

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Fixed capacitors for use in electronic equipment –  
Part 24-1: Blank detail specification – Surface mount fixed tantalum electrolytic  
capacitors with conductive polymer solid electrolyte – Assessment level EZ**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –  
Partie 24-1: Spécification particulière cadre – Condensateurs fixes  
électrolytiques au tantale pour montage en surface à électrolyte solide en  
polymère conducteur – Niveau d'assurance EZ**



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2006 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

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)

### 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.

#### Useful links:

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

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

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

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

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

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

### 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.

#### Liens utiles:

Recherche de publications CEI - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois 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 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://webstore.iec.ch/csc)

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch).

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Fixed capacitors for use in electronic equipment –  
Part 24-1: Blank detail specification – Surface mount fixed tantalum electrolytic  
capacitors with conductive polymer solid electrolyte – Assessment level EZ**

**Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques –  
Partie 24-1: Spécification particulière cadre – Condensateurs fixes  
électrolytiques au tantale pour montage en surface à électrolyte solide en  
polymère conducteur – Niveau d'assurance EZ**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

N

ICS 31.060.40; 31.060.50

ISBN 9 978-2-83220-702-4

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –****Part 24-1: Blank detail specification – Surface mount fixed tantalum electrolytic capacitors with conductive polymer solid 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 60384-24-1 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment.

This bilingual version (2013-05) corresponds to the monolingual English version, published in 2006-06.

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

| FDIS         | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 40/1732/FDIS | 40/1755/RVD      |

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.

IEC 60384 consists of the following parts, under the general title *Fixed capacitors for use in electronic equipment*:

- Part 1: Generic specification
- Part 2: Sectional specification: Fixed metallized polyethylene-terephthalate film dielectric d.c. capacitors
- Part 3: Sectional specification: Fixed tantalum chip capacitors
- Part 4: Sectional specification: Aluminium electrolytic capacitors with solid and non- solid electrolyte
- Part 5: Sectional specification: Fixed mica dielectric d.c. capacitors with a rated voltage not exceeding 3 000 V – Selection of methods of test and general requirements
- Part 6: Sectional specification: Fixed metallized polycarbonate film dielectric d.c. capacitors
- Part 7: Sectional specification: Fixed polystyrene film dielectric metal foil d.c. capacitors
- Part 8: Sectional specification: Fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 1
- Part 9: Sectional specification: Fixed capacitors of ceramic dielectric, Class 2
- Part 11: Sectional specification: Fixed polyethylene-terephthalate film dielectric metal foil d.c. capacitors
- Part 12: Sectional specification: Fixed polycarbonate film dielectric metal foil d.c. capacitors
- Part 13: Sectional specification: Fixed polypropylene film dielectric metal foil d.c. capacitors
- Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains
- Part 15: Sectional specification: Fixed tantalum capacitors with non-solid or solid electrolyte
- Part 16: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric d.c. capacitors
- Part 17: Sectional specification: Fixed metallized polypropylene film dielectric a.c. and pulse capacitors
- Part 18: Sectional specification: Fixed aluminium electrolytic chip capacitors with solid and non-solid electrolyte
- Part 19: Sectional specification: Fixed metallized polyethylene-terephthalate film dielectric chip d.c. capacitors
- Part 20: Sectional specification: Fixed metallized polyphenylene sulphide film dielectric chip d.c. capacitors
- Part 21: Sectional specification: Fixed surface mount multilayer capacitors of ceramic dielectric, Class 1
- Part 22: Sectional specification: Fixed surface mount multilayer capacitors of ceramic dielectric, Class 2
- Part 23: Sectional specification: Fixed surface mount metallized polyethylene naphthalate film dielectric d.c. capacitors
- Part 24: Sectional specification: Surface mount fixed tantalum electrolytic capacitors with conductive polymer solid electrolyte
- Part 25: Sectional specification: Surface mount fixed aluminium electrolyte capacitors with conductive polymer solid electrolyte

All sectional specifications mentioned above do have one or more blank detail specifications being a supplementary document, containing requirements for style, layout and minimum content of detail specifications.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60384-24-1:2006

