

**NORME
INTERNATIONALE**

**CEI
IEC**

**INTERNATIONAL
STANDARD**

60384-15-1

QC 300203

Première édition
First edition
1984-12

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

Partie 15:

Spécification particulière-cadre –

Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte non
solide et à électrodes en feuille

Niveau d'assurance E

Fixed capacitors for use in electronic equipment –

Part 15:

Blank detail specification –

Fixed tantalum capacitors with non-solid electrolyte
and foil electrode

Assessment level E



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60384-15-1: 1984

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**

**CEI
IEC**

**INTERNATIONAL
STANDARD**

60384-15-1

QC 300203

Première édition
First edition
1984-12

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

Partie 15:

Spécification particulière-cadre –

Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte non
solide et à électrodes en feuille
Niveau d'assurance E

Fixed capacitors for use in electronic equipment –

Part 15:

Blank detail specification –

Fixed tantalum capacitors with non-solid electrolyte
and foil electrode
Assessment level E

© IEC 1984 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

N

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES

Quinzième partie: Spécification particulière-cadre:

Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte non solide et à électrodes en feuille Niveau d'assurance E

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 40 de la C E I: 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)531	40(BC)563

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

Autres publications de la C E I citées dans la présente norme:

- Publications n°s 384-1 (1982): Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques, Première partie: Spécification générique.
 384-15 (1982): Quinzième partie: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes au tantale à électrolyte non solide ou solide.
 410 (1973): Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIXED CAPACITORS
FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT****Part 15: Blank detail specification:****Fixed tantalum capacitors with non-solid electrolyte and foil electrode
Assessment level E**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 I E C expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the I E C recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the I E C recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by I E C Technical Committee No. 40: Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
40(CO)531	40(CO)563

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

Other I E C publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 384-1 (1982): Fixed Capacitors for Use in Electronic Equipment. Part 1: Generic Specification.
384-15 (1982): Part 15: Sectional Specification: Fixed Tantalum Capacitors with Non-solid or Solid Electrolyte.
410 (1973): Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES

Quinzième partie: Spécification particulière-cadre:

Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte non solide et à électrodes en feuille Niveau d'assurance E

INTRODUCTION

Spécification particulière-cadre

Une spécification particulière-cadre est un document, complémentaire de la spécification intermédiaire, comprenant les règles concernant le style, la présentation et le contenu minimal des spécifications particulières. Les spécifications particulières ne répondant pas à ces règles ne sont pas considérées conformes aux spécifications de la C E I et ne doivent pas être déclarées comme telles.

Le contenu du paragraphe 1.4 de la spécification intermédiaire doit être pris en compte lors de la préparation des spécifications particulières.

Les numéros placés entre crochets dans la première page correspondent aux informations suivantes, qui doivent être introduites à l'emplacement indiqué.

Identification de la spécification particulière

- [1] «Commission Electrotechnique Internationale» ou nom de l'Organisme National de Normalisation sous l'autorité duquel la spécification particulière est établie.
- [2] Numéro C E I ou national de la spécification particulière, date d'édition et toutes autres informations exigées par le système national.
- [3] Numéro et édition de la spécification générique nationale ou C E I.
- [4] Numéro C E I de la spécification particulière-cadre.

Identification du condensateur

- [5] Courte description du type de condensateur.
- [6] Indications sur la technologie de base (si applicable).
Note. — Lorsque le condensateur n'est pas conçu pour l'utilisation sur des cartes imprimées, cela doit être clairement établi à cet emplacement dans la spécification particulière.
- [7] Croquis avec les principales dimensions, importantes pour l'interchangeabilité, et/ou références correspondant aux documents nationaux ou internationaux appropriés. Au choix, ce croquis peut être donné dans une annexe à la spécification particulière.
- [8] Utilisation ou ensemble d'utilisations couvertes et/ou niveau d'assurance
Note. — Le(s) niveau(x) d'assurance utilisé(s) dans une spécification particulière doit (doivent) être choisi(s) dans la spécification intermédiaire, paragraphe 3.5.4. Ceci implique qu'une spécification particulière-cadre peut être utilisée en combinaison avec plusieurs niveaux d'assurance, pourvu que le groupement des essais ne change pas.
- [9] Données relatives aux propriétés les plus importantes, permettant la comparaison entre les divers types de condensateurs.

FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT

Part 15: Blank detail specification: Fixed tantalum capacitors with non-solid electrolyte and foil electrode Assessment level E

INTRODUCTION

Blank detail specification

A blank detail specification is a supplementary document to the Sectional Specification and contains requirements for style and layout and minimum content of detail specifications. Detail specifications not complying with these requirements may not be considered as being in accordance with I E C specifications nor shall they so be described.

In the preparation of detail specifications the content of Sub-clause 1.4 of the sectional specification shall be taken into account.

