

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60384-19

QC 302200

Première édition
First edition
1993-07

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

Partie 19:

Spécification intermédiaire –

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

Fixed capacitors for use in electronic equipment –

Part 19:

Sectional specification –

Fixed metallized polyethylene-terephthalate film
dielectric chip d.c. capacitors



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60384-19: 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**

60384-19

QC 302200

Première édition
First edition
1993-07

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

Partie 19:

Spécification intermédiaire –

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

Fixed capacitors for use in electronic equipment –

Part 19:

Sectional specification –

Fixed metallized polyethylene-terephthalate film
dielectric chip d.c. capacitors

© 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 photo-
copie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in
any form or by any means, electronic or mechanical,
including photocopying and microfilm, without permission in
writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

U

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

SOMMAIRE

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

1.	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.....	36

SECTION QUATRE - METHODES D'ESSAI ET DE MESURE

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

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.....	37

SECTION FOUR - TEST AND MEASUREMENT PROCEDURES

4.	Test and measurement procedures.....	41
4.1	Mounting.....	41
4.2	Visual examination and check of dimensions.....	41
4.3	Electrical tests.....	41
4.4	Adhesion.....	47
4.5	Bond strength of the end face plating.....	47
4.6	Resistance to soldering heat.....	47
4.7	Solderability.....	49
4.8	Rapid change of temperature.....	49
4.9	Climatic sequence.....	49
4.10	Damp heat, steady state.....	51
4.11	Endurance.....	51
4.12	Charge and discharge.....	53
4.13	Component solvent resistance.....	53
4.14	Solvent resistance of the marking.....	53

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS FIXES UTILISES DANS LES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES
 DIX-NEUVIEME PARTIE: SPECIFICATION INTERMEDIAIRE:
 CONDENSATEURS FIXES CHIPSES POUR COURANT CONTINU,
 A DIELECTRIQUE EN FILM DE POLYTEREPHTALATE D'ETHYLENE METALLISE

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 384-19 a été établie par le comité d'études 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
40(BC)765	40(BC)801

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 19: SECTIONAL SPECIFICATION:
FIXED METALLIZED POLYETHYLENE-TEREPHTHALATE FILM
DIELECTRIC CHIP D.C. CAPACITORS

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 384-19 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

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

DIS	Report on Voting
40(CO)765	40(CO)801

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

SPECIFICATION INTERMEDIAIRE:
CONDENSATEURS FIXES CHIPSES POUR COURANT CONTINU,
A DIELECTRIQUE EN FILM DE POLYTEREPTHALATE D'ETHYLENE METALLISE

SECTION UN - GENERALITES

1. Généralités

1.1 Domaine d'application

Cette norme est applicable aux condensateurs fixes chipses pour courant continu à diélectrique en film de polyterephthalate d'éthylène métallisé, utilisés dans les équipements électroniques. Ces condensateurs ont des sorties constituées par des plages métallisées ou des rubans à souder et sont destinés à être montés directement sur des substrats pour circuits hybrides ou en surface des cartes imprimées. Ces condensateurs peuvent avoir des propriétés "autocicatrisantes" dépendant des conditions d'utilisation. Ils sont principalement destinés à être utilisés dans les applications où la composante de tension alternative est faible par rapport à la tension nominale.

Les condensateurs pour antiparasitage ne sont pas inclus, ils sont couverts par la Publication 384-14 de la CEI.

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, les méthodes d'essai et de mesure et de fixer les exigences générales pour ce type de condensateur. Les sévérités d'essai et les exigences prescrites dans les spécifications particulière 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

Publication 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)
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)

SECTIONAL SPECIFICATION:
FIXED METALLIZED POLYETHYLENE-TEREPHTHALATE FILM
DIELECTRIC CHIP D.C. CAPACITORS

SECTION ONE - GENERAL

1. General

1.1 Scope

This standard is applicable to fixed chip capacitors for direct current, with metallized electrodes and polyethylene-terephthalate dielectric for use in electronic equipment. These capacitors have metallized connecting pads or soldering strips and are intended to be mounted directly onto substrates for hybrid circuits or onto printed boards. These capacitors may have "self-healing properties" depending on conditions of use. They are primarily intended for applications where the a.c. component is small with respect to the rated voltage.

Capacitors for radio interference suppression are not included, but are covered by IEC Publication 384-14.

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 (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):	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): 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

La spécification particulière est issue de la spécification particulière-cadre applicable.