## **FIXED CAPACITORS FOR USE IN ELECTRONIC EQUIPMENT –**

### **Part 24-1: Blank detail specification – Surface mount fixed tantalum electrolytic capacitors with conductive polymer solid electrolyte – Assessment level EZ**

#### **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 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 of the detail specification 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 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).
- [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.
- [9] Reference data on the most important properties, to allow comparison between the various capacitor types.

|                                                                |     |                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                | [1] |                                                                                                | [2] |
| ELECTRONIC COMPONENTS OF ASSESSED QUALITY IN ACCORDANCE WITH : | [3] | IEC 60384-24-1                                                                                 | [4] |
| Outline drawing : (see Table 1)<br>(...angle projection)       | [7] | Surface mount fixed tantalum electrolytic capacitors with conductive polymer solid 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 of IEC 60384-24).

### 1.2 Dimensions

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

| Case size reference | Dimension |          |          |  |  |  |  |
|---------------------|-----------|----------|----------|--|--|--|--|
|                     | mm        |          |          |  |  |  |  |
|                     | <i>L</i>  | <i>W</i> | <i>H</i> |  |  |  |  |
|                     |           |          |          |  |  |  |  |
|                     |           |          |          |  |  |  |  |
|                     |           |          |          |  |  |  |  |

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 (see Table 2)

Climatic category

Rated temperature

Variation of capacitance with temperature (see Table 3)

Tangent of loss angle (see Table 3)

Leakage current (see Table 3)

Equivalent series resistance (see Table 3)

Surge voltage (see Table 2)

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

|                                    |                            |            |            |            |            |
|------------------------------------|----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Rated voltage<br>V                 |                            |            |            |            |            |
| Category voltage<br>V              |                            |            |            |            |            |
| Surge voltage<br>V                 | Rated temperature          |            |            |            |            |
|                                    | Upper category temperature |            |            |            |            |
|                                    |                            | Case sizes | Case sizes | Case sizes | Case sizes |
| Rated capacitance<br>$\mu\text{F}$ |                            |            |            |            |            |
|                                    |                            |            |            |            |            |
|                                    |                            |            |            |            |            |

### Table 3 – Characteristics

[illegible]

## 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 60384-1:1999, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

IEC 60384-24:2006, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 24: Sectional specification – Surface mount fixed tantalum electrolytic capacitors with conductive polymer solid electrolyte*

## 1.5 Marking

The marking of the capacitor and the package shall be in accordance with the requirements of 1.6 of IEC 60384-24.

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:

- 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;
- e) 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**

|                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

# 2 Inspection requirements

## 2.1 Procedures

**2.1.1** For qualification approval, the procedures shall be in accordance with 3.4 of IEC 60384-24.

**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 IEC 60384-24.

**Table 5 – Test schedule for quality conformance inspection**

| Subclause number and test <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                    | D or ND <sup>b</sup> | Conditions of test <sup>a</sup>                                                                                    | Number of specimens and number of non-conforming items <sup>b</sup> |              |          | Performance requirements <sup>a</sup>                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                                                                                                    | <i>IL</i>                                                           | <i>n</i>     | <i>c</i> |                                                                                               |
| <b>Group A inspection</b><br>(lot-by-lot)<br><br><b>Subgroup A0</b><br>4.18 High surge current (if applicable)<br><br>4.5.1 Leakage current<br><br>4.5.2 Capacitance<br><br>4.5.3 Tangent of loss angle ( $\tan \delta$ )<br><br>4.5.4 Equivalent series resistance (ESR) (if applicable) | ND                   | Protective resistor:<br>1 000 $\Omega$<br><br>Frequency: 120 Hz<br><br>Frequency: 120 Hz<br><br>Frequency: 100 kHz | 100 % <sup>c</sup>                                                  |              |          | As in Table 3<br><br>Within specified tolerance<br><br>As in Table 3<br><br>As in Table 3     |
| <b>Subgroup A1</b><br>4.4 Visual examination                                                                                                                                                                                                                                              | ND                   |                                                                                                                    | S-3                                                                 | <sup>d</sup> | 0        | As in 4.4.2<br><br>Legible marking (if required) and as specified in the detail specification |
| <b>Subgroup A2</b><br>4.4 Dimension (detail) <sup>e</sup>                                                                                                                                                                                                                                 | ND                   |                                                                                                                    | S-3                                                                 | <sup>d</sup> | 0        | As specified in Table 1 of this specification                                                 |
| <b>Group B inspection</b><br>(lot-by-lot)<br><br>4.7 Solderability<br>4.7.1 Test<br><br>4.7.2 Final measurement                                                                                                                                                                           | D                    | See detail specification for the method<br><br>Visual examination                                                  | S-3                                                                 | <sup>d</sup> | 0        | As in 4.7.2                                                                                   |