The numbers between brackets on the first page correspond to the following information which shall be inserted in the position indicated.

Identification of the detail specification

- [1] The "International Electrotechnical Commission" or the National Standards Organization under whose authority the detail specification is drafted.
- [2] The I E C or National Standards number of the detail specification, date of issue and any further information required by the national system.
- [3] The number and issue number of the I E C or national Generic Specification.
- [4] The I E C number of the blank detail specification.

Identification of the capacitor

- [5] A short description of the type of capacitor.
- [6] Information on typical construction (when applicable).
Note. — When the capacitor is not designed for use in printed board applications, this shall be clearly stated in the detail specification in this position.
- [7] Outline drawing with main dimensions which are of importance for interchangeability and/or reference to the national or international documents for outlines. Alternatively, this drawing may be given in an appendix to the detail specification.
- [8] Application or group of applications covered and/or assessment level.
Note. — The assessment level(s) to be used in a detail specification shall be selected from the sectional specification, Sub-clause 3.5.4. This implies that one blank detail specification may be used in combination with several assessment levels, provided the grouping of the tests does not change.
- [9] Reference data on the most important properties, to allow comparison between the various capacitor types.

[1]	C E I 384-15-1-XXX [2] QC 300203-XXX
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES DE QUALITÉ CONTRÔLÉE CONFORMÉMENT À: [3]	C E I 384-15-1 [4] QC 300203
	CONDENSATEURS FIXES [5] AU TANTALE À ÉLECTROLYTE NON SOLIDE ET À ÉLECTRODES EN FEUILLE, À SORTIES PAR FILS OU BORNES (Sous-famille 1)
Croquis d'encombrement: (voir tableau I) (Projection: Méthode du ... dièdre) [7] (D'autres formes sont permises à l'intérieur des dimensions données)	Technologie de base: [6]
	Niveau(x) d'assurance: E [8] Classe de performance:

Les informations sur la disponibilité des composants qualifiés
selon cette spécification particulière sont données dans la Liste des
Produits Qualifiés.

[1]	I E C 384-15-1-XXX QC 300203-XXX	[2]
ELECTRONIC COMPONENTS OF ASSESSED QUALITY IN ACCORDANCE WITH:	I E C 384-15-1 QC 300203	[4]
[3]	FIXED TANTALUM CAPACITORS WITH NON-SOLID ELECTROLYTE AND FOIL ELECTRODE WITH LEAD OR TAG TERMINATIONS (Sub-family 1)	[5]
Outline drawing: (see Table I) (... angle projection)		
[7]	Typical construction:	[6]
(Other shapes are permitted within the dimensions given)	Assessment level(s): E Performance grade:	[8]

Information on the availability of components qualified to this detail specification is given in the Qualified Products List.

[9]

SECTION UN — CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

1. Caractéristiques générales

1.1 Méthode(s) de montage recommandée(s) (à introduire)

(Voir paragraphe 1.4.2 de la Publication 384-15 de la C E I)

1.2 Dimensions

TABLEAU I

Référence du boîtier	Dimensions (en millimètres ou inches et millimètres)						
	Ø	L	H	d			

Notes 1. — Lorsqu'il n'y a pas de référence de boîtier, le tableau I peut être omis et les dimensions doivent être données dans le tableau IIA qui devient alors le tableau I.

2. — Les dimensions doivent être données en valeurs maximales ou en valeurs nominales avec tolérance.

3. — Il peut être nécessaire de présenter autrement ces informations, mais la présentation ci-dessus devrait autant que possible être suivie.

1.3 Caractéristiques

Gamme de capacité (voir tableau IIA)

Tolérance sur la capacité nominale

Tension nominale (voir tableau IIA)

Tension de catégorie (si applicable) (voir tableau IIA)

Catégorie climatique

Température nominale

Variation de capacité avec la température (voir tableau IIB)

Tangente de l'angle de pertes (voir tableau IIB)

Courant de fuite (voir tableau IIB)

Impédance (si applicable) (voir tableau IIC)

Tension inverse (si requis)

TABLEAU IIA

Valeurs de capacité et tension et boîtiers correspondants

Tension nominale				
Tension de catégorie *				
Capacité nominale (en µF)	Boîtier	Boîtier	Boîtier	Boîtier

* Si différente de la tension nominale.

SECTION ONE — GENERAL DATA

1. General data

1.1 *Recommended method(s) of mounting* (to be inserted)

(See Sub-clause 1.4.2 of I E C Publication 384-15)

1.2 *Dimensions*

TABLE I

Case size reference	Dimensions (in millimetres or inches and millimetres)						
	Ø	L	H	d			

Notes 1. — When there is no case size reference, Table I may be omitted and the dimensions shall be given in Table IIA, which then becomes Table I.

2. — The dimensions shall be given as maximum dimensions or as nominal dimensions with a tolerance.