Les spécifications particulières ne doivent pas prescrire d'exigences inférieures à celles de la spécification 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

1.4.1 Dessin d'encombrement et dimensions

Il doit y avoir une illustration du condensateur chipse destinée à faciliter son identification et sa comparaison avec d'autres condensateurs chipses. 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. Si nécessaire, par exemple lorsque, la spécification particulière couvre plusieurs articles (de différentes valeurs de capacité et/ou tension), les dimensions et leurs tolérances associées doivent être placées dans un tableau sous le dessin.

Si la configuration est différente de celle indiquée ci-dessus, la spécification particulière doit donner les informations dimensionnelles qui décriront convenablement le condensateur chipse.

1.4.2 Montage

La spécification particulière doit donner des informations sur les méthodes de montage à employer pour l'utilisation normale. La méthode de montage pour les essais et les mesures (si requis) doit être conforme au paragraphe 4.1 de la présente spécification intermédiaire.

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 Publication 68, for which the referenced edition in the applicable test clauses of the generic specification shall be used.

1.4 Information to be given in a detail specification

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

Detail specifications shall not specify requirements inferior to those of the generic, sectional or blank detail specification. When more severe requirements are included, they shall be listed in 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 are preferably to 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. When necessary, for example when a number of items (sizes and capacitance/voltage ranges) is covered by a detail specification, the dimensions and their associated tolerances shall be placed in a table below the drawing.

When the configuration is other than described above, the detail specification shall state such dimensional information as will adequately describe the capacitor.

1.4.2 Mounting

The detail specification shall give guidance on methods of mounting for normal use. Mounting for test and measurement purposes (when required) shall be in accordance with Subclause 4.1 of this sectional specification.

1.4.3 Caractéristiques

Les caractéristiques doivent être conformes 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 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 différences par rapport aux prescriptions du paragraphe 1.6 de la présente spécification 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 Condensateur chipse

Condensateur dont les petites dimensions et la nature ou la forme des sorties rendent approprié son montage dans les circuits hybrides et en surface des cartes imprimées.

1.5.2 Condensateurs de classe de performance 1 (longue durée de vie)

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

1.5.3 Condensateurs de classe de performance 2 (usage général)

Condensateurs destinés à l'usage général pour lesquels les prescriptions exigées pour les condensateurs de classe 1 ne sont pas nécessaires.

1.5.4 Tension nominale (U_R)

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

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 capacitance 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 tests.

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 Chip capacitor

A capacitor whose small dimensions and nature or shape of terminations make it suitable for surface mounting in hybrid circuits and on printed boards.

1.5.2 Performance grade 1 capacitors (long-life)

Capacitors for long-life applications with stringent requirements for the electrical parameters.

1.5.3 Performance grade 2 capacitors (general purpose)

Capacitors for general application where the stringent requirements for grade 1 capacitors are not necessary.

1.5.4 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. -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) tension de catégorie;
 - e) année et mois (ou semaine) de fabrication;
 - f) nom du fabricant ou marque de fabrique;
 - g) catégorie climatique;
 - h) désignation de type du fabricant;
 - i) référence à la spécification particulière.
- 1.6.2 Les condensateurs chipes ne sont généralement pas marqués sur le corps. Si un marquage peut être appliqué, il doit être marqué clairement avec le plus possible d'informations considérées comme utiles. Toute redondance de l'information contenue dans le marquage devrait être évitée.
- 1.6.3 Le marquage doit être lisible et ne doit pas être facilement altéré lorsqu'il est frotté avec le doigt.
- 1.6.4 L'emballage contenant les condensateur(s) doit porter lisiblement toutes les informations énumérées au paragraphe 1.6.1.
- 1.6.5 Tout marquage supplémentaire doit être effectué de telle sorte qu'il ne puisse y avoir aucune confusion.

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

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

unless otherwise specified in the detail specification.

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 (in clear or code according to IEC Publication 62);
 - b) rated voltage (d.c. voltage may be indicated by the symbol --- or ---);
 - c) tolerance on rated capacitance;
 - d) category voltage;
 - e) year and month (or week) of manufacture;
 - f) manufacturer's name or trade mark;
 - g) climatic category;
 - h) manufacturer's type designation;
 - i) reference to the detail specification.
- 1.6.2 Chip capacitors are generally not marked on the body. If some marking can be applied, they shall be clearly marked with as many as possible of the above items as is considered useful. Any duplication of information in the marking on the capacitor should be avoided.
- 1.6.3 Any marking shall be legible and not easily smeared or removed by rubbing with the finger.
- 1.6.4 The package containing the capacitor(s) shall be clearly marked with all the information listed in Subclause 1.6.1.
- 1.6.5 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.

