to fixed direct current capacitors, using as dielectric a polystyrene film with electrodes of thin metal foils. The capacitors covered by this standard are intended for use in electronic equipment.

Capacitors for a reactive power exceeding 200 var are not covered by this standard.

Capacitors for radio interference suppression are not included, but are covered by IEC Publication 384-14: Fixed Capacitors for Use in Electronic Equipment. Part 14: Sectional Specification: Fixed Capacitors for Radio Interference Suppression.

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:

Environmental Testing.

Publication 384-1 (1982):

Fixed Capacitors for Use in Electronic Equipment.
Part 1: Generic Specification.
Amendment No. 2 (1987).

Publication 410 (1973):

Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.

Publication QC 001001: (1986)	Règles fondamentales du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).
Publication QC 001002: (1986)	Règles de procédure du Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).
<u>Publication de l'ISO:</u>	
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 QC 001001: (1986)	Basic Rules of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).
Publication QC 001002: (1986)	Rules of Procedure of the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

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 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, 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 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 sur des 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 vibrations et secousses ou chocs.

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:

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 Sub-clause 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 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 Classe de stabilité

La classe de stabilité est définie par la tolérance sur le coefficient de température en même temps que par la variation de capacité admissible après des essais déterminés. La classe de stabilité est fixée dans la spécification particulière. La tableau I, paragraphe 5.4, indique les classes de stabilité.

1.5.2 Tension nominale (U_N ou U_R)

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

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

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

sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

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: --- ou ---);
- c) tolérance sur la capacité nominale;
- d) année et mois (ou semaine) de fabrication;
- e) nom du fabricant ou marque de fabrique;
- f) repère de l'armature extérieure (si prescrit dans la spécification particulière);
- g) coefficient de température et classe de stabilité;
- h) catégorie climatique;
- i) désignation de type du fabricant;
- j) référence à la spécification particulière.

1.5.1 Stability class

The stability class is defined by the tolerance on the temperature coefficient together with the permissible change of capacitance after defined tests. The stability class is stated in the detail specification. Table I, Sub-clause 5.4, shows the preferred stability classes.

1.5.2 Rated voltage (U_R)

The rated voltage is the maximum d.c. voltage which may be applied continuously to a capacitor at the rated temperature.

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

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

unless otherwise specified in the detail specification.

1.6 Marking

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 $\frac{\text{---}}{\text{---}}$ or $\frac{\text{---}}{\text{---}}$);
- c) tolerance on rated capacitance;
- d) year and month (or week) of manufacture;
- e) manufacturer's name or trade mark;
- f) identification as to which termination is connected to the outside foil (when prescribed in the detail specification);
- g) temperature coefficient and stability class;
- h) climatic category;
- i) manufacturer's type designation;
- j) reference to the detail specification.

- 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 les condensateur(s) doit porter lisiblement toutes les informations énumérées au paragraphe 1.6.1., sauf f).
- 1.6.4 Tout marquage supplémentaire doit être effectué de telle sorte qu'il ne puisse y avoir aucune confusion.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60384-7:1997
Withdrawn

- 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 Sub-clause 1.6.1., except f).
- 1.6.4 Any additional marking shall be so applied that no confusion can arise.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60384-7:1997
Withdrawn

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, -25 °C et -10 °C.

Température maximale de catégorie: +70 °C et +85 °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.

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

2.2 Valeurs préférentielles des caractéristiques assignées

2.2.1 Capacité nominale (C_N ou C_R)

Valeurs préférentielles de la capacité nominale doivent être prises des séries E 6, E 12, E 24, E 48, E 96 et E 192 des valeurs recommandées dans 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:

Séries préférentielles	Tolérance préférentielle	Code tolérance
E 6	$\pm 20\%$	M
E 12	$\pm 10\%$	K
E 24	$\pm 5\%$	J
E 48	$\pm 2\%$	G
E 96	$\pm 1\%$	F
E 192	$\pm 0,5\%$	D

Dans tous les cas la tolérance est $\pm 1pF$. Des valeurs de capacité, complémentaires de celles de la série E 192, et des tolérances complémentaires peuvent être spécifiées.

* Avec séchage assisté si requis.

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, -25 °C and -10 °C.

Upper category temperature: +70 °C and +85 °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.

2.1.2 Assisted drying is conditioning for a period between 1 h and 6 h at a temperature of 55 ± 2 °C and a relative humidity not exceeding 20%.

2.2 Preferred values of ratings2.2.1 Rated capacitance (C_R)

Preferred values of rated capacitance are to be taken from the E 6, E 12, E 24, E 48, E 96 and E 192 series of IEC Publication 63: Preferred Number Series for Resistors and Capacitors.

2.2.2 Tolerance on rated capacitance

Preferred tolerances on rated capacitance are given below:

Preferred series	Preferred tolerance	Tolerance code
E 6	±20%	M
E 12	±10%	K
E 24	±5%	J
E 48	±2%	G
E 96	±1%	F
E 192	±0,5%	D

In all cases, the minimum tolerance is ±1pF. Additional values of capacitance outside the E 192 range, and additional tolerances, may be specified.