**Table 5** (continued)

| Subclause number and test <sup>a</sup>                                                                                                                                  | D or ND <sup>b</sup> | Conditions of test <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                      | Number of specimens and number of non-conforming items <sup>b</sup> |          |          | Performance requirements <sup>a</sup>                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                         |                      |                                                                                                                                                                                                                                      | <i>p</i>                                                            | <i>n</i> | <i>c</i> |                                                                                                                                                                             |
| <b>Group C inspection</b><br>(Periodic)<br><b>Subgroup C1</b><br>4.6 Resistance to soldering heat<br>4.6.1 Initial measurement<br>4.6.2 Test<br>4.6.3 Final measurement | D                    | Capacitance<br><br>Method: ...<br>Deflection: ...s<br>Reflow profile: ...<br>Recovery: 24 h ± 2 h<br>Visual examination<br>Leakage current<br>Capacitance<br><br>Tangent of loss angle (tan δ)<br>Equivalent series resistance (ESR) | 3                                                                   | 12       | 0<br>f   | For use as reference value<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>As in 4.6.3<br>As in Table 3<br>See detail specification<br>As in Table 3<br><br>See detail specification |
| <b>Sub group C2</b><br>4.9 Substrate bending test<br>4.9.1 Initial measurement<br>4.9.3 Final inspection                                                                | D                    | Capacitance<br><br>Capacitance (with printed board in bent position)                                                                                                                                                                 | 3                                                                   | 12       | 0<br>f   | For use as reference value<br><br>See detail specification                                                                                                                  |
| <b>Sub group C3</b><br>4.3 Mounting<br>4.3.1 Initial measurement<br>4.3.3 Final inspection                                                                              | D                    | Substrate material: ...<br><br>Capacitance (the value obtained in 4.5.2 may be used)<br>Visual examination<br>Leakage current<br>Capacitance<br><br>Tangent of loss angle (tan δ)<br>Equivalent series resistance (ESR)              | g                                                                   |          |          | No visible damage<br>As in Table 3<br>ΔC/C ≤ 8 %<br><br>As in Table 3<br>See detail specification                                                                           |

Table 5 (continued)

| Subclause number and test <sup>a</sup>              | D or ND <sup>b</sup> | Conditions of test <sup>a</sup>                                                                                                            | Number of specimens and number of non-conforming items <sup>b</sup> |          |          | Performance requirements <sup>a</sup>                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     |                      |                                                                                                                                            | <i>p</i>                                                            | <i>n</i> | <i>c</i> |                                                                                                                                                           |
| <b>Sub group C3.1</b>                               |                      |                                                                                                                                            | 6                                                                   | 18       | 0        |                                                                                                                                                           |
| 4.8 Shear test                                      |                      | Visual examination                                                                                                                         |                                                                     |          | f        | No visible damage                                                                                                                                         |
| 4.10 Rapid change of temperature                    |                      |                                                                                                                                            |                                                                     |          |          |                                                                                                                                                           |
| 4.10.1 Initial measurement                          |                      | Capacitance (the value obtained in Group 3 may be used)                                                                                    |                                                                     |          |          |                                                                                                                                                           |
| 4.10.2 Test                                         |                      | $T_A$ = Lower category temperature<br>$T_B$ = Upper category temperature<br>Five cycles<br>Duration $t_1$ = 30 min<br>Recovery: 1 h to 2 h |                                                                     |          |          |                                                                                                                                                           |
| 4.10.3 Final measurements                           |                      | Leakage current<br>Capacitance<br>Tangent of loss angle (tan $\delta$ )                                                                    |                                                                     |          |          | As in Table 3<br>$\Delta C/C \leq 10\%$ of value measured in 4.10.1<br>As in Table 3                                                                      |
| 4.11 Climatic sequence                              |                      |                                                                                                                                            |                                                                     |          |          |                                                                                                                                                           |
| 4.11.1 Initial measurement                          |                      | Capacitance (the value obtained in 4.10.3 may be used)                                                                                     |                                                                     |          |          |                                                                                                                                                           |
| 4.11.2 Dry heat                                     |                      | Temperature: upper category temperature<br>Duration: 16 h                                                                                  |                                                                     |          |          |                                                                                                                                                           |
| 4.11.3 Damp heat, cyclic, test Db, first cycle      |                      |                                                                                                                                            |                                                                     |          |          |                                                                                                                                                           |
| 4.11.4 Cold                                         |                      | Temperature: lower category temperature<br>Duration: 2h                                                                                    |                                                                     |          |          |                                                                                                                                                           |
| 4.11.5 Damp heat, cyclic, test Db, remaining cycles |                      |                                                                                                                                            |                                                                     |          |          |                                                                                                                                                           |
| 4.11.6 Final measurements                           |                      | Visual examination<br>Leakage current<br>Capacitance<br>Tangent of loss angle                                                              |                                                                     |          |          | No visible damage<br>Legible marking<br>As in Table 3<br>$\Delta C/C < \pm 20\%$ of the value measured in 4.11.1<br>$\leq 1,2$ times the limit of Table 3 |

