

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60384-4-1

QC 300301

Première édition
First edition
1985-10

**Condensateurs fixes utilisés dans
les équipements électroniques**

**Partie 4:
Spécification particulière-cadre:
Condensateurs électrolytiques à l'aluminium
à électrolyte non solide
Niveau d'assurance E**

Fixed capacitors for use in electronic equipment

**Part 4:
Blank detail specification:
Aluminium electrolytic capacitors with
non-solid electrolyte
Assessment level E**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60384-4-1: 1985

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**

60384-4-1

QC 300301

Première édition
First edition
1985-10

**Condensateurs fixes utilisés dans
les équipements électroniques**

**Partie 4:
Spécification particulière-cadre:
Condensateurs électrolytiques à l'aluminium
à électrolyte non solide
Niveau d'assurance E**

Fixed capacitors for use in electronic equipment

**Part 4:
Blank detail specification:
Aluminium electrolytic capacitors with
non-solid electrolyte
Assessment level E**

© IEC 1985 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: inmail@iec.ch

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDENSATEURS FIXES
UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES**

**Quatrième partie: Spécification particulière-cadre:
Condensateurs électrolytiques à l'aluminium à électrolyte non solide
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)514	40(BC)572 + A

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.

384-4 (1985): Quatrième partie: Spécification intermédiaire: Condensateurs électrolytiques à l'aluminium à électrolyte solide ou non solide. Choix des méthodes d'essai et règles générales.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIXED CAPACITORS
FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT**

**Part 4: Blank detail specification:
Aluminium electrolytic capacitors with non-solid electrolyte
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)514	40(CO)572+A

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.

384-4 (1985): Part 4: Sectional Specification; Aluminium Electrolytic Capacitors with Solid or Non-solid Electrolyte. Selection of Methods of Test and General Requirements.

410 (1973): Sampling Plans and Procedures for Inspection by Attributes.

CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES

Quatrième partie: Spécification particulière-cadre: Condensateurs électrolytiques à l'aluminium à électrolyte non solide 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 4: Blank detail specification: Aluminium electrolytic capacitors with non-solid electrolyte 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 384-4-1-XXX QC 300301-XXX [2]
COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES DE QUALITÉ CONTRÔLÉE CONFORMÉMENT À: [3]	C E I 384-4-1 QC 300301 [4]
	CONDENSATEURS ÉLECTRO- LYTIQUES À L'ALUMINIUM À ÉLECTROLYTE NON SOLIDE [5]
Croquis d'encombrement: (voir tableau I) (Projection: Méthode du ... dièdre) [7]	[6]
(D'autres formes sont permises à l'intérieur des dimensions données)	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.

[9]

[1]	I E C 384-4-1-XXX QC 300301-XXX	[2]
ELECTRONIC COMPONENTS OF ASSESSED QUALITY IN ACCORDANCE WITH: [3]	I E C 384-4-1 QC 300301	[4]
	ALUMINIUM ELECTROLYTIC CAPACITORS WITH NON-SOLID ELECTROLYTE	[5]
Outline drawing: (see Table I) (... angle projection) [7]		[6]
	Assessment level(s): E Performance grade:	[8]
(Other shapes are permitted within the dimensions given)		

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 384-4 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.

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
- Courant ondulé nominal (voir tableau IIB)
- Tangente de l'angle de pertes (voir tableau IIB)
- Courant de fuite
- Impédance (si applicable) (voir tableau IIB)
- Tension inverse (si requis)
- Résistance d'isolement (si applicable)

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 384-4)

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.

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

Rated ripple current (see Table IIB)

Tangent of loss angle (see Table IIB)

Leakage current

Impedance (if applicable) (see Table IIB)

Reverse voltage (if required)

Insulation resistance (if applicable)

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

Tangente de l'angle de pertes, impédance et courant ondulé nominal

U_N (V)	C_N (μF)	Tangente de l'angle de pertes à ... °C, ... Hz	Impédance (Ω) à ... °C, ... Hz (si applicable)	Courant ondulé nominal (A) à ... °C, ... Hz

1.4 *Documents de référence*

Spécification générique: Publication 384-1 de la CEI (1982): Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques. Première partie: Spécification générique.