* With assisted drying if required.

2.2.3 Tension nominale (U_N ou U_R)

Les valeurs préférentielles de la tension nominale sont: 40-63-100-160-250 et leurs multiples décimaux. Ces valeurs sont conformes à la série de base des nombres normaux R5 donnés dans la Norme ISO 3: Nombres normaux - Series de nombres normaux.

2.2.4 Classe de stabilité

Valeurs préférentielles des coefficients de température (α) et des tolérances associées et valeurs préférentielles des variations de capacité admissibles ainsi que les combinaisons préférentielles de ces valeurs, définie comme étant la classe de stabilité, sont indiquées dans le tableau ci-après.

Le tableau n'est pas applicable aux valeurs de capacité inférieures à 50 pF.

Classe de stabilité	Coefficient de température (α) en millionnièmes par degré Celsius ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)				Variation de capacité admissible *
	-80	-100	-125	-160	
1	± 20	± 25	± 30	± 40	$\pm(0,3\% + 0,3 \text{ pF})$
2	± 40	± 50	± 60	± 80	$\pm(0,5\% + 0,5 \text{ pF})$
3	± 60	± 70	± 80	± 100	$\pm(0,75\% + 0,75 \text{ pF})$
4			± 125	± 160	$\pm(1\% + 1 \text{ pF})$

* Variation de capacité admissible après chacun des essais suivants:

Variation de la capacité en fonction de la température (dérive de capacité après cycle thermique, 1 cycle).

Variations rapides de température.

Endurance.

2.2.5 Tension de catégorie (U_C)

La température nominale est définie comme étant la température maximale de catégorie, en conséquence la tension de catégorie est égale à la tension nominale.

2.2.3 Rated voltage (U_R)

The preferred values of rated voltage are: 40-63-100-160-250 and their decimal multiples. These values conform to the basic series of preferred values R5 given in ISO Standard 3: Preferred numbers - Series of Preferred Numbers.

2.2.4 Stability classes in relation to temperature coefficients and change of capacitance

Preferred values of temperature coefficients (α) with associated tolerances and preferred values of permissible change of capacitance and also preferred combinations of these values, defined as stability classes, are given in the table below.

The table is not valid for capacitance values smaller than 50 pF.

Stability class	Temperature coefficient (α) and tolerance in parts per million per degree Celsius ($10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)				Permissible change of capacitance*
	-80	-100	-125	-160	
1	± 20	± 25	± 30	± 40	$\pm(0,3\% + 0,3 \text{ pF})$
2	± 40	± 50	± 60	± 80	$\pm(0,5\% + 0,5 \text{ pF})$
3	± 60	± 70	± 80	± 100	$\pm(0,75\% + 0,75 \text{ pF})$
4			± 125	± 160	$\pm(1\% + 1 \text{ pF})$

* Permissible change of capacitance after each of the following tests:

Temperature cyclic drift (one cycle).

Rapid change of temperature.

Endurance.

2.2.5 Category voltage (U_C)

The rated temperature is defined as the category temperature, therefore the category voltage is equal to the rated voltage.

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 le bobinage du condensateur ou l'opération équivalente.

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 la résistance d'isolement.

3.4 Homologation

La procédure pour les essais d'homologation est donnée au paragraphe 3.4 de la spécification générique, 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 à effectif d'échantillon fixe est donnée aux paragraphes 3.4.1 et 3.4.2 ci-après.

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

Echantillonnage

La procédure d'homologation sur un échantillon d'effectif fixe est décrite dans la Publication 384-1 de la CEI, paragraphe 3.4.2 b). 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 condensateurs de tension minimale et de tension maximale, et pour ces tensions la valeur minimale et la valeur maximale de capacité. Quand la gamme couvre plus de quatre tensions nominales, 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 est 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 winding of the capacitor element or the equivalent operation.

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 insulation resistance.

3.4 Qualification Approval

The procedures for Qualification Approval testing are given in Sub-clause 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 Sub-clause 3.5 of this specification. The procedure using a fixed sample size schedule is given in Sub-clauses 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, Sub-clause 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). When the 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 "O".
- 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 dans le 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 spécimens 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 permis pour chaque groupe ou sous-groupe et le nombre total d'unités défectueuses permises.

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 spécimens défectueux admissibles 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 subgroup 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 subgroup 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	29	116	2(2)	4	174	3(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							
	Spécimens de rechange		2	8			12		
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	4.13							
1B	Soudabilité	4.5	6	24	1		36	2(2)	
	Résistance du marquage aux solvants	4.14							
	Variations rapides de température	4.6							
	Vibrations	4.7							
	Secousses ou chocs (1)	4.8 ou 4.9							
1	Séquence climatique	4.10	9	36	2		54	3	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	Caractéristiques en fonction de température	4.2.5							
	Inductance (4)	4.2.6	5	20	1		30	2	
	Sortie de l'armature extérieure (4)	4.2.7							

- (1) Selon prescription de la spécification particulière.
- (2) Il n'est pas toléré plus d'une unité défectueuse par valeur.
- (3) Valeur: combinaison capacité/tension, voir paragraphe 3.4.1.
- (4) Si requis par la spécification particulière.