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

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_p)

Les valeurs préférentielles de la capacité nominale sont les suivantes:

1 - 1,5 - 2,2 - 3,3 - 4,7 et 6,8 et leurs multiples décimaux.

Ces valeurs sont conformes à la série E6 des valeurs données dans la Publication 63 de la CEI: Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs.

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

2.2.2 Tolérances sur la capacité nominale

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

2.2.3 Tension nominale (U_R)

Les valeurs préférentielles de la tension nominale sont: 25 - 40 - 63 - 100 - 160 - 250 - 400 V. Ces valeurs sont conformes à la série de base nombres normaux R5 donnés dans la Norme ISO 3: Nombres normaux - Séries de nombres normaux.

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

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

Lower category temperature: -55 °C, -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.

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

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)

Preferred values of rated capacitance are:

1 - 1,5 - 2,2 - 3,3 - 4,7 and 6,8 and their decimal multiples.

These values conform to the E6 series of preferred values given in IEC Publication 63: Preferred Number Series for Resistors and Capacitors.

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

2.2.2 Tolerance on rated capacitance

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

2.2.3 Rated voltage (U_R)

The preferred values of rated voltage are: 25 - 40 - 63 - 100 - 160 - 250 - 400 V. 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 Tension de catégorie (U_C)

La tension de catégorie est:

0,8 U_R pour une température maximale de catégorie de 100 °C et

0,5 U_R pour une température maximale de catégorie de 125 °C.

2.2.5 Température nominale

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60384-19:1993

Withdr2Wn

2.2.4 Category voltage (U_C)

The category voltage is:

0,8 U_R for upper category temperature 100 °C and

0,5 U_R for upper category temperature 125 °C.

2.2.5 Rated temperature

The standard value of rated temperature is 85 °C.

Withdr2Wm
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60384-19:1993

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 de capacité et de tension 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 capacitance and voltage values.

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). 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 "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 dans le groupe "0" présument que tous les groupes sont applicables. Si ce n'est pas le cas, les nombres doivent 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 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, for example 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 défautueux admissible
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 (1) n	Pour 4 valeurs ou moins à essayer (1)			Pour 6 valeurs à essayer (1)								
				4n	pd	pd total	6n	pd	pd total						
0	Examen visuel Dimensions Capacité Tangente de l'angle de pertes Tension de tenue Résistance d'isolement Spécimens de rechange	4.2 4.2 4.3.2 4.3.3 4.3.1 4.3.4	35 4	140 16	2(2) 1	210 210 210 210 210 210 210	3(2) 1	3(2) 3(2) 3(2) 3(2) 3(2) 3(2) 3(2)							
1A	Résistance à la chaleur de soudage Résistance du composant aux solvants (4)	4.6 4.13	3	12	1	1	18	1	2(2)						
1B	Soudabilité Résistance du marquage aux solvants (4)	4.7 4.14	3	12	1		18	1							
2	Robustesse des extrémités métallisées	4.5	3	12	1	1	18	1	1						
3	Montage	4.1	26	104	2(2)	4(3)	156	3(2)	6(3)						
	Examen visuel	4.2													
	Capacité	4.3.2													
	Tangente de l'angle de pertes	4.3.3													
	Tension de tenue	4.3.1													
	Résistance d'isolement	4.3.4													
	3.1	Adhérence Variations rapides de température Séquence climatique	4.4 4.8 4.9	6	24		1	36		2(2)					
	3.2	Essai continu de chaleur humide	4.10								5	20	1	30	2(2)
	3.3	Endurance	4.11								10	40	2(2)	60	3(2)
	3.4	Charge et décharge	4.12								5	20	1	30	2

Notes. (1) Valeur: combinaison capacité/tension, voir paragraphe 3.4.1.

(2) Il n'est pas toléré plus d'une unité défautueuse par valeur.

(3) Les condensateurs trouvés défautueux après montage ne doivent pas être pris en compte pour le calcul du nombre d'unités défautueuses admissibles pour les essais suivants. Ils doivent être remplacés par des condensateurs de rechange.

(4) Si requis par la spécification particulière.