3. — Other presentations of the above information may be necessary, but the above presentation should be followed as much as possible.

1.3 *Ratings and characteristics*

Capacitance range (see Table IIA)

Tolerance on rated capacitance

Rated voltage (see Table IIA)

Category voltage (if applicable) (see Table IIA)

Climatic category

Rated temperature

Variation of capacitance with temperature (see Table IIB)

Tangent of loss angle (see Table IIB)

Leakage current (see Table IIB)

Impedance (if applicable) (see Table IIC)

Reverse voltage (if required)

TABLE IIA

Values of capacitance and of voltage related to case sizes

Rated voltage				
Category voltage *				
Rated capacitance (in μF)	Case size	Case size	Case size	Case size

* If different from the rated voltage.

TABLEAU IIB

Caractéristiques à haute et basse températures

U_N (V)	C_N (μ F)	Variation de capacité (%)			Valeurs maximales						
					Tg δ (%)			Impédance (100/120 Hz) (Ω)	Courant de fuite (μ A)		
		θ_A	θ_N	θ_B	$\theta_A^{2)}$	20 °C	$\theta_B^{2)}$	θ_A	20 °C	θ_N	$\theta_B^{1)}$

 θ_A = Température minimale de catégorie θ_B = Température maximale de catégorie θ_N = Température nominale¹⁾ Mesuré sous la tension de catégorie²⁾ Si applicable

TABLEAU IIC

Impédance à . . . Hz (si applicable)

Boîtier	Impédance (Ω)
1	
2	
3	
4	

TABLE IIB

Characteristics at high and low temperature

U_R (V)	C_R (μ F)	Capacitance change (%)			Maximum values						
					Tan δ (%)			Impedance (100/120 Hz) (Ω)	Leakage current (μ A)		
		θ_A	θ_R	θ_B	$\theta_A^{2)}$	20 °C	$\theta_B^{2)}$	θ_A	20 °C	θ_R	$\theta_B^{1)}$

 θ_A = Lower category temperature θ_B = Upper category temperature θ_R = Rated temperature¹⁾ Measured with category voltage²⁾ If applicable

TABLE IIC

Impedance at ... Hz (if applicable)

Case size	Impedance (Ω)
1	
2	
3	
4	

1.4 *Documents de référence*

- Spécification générique: Publication 384-1 de la C E I (1982): Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques. Première partie: Spécification générique.
- Spécification intermédiaire: Publication 384-15 de la C E I (1982): Quinzième partie: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes au tantale à électrolyte non solide ou solide.

1.5 *Marquage*

Le marquage du condensateur et de son emballage doit être conforme aux exigences du paragraphe 1.6 de la Publication 384-15 de la C E I.

Note. — Le détail des informations à marquer sur les composants et sur l'emballage doit être donné en entier dans la spécification particulière.

1.6 *Renseignements pour les commandes*

Les commandes de condensateurs couverts par cette spécification doivent contenir au minimum, en clair ou en code, les renseignements suivants:

- a) Capacité nominale.
- b) Tolérance sur la capacité nominale.
- c) Tension continue nominale.
- d) Numéro et édition de la spécification particulière et référence du modèle.

1.7 *Rapports certifiés de lots acceptés*

Requis/non requis.

1.8 *Informations complémentaires (ne sont pas prises en considération pour les contrôles)*1.9 *Exigences ou sévérités, complémentaires de, ou plus sévères que, celles spécifiées dans la spécification générique ou intermédiaire*

Note. — Des compléments ou des exigences accrues ne devraient être prescrits que lorsque cela est indispensable.

TABLEAU III

Autres caractéristiques

Ce tableau doit être utilisé pour définir des caractéristiques qui sont complémentaires ou plus sévères que celles qui sont données dans la spécification intermédiaire.

1.4 *Related documents*

- Generic specification: I E C Publication 384-1 (1982): Fixed Capacitors for Use in Electronic Equipment. Part 1: Generic Specification.
- Sectional specification: I E C Publication 384-15 (1982): Part 15: Sectional Specification: Fixed Tantalum Capacitors with Non-solid or Solid Electrolyte.

1.5 *Marking*

The marking of the capacitor and the packing shall be in accordance with the requirements of I E C Publication 384-15, Sub-clause 1.6.

Note. — The details of the marking of the component and packing shall be given in full in the detail specification.

1.6 *Ordering information*

Orders for capacitors covered by this specification shall contain, in clear or in coded form, the following minimum information:

- a) Rated capacitance.
- b) Tolerance on rated capacitance.
- c) Rated d.c. voltage.
- d) Number and issue reference of the detail specification and style reference.

1.7 *Certified records of released lots*

Required/not required.

1.8 *Additional information (not for inspection purposes)*1.9 *Additional or increased severities or requirements to those specified in the generic and/or sectional specification*

Note. — Additions or increased requirements should be specified only when essential.