TABLE I

Sampling plan together with numbers of permissible defectives for qualification approval tests

Group No.	Test	Sub-clause 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	pd total
0	Visual examination	4.1							
	Dimensions	4.1							
	Voltage proof	4.2.1							
	Capacitance	4.2.2							
	Tangent of loss angle	4.2.3	29	116	2(2)		174	3(2)	
	Insulation resistance	4.2.4							
	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	4.13							
1B	Solderability	4.5	6	24	1		36	2(2)	
	Solvent resistance of the marking	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	4	54	3	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	Characteristics depending on temperature	4.2.5							
	Inductance (4)	4.2.6	5	20	1		30	2	
	Outer foil termination (4)	4.2.7							

(1) As required in the detail specification.

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

(3) Capacitance-voltage combinations, see Sub-clause 3.4.1.

(4) If required in the detail specification.

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)
<u>GROUPE O</u>	ND		Voir tableau I	
4.1 Examen visuel			↓	Selon 4.1 Marquage lisible et la selon spécification particulière
4.1 Dimensions (par mesures)				Voir la spécification particulière
4.2.1 Tension de tenue		Voir la spécification particulière pour la méthode		Pas de claquage ni de contournement
4.2.2 Capacité				A l'intérieur de la tolérance spécifiée
4.2.3 Tangente de l'angle de pertes (tg δ)				Selon 4.2.3.2
4.2.4 Résistance d'isolement		Voir la spécification particulière pour la méthode		Selon 4.2.4.2
<u>GROUPE 1A</u>	D		Voir tableau I	
4.3.1 Mesures initiales		Capacité Tangente de l'angle de pertes	↓	
4.3 Robustesse des sorties		Examen visuel		Pas de dommage visible
4.4 Résistance à la chaleur de soudage		Sans séchage préliminaire Méthode selon spécification particulière (1A ou 1B) Reprise: 1 à 2 h		

TABLE II

Test schedule for Qualification Approval

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

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

Sub-clause 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		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 δ)			↓	As in 4.2.3.2
4.2.4 Insulation resistance		See detail specification for the method	↓	As in 4.2.4.2
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
4.4 Resistance to soldering heat		No pre-drying See detail specification for the method (1A or 1B) Recovery: 1 to 2 h	↓	

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)
4.4.2 Mesures finales 4.13 Résistance du composant aux solvants (si applicable)		Examen visuel Capacité Tangente de l'angle de pertes Solvant: ... Température du solvant: ... Méthode 2 Reprise: ...	Voir tableau I ↓	Pas de dommage visible Marquage lisible AC: voir la spécification particulière Selon 4.2.3.2 Voir la spécification particulière
----- GROUPE 1B		D	Voir tableau I	-----
4.5 Soudabilité 4.14 Résistance du marquage aux solvants (si applicable)		Sans vieillissement. Méthode selon spécification particulière Solvant: ... Température du solvant: ... Méthode 1 Matériau de frottement: coton hydrophile Reprise: ...	Voir tableau I ↓	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 Voir la spécification particulière
4.6.1 Mesures initiales		Capacité Tangente de l'angle de pertes		
4.6 Variations rapides de température		θ_A = température minimale de catégorie θ_B = température maximale de catégorie Cinq cycles Durée t_1 : ...	↓	

Sub-clause 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)
4.4.2 Final measurements 4.13 Component solvent resistance (if applicable)		Visual examination Capacitance Tangent of loss angle Solvent: ... Solvent temperature: ... Method 2 Recovery: ...	See Table I ↓	No visible damage Legible marking ΔC: see detail C specification As in 4.2.3.2 See detail specification

GROUP 1B 4.5 Solderability 4.14 Solvent resistance of the marking (if applicable) 4.6.1 Initial measurements 4.6 Rapid change of temperature	D	Without ageing See detail specification for the method Solvent: ... Solvent temperature: ... Method 1 Rubbing material: cotton wool Recovery: Capacitance Tangent of loss angle θ_A = Lower category temperature θ_B = Upper category temperature Five cycles Duration t_1 : ...	See Table I ↓	Good tinning as evidenced by free flowing of the solder with wetting of the terminations or solder shall flow within ... s, as applicable See detail specification