Spécification intermédiaire: Publication 384-4 de la CEI (1985): Quatrième partie: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes électrolytiques à l'aluminium à électrolyte solide ou non solide.

1.5 *Marquage*

Le marquage du condensateur et de son emballage doit être conforme aux exigences du paragraphe 1.6 de la Publication 384-4 de la CEI.

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.

TABLE IIB

Tangent of loss angle, impedance and rated ripple current

U_R (V)	C_R (μF)	Tangent of loss angle at ... °C, ... Hz	Impedance (Ω) at ... °C, ... Hz (if applicable)	Rated ripple current (A) at ... °C, ... Hz

1.4 Related documents

Generic specification: IEC Publication 384-1 (1982): Fixed Capacitors for Use in Electronic Equipment. Part 1: Generic Specification.

Sectional specification: IEC Publication 384-4 (1985): Part 4: Sectional Specification: Aluminium Electrolytic Capacitors with Solid or Non-solid Electrolyte.

1.5 Marking

The marking of the capacitor and the package shall be in accordance with the requirements of IEC Publication 384-4, Sub-clause 1.6.

Note. — The details of the marking of the component and package 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 *Rapports certifiés de lots acceptés*

Requis/non requis.

1.8 *Informations complémentaires* (ne sont pas prises en considération pour les contrôles)

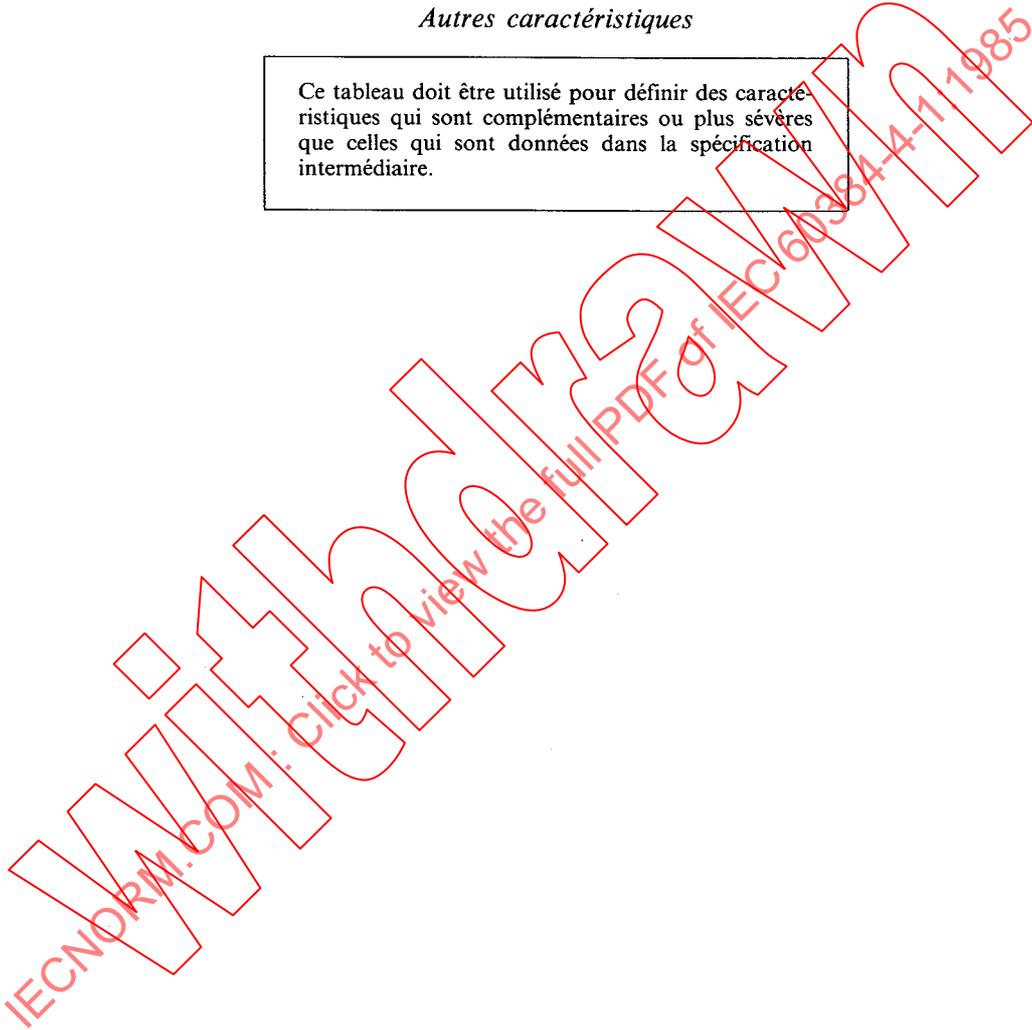
1.9 *Exigences ou sévérités, complémentaires de, ou plus sévères que, celles spécifiées dans la spécification générique ou intermédiaire.*