TABLE III

Other characteristics

This table is to be used for defining characteristics which are additional to or more severe than those given in the sectional specification.

SECTION DEUX — EXIGENCES POUR LE CONTRÔLE

2. Exigences pour le contrôle

2.1 Procédures

2.1.1 Pour l'homologation, la procédure doit être conforme au paragraphe 3.4 de la spécification intermédiaire, Publication 384-15 de la C E I.

2.1.2 Pour le contrôle de la conformité de la qualité, le programme d'essais, comprenant l'échantillonnage, la périodicité, les sévérités et les exigences est donné au tableau IV. La formation des lots de contrôle est régie par le paragraphe 3.5.1 de la spécification intermédiaire.

TABLEAU IV

Notes 1. — Les numéros de paragraphe indiqués pour les essais et les exigences renvoient à la spécification intermédiaire, Publication 384-15 de la C E I et à la section un de cette spécification.

2. — Les niveaux de contrôle et les NQA sont extraits de la Publication 410 de la C E I: Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.

3. — Dans ce tableau:

p = périodicité (en mois)

n = effectif de l'échantillon

c = critère d'acceptation (nombre admissible de défectueux)

D = destructif

ND = non destructif

NC = niveau de contrôle

NQA = niveau de qualité acceptable } Publication 410 de la C E I

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	N C	N Q A	Exigences (voir note 1)
			(voir note 2)		
Contrôle du groupe A (lot par lot) <i>Sous-groupe A1</i> 4.1 Examen visuel 4.1 Dimensions (au calibre)	ND		S-4	2,5%	Selon 4.1 Marquage lisible et selon 1.5 de la présente spécification Comme spécifiées au tableau I de la présente spécification
<i>Sous-groupe A2</i> 4.2.1 Courant de fuite 4.2.2 Capacité 4.2.3 Tangente de l'angle de pertes 4.2.4 Impédance (si applicable)	ND	Résistance de protection: ... Ω Fréquence: ... Hz Fréquence: ... Hz Fréquence: ... Hz	II	1,0%	$\leq \dots \mu A$, voir tableau IIB A l'intérieur de la tolérance spécifiée $\leq \dots$, voir tableau IIB $\leq \dots \Omega$, voir tableau IIC

SECTION TWO — INSPECTION REQUIREMENTS

2. Inspection requirements

2.1 Procedures

2.1.1 For Qualification Approval, the procedures shall be in accordance with the Sectional Specification, I E C Publication 384-15, Sub-clause 3.4.

2.1.2 For Quality Conformance Inspection, the test schedule (Table IV) includes sampling, periodicity, severities and requirements. The formation of inspection lots is covered by Sub-clause 3.5.1 of the Sectional Specification.

TABLE IV

Notes 1. — Sub-clause numbers of tests and performance requirements refer to the Sectional Specification, I E C Publication 384-15 and Section One of this specification.

2. — Inspection Levels and AQL's are selected from I E C Publication 410: Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.

3. — In this table:

p = periodicity (in months)

n = sample size

c = acceptance criterion (permitted number of defectives)

D = destructive

ND = non-destructive

IL = inspection level

AQL = acceptable quality level } I E C Publication 410

Sub-clause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	I L	A Q L	Performance requirements (see Note 1)
			(see Note 2)		
Group A inspection (lot-by-lot) <i>Sub-group A1</i> 4.1 Visual examination 4.1 Dimensions (gauging)	ND		S-4	2.5%	As in 4.1 Legible marking and as specified in 1.5 of this specification As specified in Table I of this specification
<i>Sub-group A2</i> 4.2.1 Leakage current 4.2.2 Capacitance 4.2.3 Tangent of loss angle 4.2.4 Impedance (if applicable)	ND	Protective resistance: ... Ω Frequency: ... Hz Frequency: ... Hz Frequency: ... Hz	II	1.0%	$\leq \dots \mu\text{A}$, see Table IIB Within specified tolerance $\leq \dots$, see Table IIB $\leq \dots \Omega$, see Table IIC

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	N C	N Q A	Exigences (voir note 1)
Contrôle du groupe B (lot par lot) <i>Sous-groupe B1</i> 4.5 Soudabilité	D	Sans vieillissement Méthode: ...	S-3	2,5%	Bonne qualité de l'étamage mise en évidence par l'écoulement libre de l'alliage avec un mouillage convenable des sorties ou, selon le cas, temps de soudage (... s)
<i>Sous-groupe B2</i> 4.15 Caractéristiques à haute et basse températures (si requis)	ND	Les condensateurs doivent être mesurés à chaque palier de température <i>Palier 1: 20 °C</i> Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de pertes Impédance * (à la même fréquence qu'au palier 2) <i>Palier 2: température minimale de catégorie</i> Capacité Tangente de l'angle de pertes * Impédance * <i>Palier 3: température nominale</i> Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de pertes <i>Palier 4: température maximale de catégorie</i> Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de pertes *	S-3	2,5%	} Valeurs utilisées comme référence $\frac{\Delta C}{C} \leq \dots \% **$ $\leq \dots **$ $\leq \dots \Omega **$ $\leq \dots \mu A **$ $\frac{\Delta C}{C} \leq \dots \% **$ $\leq \dots **$ $\leq \dots \mu A **$ $\frac{\Delta C}{C} \leq \dots \% **$ $\leq \dots **$

* Si applicable.