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>4.7 Vibrations</p> <p>4.7.2 Contrôle final</p> <p>4.8 Secousses (ou chocs, voir 4.9)</p> <p>4.9 Chocs (ou secousses, voir 4.8)</p> <p>4.8.3 Mesures ou finales</p> <p>4.9.3</p>		<p>Reprise: 1 à 2 h</p> <p>Examen visuel</p> <p>Capacité</p> <p>Tangente de l'angle de pertes</p> <p>Montage: voir spécification particulière Méthode B4 Gamme de fréquence: ... Hz à ... Hz Amplitude: 0,75 mm ou 98 m/s² (la moins sévère des deux valeurs) Durée totale: 6 h</p> <p>Examen visuel</p> <p>Capacité</p> <p>Montage: voir spécification particulière Nombre de secousses: ...</p> <p>Accélération: ... m/s² Durée de l'impression: ... ms</p> <p>Montage: voir spécification particulière Accélération: ... m/s² Durée de l'impulsion: ... ms</p> <p>Examen visuel</p> <p>Capacité</p>	<p>Voir tableau I</p>	<p>Pas de dommage</p> <p><u>AC</u>: à l'intérieur de C la limite de la classe de stabilité applicable, selon 2.2.4</p> <p>Selon 4.2 3.2</p> <p>Pas de dommage visible</p> <p><u>AC</u>: voir la spécification particulière et par rapport à la valeur mesurée au 4.6.1</p> <p>Pas de dommage visible</p> <p><u>AC</u>: voir la spécification particulière et par rapport à la valeur mesurée au 4.7.2</p>

Sub-clause 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>4.7 Vibration</p> <p>4.7.2 Final inspection</p> <p>4.8 Bump (or shock, see 4.9)</p> <p>4.9 Shock (or bump, see 4.8)</p> <p>4.8.3 Final measurements</p> <p>4.9.3</p>		<p>Recovery: 1 to 2h</p> <p>Visual examination</p> <p>Capacitance</p> <p>Tangent of loss angle</p> <p>For mounting method see detail specification</p> <p>Procedure B4</p> <p>Frequency range: from ... Hz to ... Hz</p> <p>Amplitude : 0,75 mm or 98 m/s² (whichever is the less severe)</p> <p>Total duration: 6 h</p> <p>Visual examination</p> <p>Capacitance</p> <p>For mounting method see detail specification</p> <p>Number of bumps: ...</p> <p>Acceleration: ... m/s²</p> <p>Duration of pulse: ... ms</p> <p>For mounting method see detail specification</p> <p>Acceleration: ... m/s²</p> <p>Duration of pulse: ... ms</p> <p>Visual examination</p> <p>Capacitance</p>	<p>See Table I</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>No visible damage</p> <p><u>AC</u>: within limit for C relevant stability class as specified in 2.2.4</p> <p>As in 4.2.3.2</p> <p>No visible damage</p> <p><u>AC</u>: see detail C specification and compared to value measured in 4.6.1</p> <p>No visible damage</p> <p><u>AC</u>: see detail C specification and compared to value measured in 4.7.2</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)
<u>GROUPE 1</u>	D		Voir tableau I	
4.10 Séquence climatique			↓	
4.10.1 Préconditionnement (si requis par la spécification particulière)		Durée: ... h		
4.10.2 Mesures initiales		Capacité Tangente de l'angle de pertes Résistance de isolement		
4.10.3 Chaleur sèche		Température: température maximale de catégorie Durée: 16 h		
4.10.4 Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, premier cycle				
4.10.5 Froid		Température: température minimale de catégorie Durée: 2 h		
4.10.6 Basse pression atmosphérique (si requis dans la spécification particulière)		Pression: 8,5 kPa (85 mbar) Durée: 1 h		
4.10.6.3 Mesure intermédiaire		Visual examination		↓

Sub-clause 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)
<u>GROUP 1</u>	D		See Table I	
4.10 Climatic sequence			↓	
4.10.1 Preconditioning (if required by the detail specification)		Duration: ... h		
4.10.2 Initial measurements		Capacitance Tangent of loss angle Insulation resistance		
4.10.3 Dry heat		Temperature: upper category temperature Duration: 16 h		
4.10.4 Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle				
4.10.5 Cold		Temperature: lower category temperature Duration: 2 h		
4.10.6 Low air pressure (if required in the detail specification)		Air pressure: 8,5 kPa (85 mbar) Duration: 1 h		
4.10.6.3 Intermediate measurement		Visual examination		↓

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>4.10.7 Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, cycles restants</p> <p>4.10.7.2 Mesures finales</p>		<p>Reprise: 1 à 2 h</p> <p>Examen visuel</p> <p>Capacité</p> <p>Tangente de l'angle de pertes</p> <p>Résistance d'isolement</p>	<p>Voir tableau I</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	<p>Pas de dommage visible</p> <p>Marquage lisible</p> <p>ΔC: voir 4.10.7.2 et C par rapport à la valeur mesurée au 4.10.2</p> <p>Tg δ: \leq 1,2 fois la limite initiale au 4.2.3.2</p>	
				<p>Catégorie climatique</p> <p>-/-/56</p> <p>-/-/21</p> <p>-/-/10</p> <p>-/-/04</p>	<p>Résistance d'isolement</p> <p>$>$ 20%</p> <p>$>$ 50%</p> <p>$>$ 50%</p> <p>\geq 50%</p> <p>de la valeur au 4.2.4.2</p>
<p><u>GROUPE 2</u></p> <p>4.11 Essai continu de chaleur humide</p> <p>4.11.1 Mesures initiales</p>	D	<p>Capacité</p> <p>Tangente de l'angle de pertes</p> <p>Reprise: 1 à 2 h</p>	<p>Voir tableau I</p> <p style="text-align: center;">↓</p>		