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.



1.7 *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

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60384-4-1:1985

Without watermark

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 384-4 de la CEI.

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 384-4 de la CEI et à la section un de cette spécification.
2. — Les niveaux de contrôle et les NQA sont extraits de la Publication 410 de la CEI: 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 CEI
4. — Lorsque la spécification particulière indique que le condensateur incorpore un dispositif de relâchement répétitif de la pression, les effets du fonctionnement prévu de ce dispositif (par exemple légère coloration ou décoloration, légère humidification, etc.) ne doivent pas être considérés comme fuite et/ou dommage visible. Cependant un écoulement n'est pas permis.

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	N	N	Exigences (voir note 1)
			C	A	
Contrôle du groupe A (lot par lot) Sous-groupe A1 4.2 Examen visuel 4.2 Dimensions (au calibre)	ND		S-4	2,5%	Selon 4.2 Marquage lisible et selon 1.5 de la présente spécification Comme spécifiées au tableau I de la présente spécification
Sous-groupe A2 4.3.1 Courant de fuite 4.3.2 Capacité 4.3.3 Tangente de l'angle de pertes 4.3.4 Impédance (si applicable)	ND	Résistance de protection: ... Ω Fréquence: ... Hz Fréquence: ... Hz Fréquence: ... Hz	II	1,0%	Selon 4.3.1.2 A l'intérieur de la tolérance spécifiée Selon 4.3.3.2 A l'intérieur des limites spécifiées dans la spécification particulière

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, IEC Publication 384-4, 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, IEC Publication 384-4 and Section One of this specification.

2. — Inspection Levels and AQL's are selected from IEC 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 } IEC Publication 410

4. — When the detail specification indicates that a repetitive pressure relief device is applied at the capacitor the effects of the intended operation of the pressure relief device (e.g. slight colouring or discolouring, slight wetting etc.) shall not be considered as leakage and/or visible damage. Seepage, however, is not permitted.

Sub-clause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	I	A	Performance requirements (see Note 1)
			L	Q	
			(see Note 2)		
Group A inspection (lot-by-lot)					
<i>Sub-group A1</i>	ND		S-4	2.5%	
4.2 Visual examination					As in 4.2 Legible marking and as specified in 1.5 of this specification
4.2 Dimensions (gauging)					As specified in Table I of this specification
<i>Sub-group A2</i>	ND		II	1.0%	
4.3.1 Leakage		Protective resistance: ... Ω			As in 4.3.1.2
4.3.2 Capacitance		Frequency: ... Hz			Within specified tolerance
4.3.3 Tangent of loss angle		Frequency: ... Hz			As in 4.3.3.2
4.3.4 Impedance (if applicable)		Frequency: ... Hz			Within limit specified in the detail specification