** Voir tableau IIB.

Sub-clause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	I L (see Note 2)	A Q L	Performance requirements (see Note 1)
Group B inspection (lot-by-lot) <i>Sub-group B1</i> 4.5 Solderability	D	Without ageing Method: ...	S-3	2.5%	Good tinning as evidenced by free flowing of the solder with wetting of the terminations or solder shall flow within ... s, as applicable
<i>Sub-group B2</i> 4.15 Characteristics at high and low temperature (if required)	ND	The capacitors shall be measured at each temperature step <i>Step 1: 20 °C</i> Leakage current Capacitance Tangent of loss angle Impedance * (at same frequency as Step 2) <i>Step 2: Lower category temperature</i> Capacitance Tangent of loss angle * Impedance * <i>Step 3: Rated temperature</i> Leakage current Capacitance Tangent of loss angle * <i>Step 4: Upper category temperature</i> Leakage current Capacitance Tangent of loss angle *	S-3	2.5%	} For use as reference value $\frac{\Delta C}{C} \leq \dots\% **$ $\leq \dots **$ $\leq \dots \Omega **$ $\leq \dots \mu A **$ $\frac{\Delta C}{C} \leq \dots\% **$ $\leq \dots **$ $\leq \dots \mu A **$ $\frac{\Delta C}{C} \leq \dots\% **$ $\leq \dots **$

* If applicable.

** See Table IIB.

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 3)			Exigences (voir note 1)
			p	n	c	
Contrôle du groupe C (périodique)						
<i>Sous-groupe CIA</i> Partie de l'échantillon du sous-groupe CI 4.3.1 Mesure initiale 4.3 Robustesse des sorties 4.4 Résistance à la cha- leur de soudage 4.4.2 Mesure finale	D	Capacité Examen visuel Méthode: ... Examen visuel	6	9	1	Pas de dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte Pas de dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte Marquage lisible
<i>Sous-Groupe CIB</i> Autre partie de l'échan- tillon du sous-groupe CI 4.6.1 Mesure initiale 4.6 Variations rapides de température 4.6.3 Mesures finales 4.7 Vibrations 4.7.2 Contrôle final 4.8 Secousses (ou chocs, voir 4.9) 4.9 Chocs (ou secousses, voir 4.8) 4.8.2 ou 4.9.2 Mesures finales	D	Capacité θ_A = température minimale de catégorie θ_B = température maximale de catégorie Cinq cycles Durée $t = 30$ min Reprise: 16 h Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de pertes Méthode de montage: voir 1.1 de cette spécification Méthode B4 Gamme de fréquences: ... Hz à ... Hz Amplitude: ... mm ou accélération: ... m/s ² (la moins sévère des deux) Durée: ... h Examen visuel Méthode de montage: voir 1.1 de cette spécification Nombre de secousses: ... Accélération: 390 m/s ² Durée de l'impulsion: 6 ms Méthode de montage: voir 1.1 de cette spécification Accélération: ... m/s ² Durée de l'impulsion: ... ms Examen visuel	6	18	1	$\leq \dots \mu A$, voir tableau IIB $\frac{\Delta C}{C} \leq \dots \%$ par rapport à la C valeur mesurée en 4.6.1 $\leq \dots$, voir tableau IIB Pas de dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte Pas de dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte

Sub-clause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size and criterion of accept- ability (see Note 3)			Performance requirements (see Note 1)
			p	n	c	
Group C inspection (periodic)						
<i>Sub-group C1A</i> Part of sample of Sub-group C1 4.3.1 Initial measurement 4.3 Robustness of terminations 4.4 Resistance to soldering heat 4.4.2 Final measurements	D	Capacitance Visual examination Method: ... Visual examination	6	9	1	No visible damage and no leakage of electrolyte No visible damage and no leakage of electrolyte Legible marking
<i>Sub-group C1B</i> Other part of sample of Sub-group C1 4.6.1 Initial measurement 4.6 Rapid change of temperature 4.6.3 Final measurements 4.7 Vibration 4.7.2 Final inspection 4.8 Bump (or shock, see 4.9) 4.9 Shock (or bump, see 4.8) 4.8.2 or 4.9.2 Final measurements	D	Capacitance θ_A = Lower category temperature θ_B = Upper category temperature Five cycles Duration t = 30 min Recovery: 16 h Leakage current Capacitance Tangent of loss angle Method of mounting: see 1.1 of this specification Procedure B4 Frequency range: ... Hz to ... Hz Amplitude: ... mm or acceleration: ... m/s ² (whichever is the less severe) Duration: ... h Visual examination Method of mounting: see 1.1 of this specification Number of bumps: ... Acceleration: 390 m/s ² Duration of pulse: 6 ms Method of mounting: see 1.1 of this specification Acceleration: ... m/s ² Duration of pulse: ... ms Visual examination	6	18	1	$\leq \dots \mu A$, see Table IIB $\frac{\Delta C}{C} \leq \dots \%$ of value measured in 4.6.1 $\leq \dots$, see Table IIB No visible damage and no leakage of electrolyte No visible damage and no leakage of electrolyte