Sub-clause 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)											
4.10.7 Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles 4.10.7.2 Final measurements		Recovery: 1 to 2 h Visual examination Capacitance Tangent of loss angle Insulation resistance	See Table I ↓	No visible damage Legible marking ΔC : see 4.10.7.2 and C compared to value measured in 4.10.2 Tan δ : \leq 1,2 times initial limit in 4.2.3.2	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1160 1001 1299 1093">Climatic category</th> <th data-bbox="1303 1001 1509 1093">Insulation resistance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1160 1099 1299 1144">-/-/56</td> <td data-bbox="1303 1099 1509 1144">$>$ 20%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1160 1151 1299 1196">-/-/21</td> <td data-bbox="1303 1151 1509 1196">\geq 50%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1160 1202 1299 1247">-/-/10</td> <td data-bbox="1303 1202 1509 1247">\geq 50%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1160 1254 1299 1299">-/-/04</td> <td data-bbox="1303 1254 1509 1299">\geq 50% of value in 4.2.4.2</td> </tr> </tbody> </table>	Climatic category	Insulation resistance	-/-/56	$>$ 20%	-/-/21	\geq 50%	-/-/10	\geq 50%	-/-/04	\geq 50% of value in 4.2.4.2
Climatic category	Insulation resistance														
-/-/56	$>$ 20%														
-/-/21	\geq 50%														
-/-/10	\geq 50%														
-/-/04	\geq 50% of value in 4.2.4.2														
<u>GROUP 2</u> 4.11 Damp heat, steady state 4.11.1 Initial measurements	D	Capacitance Tangent of loss angle Recovery: 1 to 2 h	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)											
4.11.3 Mesures finales		Examen visuel Capacité Tangente de l'angle de pertes Résistance d'isolement	Voir tableau I ↓	Pas de dommage visible Marquage lisible ΔC : voir 4.11.3 et C par rapport à la valeur au 4.11.1 Tg δ : \leq 1,2 fois la limite initiale mesurée au 4.2.3.2 <table border="1" data-bbox="1155 734 1509 1106"> <thead> <tr> <th data-bbox="1155 734 1294 853">Catégorie climatique</th> <th data-bbox="1299 734 1509 853">Résistance d'isolement</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1155 860 1294 898">-/-/56</td> <td data-bbox="1299 860 1509 898">$>$ 20%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1155 904 1294 943">-/-/21</td> <td data-bbox="1299 904 1509 943">$>$ 50%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1155 949 1294 987">-/-/10</td> <td data-bbox="1299 949 1509 987">$>$ 50%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1155 994 1294 1032">-/-/04</td> <td data-bbox="1299 994 1509 1032">$>$ 50%</td> </tr> </tbody> </table> de la valeur au 4.2.4.2		Catégorie climatique	Résistance d'isolement	-/-/56	$>$ 20%	-/-/21	$>$ 50%	-/-/10	$>$ 50%	-/-/04	$>$ 50%
Catégorie climatique	Résistance d'isolement														
-/-/56	$>$ 20%														
-/-/21	$>$ 50%														
-/-/10	$>$ 50%														
-/-/04	$>$ 50%														
GROUPE 3 4.12 Endurance 4.12.1 Mesures initiales 4.12.5 Mesures finales	D	Durée: ... h Capacité Tangente de l'angle de pertes Examen visuel Capacité Tangente de l'angle de pertes Résistance d'isolement	Voir tableau I ↓	Pas de dommage visible Marquage lisible ΔC : à l'intérieur de C la limite de la classe de stabilité applicable selon 2.2.4 et par rapport à la valeur mesurée au 4.12.1 Tg δ : Selon 4.2.3.2 ou \leq 1,4 fois les valeurs mesurées au 4.12.1, la plus grande des deux valeurs Selon 4.2.4.2											