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 (1) n	For 4 or less values to be tested (1)			For 6 values to be tested (1)			
				4n	pd	pd total	6n	pd	pd total	
0	Visual examination	4.2	35	140	2(2)		210	3(2)		
	Dimensions	4.2								
	Capacitance	4.3.2								
	Tangent of loss angle	4.3.3								
	Voltage proof	4.3.1								
	Insulation resistance	4.3.4								
	Spare specimens		4	16			24			
1A	Resistance to soldering heat	4.6	3	12	1	1	18	1	2(2)	
	Component solvent resistance (4)	4.13								
1B	Solderability	4.7	3	12	1		18	1		
	Solvent resistance of the marking (4)	4.14								
2	Bond strength of the end face plating	4.5	3	12	1	1	18	1	1	
3	Mounting	4.1	26	104	2(2)	4(3)	156	3(2)	6(3)	
	Visual examination	4.2								
	Capacitance	4.3.2								
	Tangent of loss angle	4.3.3								
	Voltage proof	4.3.1								
	Insulation resistance	4.3.4								
	3.1	Adhesion	4.4	6	24		1	36		2(2)
		Rapid change of temperature	4.8							
		Climatic sequence	4.9							
	3.2	Damp heat, steady state	4.10	5	20	1	30	2(2)		
	3.3	Endurance	4.11	10	40	2(2)	60	3(2)		
	3.4	Charge and discharge	4.12	5	20	1	30	2		

- Notes.
- (1) Capacitance/voltage combinations, see Subclause 3.4.1.
 - (2) Not more than one defective is permitted from any one value.
 - (3) The capacitors found to be defective after mounting shall not be taken into account in calculating the permitted defectives for the following tests. They shall be replaced by spare capacitors.
 - (4) If required by 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)
GROUPE 0	ND		Voir tableau I	
4.2.1 Examen visuel				Selon 4.2.2
4.2 Dimensions (par mesures)				Marquage lisible et selon la spécification particulière
4.3.2 Capacité				Voir la spécification particulière
4.3.3 Tangente de l'angle de pertes		Fréquence: 1 kHz		A l'intérieur de la tolérance spécifiée
4.3.1 Tension de tenue		Voir la spécification particulière pour la méthode		Selon 4.3.3.2
4.3.4 Résistance d'isolement			↓	Pas de claquage ni de contournement. Claquages d'autorégénération autorisés
				Selon 4.3.4.3
GROUPE 1A	D		Voir tableau I	
4.6 Résistance à la chaleur de soudage				
4.6.1 Mesures initiales		Capacité		
4.6.2 Conditions d'essai		Méthode 1 ou 2 comme spécifiée dans la spécification particulière		
		Durée: 5 s ± 0,5 s		
		Si la méthode 1 est appliquée, les vitesses d'immersion et d'émer-sion doivent être 25 mm/s ± 2,5 mm/s	↓	

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)
<u>GROUP 0</u>	ND		See Table I	
4.2.1 Visual examination				As in 4.2.2
4.2 Dimensions (detail)				Legible marking and as specified in the detail specification
4.3.2 Capacitance				See detail specification
4.3.3 Tangent of loss angle		Frequency: 1 kHz		Within specified tolerance
4.3.1 Voltage proof		See detail specification for the method		As in 4.3.3.2
4.3.4 Insulation resistance				No breakdown or flashover. Self healing breakdowns allowed
				As in 4.3.4.3
<u>GROUP 1A</u>	D		See Table I	
4.6 Resistance to soldering heat				
4.6.1 Initial measurements		Capacitance		
4.6.2 Test conditions		Method 1 or 2 as specified in the detail specification		
		Duration: 5 s ± 0,5 s		
		If Method 1 is applied, immersion and withdrawal speed shall be 25 mm/s ± 2,5 mm/s		

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)
4.6.3 Mesures finales		Examen visuel Capacité	Voir tableau I ↓	Selon 4.6.3 $\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 3 \% \text{ par rapport à la valeur mesurée au 4.6.1}$
4.13 Résistance du composant aux solvants (si applicable)		Solvant: ... Température du solvant: ... Méthode 2 Reprise: ...	↓	Voir la spécification particulière
<u>GROUPE 1B</u> 4.7 Soudabilité	D	Pas de vieillissement Méthode 1 ou 2 comme spécifiée dans la spécification particulière	Voir tableau I ↓	
4.7.2 Mesures finales		Examen visuel		Selon 4.7.2
4.14 Résistance du marquage aux solvants* (si applicable)		Solvant: ... Température du solvant: ... Méthode 1 Matériau de frottement: coton hydrophile Reprise: ...	↓	Marquage lisible
<u>GROUPE 2</u> <u>Sous-groupe C2</u>	D		Voir tableau I ↓	
4.5 Robustesse des extrémités métallisées		Capacité (avec la carte imprimée en position pliée) Examen visuel	↓	$\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 10 \%$ Pas de dommage visible
<u>GROUP 3</u> 4.1 Montage	D	Matériau de substrat: ...*	Voir tableau I ↓	

* Cet essai peut être effectué sur des condensateurs chipsets montés sur un substrat.