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 3)			Exigences (voir note 1)
			p	n	c	
<i>Sous-groupe C1</i> Echantillon composé des spécimens des sous-groupes C1A et C1B 4.10 Séquence climatique 4.10.1 Mesure initiale 4.10.2 Chaleur sèche 4.10.3 Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, premier cycle 4.10.4 Froid 4.10.5 Basse pression atmosphérique (si requis par la spécification particulière) 4.10.5.3 Mesure intermédiaire 4.10.6 Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, cycles restants 4.10.7 Etanchéité (si requis par la spécification particulière) 4.10.8 Mesures finales	D	Capacité Température: température maximale de catégorie Durée: 16 h Examen visuel Température: température minimale de catégorie Durée: 2 h Examen visuel Pression: 8,5 kPa (85 mbar) Examen visuel Méthode: ... Examen visuel Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de pertes	6	27	1	Pas de dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte Pas de dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte Pas de claquage ni de contournement ou de déformation du boîtier Selon la méthode choisie Pas de dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte Marquage lisible ≤ à la limite initiale $\frac{\Delta C}{C}$ pour: <i>Longue durée de vie:</i> ≤ 5% par rapport à la valeur mesurée en 4.10.1 et ≤ 8% par rapport à la valeur mesurée en 4.3.1 ou 4.6.1 selon le cas <i>Usage général:</i> ≤ 12% par rapport à la valeur mesurée en 4.10.1 ≤ 1,15 fois la limite initiale

Sub-clause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size and criterion of accept- ability (see Note 3)			Performance requirements (see Note 1)
			p	n	c	
<i>Sub-group C1</i> Combined sample of specimens of Sub- groups C1A and C1B 4.10 Climatic sequence 4.10.1 Initial measurement 4.10.2 Dry heat 4.10.3 Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle 4.10.4 Cold 4.10.5 Low air pressure (if required by the detail specification) 4.10.5.3 Intermediate measurement 4.10.6 Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles 4.10.7 Sealing (if required by the detail specification) 4.10.8 Final measurements	D	Capacitance Temperature: upper category temperature Duration: 16 h Visual examination Temperature: lower category temperature Duration: 2 h Visual examination Air pressure: 8.5 kPa (85 mbar) Visual examination Method: ... Visual examination Leakage current Capacitance Tangent of loss angle	6	27	1	No visible damage and no leakage of electrolyte No visible damage and no leakage of electrolyte No breakdown, flash- over or harmful defor- mation of the case According to the method selected No visible damage and no leakage of electrolyte Legible marking $\leq$ initial limit $\frac{\Delta C}{C}$ for: <i>Long-life grade:</i> $\leq 5\%$ of value measured in 4.10.1 and $\leq 8\%$ of value measured in 4.3.1 or 4.6.1 as applicable <i>General-purpose grade:</i> $\leq 12\%$ of value measured in 4.10.1 ≤ 1.15 times initial limit