Sub-clause 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)											
4.11.3 Final measurements		Visual examination Capacitance Tangent of loss angle Insulation resistance	See Table I ↓ ↓	No visible damage Legible marking ΔC : see 4.11.3 and C compared to value measured in 4.11.1 Tan δ : \leq 1,2 times initial limit in 4.2.3.2	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1158 741 1302 837">Climatic category</th> <th data-bbox="1302 741 1513 837">Insulation resistance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1158 837 1302 887">-/-/56</td> <td data-bbox="1302 837 1513 887">$>$ 20%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1158 887 1302 936">-/-/21</td> <td data-bbox="1302 887 1513 936">$>$ 50%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1158 936 1302 985">-/-/10</td> <td data-bbox="1302 936 1513 985">$>$ 50%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1158 985 1302 1088">-/-/04</td> <td data-bbox="1302 985 1513 1088">\geq 50% of value in 4.2.4.2</td> </tr> </tbody> </table>	Climatic category	Insulation resistance	-/-/56	$>$ 20%	-/-/21	$>$ 50%	-/-/10	$>$ 50%	-/-/04	\geq 50% of value in 4.2.4.2
Climatic category	Insulation resistance														
-/-/56	$>$ 20%														
-/-/21	$>$ 50%														
-/-/10	$>$ 50%														
-/-/04	\geq 50% of value in 4.2.4.2														
<u>GROUP 3</u> 4.12 Endurance 4.12.1 Initial measurements 4.12.5 Final measurements	D	Duration: ... h Capacitance Tangent of loss angle Visual examination Capacitance Tangent of loss angle Insulation resistance	See Table I ↓ ↓	No visible damage Legible marking ΔC : within limit C for relevant stability class as specified in 2.2.4 and compared to value measured in 4.12.1 Tan δ : As in 4.2.3.2 or \leq 1,4 times values measured in 4.12.1, whichever is the greater As in 4.2.4.2											

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)
GROUPE 4 4.2.5 Caractéristiques en fonction de la température 4.6.2 Inductance (si requis) 4.6.3 Sortie de l'armature extérieure (si requis)	ND	Capacité	Voir tableau I	Selon 4.2.5 A l'intérieur de la limite selon la spécification particulière Selon 4.2.7

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).

(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.

Sub-clause 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 4	ND		See Table I	
4.2.5 Characteristics depending on temperature		Capacitance	↓	As in 4.2.5
4.6.2 Inductance (if required)				Within limit specified in detail specification
4.6.3 Outer foil termination (if required)			↓	As in 4.2.7

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 Sub-clause 3.2).

(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 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 la spécification particulière-cadre, tableau IV, Publication 384-7-1 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				

NC = niveau de contrôle
NQA = niveau de qualité acceptable

TABLEAU 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.

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, IEC Publication 384-7-1.

3.5.3 Delayed delivery

When according to the procedures of IEC Publication 384-1, Sub-clause 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				

IL = inspection level
AQL = acceptable quality level

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 IIIA and IIIB:

* 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.

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 nominale C_x 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 qualité.

Point d'application	Tension d'essai
1a)	$2 U_R$
1b), 1c) et 1d)	$2 U_R$ avec un minimum de 400 V

4.2.2 Capacité

Selon paragraphe 10 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

4.2.2.1 La mesure de la capacité doit se faire à, ou corrigée à une fréquence de:

a) Pour les condensateurs de capacité nominale $C_R \leq 1\ 000\ \mu\text{F}$:

Pour les mesures normales: $1\ \text{MHz} \pm 20\%$ ou $100\ \text{kHz} \pm 20\%$
Pour les mesures d'arbitrage: $1\ \text{MHz} \pm 20\%$

b) Pour les condensateurs de capacité nominale $C_R > 1\ 000\ \mu\text{F}$:

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

La valeur de crête de la tension appliquée ne doit pas dépasser 3% de la tension nominale ou 5 V, la plus petite des deux valeurs.

SECTION FOUR - TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES

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

4. TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES4.1 Visual examination and check of dimensions

IEC Publication 384-1, Sub-clause 4.4.

4.2 Electrical tests4.2.1 Voltage proof

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

4.2.1.1 Test circuit

The product of R_1 and the rated capacitance C_x 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 Sub-clause 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 400 V

4.2.2 Capacitance

Clause 10 of IEC Publication 384-1, with the following details:

- 4.2.2.1 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: $1\ \text{MHz} \pm 20\%$ or $100\ \text{kHz} \pm 20\%$

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

- b) For rated capacitance $C_R > 1\ 000$ pF:

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 3% of the rated voltage or 5 V, whichever is the less.

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

Note. -Pour les condensateurs de capacité nominale inférieure à 10 pF ou supérieure à 1 μ F, la méthode de mesure et les limites doivent être prescrites dans la spécification particulière.

4.2.3 Tangente de l'angle de pertes (tg δ)

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 doit être mesurée et sa valeur doit être enregistrée (à titre de référence):

La fréquence de mesure doit être la même que pour la mesure de capacité au paragraphe 4.2.2.1.

La précision des appareils de mesure doit être telle que l'erreur de mesure ne dépasse pas 10^{-4} .

4.2.3.2 Exigences

La tangente de l'angle de pertes ne doit pas dépasser les limites suivantes:

à 1 MHz ou 100 kHz: 10×10^{-4} pour $C_R \leq 1\ 000$ pF

à 1 kHz ou 10 kHz: 5×10^{-4} pour $C_R > 1\ 000$ pF

Lorsque la capacité nominale est inférieure ou égale à 10 pF ou supérieure à 1 μ F, les limites doivent être selon 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 à toute autre valeur éventuellement prescrite 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.