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)
4.6.3 Final measurements		Visual examination Capacitance	See Table I ↓	As in 4.6.3 $\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 3 \% \text{ of value measured in 4.6.1}$
4.13 Component solvent resistance (if applicable)		Solvent: ... Solvent temperature: ... Method 2 Recovery: ...	↓	See detail specification
<u>GROUP 1B</u> 4.7 Solderability	D	No ageing Method 1 or 2 as specified in the detail specification	See Table I ↓	
4.7.2 Final measurements		Visual examination		As in 4.7.2
4.14 Solvent resistance of the marking* (if applicable)		Solvent: ... Solvent temperature: ... Method 1 Rubbing material: cotton wool Recovery: ...	↓	Legible marking
<u>GROUP 2</u> 4.5 Bond strength of the end face plating	D	Capacitance (with board in bent position) Visual examination	See Table I ↓	$\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 10 \%$ No visible damage
<u>GROUP 3</u> 4.1 Mounting	D	Substrate material: ...*	See Table I ↓	

* This test may be carried out on chip capacitors mounted on a substrate.

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)
4.2.1 Examen visuel			Voir tableau I	Selon spécification particulière
4.3.2 Capacité				$\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 2\%$ par rapport à la valeur mesurée au Groupe 0
4.3.3 Tangente de l'angle de pertes		Fréquence: 1 kHz (pour toutes les valeurs de capacité) 10 kHz pour les condensateurs avec $C_R \leq 1 \mu F$ (en complément, voir 4.3.3.3)		Selon 4.3.3 (Valeurs de référence pour les mesures finales dans les sous-groupes 3.1, 3.3 et 3.4)
4.3.4 Résistance d'isolement				Selon 4.3.4.3
<u>Sous-groupe 3.1</u>	D		Voir tableau I	
4.4 Adhérence				
4.4.3 Contrôle intermédiaire		Examen visuel		Pas de dommage visible
4.8 Variations rapides de température				
4.8.1 Mesures initiales		Non requis, voir Groupe 3		
4.8.2 Conditions d'essai		θ_A = Température minimale de catégorie θ_B = Température maximale de catégorie Cinq cycles Durée $t_1 = 30$ min		
4.8.3 Contrôle intermédiaire		Examen visuel		Pas de dommage visible
4.9 Séquence climatique				
4.9.1 Mesures initiales		Non requis, voir Groupe 3		

* Lorsque différents matériaux de substrat sont utilisés pour les sous-groupes individuellement, la spécification particulière doit indiquer quel matériau de substrat est utilisé dans chaque sous-groupe.

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)
4.2.1 Visual examination			See Table I	See detail specification
4.3.2 Capacitance				$\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 2\%$ of the value measured in Group 0
4.3.3 Tangent of loss angle		Frequency: 1 kHz (for all capacitance values) 10 kHz for capacitors with $C_R \leq 1 \mu F$ (in addition, see 4.3.3.3)		As in 4.3.3 (Reference values for final measurements in Sub-groups 3.1, 3.3 and 3.4)
4.3.4 Insulation resistance				As in 4.3.4.3
<u>Sub-group 3.1</u>	D		See Table I	
4.4 Adhesion				
4.4.3 Intermediate inspection		Visual examination		No visible damage
4.8 Rapid change of temperature				
4.8.1 Initial measurements		Not required, see Group 3		
4.8.2 Test conditions		θ_A = Lower category temperature θ_B = Upper category temperature Five cycles Duration $t_1 = 30$ min		
4.8.3 Intermediate inspection		Visual examination		No visible damage
4.9 Climatic sequence				
4.9.1 Initial measurements		Not required, see Group 3		

* When different substrate materials are used for the individual sub-groups, the detail specification shall indicate which substrate material is used in each sub-group.