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 3)			Exigences (voir note 1)																				
			p	n	c																					
<i>Sous-groupe C2</i> 4.11 Essai continu de chaleur humide 4.11.1 Mesure initiale 4.11.2 Mesures finales	D	Capacité Examen visuel Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de pertes Résistance d'isolement externe (si applicable) Tension de tenue de l'isolement externe (si applicable)	6	9	1	Pas de dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte Marquage lisible ≤ à la limite initiale $\frac{\Delta C}{C}$ pour: <i>Longue durée de vie:</i> ≤ 5% par rapport à la valeur mesurée en 4.11.1 <i>Usage général:</i> ≤ 12% par rapport à la valeur mesurée en 4.11.1 ≤ 1,15 fois la limite initiale ≥ 100 MΩ Pas de claquage ni de contournement																				
<i>Sous-groupe C3</i> 4.12 Endurance 4.12.1 Mesure initiale 4.12.3 Mesures finales	D	Durée: ... h Température ambiante: ... °C (comme applicable) Tension appliquée: ... V Reprise: 16 h Capacité Examen visuel Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de pertes	3	24	1	<table><tr><td colspan="4">Pas de dommage visible Marquage lisible ≤ 1,25 fois la limite initiale $\frac{\Delta C}{C}$ par rapport à la valeur mesurée en 4.12.1:</td></tr><tr><td>Sous- fa- mille</td><td>U_R (V)</td><td>85 °C</td><td>125 °C *</td></tr><tr><td>1A</td><td>≤ 160 > 160</td><td>≤ 20% ≤ 15%</td><td>≤ 25% ≤ 20%</td></tr><tr><td>1B</td><td>≤ 160 > 160</td><td>≤ 15% ≤ 10%</td><td>≤ 25% ≤ 20%</td></tr><tr><td colspan="4">≤ 1,3 fois la limite initiale</td></tr></table>	Pas de dommage visible Marquage lisible ≤ 1,25 fois la limite initiale $\frac{\Delta C}{C}$ par rapport à la valeur mesurée en 4.12.1:				Sous- fa- mille	U_R (V)	85 °C	125 °C *	1A	≤ 160 > 160	≤ 20% ≤ 15%	≤ 25% ≤ 20%	1B	≤ 160 > 160	≤ 15% ≤ 10%	≤ 25% ≤ 20%	≤ 1,3 fois la limite initiale			
Pas de dommage visible Marquage lisible ≤ 1,25 fois la limite initiale $\frac{\Delta C}{C}$ par rapport à la valeur mesurée en 4.12.1:																										
Sous- fa- mille	U_R (V)	85 °C	125 °C *																							
1A	≤ 160 > 160	≤ 20% ≤ 15%	≤ 25% ≤ 20%																							
1B	≤ 160 > 160	≤ 15% ≤ 10%	≤ 25% ≤ 20%																							
≤ 1,3 fois la limite initiale																										

* Si applicable.

Sub-clause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size and criterion of accept- ability (see Note 3)			Performance requirements (see Note 1)												
			p	n	c													
<i>Sub-group C2</i> 4.11 Damp heat, steady state 4.11.1 Initial measurement 4.11.2 Final measurements	D	Capacitance Visual examination Leakage current Capacitance Tangent of loss angle Insulation resistance of the external insulation (if applicable) Voltage proof of the external insulation (if applicable)	6	9	1	No visible damage and no leakage of electrolyte Legible marking ≤ initial limit $\frac{\Delta C}{C}$ for: <i>Long-life grade:</i> ≤ 5% of value measured in 4.11.1 <i>General-purpose grade:</i> ≤ 12% of value measured in 4.11.1 ≤ 1.15 times initial limit ≥ 100 MΩ No breakdown or flashover												
<i>Sub-group C3</i> 4.12 Endurance 4.12.1 Initial measurement 4.12.3 Final measurements	D	Duration: . . . h Ambient temperature: . . . °C (as applicable) Applied voltage: . . . V Recovery: 16 h Capacitance Visual examination Leakage current Capacitance Tangent of loss angle	3	24	1	No visible damage Legible marking ≤ 1.25 times initial limit $\frac{\Delta C}{C}$: compared to value measured in 4.12.1: <table><tr><td>Sub- fam- ily</td><td>U_R (V)</td><td>85 °C</td><td>125 °C *</td></tr><tr><td>1A</td><td>≤ 160 > 160</td><td>≤ 20% ≤ 15%</td><td>≤ 25% ≤ 20%</td></tr><tr><td>1B</td><td>≤ 160 > 160</td><td>≤ 15% ≤ 10%</td><td>≤ 25% ≤ 20%</td></tr></table> ≤ 1.3 times initial limit	Sub- fam- ily	U_R (V)	85 °C	125 °C *	1A	≤ 160 > 160	≤ 20% ≤ 15%	≤ 25% ≤ 20%	1B	≤ 160 > 160	≤ 15% ≤ 10%	≤ 25% ≤ 20%
Sub- fam- ily	U_R (V)	85 °C	125 °C *															
1A	≤ 160 > 160	≤ 20% ≤ 15%	≤ 25% ≤ 20%															
1B	≤ 160 > 160	≤ 15% ≤ 10%	≤ 25% ≤ 20%															

* If applicable

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 3)			Exigences (voir note 1)
			p	n	c	
<i>Sous-groupe C4A</i> 4.13 Surtension 4.13.1 Mesure initiale 4.13.3 Mesures finales	D	Nombre de cycles: 1 000 Température: ... °C Résistance de protection: $1\,000\,\Omega \pm 10\%$ Durée de charge: 30 s Durée de décharge: 5 min 30 s Capacité Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de pertes	12	6	1	$\leq$ à la limite initiale $\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$ par rapport à la valeur mesurée en 4.13.1 $\leq 1,15$ fois la limite initiale
<i>Sous-groupe C4B</i> 4.14 Tension inverse (si requis) 4.14.1 Mesure initiale 4.14.3 Mesures finales	D	Durée: 125 h à la température maximale de catégorie avec une tension de ... V appliquée dans le sens inverse de la polarité sui- vies de 125 h à la température maximale de catégorie sous la tension de catégorie appliquée dans le sens normal de polarité Capacité Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de pertes	12	6	1 1	$\leq 1,25$ fois la limite initiale $\frac{\Delta C}{C} \leq 10\%$ par rapport à la valeur mesurée en 4.14.1 $\leq 1,15$ fois la limite initiale