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

Le produit de la résistance interne par la capacité nominale du condensateur doit être inférieur à 1 s ou à toute autre valeur éventuellement prescrite dans la spécification particulière.

La résistance d'isolement doit satisfaire aux exigences suivantes:

4.2.2.2 The capacitance shall be within the specified tolerance.

Note. - For capacitors with a value of less than 10 pF or of more than 1 μ F, the method of measurement and the limits shall be given in the detail specification.

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

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

4.2.3.1 Measuring conditions

Tan δ shall be measured and the value recorded (for reference purposes):

The measuring frequency shall be the same as used for the capacitance measurement in Sub-clause 4.2.2.1.

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

4.2.3.2 Requirements

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

at 1 MHz or 100 kHz: 10×10^{-4} for $C_p \leq 1\,000$ pF

at 1 kHz or 10 kHz: 5×10^{-4} for $C_p > 1\,000$ pF

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

4.2.4 Insulation resistance

Sub-clause 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 $\geq 0,01$ s or any other value prescribed in the detail specification.

4.2.4.2 The measuring voltage shall be in accordance with Sub-clause 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 product of the internal resistance and the rated capacitance of the capacitor shall be smaller than 1 s or any other value prescribed in the detail specification.

The insulation resistance shall meet the following requirements:

Points de mesure selon le tableau I, paragraphe 4.5.2 de la Publication 384-1 de la CEI	Exigences					
	Produit RC minimal (R = résistance d'isolement entre les sorties) (C _R = capacité nominale)		Résistance d'isolement minimale entre les sorties		Résistance d'isolement minimale entre les sorties et le boîtier	
	(s)		(GΩ)		(GΩ)	
	C _R > 0,1 μF		C _R ≤ 0,1 μF			
Catégorie climatique:						
	-/-/56	-/-/21 -/-/10 -/-/04	-/-/56	-/-/21 -/-/10 -/-/04	-/-/56	-/-/21 -/-/10 -/-/04
1a)	50 000	10 000	500	100	-	-
1b), 1c) et 1d)	-	-	-	-	500	100

Pour la mesure de résistances d'isolement de très fortes valeurs entre les sorties d'un condensateur, dans le cas où les deux sorties sont isolées du boîtier, il est nécessaire d'utiliser un appareil à trois bornes ou une méthode utilisant un anneau de garde.

4.2.4.3 Lorsque l'essai n'est pas effectué à la température de 20 °C, le résultat de la mesure doit, s'il y a lieu, être ramené à 20 °C, en multipliant la valeur mesurée par le facteur de correction approprié. En cas de doute, la mesure à 20 °C est décisive. Les facteurs de correction suivants peuvent être considérés comme une moyenne pour les condensateurs à diélectrique en film de polystyrène à armatures en feuilles métalliques.

Température (°C)	Facteur de correction
15	0,75
20	1,0
23	1,25
27	1,5
30	1,75
35	2,0

Measuring points in accordance with Table 1 of IEC Publication 384-1, Sub-clause 4.5.2	Requirements					
	Minimum RC product (R=insulation resistance between the terminations C_R =rated capacitance) (s)		Minimum insulation resistance between the terminations (GΩ)		Minimum insulation resistance between terminations and case (GΩ)	
	$C_R > 0,1 \mu\text{F}$		$C_R \leq 0,1 \mu\text{F}$			
	Climatic category:					
	-/-/56	-/-/21 -/-/10 -/-/04	-/-/56	-/-/21 -/-/10 -/-/04	-/-/56	-/-/21 -/-/10 -/-/04
1a)	50 000	10 000	500	100	-	-
1b), 1c) and 1d)	-	-	-	-	500	100

For measurement of very high insulation resistances between terminations of capacitors where both terminations are insulated from the container, it may be necessary to use a three-terminal or guard-ring method of measurement.

- 4.2.4.3 When the test is made at a temperature other than 20 °C, the result shall, when necessary, be corrected to 20 °C by multiplying the result of the measurement by the appropriate correction factor. In case of doubt, measurement at 20 °C is decisive. The following correction factors can be considered as an average for polystyrene film dielectric metal foil capacitors:

Temperature (°C)	Correction factor
15	0,75
20	1,0
23	1,25
27	1,5
30	1,75
35	2,0

4.2.5 Caractéristiques en fonction de la température (si requis dans la spécification particulière)

Selon paragraphe 4.24.1 "Méthode statique" de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

4.2.5.1 Conditions de mesures

Les mesures de capacité sont effectuées aux points b), d) et f).

Nombre de cycles: 1.

4.2.5.2 La variation de capacité pendant et après le cycle de température (coefficient de température et dérive de capacité après cycle thermique) doit être à l'intérieur des limites de la classe de stabilité applicable conformément au paragraphe 2.2.4.

4.2.6 Inductance (si requis)

Selon paragraphe 4.11 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

L'inductance du condensateur doit être mesurée. Sa limite doit être prescrite dans la spécification particulière.