**Table 5 (continued)**

| Subclause number and test <sup>a</sup>           | D or ND <sup>b</sup> | Conditions of test <sup>a</sup>                           | Number of specimens and number of non-conforming items <sup>b</sup> |          |          | Performance requirements <sup>a</sup>               |
|--------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------------------------------------------------|
|                                                  |                      |                                                           | <i>p</i>                                                            | <i>n</i> | <i>c</i> |                                                     |
| <b>Subgroup C3.2</b>                             | D                    |                                                           | 6                                                                   | 12       | 0        |                                                     |
| 4.12 Damp heat, steady state                     |                      | Recovery: 1 h to 2 h                                      |                                                                     |          | f        |                                                     |
| 4.12.1 Initial measurement                       |                      | Capacitance (the value obtained in Group 3 may be used)   |                                                                     |          |          | No visible damage                                   |
| 4.12.3 Final measurements                        |                      | Visual examination                                        |                                                                     |          |          | Legible marking                                     |
|                                                  |                      | Leakage current                                           |                                                                     |          |          | ≤5 x initial limit                                  |
|                                                  |                      | Capacitance                                               |                                                                     |          |          | -20 % ≤ ΔC/C ≤ 40 % of the value measured in 4.12.1 |
|                                                  |                      | Tangent of loss angle                                     |                                                                     |          |          | ≤ 1,2 times the limit of Table 3                    |
| <b>Sub group C3.3</b>                            | D                    |                                                           | 6                                                                   | 15       | 0        |                                                     |
| 4.13 Characteristics at high and low temperature |                      | The capacitors shall be measured at each temperature step |                                                                     |          | f        |                                                     |
|                                                  |                      | Step 1:20 °C                                              |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Leakage current                                           |                                                                     |          |          | For use as reference value                          |
|                                                  |                      | Capacitance                                               |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Tangent of loss angle                                     |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Step 2: lower category temperature                        |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Capacitance (if applicable)                               |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Tangent of loss angle (if applicable)                     |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Step 3 :20 °C                                             |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Leakage current                                           |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Capacitance                                               |                                                                     |          |          | ΔC/C ≤ 5 % of value measured in Step 1              |
|                                                  |                      | Tangent of loss angle                                     |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Step 4 : rated temperature                                |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Leakage current                                           |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Capacitance                                               |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Tangent of loss angle                                     |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Step 5 : upper category temperature                       |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Leakage current                                           |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Capacitance                                               |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |
|                                                  |                      | Tangent of loss angle                                     |                                                                     |          |          | As in Table 3                                       |