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)
4.9.2 Chaleur sèche 4.9.3 Essai cyclique, de chaleur humide, essai Db, 1er cycle 4.9.4 Froid 4.9.5 Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, cycles restants 4.9.6 Mesures finales		Température: température maximale de catégorie Durée: 16 h Température: température minimale de catégorie Durée: 2 h Moins de 15 min après la sortie de la chambre d'essai, U_R doit être appliquée pendant 1 min Examen visuel Capacité Tangente de l'angle de pertes: à 10 kHz pour $C_R \leq 1 \mu F$ à 1 kHz pour $C_R > 1 \mu F$ Résistance d'isolement	Voir tableau I	Pas de dommage visible Marquage lisible $\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 5 \%$ par rapport à la valeur mesurée au Groupe 3 Accroissement de $\tan \delta$: $\leq 0,005$ pour classe 1 $\leq 0,008$ pour classe 2 $\leq 0,003$ pour classe 1 $\leq 0,005$ pour classe 2 par rapport aux valeurs mesurées au Groupe 3 $\geq 50 \%$ des valeurs données au 4.3.4.3
<u>Sous-groupe 3.2</u> 4.10 Essai continu de chaleur humide 4.10.1 Mesures initiales	D	Non requis, voir Groupe 3	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)
4.9.2 Dry heat		Temperature: upper category temperature Duration: 16 h	See Table I ↓	No visible damage Legible marking $\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 5\%$ of the value measured in Group 3 Increase of $\tan \delta$: $\leq 0,005$ for Grade 1 $\leq 0,008$ for Grade 2 $\leq 0,003$ for Grade 1 $\leq 0,005$ for Grade 2 compared to values measured in Group 3 $\geq 50\%$ of values in 4.3.4.3
4.9.3 Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle				
4.9.4 Cold		Temperature: lower category temperature Duration: 2 h		
4.9.5 Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles		Within 15 min after removal from test chamber U_R to be applied for 1 min		
4.9.6 Final measurements		Visual examination Capacitance Tangent of loss angle: at 10 kHz for $C_R \leq 1 \mu F$ at 1 kHz for $C_R > 1 \mu F$ Insulation resistance		
Sub-group 3.2				
4.10 Damp heat, steady state	D	Not required, see Group 3	See Table I ↓	
4.10.1 Initial measurements				

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)
4.10.2 Mesures finales		Examen visuel Capacité Tangente de l'angle de pertes à 1 kHz Résistance d'isolement	Voir tableau I	Pas de dommage visible $\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 5\%$ par rapport à la valeur mesurée au Groupe 3 Accroissement de $\tan \delta$: $\leq 0,005$ par rapport aux valeurs mesurées au Groupe 3 $\geq 50\%$ des valeurs données au 4.3.4.3
<u>Sous-groupe 3.3</u>			Voir tableau I	
4.11 Endurance				
4.11.1 Mesures initiales		Non requis, voir Groupe 3		
4.11.2 Conditions d'essai		Voir 4.11.2, 4.11.3 et 4.11.4		
4.11.5 Mesures finales		Examen visuel Capacité Tangente de l'angle de pertes: à 10 kHz pour $C_R \leq 1 \mu F$ à 1 kHz pour $C_R > 1 \mu F$ Résistance d'isolement		Pas de dommage visible Marquage lisible $\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 5\%$ pour classe 1 $\leq 8\%$ pour classe 2 par rapport aux valeurs mesurées au Groupe 3 Accroissement de $\tan \delta$: $\leq 0,003$ pour classe 1 $\leq 0,005$ pour classe 2 $\leq 0,002$ pour classe 1 $\leq 0,003$ pour classe 2 par rapport aux valeurs mesurées au Groupe 3 $\geq 50\%$ des valeurs données au 4.3.4.3

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)
4.10.2 Final measurements		Visual examination Capacitance Tangent of loss angle at 1 kHz Insulation resistance	See Table I	No visible damage $\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 5\%$ of the value measured in Group 3 Increase of $\tan \delta$: $< 0,005$ compared to values measured in Group 3 $\geq 50\%$ of values in 4.3.4.3
<u>Sub-group 3.3</u>			See Table I	
4.11 Endurance				
4.11.1 Initial measurements		Not required, see Group 3		
4.11.2 Test conditions		See 4.11.2, 4.11.3 and 4.11.4		
4.11.5 Final measurements		Visual examination Capacitance Tangent of loss angle: at 10 kHz for $C_R \leq 1 \mu F$ at 1 kHz for $C_R > 1 \mu F$ Insulation resistance		No visible damage Legible marking $\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 5\%$ for Grade 1 $\leq 8\%$ for Grade 2 compared to measurements made in Group 3 Increase of $\tan \delta$: $< 0,003$ for Grade 1 $\leq 0,005$ for Grade 2 $< 0,002$ for Grade 1 $\leq 0,003$ for Grade 2 compared to values measured in Group 3 $\geq 50\%$ of values in 4.3.4.3

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>Sous-groupe 3.4</u>	D		Voir tableau I	
4.12 Charge et décharge				
4.12.1 Mesures initiales		Non requis, voir Groupe 3		
4.12.2 Conditions d'essai		10 000 cycles		
4.12.3 Mesures finales		Capacité		$\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 3 \% \text{ pour}$ classe 1 $\leq 5 \% \text{ pour}$ classe 2 par rapport au valeur mesurée au Groupe 3
		Tangente de l'angle de pertes: à 10 kHz pour $C_R \leq 1 \mu F$ à 1 kHz pour $C_R > 1 \mu F$		Accroissement de tan δ : $< 0,003$ pour classe 1 $\leq 0,005$ pour classe 2 $< 0,002$ pour classe 1 $\leq 0,003$ pour classe 2 par rapport aux valeurs mesurées au Groupe 3
		Résistance d'isolement		$\geq 50 \%$ des valeurs données au 4.3.4.3