Numéro de paragraphe et essai (voir note 1)	D ou ND	Conditions d'essai (voir note 1)	N	N	Exigences (voir note 1)										
			C	Q											
<p>Contrôle du groupe B (lot par lot)</p> <p><i>Sous-groupe B1</i></p> <p>4.6 Soudabilité</p> <p>4.17.1 Mesure initiale</p> <p>4.17 Stockage à haute température (si requis)</p> <p>4.17.3 Mesures finales</p>	D	<p>Méthode: ...</p> <p>Capacité</p> <p>Température: température maximale de catégorie</p> <p>Durée: 96 h ± 4 h</p> <p>Reprise: 16 h min.</p> <p>Examen visuel</p> <p>Courant de fuite</p> <p>Capacité</p> <p>Tangente de l'angle de pertes</p>	S-3	2,5%	<p>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)</p> <p>Aucun dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte</p> <p>≤ 2 fois les limites du 4.3.1</p> <p>$\frac{\Delta C}{C} \leq 10\%$ par rapport à la valeur mesurée en 4.17.1</p> <p>≤ 1,2 fois la limite du 4.3.3</p>										
<p><i>Sous-groupe B2</i></p> <p>4.19 Caractéristiques à haute et basse températures</p>	ND	<p>Les condensateurs doivent être mesurés à chaque palier de température</p> <p><i>Palier 1:</i> 20°C</p> <p>Impédance (à la même fréquence qu'au palier 2)</p> <p><i>Palier 2:</i> température minimale de catégorie</p> <p>Impédance</p>	S-3	2,5%	<p>Par rapport à la valeur du palier 1:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tension nominale (V)</th> <th>Rapport d'impédance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$U_R \leq 6,3$</td> <td>≤ 7</td> </tr> <tr> <td>$6,3 < U_R \leq 16$</td> <td>≤ 5</td> </tr> <tr> <td>$16 < U_R \leq 160$</td> <td>≤ 4</td> </tr> <tr> <td>$160 < U_R$</td> <td>≤ 7</td> </tr> </tbody> </table>	Tension nominale (V)	Rapport d'impédance	$U_R \leq 6,3$	≤ 7	$6,3 < U_R \leq 16$	≤ 5	$16 < U_R \leq 160$	≤ 4	$160 < U_R$	≤ 7
Tension nominale (V)	Rapport d'impédance														
$U_R \leq 6,3$	≤ 7														
$6,3 < U_R \leq 16$	≤ 5														
$16 < U_R \leq 160$	≤ 4														
$160 < U_R$	≤ 7														

Sub-clause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	I	A	Performance requirements (see Note 1)										
			L	Q											
			(see Note 2)												
<p>Group B Inspection (lot-by-lot)</p> <p><i>Sub-group B1</i></p> <p>4.6 Solderability</p> <p>4.17.1 Initial measurement</p> <p>4.17 Storage at high temperature (if required)</p> <p>4.17.3 Final measurements</p>	D	<p>Method: . . .</p> <p>Capacitance</p> <p>Temperature: Upper category temperature</p> <p>Duration: 96 ± 4 h</p> <p>Recovery: 16 h min.</p> <p>Visual examination</p> <p>Leakage current</p> <p>Capacitance</p> <p>Tangent of loss angle</p>	S-3	2.5%	<p>Good tinning as evidenced by free flowing of the solder with wetting of the terminations or solder shall flow within . . . s, as applicable</p> <p>No visible damage and no leakage of electrolyte ≤ 2 times the limits in 4.3.1</p> <p>$\frac{\Delta C}{C} \leq 10\%$ of value measured in 4.17.1</p> <p>≤ 1.2 times the limit in 4.3.3</p>										
<p><i>Sub-group B2</i></p> <p>4.19 Characteristics at high and low temperature</p>	ND	<p>The capacitors shall be measured at each temperature step</p> <p><i>Step 1: 20 °C</i></p> <p>Impedance (at same frequency as Step 2)</p> <p><i>Step 2: Lower category temperature</i></p> <p>Impedance</p>	S-3	2.5%	<p>Ratio with respect to value in Step 1:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rated voltage (V)</th> <th>Ratio of impedance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$U_R \leq 6.3$</td> <td>≤ 7</td> </tr> <tr> <td>$6.3 < U_R \leq 16$</td> <td>≤ 5</td> </tr> <tr> <td>$16 < U_R \leq 160$</td> <td>≤ 4</td> </tr> <tr> <td>$160 < U_R$</td> <td>≤ 7</td> </tr> </tbody> </table>	Rated voltage (V)	Ratio of impedance	$U_R \leq 6.3$	≤ 7	$6.3 < U_R \leq 16$	≤ 5	$16 < U_R \leq 160$	≤ 4	$160 < U_R$	≤ 7
Rated voltage (V)	Ratio of impedance														
$U_R \leq 6.3$	≤ 7														
$6.3 < U_R \leq 16$	≤ 5														
$16 < U_R \leq 160$	≤ 4														
$160 < U_R$	≤ 7														