Table 5 (continued)

| Subclause number and test <sup>a</sup> | D or ND <sup>b</sup> | Conditions of test <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                | Number of specimens and number of non-conforming items <sup>b</sup> |          |          | Performance requirements <sup>a</sup>                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>p</i>                                                            | <i>n</i> | <i>c</i> |                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.14 Surge                             |                      | Step 6 :20 °C<br>Leakage current<br>Capacitance<br>Tangent of loss angle<br>Number of cycles: 1 000<br>Test temperature: ...°C<br>Voltage: 1,15 $U_R$<br>Protective resistor: 1 000 $\Omega$<br>Duration of charge: 30 s<br>Duration of no load: 5 min<br>30 s | 6                                                                   | 15       | 0        | As in Step 3<br>As in Step 3<br>As in Step 3                                                                                                                                                                      |
| 4.14.3 Final measurements              |                      | Visual examination<br>Leakage current<br>Capacitance<br><br>Tangent of loss angle                                                                                                                                                                              |                                                                     |          |          | No visible damage<br>As in Table 3<br>$\Delta C/C < \pm 20$ % of the value measured in 4.13 Step 6<br>$\leq 1,5$ times the limit of Table 3                                                                       |
| Subgroup C3.4<br>4.15 Endurance        | D                    | Duration: 1 000 h<br>Test temperature: ... °C<br>Voltage: ... V<br>Recovery: 1 h to 2 h                                                                                                                                                                        | 3                                                                   | 24       | 0        |                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.15.1 Initial measurement             |                      | Capacitance                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |          |          |                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.15.3 Final measurements              |                      | Visual examination<br><br>Leakage current<br><br>Capacitance<br><br>Tangent of loss angle<br><br>Equivalent series resistance (if required by the detail specification)                                                                                        |                                                                     |          |          | No visible damage<br>Legible marking<br>$\leq 2$ times the limit of Table 3<br>$\Delta C/C \leq 20$ % of value measured in 4.15.1<br>$\leq 1,5$ times the limit of Table 3<br>$\leq 2$ times the limit of Table 3 |

**Table 5 (continued)**

| Subclause number and test <sup>a</sup> | D or ND <sup>b</sup> | Conditions of test <sup>a</sup>                         | Number of specimens and number of non-conforming items <sup>b</sup> |          |          | Performance requirements <sup>a</sup>                      |
|----------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------|----------|------------------------------------------------------------|
|                                        |                      |                                                         | <i>p</i>                                                            | <i>n</i> | <i>c</i> |                                                            |
| <b>Sub group C3.5</b>                  | D                    |                                                         | 6                                                                   | 12       | 0        |                                                            |
| 4.19 Storage at high temperature       |                      | Test temperature: upper category temperature            |                                                                     |          | f        |                                                            |
|                                        |                      | Duration: 96 h ± 4 h                                    |                                                                     |          |          |                                                            |
|                                        |                      | Recovery: 16 h min                                      |                                                                     |          |          |                                                            |
| 4.19.1 Initial measurement             |                      | Capacitance (the value obtained in Group 3 may be used) |                                                                     |          |          |                                                            |
| 4.19.3 Final measurements              |                      | Visual examination                                      |                                                                     |          |          | No visible damage                                          |
|                                        |                      | Leakage current                                         |                                                                     |          |          | ≤ 5 times the limit of Table 3                             |
|                                        |                      | Capacitance                                             |                                                                     |          |          | $\Delta C/C \leq \pm 10\%$ of the value measured in 4.19.1 |
|                                        |                      | Tangent of loss angle                                   |                                                                     |          |          | As in Table 3                                              |

<sup>a</sup> Subclause numbers of tests and performance requirements refer to IEC 60384-24 and Clause 1 of this specification.

<sup>b</sup> In this table *p* = periodicity (in months), *n* = sample size, *c* = acceptance criterion (permitted number of non-conforming items), D = destructive, ND = non-destructive, *IL* = inspection level.

<sup>c</sup> 100 % testing shall be followed by reinspection 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 shall be counted as a non-conforming item. If one or more non-conforming items occur in a sample, this lot shall be rejected.

<sup>d</sup> Inspection Levels are selected from IEC 60410.

<sup>e</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.

<sup>f</sup> If one non-conforming item is obtained, all the tests of the subgroup shall be repeated on a new sample and then no further non-conforming items are permitted. The release of the product may continue during repeat testing.