Sub-clause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size and criterion of accept- ability (see Note 3)			Performance requirements (see Note 1)
			p	n	c	
<i>Sub-group C4A</i> 4.13 Surge 4.13.1 Initial measurement 4.13.3 Final measurements	D	Number of cycles: 1 000 Temperature: ... °C Protective resistor: 1 000 Ω ± 10% Duration of charge: 30 s Duration of discharge: 5 min 30 s Capacitance Leakage current Capacitance Tangent of loss angle	12	6	1	$\leq$ initial limit $\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$ of value measured in 4.13.1 ≤ 1.15 times initial limit
<i>Sub-group C4B</i> 4.14 Reverse voltage (if required) 4.14.1 Initial measurement 4.14.3 Final measurements	D	Upper category temperature with a voltage of ... V, in reverse po- larity direction, during 125 h, followed by 125 h at upper cat- egory temperature with category voltage in forward polarity direction Capacitance Leakage current Capacitance Tangent of loss angle	12	6	1 1	≤ 1.25 times initial limit $\frac{\Delta C}{C} \leq 10\%$ of value measured in 4.14.1 ≤ 1.15 times initial limit

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptation (voir note 3)			Exigences (voir note 1)
			p	n	c	
<i>Sous-groupe C5</i>	D	Les condensateurs doivent être mesurés à chaque palier de température	6	15	1	Valeurs utilisées comme référence
4.15 Caractéristiques à haute et basse températures ***		<i>Palier 1: 20 °C</i> Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de pertes Impédance * (à la même fréquence qu'au palier 2) <i>Palier 2: Température minimale de catégorie</i> Capacité Tangente de l'angle de pertes * Impédance * <i>Palier 3: température nominale</i> Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de pertes * <i>Palier 4: température maximale de catégorie</i> Courant de fuite Capacité				
4.16 Charge et décharge (si requis)		Tangente de l'angle de pertes * Température: 20 °C Nombre de cycles: 10 ⁶ Durée de la charge: 0,5 s Résistance de charge: ... Ω Durée de la décharge: 0,5 s Résistance de décharge: ... Ω Capacité				$\frac{\Delta C}{C} \leq \dots \% **$ $\leq \dots **$ $\leq \dots \Omega **$ $\leq \dots \mu A **$ $\frac{\Delta C}{C} \leq \dots \% **$ $\leq \dots **$ $\leq \dots \mu A **$ $\frac{\Delta C}{C} \leq \dots \% **$ $\leq \dots **$
4.16.1 Mesure initiale		Capacité				Pas de dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte $\frac{\Delta C}{C} \leq 10\%$ par rapport à la valeur mesurée en 4.16.1 $\leq$ à la limite initiale
4.16.3 Mesures finales		Examen visuel				
		Capacité				
		Tangente de l'angle de pertes				

* Si applicable.

** Voir tableau IIB.

*** Non applicable si déjà prescrit en groupe B2.

Sub-clause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size and criterion of accept- ability (see Note 3)			Performance requirements (see Note 1)
			p	n	c	
<i>Sub-group C5</i>	D	The capacitors shall be measured at each temperature step	6	15	1	For use as reference value
4.15 Characteristics at high and low temperature ***		<i>Step 1: 20 °C</i> Leakage current Capacitance Tangent of loss angle Impedance * (at same frequency as Step 2)				
		<i>Step 2: Lower category temperature</i> Capacitance				
		Tangent of loss angle * Impedance *				
		<i>Step 3: Rated temperature</i> Leakage current Capacitance				
		Tangent of loss angle *				
		<i>Step 4: Upper category temperature</i> Leakage current Capacitance				
		Tangent of loss angle *				
4.16 Charge and discharge (if required)		Temperature: 20 °C Number of cycles: 10 ⁶ Duration of charge: 0.5 s Charge resistor: ... Ω Duration of discharge: 0.5 s Discharge resistor: ... Ω				
4.16.1 Initial measurement		Capacitance				
4.16.3 Final measurements		Visual examination				No visible damage and no leakage of electrolyte $\frac{\Delta C}{C} \leq 10\%$ of value measured in 4.16.1 $\leq$ initial limit
		Capacitance				
		Tangent of loss angle				

* If applicable.

** See Table IIB.

*** Not applicable if test is made in Group B2.

ICS 31.060.40