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

4.2.7 Sortie de l'armature extérieure (si requis)

Selon paragraphe 4.12 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

L'indication correcte de la borne reliée à l'armature métallique extérieure doit être vérifiée par une méthode ne détériorant pas le condensateur.

4.3 Robustesse des sorties

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

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.

4.4 Résistance à la chaleur de soudage

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

4.4.2 Examen, mesures et exigences finals

Les condensateurs doivent être examinés visuellement et mesurés; ils doivent répondre aux exigences données au tableau II.

4.2.5 Characteristics depending on temperature

See Sub-clause 4.24.1 "Static method" of IEC Publication 384-1 with the following details:

4.2.5.1 Measuring conditions

The capacitance measurements shall be carried out at points b), d) and f).

Number of cycles: 1.

4.2.5.2 The change of capacitance during and after the temperature cycle (temperature coefficient and temperature cyclic drift of capacitance) shall be within the limits of the relevant stability class according to Sub-clause 2.2.4.

4.2.6 Inductance (if required)

Sub-clause 4.11 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 Sub-clause 4.2.2.

4.2.7 Outer foil termination (if required)

Sub-clause 4.12 of IEC Publication 384-1, with the following details: The correct indication of the termination which is connected to the outside metal foil shall be checked in such a way that the capacitor is not damaged.

4.3 Robustness of terminations

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

4.3.1 Initial measurements

The capacitance shall be measured according to Sub-clause 4.2.2. The tangent of loss angle shall be measured according to Sub-clause 4.2.3.1.

4.4 Resistance to soldering heat

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

4.4.1 Conditions: No pre-drying

4.4.2. Final inspection, measurements and requirements

The capacitors shall be visually examined and measured and shall meet the requirements given in Table II.

4.5 Soudabilité

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. ou 3 h, comme prescrites dans la spécification particulière.

Après reprise, les condensateurs doivent satisfaire aux exigences du tableau II.

Pour les valeurs nominales de capacité inférieures à 50 pf, la variation maximale de capacité doit être prescrite dans la spécification particulière.

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/s^2 , 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.

La spécification particulière doit préciser la gamme de fréquences à utiliser et doit aussi prescrire la méthode de montage à utiliser. Pour les condensateurs à sorties axiales par fils et prévus pour être fixés par leurs sorties seulement, la distance entre le corps et le point de fixation doit être de $6 \pm 1 \text{ mm}$.

4.7.2 Examen, mesures et exigences finals

Voir tableau II.

4.5 Solderability

Sub-clause 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

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

4.6.1 Initial measurements

Initial measurements shall be made as prescribed by Sub-clause 4.3.1.

4.6.2 Number of cycles: 5

Duration of exposure at the temperature limits: 30 min or 3h, as prescribed by the detail specification.

After recovery, the capacitors shall meet the requirements given in Table II.

The maximum change of capacitance for rated capacitance values smaller than 50 pF shall be given in the detail specification.

4.7 Vibration

Sub-clause 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/s^2 , whichever is the lower value, 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.

The detail specification shall specify the frequency range and shall also prescribe the mounting method to be used. For capacitors with axial leads and intended to be mounted by the leads only, the distance between the body and the mounting point shall be $6 \pm 1 \text{ mm}$.

4.7.2 Final inspection, measurements and requirements

See Table II.

4.8 Secousses

Selon paragraphe 4.18 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

La spécification particulière doit indiquer si l'on doit appliquer l'essai de secousses ou l'essai de chocs.

4.8.1 Mesures initiales

Non exigés.

4.8.2 La spécification particulière doit indiquer la sévérité applicable prise parmi les sévérités suivantes:

Nombre total de secousses: 1 000 ou 4 000

Accélération: 390 m/s²(40 g) } ou { 98 m/s² (10 g)
Durée de l'impulsion: 6 ms } ou { 16 ms

La spécification particulière doit aussi prescrire la méthode de montage à utiliser. Pour les condensateurs à sorties axiales par fils et prévus pour être fixés par leurs sorties seulement, la distance entre le corps et le point de fixation doit être de 6 ± 1 mm.

4.8.3 Examen, mesures et exigences finals

Les condensateurs doivent être examinés visuellement et mesurés; ils doivent répondre aux exigences données au tableau II.

4.9 Chocs

Selon paragraphe 4.19 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

La spécification particulière doit indiquer si l'on doit appliquer l'essai de secousses ou l'essai de chocs.

4.9.1 Mesures initiales

Non exigés.

4.9.2 La spécification particulière doit indiquer la sévérité applicable prise parmi les sévérités préférentielles suivantes:

Forme de l'impulsion: demi-sinusoïde

Accélération crête (m/s ² (g))	Durée correspondante de l'impulsion (ms)
294 (30)	18
490 (50)	11
981 (100)	6

La spécification particulière doit aussi prescrire la méthode de montage à utiliser. Pour les condensateurs à sorties axiales par fils et prévus pour être fixés par leurs sorties seulement, la distance entre le corps et le point de fixation doit être de 6 ± 1 mm.