<sup>g</sup> The capacitors which found non-conformances after mounting shall not be taken into account when calculating the non-conformances for the following tests. They shall be replaced by spare capacitors.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60384-24-1:2006

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –

#### Partie 24-1: Spécification particulière cadre – Condensateurs fixes électrolytiques au tantale pour montage en surface à électrolyte solide en polymère conducteur – Niveau d'assurance EZ

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique 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 60384-24-1 a été établie par le comité d'études 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

La présente version bilingue (2013-05) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2006-06.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 40/1732/FDIS et 40/1755/RVD.

Le rapport de vote 40/1755/RVD 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 CEI 60384 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques*:

- Partie 1: Spécification générique
- Partie 2: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polytéréphtalate d'éthylène métallisé
- Partie 3: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes au tantale pour montage en surface
- Partie 4: Spécification intermédiaire: Condensateurs électrolytiques en aluminium à électrolyte solide et non solide
- Partie 5: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes à diélectrique en mica pour courant continu de tension assignée ne dépassant 3 000 V – Choix des méthodes d'essai et exigences générales
- Partie 6: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polycarbonate métallisé
- Partie 7: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polystyrène à armatures en feuilles métalliques
- Partie 8: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes à diélectrique en céramique, Classe 1
- Partie 9: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes à diélectrique en céramique, Classe 2
- Partie 11: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polytéréphtalate d'éthylène à armatures en feuilles métalliques
- Partie 12: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polycarbonate à armatures en feuilles métalliques
- Partie 13: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polypropylène à armatures en feuilles métalliques
- Partie 14: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes d'antiparasitage et raccordement à l'alimentation
- Partie 15: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes au tantale à électrolyte non solide ou solide
- Partie 16: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes pour courant continu à diélectrique en film de polypropylène métallisé
- Partie 17: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes pour tension alternative et pour impulsions à diélectrique en film de polypropylène métallisé
- Partie 18: Spécification intermédiaire: Condensateurs chipses fixes électrolytiques en aluminium à électrolyte solide et non solide
- Partie 19: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes pour courant continu pour montage en surface à diélectrique en film de polytéréphtalate d'éthylène métallisé
- Partie 20: Spécification intermédiaire: Condensateurs chipses fixes pour courant continu à diélectrique en film de sulfure de polyphénylène métallisé
- Partie 21: Spécification intermédiaire: Condensateurs multicouches fixes à diélectriques en céramique pour montage en surface, de Classe 1
- Partie 22: Spécification intermédiaire: Condensateurs multicouches fixes à diélectriques en céramique pour montage en surface, de Classe 2
- Partie 23: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes pour montage en surface pour courant continu à diélectrique en film de polyéthylène naphtalate métallisé

Partie 24: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes électrolytiques au tantale pour montage en surface à électrolyte solide en polymère conducteur

Partie 25: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes électrolytiques en aluminium pour montage en surface à électrolyte solide en polymère conducteur

Toutes les spécifications intermédiaires mentionnées ci-dessus comportent une ou plusieurs spécifications particulières cadres qui constituent des documents supplémentaires, contenant les exigences sur le style, la disposition et le contenu minimal des spécifications particulières.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60384-24-1:2006

## **CONDENSATEURS FIXES UTILISÉS DANS LES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES –**

### **Partie 24-1: Spécification particulière cadre – Condensateurs fixes électrolytiques au tantale pour montage en surface à électrolyte solide en polymère conducteur – 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 minimal 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 de 1.4 de la spécification intermédiaire doit être pris en compte.

Les numéros entre crochets de la première page de la spécification particulière 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 l'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).
- [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.
- [9] Les données de référence des plus importantes propriétés pour permettre de comparer les différents types de condensateurs.

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

(9)

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

(Voir 1.4.2 de la CEI 60384-24.)

## 1.2 Dimensions

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

| Taille de boîtier<br>référence | Dimension |          |          |  |  |  |  |
|--------------------------------|-----------|----------|----------|--|--|--|--|
|                                | mm        |          |          |  |  |  |  |
|                                | <i>L</i>  | <i>W</i> | <i>H</i> |  |  |  |  |
|                                |           |          |          |  |  |  |  |
|                                |           |          |          |  |  |  |  |
|                                |           |          |          |  |  |  |  |

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 maximales ou comme les dimensions nominales avec des tolérances.