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)
<u>Sub-group 3.4</u> 4.12 Charge and discharge 4.12.1 Initial measurements 4.12.2 Test conditions 4.12.3 Final measurements	D	Not required, see Group 3 10 000 cycles Capacitance Tangent of loss angle: at 10 kHz for $C_R \leq 1 \mu F$ at 1 kHz for $C_R > 1 \mu F$ Insulation resistance	See Table I ↓	$\left \frac{\Delta C}{C} \right \leq 3 \% \text{ for Grade 1}$ $\leq 5 \% \text{ for Grade 2}$ compared to value measured in Group 3 Increase of $\tan \delta$: $\leq 0,003 \text{ for Grade 1}$ $\leq 0,005 \text{ for Grade 2}$ $\leq 0,002 \text{ for Grade 1}$ $\leq 0,003 \text{ for Grade 2}$ compared to values measured in Group 3 $\geq 50 \% \text{ of values in 4.3.4.3}$

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 grande, moyenne et petite dimension. Afin de couvrir la gamme homologuée, à chaque période, il doit être essayé une tension pour chaque groupe de dimension. Au cours des périodes suivantes d'autres dimensions et/ou d'autres valeurs de tensions nominales de la production doivent être soumises aux essais afin de couvrir toute 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, tableau IV de la spécification particulière-cadre, par exemple, Publication 384-19-1 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:

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) 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 small, medium and large sizes. In order to cover the range of approvals in any period one voltage shall be tested from each group of sizes. In subsequent periods other 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 384-19-1.

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:

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
C1				3	12	1						
C2				3	12	1						
C3.1				6	27	1						
C3.2				6	15	1						
C3.3				3	15	1						
C3.4				6	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 section deux de la spécification particulière-cadre applicable.

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
C1				3	12	1						
C2				3	12	1						
C3.1				6	27	1						
C3.2				6	15	1						
C3.3				3	15	1						
C3.4				6	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 Montage

Selon Publication 384-1 de la CEI, paragraphe 4.33.

4.2 Examen visuel et vérification des dimensions

Selon paragraphe 4.4 de la Publication 384-1 de la CEI, compte tenu des modalités suivantes:

4.2.1 Examen visuel

L'examen visuel doit être effectué avec un équipement approprié avec un grossissement approximatif de 10 et un éclairage approprié au sujet observé et au niveau de qualité exigé.

Note. -Il convient que l'opérateur dispose de moyens d'éclairage par incidence et par transmission et de moyens de mesures appropriés.

4.2.2 Exigences

Les condensateurs chips doivent être examinés pour vérifier que les matériaux, la conception, la technologie, les dimensions physiques et l'exécution sont conformes aux exigences applicables données dans la spécification particulière.

4.3 Essais électriques

4.3.1 Tension de tenue

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

4.3.1.1 Circuit d'essai

Supprimer le condensateur C_1 .

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.

4.3.1.2 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 de mesure	Tension d'essai
1a)	Classe 1: 1,6 U_R
	Classe 2: 1,4 U_R

SECTION FOUR - TEST AND MEASURING PROCEDURES

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

4. Test and measuring methods

4.1 Mounting

IEC Publication 384-1, Subclause 4.33.

4.2 Visual examination and check of dimensions

Subclause 4.4 of IEC Publication 384-1, with the following details:

4.2.1 Visual examination

Visual examination shall be carried out with suitable equipment with approximately 10X magnification and lighting appropriate to the specimen under test and the quality level required.

Note. -The operator should have available facilities for incident or transmitted illumination as well as an appropriate measuring facility.

4.2.2 Requirements

The capacitor chips shall be examined to verify that the materials, design, construction, physical dimensions and workmanship are in accordance with the applicable requirements given in the detail specification.

4.3 Electrical tests

4.3.1 Voltage proof

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

4.3.1.1 Test circuit

Delete the capacitor C_1 .

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.

4.3.1.2 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.

Measuring point	Test voltage
1a)	Grade 1: 1,6 U_R
	Grade 2: 1,4 U_R

4.3.1.3 Exigences

Il ne doit y avoir ni claquage, ni contournement pendant l'essai.

