

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

QC 302301

**Fixed capacitors for use in electronic equipment –  
Part 18-1: Blank detail specification – Fixed aluminium electrolytic surface  
mount capacitors with solid (MnO<sub>2</sub>) electrolyte – Assessment level EZ**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –  
Partie 18-1: Spécification particulière cadre – Condensateurs fixes  
électrolytiques à l'aluminium pour montage en surface à électrolyte solide  
(MnO<sub>2</sub>) – Niveau d'assurance EZ**



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland  
Email: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)  
Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

### About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: [www.iec.ch/webstore/custserv](http://www.iec.ch/webstore/custserv)

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)  
Tel.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

### A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

### A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: [www.iec.ch/searchpub/cur\\_fut-f.htm](http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm)

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: [www.iec.ch/webstore/custserv/custserv\\_entry-f.htm](http://www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)  
Tél.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

QC 302301

**Fixed capacitors for use in electronic equipment –  
Part 18-1: Blank detail specification – Fixed aluminium electrolytic surface  
mount capacitors with solid (MnO<sub>2</sub>) electrolyte – Assessment level EZ**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –  
Partie 18-1: Spécification particulière cadre – Condensateurs fixes  
électrolytiques à l'aluminium pour montage en surface à électrolyte solide  
(MnO<sub>2</sub>) – Niveau d'assurance EZ**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

M

ICS 31.060.50

ISBN 2-8318-9859-5

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –****Part 18-1: Blank detail specification –  
Fixed aluminium electrolytic surface mount  
capacitors with solid (MnO<sub>2</sub>) electrolyte –  
Assessment level EZ**

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60384-18-1 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1993 and its amendment (1998) and constitutes a technical revision. This edition constitutes a minor revision related to tables, figures and references.

This bilingual version, published in 2008-07, corresponds to the English version.

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

CDV	Report on voting
40/1765/CDV	40/1823/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This International Standard is to be read in conjunction with IEC 60384-18.

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

The list of all parts of the IEC 60384 series, under the general title *Fixed capacitors for use in electronic equipment*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition; or
- amended.

## FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –

### Part 18-1: Blank detail specification – Fixed aluminium electrolytic surface mount capacitors with solid (MnO<sub>2</sub>) electrolyte – Assessment level EZ

#### Blank detail specification

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

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

The numbers between square 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” (IEC) or the National Standards Organization under whose authority the detail specification is drafted.
- (2) The IEC 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 IEC or national generic specification.
- (4) The IEC 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 is 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 annex 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 are selected from 3.5.4 of the sectional specification. 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)	IEC 60384-18-1-XXX QC 302301-XXX	(2)
ELECTRONIC COMPONENTS OF ASSESSED QUALITY IN ACCORDANCE WITH:	(3)	IEC 60384-18-1 QC 302301	(4)
Outline drawing: (see Table 1) (...angle projection)  (Other shapes are permitted within the dimensions given.)	(7)	FIXED ALUMINIUM ELECTROLYTIC SURFACE MOUNT CAPACITORS WITH SOLID (MnO <sub>2</sub> ) ELECTROLYTE	(5)
			(6)
		Assessment level(s): EZ	(8)

Information on the availability of components qualified to this  
detail specification is given in IEC QC 001005.

(9)

## 1 General data

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

(See 1.4.2 and 4.3 of IEC 60384-18).

### 1.2 Dimensions

**Table 1 – Case size reference and dimensions**

Case size reference	Dimension(s)						
	mm						
	∅	L	H	d	.....		

NOTE 1 When there is no case size reference, Table 1 may be omitted and the dimensions should be given in Table 2, which then becomes Table 1.

NOTE 2 The dimensions should be given as maximum dimensions or as nominal dimensions with a tolerance.

### 1.3 Ratings and characteristics

Rated capacitance range	(see Table 2)
Tolerance on rated capacitance	
Rated voltage	(see Table 2)
Category voltage (if applicable)	(see Table 2)
Climatic category	
Rated temperature	
Rated ripple current	(see Table 3)
Tangent of loss angle	(see Table 3)
Leakage current	
Impedance (if applicable)	(see Table 3)
Reverse voltage (if required)	
Insulation resistance (if applicable)	

**Table 2 – Values of capacitance and of voltage related to case sizes**

Rated voltage				
Category voltage <sup>a</sup>				
Rated capacitance μF	Case size	Case size	Case size	Case size

<sup>a</sup> If different from the rated voltage.

**Table 3 – Tangent of loss angle, impedance and rated ripple current**

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

**1.4 Normative references**

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60384-1, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 60384-18:2007, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 18: Sectional specification – Fixed aluminium electrolytic surface mount capacitors with solid (MnO<sub>2</sub>) and non-solid electrolyte*

IEC 60410:1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

**1.5 Marking**

The marking of the capacitor, if applied, and the package shall be in accordance with the requirements of 1.6 of IEC 60384-18.