### 1.3 Valeurs assignées et caractéristiques

Gamme de capacités assignées (voir Tableau 2)

Tolérance sur la capacité assignée

Tension assignée (voir Tableau 2)

Tension de catégorie (voir Tableau 2)

Catégorie climatique

Température assignée

Variation de la capacité avec la température (voir Tableau 3)

Tangente de l'angle de perte (voir Tableau 3)

Courant de fuite (voir Tableau 3)

Résistance série équivalente (voir Tableau 3)

Sur tension (voir Tableau 2)

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

|                                           |                                            |                           |                           |                           |                           |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>Tension assignée</b><br>V              |                                            |                           |                           |                           |                           |
| <b>Tension de catégorie</b><br>V          |                                            |                           |                           |                           |                           |
| <b>Surtension V</b>                       | <b>Température assignée</b>                |                           |                           |                           |                           |
|                                           | <b>Température de catégorie supérieure</b> |                           |                           |                           |                           |
|                                           |                                            | <b>Tailles de boîtier</b> | <b>Tailles de boîtier</b> | <b>Tailles de boîtier</b> | <b>Tailles de boîtier</b> |
| <b>Capacité assignée</b><br>$\mu\text{F}$ |                                            |                           |                           |                           |                           |
|                                           |                                            |                           |                           |                           |                           |
|                                           |                                            |                           |                           |                           |                           |

### Tableau 3 – Caractéristiques

[illegible]

## 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 60384-1:1999, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 60384-24:2006, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 24: Spécification intermédiaire – Condensateurs fixes électrolytiques au tantale pour montage en surface à électrolyte solide en polymère conducteur*

## 1.5 Marquage

Le marquage du condensateur et de l'emballage doit être conforme aux exigences de 1.6 de la CEI 60384-24.

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 couverts par la présente spécification doivent contenir, sous forme codée ou claire, les informations minimales suivantes:

- a) capacité assignée;
- b) tolérance sur la capacité assignée;
- c) tension continue assignée;
- 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 indiquées 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 à 3.4 de la CEI 60384-24.

**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 en 3.5.1 de la CEI 60384-24.

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

| Numéro de paragraphe et essai <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                              | D ou ND <sup>b</sup> | Conditions d'essai <sup>a</sup>                                                                                  | Nombre de spécimens et nombre d'éléments non conformes <sup>b</sup> |              |   | Exigences de performances <sup>a</sup>                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |                                                                                                                  | NC                                                                  | n            | c |                                                                                                                  |
| <b>Inspection du Groupe A</b><br>(lot par lot)<br><br><b>Sous-groupe A0</b><br>4.18 Surintensité (le cas échéant)<br><br>4.5.1 Courant de fuite<br>4.5.2 Capacité<br>4.5.3 Tangente de l'angle de pertes ( $\tan \delta$ )<br>4.5.4 Résistance série équivalente (ESR) (le cas échéant) | ND                   | Résistance de protection: 1 000 $\Omega$<br>Fréquence: 120 Hz<br><br>Fréquence: 120 Hz<br><br>Fréquence: 100 kHz | 100 % <sup>c</sup>                                                  |              |   | Comme dans le Tableau 3<br>Selon les tolérances spécifiées<br>Comme dans le Tableau 3<br>Comme dans le Tableau 3 |
| <b>Sous-groupe A1</b><br>4.4 Examen visuel                                                                                                                                                                                                                                              | ND                   |                                                                                                                  | S-3                                                                 | <sup>d</sup> | 0 | Selon 4.4.2<br>Marquage lisible (si nécessaire) et comme indiqué dans la spécification particulière              |
| <b>Sous-groupe A2</b><br>4.4 Dimensions (détail) <sup>e</sup>                                                                                                                                                                                                                           | ND                   |                                                                                                                  | S-3                                                                 | <sup>d</sup> | 0 | Comme indiqué dans le Tableau 1 de cette spécification                                                           |
| <b>Inspection du Groupe B</b><br>(lot par lot)<br><br>4.7 Brasabilité<br>4.7.1 Essai<br><br>4.7.2 Mesure finale                                                                                                                                                                         | D                    | La méthode est indiquée dans la spécification particulière<br>Examen visuel                                      | S-3                                                                 | <sup>d</sup> | 0 | Selon 4.7.2                                                                                                      |