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 C1A</i>						
Partie de l'échantillon du sous-groupe C1						
4.2 Dimensions (par mesures)	D		6	9	1	Voir spécification particulière
4.4.1 Mesure initiale		Capacité				
4.4 Robustesse des sorties		Examen visuel Méthode: ... Sévérité: ...				Pas de dommage visible
4.5 Résistance à la chaleur de soudage		Sans séchage préliminaire Méthode: ...				
4.5.2 Mesures finales		Examen visuel Capacité				Pas de dommage visible Marquage lisible $\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$ par rapport à la valeur mesurée en 4.4.1
<i>Sous-groupe C1B</i>						
Autre partie de l'échantillon du sous-groupe C1						
4.7.1 Mesure initiale	D	Capacité	6	18	1	
4.7 Variations rapides de température		θ_A = température minimale de catégorie θ_B = température maximale de catégorie Cinq cycles Durée t_1 = 30 min ou 3 h Reprise: 16 h				
4.7.3 Mesures finales		Examen visuel				Aucun dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte
4.8 Vibrations		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 totale: ... h				
4.8.2 Mesures finales		Examen visuel Capacité				Aucun dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte Marquage lisible Sauf prescription contraire en spécification particulière $\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$ par rapport à la valeur mesurée en 4.7.1

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 4.2 Dimensions (detail) 4.4.1 Initial measurement 4.4 Robusness of terminations 4.5 Resistance to soldering heat 4.5.2 Final measurements	D	Capacitance Visual examination Method: ... Severity: ... No pre-drying Method: ... Visual examination Capacitance	6	9	1	See detail specification No visible damage No visible damage Legible marking $\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$ of value measured in 4.4.1
<i>Sub-group C1B</i> Other part of sample of Sub-group C1 4.7.1 Initial measurement 4.7 Rapid change of temperature 4.7.3 Final measurements 4.8 Vibration 4.8.2 Final measurements	D	Capacitance θ_A = Lower category temperature θ_B = Upper category temperature Five cycles Duration $t_1 = 30$ min or 3 h Recovery: 16 h Visual examination 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) Total duration: ... h Visual examination Capacitance	6	18		No visible damage and no leakage of electrolyte No visible damage and no leakage of electrolyte Legible marking $\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$ of value measured in 4.7.1, unless otherwise specified in the detail specification

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	
<p>4.9 Secousses (ou chocs, voir 4.10)</p> <p>4.10 Chocs (ou secousses, voir 4.9)</p> <p>4.9.2 ou 4.10.2 Mesures finales</p>		<p>Méthode de montage: voir 1.1 de cette spécification</p> <p>Nombre de secousses: ...</p> <p>Accélération: 390 m/s²</p> <p>Durée de l'impulsion: 6 ms</p> <p>Méthode de montage: voir 1.1 de cette spécification</p> <p>Accélération: ... m/s²</p> <p>Durée de l'impulsion: ... ms</p> <p>Examen visuel</p> <p>Capacité</p>				<p>Pas de dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte</p> <p>Sauf prescription contraire en spécification particulière</p> <p>$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$ par rapport aux valeurs mesurées en 4.7.1</p>
<p><i>Sous-groupe C1</i></p> <p>Echantillon composé des spécimens des sous-groupes C1A et C1B</p> <p>4.11 Séquence climatique</p> <p>4.11.1 Chaleur sèche</p> <p>4.11.2 Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, premier cycle</p> <p>4.11.3 Froid</p> <p>4.11.4 Basse pression atmosphérique (si requis par la spécification particulière)</p> <p>4.11.4.3 Mesure intermédiaire</p> <p>4.11.5 Essai cyclique de chaleur humide, essai Db, cycles restants</p> <p>4.11.6 Etanchéité (si requis par la spécification particulière)</p>	D	<p>Température: température maximale de catégorie</p> <p>Durée: 16 h</p> <p>Température: température minimale de catégorie</p> <p>Durée: 2 h</p> <p>Pression: 8,5 kPa (85 mbar)</p> <p>Examen visuel</p> <p>Méthode: ...</p>	6	27	1	<p>Pas de claquage ni de contournement ou de déformation du boîtier</p>

Sub-clause number and Test (see Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size and criterion of acceptability (see Note 3)			Performance requirements (see Note 1)
			p	n	c	
4.9 Bump (or shock, see 4.10) 4.10 Shock (or bump, see 4.9) 4.9.2 or 4.10.2 Final measurements		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 Capacitance				No visible damage and no leakage of electrolyte $\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$ of value measured in 4.7.1, unless otherwise specified in the detail specification
<i>Sub-group C1</i> Combined sample of specimens of Sub-groups C1A and C1B 4.11 Climatic sequence 4.11.1 Dry heat 4.11.2 Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle 4.11.3 Cold 4.11.4 Low air pressure (if required by the detail specification) 4.11.4.3 Intermediate measurement 4.11.5 Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles 4.11.6 Sealing (if required by the detail specification)	D	Temperature: upper category temperature Duration: 16 h Temperature: lower category temperature Duration: 2 h Air pressure: 8.5 kPa (85 mbar) Visual examination Method: ...	6	27	1	No breakdown, flashover or harmful deformation of the case

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	
4.11.7 Mesures finales		Examen visuel Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de pertes				Pas de dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte Marquage lisible Selon 4.3.1 $\frac{\Delta C}{C} \leq 10\%$ par rapport à la valeur mesurée en 4.5.2, 4.9.2 ou 4.10.2 selon le cas $\leq 1,2$ fois la limite du 4.3.3
<i>Sous-groupe C2</i> 4.12. Essai continu de chaleur humide 4.12.1 Mesure initiale 4.12.2 Mesures finales	D	Capacité Examen visuel Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de pertes Impédance 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 Selon 4.3.1 $\frac{\Delta C}{C}$ pour: <i>Longue durée de vie:</i> $\leq 10\%$ <i>Usage général:</i> $\leq 20\%$ par rapport à la valeur mesurée en 4.12.1 $\leq 1,2$ fois la limite du 4.3.3 $\leq 1,2$ fois la limite de la spécification particulière $\geq 100 \text{ M}\Omega$ Pas de claquage ni de contournement
<i>Sous-groupe C3</i> 4.13 Endurance 4.13.1 Mesure initiale 4.13.3 Mesures finales	D	Durée: <i>Longue durée de vie:</i> 2 000 h <i>Usage général:</i> 1 000 h Température: température maximale de catégorie Tension appliquée: ... V Reprise: 16 h min. Capacité Examen visuel Courant de fuite Capacité	3	21	1	Aucune fuite de l'électrolyte ou autre dommage visible (voir note 4) Marquage lisible Selon 4.3.1 $\frac{\Delta C}{C}$ par rapport aux valeurs mesurées en 4.13.1

Sub-clause number and Test (See Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size and criterion of acceptability (see Note 3)			Performance requirements (see Note 1)
			p	n	c	
4.11.7 Final measurements		Visual examination Leakage current Capacitance Tangent of loss angle				No visible damage and no leakage of electrolyte Legible marking As in 4.3.1 $\frac{\Delta C}{C} \leq 10\%$ of value measured in 4.5.2, 4.9.2 or 4.10.2 as applicable ≤ 1.2 times limit in 4.3.3
<i>Sub-group C2</i> 4.12. Damp heat, steady state 4.12.1 Initial measurement 4.12.2 Final measurements	D	Capacitance Visual examination Leakage current Capacitance Tangent of loss angle Impedance 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 As in 4.3.1 $\frac{\Delta C}{C}$ for : <i>Long-life grade:</i> $\leq 10\%$ <i>General-purpose grade:</i> $\leq 20\%$ of value measured in 4.12.1 ≤ 1.2 times limit in 4.3.3 ≤ 1.2 times limit in the detail specification $\geq 100 \text{ M}\Omega$ No breakdown or flashover
<i>Sub-group C3</i> 4.13 Endurance 4.13.1 Initial measurement 4.13.3 Final measurements	D	Duration: <i>Long-life grade:</i> 2 000 h <i>General-purpose grade:</i> 1 000 h Temperature: upper category temperature Applied voltage: ... V Recovery: 16 h min. Capacitance Visual examination Leakage current Capacitance	3	21	1	No visible damage and no leakage of electrolyte (see Note 4) Legible marking As in 4.3.1 $\frac{\Delta C}{C}$ compared to values measured in 4.13.1

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																	
						<p><i>Longue durée de vie:</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Tension nominale (V)</td> <td>$\frac{\Delta C}{C}$ (%)</td> </tr> <tr> <td>$U_R \leq 6,3$</td> <td>+15 à -30</td> </tr> <tr> <td>$6,3 < U_R \leq 160$</td> <td>± 15</td> </tr> <tr> <td>$160 < U_R$</td> <td>± 10</td> </tr> </table> <p><i>Usage général:</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Tension nominale (V)</td> <td>$\frac{\Delta C}{C}$ (%)</td> </tr> <tr> <td>$U_R \leq 6,3$</td> <td>+25 à -40</td> </tr> <tr> <td>$6,3 < U_R \leq 160$</td> <td>± 30</td> </tr> <tr> <td>$160 < U_R$</td> <td>± 15</td> </tr> </table> <p>Tangente de l'angle de pertes</p> <p>Impédance</p> <p>Résistance d'isolement externe (si applicable)</p> <p>Tension de tenue de l'isolement externe (si applicable)</p> <p><i>Longue durée de vie:</i> $\leq 1,3$ fois la limite du 4.3.3 <i>Usage général:</i> $\leq 1,5$ fois la limite du 4.3.3 ou $\leq 0,4$, la plus grande des 2 valeurs <i>Longue durée de vie:</i> ≤ 2 fois la limite de la spécification particulière <i>Usage général:</i> ≤ 3 fois la limite de la spécification particulière $\geq 100 \text{ M}\Omega$</p> <p>Pas de claquage ou de contournement</p>	Tension nominale (V)	$\frac{\Delta C}{C}$ (%)	$U_R \leq 6,3$	+15 à -30	$6,3 < U_R \leq 160$	± 15	$160 < U_R$	± 10	Tension nominale (V)	$\frac{\Delta C}{C}$ (%)	$U_R \leq 6,3$	+25 à -40	$6,3 < U_R \leq 160$	± 30	$160 < U_R$	± 15
Tension nominale (V)	$\frac{\Delta C}{C}$ (%)																					
$U_R \leq 6,3$	+15 à -30																					
$6,3 < U_R \leq 160$	± 15																					
$160 < U_R$	± 10																					
Tension nominale (V)	$\frac{\Delta C}{C}$ (%)																					
$U_R \leq 6,3$	+25 à -40																					
$6,3 < U_R \leq 160$	± 30																					
$160 < U_R$	± 15																					
<p><i>Sous-groupe C4A</i></p> <p>4.14 Surtension</p> <p>4.14.1 Mesure initiale</p> <p>4.14.3 Mesures finales</p>	D	<p>Nombre de cycles: 1 000</p> <p>Température: ... °C</p> <p>Tension de charge: $1,15 U_R$ ou $1,15 U_C$ pour $U_R \leq 315 \text{ V}$ ou $1,10 U_R$ ou $1,10 U_C$ pour $U_R > 315 \text{ V}$</p> <p>Durée de charge: 30 s</p> <p>Durée de décharge: 5 min 30 s</p> <p>Capacité</p> <p>Examen visuel</p> <p>Courant de fuite</p> <p>Capacité</p> <p>Tangente de l'angle de pertes</p>	12	6	1	<p>Aucun dommage visible et pas de fuite de l'électrolyte (voir note 4)</p> <p>Selon 4.3.1</p> <p>$\frac{\Delta C}{C} \leq 15\%$ par rapport à la valeur mesurée en 4.14.1</p> <p>Selon 4.3.3</p>																

Sub-clause number and Test (See Note 1)	D or ND	Conditions of test (see Note 1)	Sample size and criterion of acceptability (see Note 3)			Performance requirements (see Note 1)																
			p	n	c																	
						<p><i>Long-life grade:</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Rated voltage (V)</td> <td>$\frac{\Delta C}{C}$ (%)</td> </tr> <tr> <td>$U_R \leq 6.3$</td> <td>+15 to -30</td> </tr> <tr> <td>$6.3 < U_R \leq 160$</td> <td>± 15</td> </tr> <tr> <td>$160 < U_R$</td> <td>± 10</td> </tr> </table> <p><i>General-purpose grade:</i></p> <table border="1"> <tr> <td>Rated voltage (V)</td> <td>$\frac{\Delta C}{C}$ (%)</td> </tr> <tr> <td>$U_R \leq 6.3$</td> <td>+25 to -40</td> </tr> <tr> <td>$6.3 < U_R \leq 160$</td> <td>± 30</td> </tr> <tr> <td>$160 < U_R$</td> <td>± 15</td> </tr> </table> <p><i>Long-life grade:</i> ≤ 1.3 times the limit in 4.3.3 <i>General-purpose grade:</i> ≤ 1.5 times the limit in 4.3.3 or ≤ 0.4, whichever is the greater <i>Long-life grade:</i> ≤ 2 times the limit in detail specification <i>General-purpose grade:</i> ≤ 3 times the limit in detail specification $\geq 100 \text{ M}\Omega$</p> <p>No breakdown or flashover</p>	Rated voltage (V)	$\frac{\Delta C}{C}$ (%)	$U_R \leq 6.3$	+15 to -30	$6.3 < U_R \leq 160$	± 15	$160 < U_R$	± 10	Rated voltage (V)	$\frac{\Delta C}{C}$ (%)	$U_R \leq 6.3$	+25 to -40	$6.3 < U_R \leq 160$	± 30	$160 < U_R$	± 15
Rated voltage (V)	$\frac{\Delta C}{C}$ (%)																					
$U_R \leq 6.3$	+15 to -30																					
$6.3 < U_R \leq 160$	± 15																					
$160 < U_R$	± 10																					
Rated voltage (V)	$\frac{\Delta C}{C}$ (%)																					
$U_R \leq 6.3$	+25 to -40																					
$6.3 < U_R \leq 160$	± 30																					
$160 < U_R$	± 15																					
<p><i>Sub-group C4A</i></p> <p>4.14 Surge</p> <p>4.14.1 Initial measurement</p> <p>4.14.3 Final measurements</p>	D	<p>Number of cycles: 1 000</p> <p>Temperature: ... °C</p> <p>Charge voltage: $1.15 U_R$ or $1.15 U_C$ for $U_R \leq 315 \text{ V}$ or $1.10 U_R$ or $1.10 U_C$ for $U_R > 315 \text{ V}$</p> <p>Duration of charge: 30 s</p> <p>Duration of discharge: 5 min 30 s</p> <p>Capacitance</p> <p>Visual examination</p> <p>Leakage current</p> <p>Capacitance</p> <p>Tangent of loss angle</p>	12	6	1	<p>No visible damage and no leakage of electrolyte (see Note 4)</p> <p>As in 4.3.1</p> <p>$\frac{\Delta C}{C} \leq 15\%$ of value measured in 4.14.1</p> <p>As in 4.3.3</p>																