NOTE The details of the marking of the component and package should 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:

- rated capacitance;
- tolerance on rated capacitance;
- rated d.c. voltage;
- number and issue reference of the detail specification and style reference;
- packaging instructions.

**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 4 – 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.
---

## **2 Inspection requirements**

### **2.1 Procedures**

**2.1.1** For qualification approval, the procedures shall be in accordance with 3.4 of the sectional specification IEC 60384-18.

**2.1.2** For quality conformance inspection, the test schedule (Table 5) includes sampling, periodicity, severities and requirements. The formation of inspection lots is covered by 3.5.1 of the sectional specification.

Table 5 – Test schedule for qualification conformance inspection

Subclause number and test <sup>a</sup>	D <sup>d</sup> or ND	Conditions of test <sup>a</sup>	IL <sup>d</sup>	n <sup>d</sup>	c <sup>d</sup>	Performance requirements <sup>a</sup>
<b>Group A inspection</b> (lot-by-lot) <b>Subgroup A0</b> 4.22 High surge current (if required by the detail specification)	ND		100 % <sup>e</sup>			
<b>Subgroup A1</b> 4.4 Visual examination  4.4 Dimensions (detail) <sup>b</sup>	ND		S-3 <sup>f</sup>	f	0	As in 4.4.2 Legible marking and as specified in 1.5 of this specification  As specified in Table 1 of this specification
<b>Subgroup A2</b> 4.5.1 Leakage current 4.5.2 Capacitance 4.5.3 Tangent of loss angle (tan $\delta$ )	ND	Protective resistance: 1 000 $\Omega$  Frequency:... Hz  Frequency:... Hz	S-3 <sup>f</sup>	f	0	$\leq 0,15$ CU $\mu$ A  Within specified tolerance  As in 4.5.3
<b>Group B inspection</b> (lot-by-lot) <b>Subgroup B1</b> 4.5.4 Impedance (if applicable) 4.7 Solderability  4.7.2 Final measurements 4.21 Solvent resistance of the marking <sup>c</sup> (if applicable)	D	Frequency: ... Hz  Test method: solder bath or reflow Solder composition: ... Flux type for solder bath: non activated or activated Solder bath temperature or reflow temperature profile: ...  Visual examination  Solvent:... Solvent temperature:... Method 1  Rubbing material: cotton wool  Recovery time:...	S-3 <sup>f</sup>	f	0	As specified in Table 3 of this specification        As in 4.7.2  Legible marking
<p><sup>a</sup> Subclause number of tests and performance requirements refer to the sectional specification, IEC 60384-18, and Clause 1 of this specification.</p> <p><sup>b</sup> This test may be replaced by in-production testing if the manufacturer installs statistical process control (SPC) on dimensional measurements or other mechanisms to avoid parts exceeding the limits.</p> <p><sup>c</sup> This may be carried out on the capacitors mounted on a substrate.</p> <p><sup>d</sup> In this table: IL = inspection level (IEC 60410) n = sample size c = permissible number of non-conforming items p = periodicity in months D = destructive ND = non- destructive</p> <p><sup>e</sup> 100 % testing shall be followed by re-inspection by sampling in order to monitor outgoing quality level by non-conforming items per million (ppm). The sampling level shall be established by the manufacturer. For the calculation of ppm values any parametric failure</p> <p><sup>f</sup> Number to be tested: sample size as directly allotted to the code letter for IL in Table 2A of IEC 60410.</p>						

Table 5 (continued)

Subclause number and test <sup>a</sup>	D <sup>d</sup> or ND	Conditions of test <sup>a</sup>	Sample size and criterion of acceptability <sup>d</sup>			Performance requirements <sup>a</sup>
			<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	
<b>Group C inspection</b> (periodic) <b>Subgroup C1</b> 4.6 Resistance to soldering heat 4.6.3 Final measurements 4.20 Component solvent resistance (if applicable)	D	Temperature profile:... Recovery: 24 h ± 2 h Visual examination Capacitance Tangent of loss angle Solvent:... Solvent temperature:... Method 2 Recovery:...	3	12	0	As in 4.6.3 } See detail specification See detail specification
<b>Subgroup C2</b> 4.9 Substrate bending test (formerly bond strength of the end face plating)** Final measurement	D	Capacitance and impedance (with board in bent position) Visual examination	3	12	0	See detail specification No visible damage
<b>Subgroup C3</b> 4.3 Mounting	D	Substrate material:...* Visual examination Leakage current Capacitance Tangent of loss angle Impedance (if applicable)				No visible damage $\leq 0,15 \text{ CU } \mu\text{A} / \mu\text{F}\times\text{V}$ $\Delta C/C \leq 5 \%$ of value measured initially As in 4.5.3 As in Table 3
<b>Subgroup C3.1</b> 4.8 Shear test (formerly adhesion) 4.10.1 Initial measurement 4.10 Rapid change of temperature 4.10.3 Final measurements	D	Visual examination Capacitance (the value obtained) in Subgroup C3 may be used) $T_A$ = Lower category temperature $T_B$ = Upper category temperature Five cycles Duration $t_1 = 30 \text{ min}$ Recovery: 1 h to 2 h Leakage current Capacitance Tangent of loss angle Impedance (if applicable)	6	18	0	No visible damage ≤ initial limit $\Delta C/C \leq 5 \%$ of value measured in 4.10.1 ≤ initial limit As in Table 3

The explanation of notes to tables is given at the beginning of Table 5.

\* When different substrate materials are used for the individual subgroups, the detail specification shall indicate which substrate material is used in each subgroup.

\*\* Not applicable to chip capacitors, which according to their detail specification shall only be mounted on alumina substrates.

Table 5 (continued)

Subclause number and test <sup>a</sup>	D <sup>d</sup> or ND	Conditions of test <sup>a</sup>	Sample size and criterion of acceptability <sup>d</sup>			Performance requirements <sup>a</sup>
			p	n	c	
4.11 Climatic sequence 4.11.1 Initial measurement 4.11.2 Dry heat 4.11.3 Damp heat, cyclic, Test Db, first cycle 4.11.4 Cold 4.11.5 Damp heat, cyclic, Test Db, remaining cycles 4.11.6 Final measurements		Capacitance Temperature: upper category temperature Duration: 16 h Temperature: lower category temperature Duration: 2 h Recovery: 1 h to 2 h Visual examination Leakage current Capacitance Tangent of loss angle				No visible damage Legible marking $\leq$ initial limit $\Delta C/C \leq 10\%$ of value measured in 4.11.1 $\leq 1,2$ times initial limit
<b>Subgroup C3.2</b> 4.12 Damp heat, steady state 4.12.1 Initial measurement 4.12.2 Final measurements	D	Recovery: 1 h to 2 h Capacitance (the value obtained in Subgroup C3 may be used) Visual examination Leakage current Capacitance Tangent of loss angle Impedance	6	9	0	No visible damage Legible marking $\leq$ initial limit $\Delta C/C \leq 10\%$ of value measured in 4.12.1 $\leq 1,2$ times initial limit $\leq 1,2$ times limit in Table 3
<b>Subgroup C3.3</b> 4.15 Endurance 4.15.1 Initial measurement 4.15.3 Final measurements	D	Duration: 1 000 h Test temperature: Upper category temperature Applied voltage: ... V Recovery: 1 h to 2 h Capacitance (the value obtained in Subgroup 3 may be used) Visual examination Leakage current Capacitance Tangent of loss angle Impedance	3	24	0	$\Delta C/C \leq 10\%$ of value measured in 4.15.1 No visible damage Legible marking $\leq$ initial limit $\Delta C/C \leq 10\%$ of value measured in 4.15.1 $\leq 1,2$ times initial limit $\leq 1,2$ times limit in Table 3
The explanation of notes to tables is given at the beginning of Table 5.						

**Table 5 (continued)**

Subclause number and test <sup>a</sup>	D <sup>d</sup> or ND	Conditions of test <sup>a</sup>	Sample size and criterion of acceptability <sup>d</sup>			Performance requirements <sup>a</sup>
			<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	
<b>Subgroup C3.4</b>						
4.13 Characteristics at high and low temperature		The capacitors shall be measured at each temperature step <i>Step 1:</i> 20 °C Capacitance* Impedance (at same frequency as Step 2) Tangent of loss angle* <i>Step 2:</i> Lower category temperature Capacitance* Impedance Tangent of loss angle* <i>Step 3:</i> Upper category temperature Leakage current				For use as reference value For use as reference value  $\Delta C/C \leq 20$ % of value measured in Step 1 Ratio with respect to value in Step 1: $\leq 2$ times $\leq 2$ times initial limit  At 125 °C (with $U_R$ ): $\leq 15$ times the limit of 4.5.1 At 125 °C (with $U_C$ ): $\leq 8$ times the limit of 4.5.1 At 105 °C (with $U_R$ ): $\leq 12,5$ times the limit of 4.5.1 At 100 °C (with $U_R$ ): $\leq 12,5$ times the limit of 4.5.1 At 85 °C (with $U_R$ ): $\leq 10$ times the limit of 4.5.1  Capacitance * Tangent of loss angle *  Temperature: 20 °C Number of cycles: $10^6$ Duration of charge: 0,5 s Duration of discharge: 0,5 s
4.19 Charge and discharge (if required)		Temperature: 20 °C Number of cycles: $10^6$ Duration of charge: 0,5 s Duration of discharge: 0,5 s				$\leq$ initial limit
4.19.3 Final measurements		Leakage current Capacitance				$\leq$ initial limit $\Delta C/C \leq 5$ % of value measured in Step 3 of 4.13
The explanation of notes to tables is given at the beginning of Table 5.						
* If applicable						

Table 5 (continued)

Subclause number and test <sup>a</sup>	D <sup>d</sup> or ND	Conditions of test <sup>a</sup>	Sample size and criterion of acceptability <sup>d</sup>			Performance requirements <sup>a</sup>
			p	n	c	
<b>Subgroup C3.5A</b>	D		12	6	0	
4.17 Storage at high temperature		Temperature: upper category temperature Duration: 96 h ± 4 h Recovery: 16 h min				
4.17.1 Initial measurement		Capacitance (value obtained in Subgroup C3 may be used)				
4.17.3 Final measurement		Visual examination Leakage current Capacitance  Tangent of loss angle				No visible damage ≤ initial limit $\Delta C/C \leq 5\%$ of value measured in 4.17.1 ≤ initial limit
4.14 Surge		Number of cycles: 1 000 Temperature: ... °C Voltage: 1,15 $U_R$ or 1,15 $U_C$  Protective resistor: RC = 0,1 s ± 0,05 s Duration of charge: 30 s Duration of no-load: 5 min 30 s				
4.14.3 Final measurements	Visual examination Leakage current Capacitance  Tangent of loss angle	No visible damage ≤ initial limit $\Delta C/C \leq 10\%$ of value measured in 4.17.3 ≤ initial limit				
<b>Subgroup C3.5B</b>	D		12	6	0	
4.16 Reverse voltage (if required)		Duration: 125 h at upper category temperature with a direct voltage of 0,15 $U_C$ in reverse polarity direction, followed by 125 h at upper category temperature with category voltage in forward polarity direction				
4.16.1 Initial measurement		Capacitance (the value obtained in subgroup C3 may be used)				
4.16.3 Final measurements		Leakage current Capacitance  Tangent of loss angle				≤ initial limit $\Delta C/C \leq 10\%$ of value measured in 4.16.1 ≤ initial limit

The explanation of notes to tables is given at the beginning of Table 5.

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

#### Partie 18-1: Spécification particulière cadre – Condensateurs fixes électrolytiques à l'aluminium pour montage en surface à électrolyte solide (MnO<sub>2</sub>) – Niveau d'assurance EZ

### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60384-18-1 a été établie par le comité d'études 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition publiée en 1993, ainsi que son amendement (1998) et elle constitue une révision technique. Cette édition constitue une révision mineure des tableaux, valeurs et références.

La présente version bilingue, publiée en 2008-07, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 40/1765/CDV et 40/1823/RVC.

Le rapport de vote 40/1823/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

La présente publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La présente Norme Internationale doit être lue conjointement avec la CEI 60384-18.

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de spécification dans le système d'assurance de la qualité des composants électroniques de la CEI (IECQ).

La liste de toutes les parties de la série de normes CEI 60384, présentées sous le titre général *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques*, est disponible sur site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.iec.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée; ou
- amendée.

## CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

### Partie 18-1: Spécification particulière cadre – Condensateurs fixes électrolytiques à l'aluminium pour montage en surface à électrolyte solide (MnO<sub>2</sub>) – Niveau d'assurance EZ

#### Spécification particulière cadre

Une spécification particulière cadre est un document annexe à la spécification intermédiaire qui contient des exigences pour le modèle, la disposition et le contenu minimum des spécifications particulières. Les spécifications particulières qui ne satisfont pas aux exigences peuvent ne pas être considérées comme conformes aux spécifications de la CEI et ne doivent pas être décrites comme telles.

Dans la préparation des spécifications particulières, le contenu 1.4 de la spécification intermédiaire doit être pris en compte.

Les numéros entre crochets de la première page correspondent aux informations suivantes qui doivent être insérées à l'emplacement indiqué.

#### Identification de la spécification particulière

- (1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) ou l'organisation nationale de normalisation sous l'autorité de laquelle la spécification particulière est rédigée.
- (2) Le numéro de la spécification particulière des normes nationales ou des normes CEI, la date d'édition et toute autre information requise par le système national.
- (3) Le numéro et le numéro d'édition de la spécification générique nationale ou de la CEI.
- (4) Le numéro CEI de la spécification particulière cadre.

#### Identification du condensateur

- (5) Une courte description du type de condensateur.
- (6) Les informations sur la construction typique (le cas échéant).  
NOTE Lorsque les condensateurs ne sont pas destinés à des applications sur des cartes imprimées, la spécification particulière l'indique clairement à cet endroit.
- (7) Un schéma de présentation avec les principales dimensions nécessaires à l'interchangeabilité et/ou une référence aux documents nationaux ou internationaux relatifs à l'encombrement. En variante, ce schéma peut être annexé à la spécification particulière.
- (8) L'application ou le groupe d'applications couvertes et/ou le niveau d'assurance.  
NOTE Les niveaux d'assurance à utiliser dans une spécification particulière sont sélectionnés au 3.5.4 de la spécification intermédiaire. Ceci implique qu'une spécification particulière cadre peut être utilisée en combinaison avec plusieurs niveaux d'assurance, à condition que le regroupement des essais ne change pas.
- (9) Les données de référence des plus importantes propriétés pour permettre de comparer les différents types de condensateurs.

(1)	CEI 60384-18-1-XXX QC 302301-XXX	(2)	
COMPOSANTS ELECTRONIQUES SOUS ASSURANCE DE LA QUALITE SELON:	(3)	CEI 60384-18-1 QC 302301	(4)
Dessin d'encombrement: (voir Tableau 1) (Projection du ..... dièdre)	(7)	CONDENSATEURS FIXES ELECTROLYTIQUES A L'ALUMINIUM POUR MONTAGE EN SURFACE A ELECTROLYTE SOLIDE (MnO <sub>2</sub> )	(5)
			(6)
(D'autres formes sont permises dans les dimensions données.)		Niveau(x) d'assurance: EZ	(8)

Les informations sur la disponibilité des composants qualifiés selon la présente spécification particulière sont présentées dans la CEI QC 001005.

(9)

## 1 Données générales

### 1.1 Méthode(s) de montage recommandée(s) (à insérer)

(Voir 1.4.2 et 4.3 de la norme IEC 60384-18).

### 1.2 Dimensions

**Tableau 1 – Référence de taille de boîtier et dimensions**

Référence de taille de boîtier	Dimension(s)					
	mm					
	Ø	L	H	d	.....	

NOTE 1 En l'absence de référence de taille de boîtier, le Tableau 1 peut être omis et il convient d'indiquer les dimensions dans le Tableau 2, qui devient alors le Tableau 1.

NOTE 2 Il convient d'indiquer les dimensions comme les dimensions maximum ou comme les dimensions nominales avec des tolérances.

### 1.3 Caractéristiques et valeurs nominales

Gamme de capacités nominales	(voir Tableau 2)
Tolérance sur la capacité nominale	
Tension nominale	(voir Tableau 2)
Tension de la catégorie (le cas échéant)	(voir Tableau 2)
Catégorie climatique	
Température nominale	
Courant d'ondulation nominal	(voir Tableau 3)
Tangente de l'angle de perte	(voir Tableau 3)
Courant de fuite	
Impédance (le cas échéant)	(voir Tableau 3)
Tension inverse (si nécessaire)	
Résistance d'isolation (le cas échéant)	

**Tableau 2 – Valeurs de capacité et de tension en fonction des tailles des boîtiers**

Tension nominale				
Tension de la catégorie <sup>a</sup>				
Capacité nominale µF	Taille de boîtier	Taille de boîtier	Taille de boîtier	Taille de boîtier

<sup>a</sup> Si différente de la tension nominale.

**Tableau 3 – Tangente de l'angle de perte, impédance et courant d'ondulation nominal**

$U_R$	$C$	Tangente de l'angle de perte à... °C,... Hz	Impédance à..... °C ... Hz (le cas échéant)	Courant d'ondulation nominal à... °C,... Hz
V	μF		Ω	A

#### 1.4 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60384-1, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 60384-18 :2007, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 18: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes électrolytiques à l'aluminium pour montage en surface à électrolyte solide (MnO<sub>2</sub>) et non solide*

CEI 60410 :1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs*

#### 1.5 Marquage

Le marquage du condensateur (le cas échéant) et le marquage de l'emballage doivent être conformes aux exigences du 1.6 de la CEI 60384-18.

NOTE Il convient de présenter toutes les informations détaillées relatives au marquage du composant et de l'emballage dans la spécification particulière.

#### 1.6 Informations pour les commandes

Les commandes de condensateurs couvertes par la présente spécification doivent contenir, sous forme codée et claire, les informations minimum suivantes:

- a) capacité nominale;
- b) tolérance sur la capacité nominale;
- c) tension continue nominale;
- d) numéro et référence de l'édition de la spécification particulière et référence du modèle;
- e) instructions d'emballage.

#### 1.7 Enregistrements certifiés de lots livrés

Exigé/non exigé.

#### 1.8 Informations supplémentaires (non destinées à l'inspection)

#### 1.9 Sévérités ou exigences supplémentaires ou plus élevées que celles spécifiées dans la spécification générique et/ou intermédiaire

NOTE Il convient de spécifier les nouvelles exigences ou les exigences plus élevées uniquement lorsqu'elles sont essentielles.

#### **Tableau 4 – Autres caractéristiques**

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

## **2 Exigences d'inspection**

### **2.1 Procédures**

**2.1.1** Dans le cadre de l'homologation, les procédures doivent être conformes au 3.4 de la spécification intermédiaire CEI 60384-18.

**2.1.2** Pour le contrôle de conformité de la qualité, le programme d'essai (Tableau 5) inclut l'échantillonnage, la périodicité, la sévérité et les exigences. La formation des lots d'inspection est décrite au 3.5.1 de la spécification intermédiaire.

Tableau 5 – Plan d'essai pour le contrôle de conformité de la qualification

Numéro de paragraphe et essai <sup>a</sup>	D <sup>d</sup> ou ND	Conditions d'essai <sup>a</sup>	IL <sup>d</sup>	n <sup>d</sup>	c <sup>d</sup>	Exigences de performances <sup>a</sup>
<b>Inspection du groupe A</b> (lot par lot) <b>Sous-groupe A0</b> 4.22 Surintensité élevée (si la spécification particulière l'exige)	ND		100 % <sup>e</sup>			
<b>Sous-groupe A1</b> 4.4 Examen visuel  4.4 Dimensions (détail) <sup>b</sup>	ND		S-3 <sup>f</sup>	f	0	Comme en 4.4.2 Marquage lisible et comme spécifié en 1.5 de la présente spécification Comme spécifié dans le Tableau 1 de la présente spécification
<b>Sous-groupe A2</b> 4.5.1 Courant de fuite 4.5.2 Capacité 4.5.3 Tangente de l'angle de perte (tan $\delta$ )	ND	Résistance de protection: 1 000 $\Omega$ Fréquence:.... Hz Fréquence:.... Hz	S-3 <sup>f</sup>	f	0	$\leq 0,15$ CU $\mu$ A Selon les tolérances spécifiées Comme en 4.5.3
<b>Inspection du groupe B</b> (lot par lot) <b>Sous-groupe B1</b> 4.5.4 Impédance (le cas échéant) 4.7 Brasabilité  4.7.2 Mesures finales 4.21 Résistance au solvant du marquage <sup>c</sup> (le cas échéant)	D	Fréquence: ... Hz  Méthode d'essai: bain de brasure ou refusion Composition de la brasure: ... Type de flux pour le bain de brasure: non activé ou activé Température du bain de brasure ou profil de température de la refusion ... Examen visuel Solvant:... Température du solvant:... Méthode 1 Matériau de polissage: ouate Temps de rétablissement:...	S-3 <sup>f</sup>	f	0	Comme spécifié dans le Tableau 3 de la présente spécification      Comme en 4.7.2 Marquage lisible

<sup>a</sup> Les numéros des paragraphes des essais et des exigences de performances font référence à la spécification intermédiaire, CEI 60384-18 et à l'Article 1 de la présente spécification.

<sup>b</sup> Cet essai peut être remplacé par un essai en production si le fabricant installe un contrôle du processus statistique (SPC) sur les mesures des dimensions ou d'autres mécanismes permettant d'éviter que les pièces dépassent les limites.

<sup>c</sup> Cet essai peut être effectué sur les condensateurs montés sur un substrat.

<sup>d</sup> Dans ce tableau:

IL est le niveau d'inspection (*Inspection Level*) (CEI 60410)

n est l'effectif de l'échantillon

c est le nombre admissible d'éléments non conformes

p est la périodicité en mois

D signifie destructif

ND signifie non destructif

<sup>e</sup> Un essai de 100 % doit être suivi d'une autre inspection par échantillonnage afin de contrôler le niveau de qualité après inspection par éléments non conformes par million (ppm). Le niveau d'échantillonnage doit être établi par le fabricant. Pour le calcul des valeurs ppm, tout défaut paramétrique doit être compté comme un élément non conforme.

<sup>f</sup> Nombre à soumettre à un essai: l'effectif de l'échantillon auquel la lettre d'identification a été attribuée directement pour le niveau d'inspection dans le Tableau 2A de la CEI 60410

Tableau 5 (suite)

Numéro de paragraphe et essai <sup>a</sup>	D <sup>d</sup> ou ND	Conditions d'essai <sup>a</sup>	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptabilité <sup>d</sup>			Exigences de performances <sup>a</sup>
			<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	
<b>Inspection du groupe C</b> (périodique) <b>Sous-groupe C1</b> 4.6 Résistance à la chaleur du brasage 4.6.3 Mesures finales 4.20 Résistance au solvant des composants (le cas échéant)	D	Profil de température:.... Rétablissement: 24 h ± 2 h Examen visuel Capacité Tangente de l'angle de perte Solvant:... Température du solvant:... Méthode 2 Rétablissement:...	3	12	0	Comme en 4.6.3 } Se reporter à la spécification particulière Se reporter à la spécification particulière
<b>Sous-groupe C2</b> 4.9 Essai de courbure du substrat (précédemment, force d'adhérence du revêtement de surface)** Mesure finale	D	Capacité et impédance (avec carte en position courbée) Examen visuel	3	12	0	Se reporter à la spécification particulière Aucun dégât visible
<b>Sous-groupe C3</b> 4.3 Montage	D	Matériau du substrat:...* Examen visuel Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de perte Impédance (le cas échéant)				Aucun dégât visible $\leq 0,15 \text{ CU } \mu\text{A} / \mu\text{F}\times\text{V}$ $\Delta C/C \leq 5 \%$ de la valeur mesurée initialement Comme en 4.5.3 Comme dans le Tableau 3
<b>Sous-groupe C3.1</b> 4.8 Essai de cisaillement (précédemment adhérence) 4.10.1 Mesure initiale 4.10 Variation rapide de température 4.10.3 Mesures finales	D	Examen visuel Capacité (la valeur obtenue dans le sous-groupe C3 peut être utilisée) $T_A$ = Température de la catégorie inférieure $T_B$ = Température de la catégorie supérieure Cinq cycles Durée $t_1 = 30 \text{ min}$ Rétablissement: 1 h à 2 h Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de perte Impédance (le cas échéant)	6	18	0	Aucun dégât visible $\leq$ limite initiale $\Delta C/C \leq 5 \%$ de la valeur mesurée en 4.10.1 $\leq$ limite initiale Comme dans le Tableau 3

Les notes de bas de tableau se trouvent au début du Tableau 5.

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

\*\* Ne s'applique pas aux condensateurs chipses, qui, conformément à leur spécification particulière, doivent seulement être montés sur des substrats en alumine.

Tableau 5 (suite)

Numéro de paragraphe et essai <sup>a</sup>	D <sup>d</sup> ou ND	Conditions d'essai <sup>a</sup>	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptabilité <sup>d</sup>			Exigences de performances <sup>a</sup>
			<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	
4.11 Séquence climatique 4.11.1 Mesure initiale 4.11.2 Chaleur sèche 4.11.3 Chaleur humide, cyclique, essai Db, premier cycle 4.11.4 Froid 4.11.5 Chaleur humide, cyclique, essai Db, cycles restants 4.11.6 Mesures finales		Capacité Température: température de la catégorie supérieure Durée: 16 h Température: température de la catégorie inférieure Durée: 2 h Rétablissement: 1 h à 2 h Examen visuel Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de perte				Aucun dégât visible Marquage lisible $\leq$ limite initiale $\Delta C/C \leq 10\%$ de la valeur mesurée en 4.11.1 $\leq 1,2$ fois la limite initiale
<b>Sous-groupe C3.2</b> 4.12 Chaleur humide, essai continu 4.12.1 Mesure initiale 4.12.2 Mesures finales	D	Rétablissement: 1 h à 2 h Capacité (la valeur obtenue dans le sous-groupe C3 peut être utilisée) Examen visuel Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de perte Impédance	6	9	0	Aucun dégât visible Marquage lisible $\leq$ limite initiale $\Delta C/C \leq 10\%$ de la valeur mesurée en 4.12.1 $\leq 1,2$ fois la limite initiale $\leq 1,2$ fois la limite du Tableau 3
<b>Sous-groupe C3.3</b> 4.15 Endurance 4.15.1 Mesure initiale 4.15.3 Mesures finales	D	Durée: 1 000 h Température d'essai: Température de la catégorie supérieure Tension appliquée:... V Rétablissement: 1 h à 2 h Capacité (la valeur obtenue dans le sous-groupe 3 peut être utilisée) Examen visuel Courant de fuite Capacité Tangente de l'angle de perte Impédance	3	24	0	$\Delta C/C \leq 10\%$ de la valeur mesurée en 4.15.1 Aucun dégât visible Marquage lisible $\leq$ limite initiale $\Delta C/C \leq 10\%$ de la valeur mesurée en 4.15.1 $\leq 1,2$ fois la limite initiale $\leq 1,2$ fois la limite du Tableau 3
Les notes de bas de tableau se trouvent au début du Tableau 5.						

Tableau 5 (suite)

Numéro de paragraphe et essai <sup>a</sup>	D <sup>d</sup> ou ND	Conditions d'essai <sup>a</sup>	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptabilité <sup>d</sup>			Exigences de performances <sup>a</sup>
			p	n	c	
<p><b>Sous-groupe C3.4</b></p> <p>4.13 Caractéristiques à haute et basse température</p>		<p>Les condensateurs doivent être mesurés à chaque échelon de température</p> <p><i>Étape 1: 20°C</i></p> <p>Capacité*</p> <p>Impédance (à la même fréquence que celle de l'étape 2)</p> <p>Tangente de l'angle de perte*</p> <p><i>Étape 2: Température de la catégorie inférieure</i></p> <p>Capacité*</p> <p>Impédance</p> <p>Tangente de l'angle de perte*</p> <p><i>Étape 3: Température de la catégorie supérieure</i></p> <p>Courant de fuite</p>				<p>A utiliser comme valeur de référence</p> <p>A utiliser comme valeur de référence</p> <p><math>\Delta C/C \leq 20\%</math> de la valeur mesurée à l'étape 1</p> <p>Rapport fonction de la valeur de l'étape 1: <math>\leq 2</math> fois</p> <p><math>\leq 2</math> fois la limite initiale</p> <p>A 125 °C (avec <math>U_R</math>): <math>\leq 15</math> fois la limite définie en 4.5.1</p> <p>A 125 °C (avec <math>U_C</math>): <math>\leq 8</math> fois la limite définie en 4.5.1</p> <p>A 105 °C (avec <math>U_R</math>): <math>\leq 12,5</math> fois la limite définie en 4.5.1</p> <p>A 100 °C (avec <math>U_R</math>): <math>\leq 12,5</math> fois la limite définie en 4.5.1</p> <p>A 85 °C (avec <math>U_R</math>): <math>\leq 10</math> fois la limite définie en 4.5.1</p> <p><math>\Delta C/C \leq 20\%</math> de la valeur mesurée à l'étape 1</p> <p><math>\leq</math> limite initiale</p>
<p>4.19 Charge et décharge (si nécessaire)</p> <p>4.19.3 Mesures finales</p>		<p>Température: 20 °C</p> <p>Nombre de cycles: <math>10^6</math></p> <p>Durée de charge: 0,5 s</p> <p>Durée de décharge: 0,5 s</p> <p>Courant de fuite</p> <p>Capacité</p>				<p><math>\leq</math> limite initiale</p> <p><math>\Delta C/C \leq 5\%</math> de la valeur mesurée à l'étape 3 de 4.13</p>
* Le cas échéant						

Tableau 5 (suite)

Numéro de paragraphe et essai <sup>a</sup>	D <sup>d</sup> ou ND	Conditions d'essai <sup>a</sup>	Effectif de l'échantillon et critère d'acceptabilité <sup>d</sup>			Exigences de performances <sup>a</sup>
			<i>p</i>	<i>n</i>	<i>c</i>	
<b>Sous-groupe C3.5A</b>	D	Température: température de la catégorie supérieure Durée: 96 h ± 4 h Rétablissement: 16 h min	12	6	0	Aucun dégât visible ≤ limite initiale $\Delta C/C \leq 5\%$ de la valeur mesurée en 4.17.1 ≤ limite initiale
4.17 Stockage à haute température						
4.17.1 Mesure initiale						
4.17.3 Mesure finale						
4.14 Surtension	D	Examen visuel Courant de fuite Capacité  Tangente de l'angle de perte Nombre de cycles: 1 000 Température: ... °C Tension: 1,15 $U_R$ ou 1,15 $U_C$  Résistance de protection: RC = 0,1 s ± 0,05 s Durée de charge: 30 s Durée de décharge: 5 min 30 s	12	6	0	Aucun dégât visible ≤ limite initiale $\Delta C/C \leq 10\%$ de la valeur mesurée en 4.17.3 ≤ limite initiale
4.14.3 Mesures finales						
<b>Sous-groupe C30.5B</b>	D	Durée: 125 h à la température de la catégorie supérieure avec une tension continue de 0,15 $U_C$ en polarité inverse, suivi de 125 h à la température de la catégorie supérieure avec une tension de catégorie en polarité directe	12	6	0	≤ limite initiale $\Delta C/C \leq 10\%$ de la valeur mesurée en 4.16.1 ≤ limite initiale
4.16 Tension inverse (si nécessaire)						
4.16.1 Mesure initiale						
4.16.3 Mesures finales		Capacité (la valeur obtenue dans le sous-groupe C3 peut être utilisée) Courant de fuite Capacité  Tangente de l'angle de perte				

Les notes de bas de tableau se trouvent au début du Tableau 5.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE  
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

3, rue de Varembé  
PO Box 131  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11  
Fax: + 41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)