Note. -L'apparition de perforations autocicatrisantes durant l'application de la tension d'essai est admise.

4.3.2 Capacité

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

- 4.3.2.1 La mesure de la capacité doit se faire à 1 000 Hz ou le résultat de cette mesure doit être ramené à une fréquence de 1 000 Hz. Pour les condensateurs de capacité nominale supérieure à 10 μF , les fréquences de 50 Hz à 120 Hz peuvent être utilisées.

La valeur de crête de la tension appliquée ne doit pas dépasser:

- à 1 000 Hz: 3 % de la tension nominale;
- de 50 Hz à 120 Hz: 20 % de la tension nominale, avec un maximum de 100 V (valeur efficace 70 V).

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

4.3.3 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:

4.3.3.1 Conditions de mesure pour les mesures à 1 000 Hz

$\tan \delta$ doit être mesurée dans les conditions suivantes:

- Fréquence: 1 000 Hz.
- Crête de tension: ≤ 3 % de la tension nominale.
- Imprécision de mesure: $\leq 10 \times 10^{-4}$ (valeur absolue).

4.3.3.2 Exigence pour les mesures à 1 000 Hz

$\tan \delta$ ne doit pas être supérieure à la valeur appropriée du tableau suivant:

Capacité nominale μF	Tan δ (valeur absolue)	
	Condensateurs de classe 1	Condensateurs de classe 2
≤ 1	0,008	0,01
> 1	0,01	0,01

4.3.3.3 Conditions de mesure pour les mesures à 10 kHz

Pour les condensateurs de capacité nominale inférieure ou égale à 1 μF , la tangente de l'angle de pertes doit être mesurée pour certains essais si requis dans le tableau II.

- Fréquence: 10 kHz.
- Tension efficace: 1 V.
- Imprécision de mesure: $\leq 10 \times 10^{-4}$ (valeur absolue).

4.3.1.3 Requirement

There shall be no breakdown or flashover during the test.

Note. -The occurrence of self-healing breakdowns during the application of the test voltages is allowed.

4.3.2 Capacitance

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

- 4.3.2.1 The capacitance shall be measured at, or corrected to, a frequency of 1 000 Hz. For rated capacitance values $> 10 \mu\text{F}$, 50 Hz to 120 Hz may be used.

The applied peak voltage at 1 000 Hz shall not exceed 3 % of the rated voltage, and the applied peak voltage at 50 Hz to 120 Hz shall not exceed 20 % of the rated voltage with a maximum of 100 V (70 V r.m.s.)

- 4.3.2.2 The capacitance shall be within the specified tolerance.

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

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

4.3.3.1 Measuring conditions for measurements at 1 000 Hz

$\tan \delta$ shall be measured as follows:

- Frequency: 1 000 Hz.
- Peak voltage: $\leq 3 \%$ of the rated voltage.
- Inaccuracy: $\leq 10 \times 10^{-4}$ (absolute value).

4.3.3.2 Requirement for measurements at 1 000 Hz

$\tan \delta$ shall not exceed the applicable values shown in the following table:

Rated capacitance μF	Tan δ (absolute value)	
	Grade 1 capacitors	Grade 2 capacitors
≤ 1	0,008	0,01
> 1	0,01	0,01

4.3.3.3 Measuring conditions for measurements at 10 kHz

For capacitors with $C_R \leq 1 \mu\text{F}$, $\tan \delta$ shall be measured in addition when required in Table II for certain tests.

- Frequency: 10 kHz.
- Voltage: 1 V r.m.s.
- Inaccuracy: $\leq 10 \times 10^{-4}$ (absolute value).

4.3.4 Résistance d'isolement

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

- 4.3.4.1 Avant l'essai, les condensateurs sont soigneusement nettoyés afin d'enlever toute contamination. On doit prendre soin de maintenir une propreté suffisante dans les chambres d'essai et pendant les mesures après essai.
- 4.3.4.2 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.
- 4.3.4.3 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:

Points de mesure selon le tableau I, paragraphe 4.5.2 de la Publication 384-1 de la CEI	Produit RC minimal (R = résistance d'isolement entre les sorties) (C = capacité nominale) (s)				Résistance d'isolement minimale entre les sorties (MΩ)			
	$C_R > 0,33 \mu F$				$C_R \leq 0,33 \mu F$			
	Tension nominale:							
	> 100 V		$\leq 100 V$		> 100 V		$\leq 100 V$	
1a)	Classe:							
	1	2	1	2	1	2	1	2
	10 000	2 500	5 000	1 250	30 000	7 500	15 000	3 750

- 4.3.4.4 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 polytéréphtalate d'éthylène métallisé: