

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 361

Première édition — First edition

1971

Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte liquide ou solide

Fixed tantalum capacitors with liquid or solid electrolyte



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 361

Première édition — First edition

1971

Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte liquide ou solide

Fixed tantalum capacitors with liquid or solid electrolyte



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
SECTION UN – GÉNÉRALITÉS	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Terminologie	6
4. Classification en catégories	12
5. Valeurs normales de la capacité nominale	12
6. Tolérances sur la capacité nominale	12
7. Valeurs normales de la tension nominale	12
8. Marquage	14
SECTION DEUX – RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES MÉTHODES D'ESSAIS ET DE MESURES	
9. Essais de type	14
10. Programme des essais de type	16
11. Conditions normales d'essai	18
12. Examen visuel et vérification des dimensions	18
13. Essais électriques	20
13.1 Courant de fuite	20
13.2 Capacité	20
13.3 Tangente de l'angle de pertes	22
13.4 Impédance	22
13.5 Isolement du boîtier	22
14. Robustesse des sorties	24
15. Soudure	26
16. Variations rapides de température	26
17. Vibrations	26
18. Secousses	28
19. Séquence climatique	28
19.1 Mesures initiales	28
19.2 Chaleur sèche	28
19.3 Chaleur humide, essai accéléré, premier cycle	28
19.4 Froid	30
19.5 Basse pression atmosphérique	30
19.6 Chaleur humide, essai accéléré, cycles restants	30
19.7 Mesures finales	30
20. Essai continu de chaleur humide	30
21. Caractéristiques aux températures extrêmes	32
22. Endurance	32
23. Surtension	34
24. Tension inverse	36
SECTION TROIS – DIMENSIONS ET SPÉCIFICATIONS PARTICULIÈRES	
<i>A l'étude</i>	
ANNEXE A: Essai spécial de pliage	40

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
SECTION ONE – GENERAL	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Terminology	7
4. Classification into categories	13
5. Standard values of rated capacitance	13
6. Tolerances on rated capacitance	13
7. Standard values of rated voltage	13
8. Marking	15
SECTION TWO – GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS AND MEASURING METHODS	
9. Type tests	15
10. Schedule for type tests	17
11. Standard conditions for testing	19
12. Visual examination and check of dimensions	19
13. Electrical tests	21
13.1 Leakage current	21
13.2 Capacitance	21
13.3 Tangent of the loss angle	23
13.4 Impedance	23
13.5 Case insulation	23
14. Robustness of terminations	25
15. Soldering	27
16. Rapid change of temperature	27
17. Vibration	27
18. Bumping	29
19. Climatic sequence	29
19.1 Initial measurements	29
19.2 Dry heat	29
19.3 Damp heat, accelerated, first cycle	29
19.4 Cold	31
19.5 Low air pressure	31
19.6 Damp heat, accelerated, remaining cycles	31
19.7 Final measurements	31
20. Damp heat, steady state	31
21. Characteristics at high and low temperatures	33
22. Endurance	33
23. Surge voltage	35
24. Reverse voltage	37
SECTION THREE – DIMENSIONS AND DETAIL SPECIFICATION	
<i>Under consideration</i>	
APPENDIX A: Special bending test	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDENSATEURS FIXES AU TANTALE,
A ÉLECTROLYTE LIQUIDE OU SOLIDE**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la CEI dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été préparée par le Comité d'Etudes N° 40 de la CEI: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Venise en 1963, à Aix-les-Bains en 1964 et à Tokyo en 1965. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif, incluant les Sections Un et Deux des précédents projets, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1966. Les commentaires reçus furent discutés lors de la réunion tenue à Prague en 1967. Des modifications furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en septembre 1968.

Les pays suivants ont explicitement voté en faveur de la publication:

Allemagne	Japon
Australie	Pays-Bas
Autriche	Royaume-Uni
Belgique	Suède
Canada	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
France	Union des Républiques
Hongrie	Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie

La présente recommandation doit être utilisée avec la Publication 68 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIXED TANTALUM CAPACITORS WITH LIQUID
OR SOLID ELECTROLYTE**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 40, Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

Drafts were discussed at the meetings held in Venice in 1963, in Aix-les-Bains in 1964 and in Tokyo in 1965. As a result of this latter meeting, a final draft, including Sections One and Two of the previous drafts, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1966. Comments received were discussed at the meeting held in Prague in 1967. Amendments were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in September 1968.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Sweden
Canada	Switzerland
Czechoslovakia	Turkey
Denmark	Union of Soviet
France	Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Hungary	United States of America
Israel	Yugoslavia

This Recommendation should be used in conjunction with IEC Publication 68, Basic Environmental Testing Procedures.

CONDENSATEURS FIXES AU TANTALE, A ÉLECTROLYTE LIQUIDE OU SOLIDE

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente recommandation couvre le domaine des condensateurs fixes, au tantale, polarisés et non polarisés, à électrolyte liquide et à électrolyte solide.

2. Objet

Etablir des règles uniformes pour l'appréciation des propriétés mécaniques, électriques et climatiques des condensateurs, décrire les méthodes d'essais et donner des recommandations pour la normalisation de leurs dimensions et leur classification en catégories d'après leur aptitude à supporter certains essais dans les conditions prescrites par la Publication 68 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.

Les caractéristiques nominales en courant alternatif et le régime admissible d'inversion de la polarité de la tension appliquée aux condensateurs non polarisés ne sont pas spécifiés dans la présente recommandation.

3. Terminologie

3.1 Type

Un type comprend des produits de conception identique, fabriqués selon les mêmes techniques, et dont les caractéristiques nominales sont comprises dans la gamme usuelle du fabricant.

La présente recommandation couvre trois types fondamentaux:

- Type 1: Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte liquide et à électrodes en feuille.
- Type 2: Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte liquide et à anode poreuse.
- Type 3: Condensateurs fixes au tantale, à électrolyte solide et à anode poreuse.

Notes 1.— On ne tient pas compte des accessoires de fixation, pour autant qu'ils n'ont pas d'influence sensible sur les résultats des essais.

- 2.— Les caractéristiques nominales sont la combinaison:
- a) des caractéristiques électriques nominales;
 - b) des dimensions;
 - c) de la catégorie climatique.

- 3.— Les limites de la gamme de caractéristiques nominales feront l'objet d'un accord entre client et fabricant.

FIXED TANTALUM CAPACITORS WITH LIQUID OR SOLID ELECTROLYTE

SECTION ONE – GENERAL

1. Scope

This Recommendation relates to polar and bi-polar fixed liquid-electrolyte tantalum capacitors and fixed solid-electrolyte tantalum capacitors.

2. Object

To establish uniform requirements for judging the electrical, mechanical and climatic properties of capacitors, to describe test methods and to give recommendations for standard dimensions and classification into categories according to their ability to withstand conditions as specified in IEC Publication 68, Basic Environmental Testing Procedures.

A.C. ratings and the permissible rate of polarity reversal of bi-polar capacitors are not specified in this Recommendation.

3. Terminology

3.1 Type

A type comprises products having similar design features manufactured by the same techniques and falling within the manufacturer's usual range of ratings for these products.

This Recommendation covers three basic types:

- Type 1: Fixed liquid-electrolyte foil electrode tantalum capacitors.
- Type 2: Fixed liquid-electrolyte porous anode tantalum capacitors.
- Type 3: Fixed solid-electrolyte porous anode tantalum capacitors.

Notes 1.– Mounting accessories are ignored, provided they have no significant effect on the test results.

- 2.*– Ratings cover the combination of:
- a)* electrical ratings;
 - b)* sizes;
 - c)* environmental category.

3.– The limits of the range of ratings shall be agreed upon between customer and manufacturer.

3.2 *Essais de type*

Les essais de type d'un produit sont constitués par l'ensemble des essais à effectuer sur un nombre de spécimens représentatifs du type, dans le but de déterminer si un fabricant peut être considéré comme capable de fabriquer des produits satisfaisant à la spécification.

3.3 *Homologation de type**

L'homologation de type est la décision prise par l'autorité compétente (le client ou son représentant) suivant laquelle un fabricant donné peut être considéré comme capable de produire en quantités raisonnables le type conforme à la spécification correspondante.

3.4 *Essais de réception**

Les essais de réception sont les essais effectués pour décider de l'acceptation d'une fourniture, par accord entre le fabricant et le client. L'accord couvrira :

- a) la taille de l'échantillon ;
- b) le choix des essais ;
- c) la mesure dans laquelle les spécimens essayés devront être conformes aux exigences des essais choisis dans la spécification.

Note. — En cas de désaccord sur les résultats d'essais, les méthodes d'essais normalisées de la CEI seront utilisées pour les essais de réception.

3.5 *Essais de contrôle de fabrication**

Les essais de contrôle de fabrication sont les essais effectués par le fabricant pour s'assurer que ses produits satisfont à la spécification.

3.6 *Condensateur polarisé*

Un condensateur polarisé est un condensateur essentiellement prévu pour être soumis à une tension continue dont la polarité positive est appliquée à la sortie repérée à cet effet.

3.7 *Condensateur non polarisé*

Un condensateur non polarisé est un condensateur prévu pour supporter une inversion de la polarité de la tension continue appliquée.

3.8 *Capacité nominale*

La capacité nominale d'un condensateur est la valeur indiquée sur le condensateur.

* Cette recommandation ne concernant que les essais de type, ces définitions ne sont données qu'à titre d'information.

3.2 *Type test*

The type test of a product is the complete series of tests to be carried out on a number of specimens representative of the type, with the object of determining whether a particular manufacturer can be considered to be able to manufacture products meeting the specification.

3.3 *Type approval**

Type approval is the decision by the proper authority (the customer himself or his nominee) that a particular manufacturer can be considered to be able to produce in reasonable quantities the type meeting the specification.

3.4 *Acceptance tests**

Acceptance tests are carried out to determine the acceptability of a consignment on the basis of an agreement between customer and manufacturer. The agreement shall cover:

- a) the sample size;
- b) the selection of tests;
- c) the extent to which the test specimens shall conform to the requirements for the selected tests of the specification.

Note. — In case of divergent test results, the IEC standard test methods shall be used for acceptance tests.

3.5 *Factory tests**

Factory tests are those tests carried out by the manufacturer to verify that his products meet the specification.

3.6 *Polar capacitor*

A polar capacitor is a capacitor designed essentially for application with the positive polarity of a direct voltage on the identified positive terminal.

3.7 *Bi-polar capacitor*

A bi-polar capacitor is a capacitor designed to withstand reversal of the applied d.c. voltage.

3.8 *Rated capacitance*

The rated capacitance of a capacitor is the value which is indicated upon it.

* As this Recommendation only covers type tests, these definitions are included solely for information.

3.9 Tension nominale (U_R)

La tension nominale est la tension continue de fonctionnement qui peut être appliquée aux bornes du condensateur à 85 °C, sauf prescription contraire dans la spécification particulière.

- Notes 1. – La somme de la tension continue et de la tension de crête alternative appliquée au condensateur ne doit pas être supérieure à la tension nominale.
2. – Pendant de courtes périodes, cependant, la tension nominale peut être dépassée. (Voir article 23.)

3.10 Tension de catégorie (U_C)

La tension de catégorie (U_C) est la tension qui peut être appliquée à un condensateur utilisé à la température maximale de sa catégorie.

3.11 Tangente de l'angle de pertes

La tangente de l'angle de pertes ($\tan \delta$) est le rapport de la puissance dissipée dans le condensateur à la puissance réactive fournie par ce dernier lorsqu'on lui applique une tension sinusoïdale d'une fréquence déterminée.

3.12 Courant ondulé nominal

Le courant ondulé nominal est la valeur efficace du courant alternatif maximal admissible d'une fréquence spécifiée à laquelle le condensateur peut fonctionner de façon continue à une température spécifiée.

3.13 Plage des températures correspondant à la catégorie

La plage des températures correspondant à la catégorie est la plage des températures ambiantes pour laquelle le condensateur a été conçu en vue d'un fonctionnement continu. Elle est définie par les limites de température de la catégorie appropriée.

3.14 Température maximale de catégorie

La température maximale de catégorie est la température ambiante la plus élevée pour laquelle un condensateur a été conçu en vue d'un fonctionnement continu.

3.15 Température minimale de catégorie

La température minimale de catégorie est la température ambiante la plus basse pour laquelle un condensateur a été conçu en vue d'un fonctionnement continu.

3.16 Température maximale d'un condensateur (pour information seulement)

La température maximale d'un condensateur est la température du point le plus chaud de la surface externe.

Note. – Les sorties sont considérées comme faisant partie de la surface externe.

3.9 *Rated voltage (U_R)*

The rated voltage is the direct operating voltage which may be applied continuously to the terminals of a capacitor at 85 °C, unless otherwise specified in the detail specification.

- Notes 1.*— The sum of the direct voltage and the peak alternating voltage applied to the capacitor shall not exceed the rated voltage.
- 2.— For short periods, however, the rated voltage may be exceeded. (See Clause 23.)

3.10 *Category voltage (U_C)*

The category voltage (U_C) is the voltage which may be applied to a capacitor in use at its maximum category temperature.

3.11 *Tangent of the loss angle*

The tangent of the loss angle ($\tan \delta$) is the power loss of the capacitor divided by the reactive power of the capacitor at a sinusoidal voltage of specified frequency.

3.12 *Rated ripple current*

The rated ripple current is the r.m.s. value of the maximum allowable alternating current of a specified frequency, at which the capacitor may be operated continuously at a specified temperature.

3.13 *Category temperature range*

The category temperature range is the range of ambient temperature for which the capacitor is designed to operate continuously; this is defined by the temperature limits of the appropriate category.

3.14 *Upper category temperature*

The upper category temperature is the maximum ambient temperature for which a capacitor has been designed to operate continuously.

3.15 *Lower category temperature*

The lower category temperature is the minimum ambient temperature for which a component has been designed to operate continuously.

3.16 *Maximum temperature of a capacitor (for information only)*

The maximum temperature of a capacitor is the temperature at the hottest point of its external surface.

Note. — The terminations are considered to be part of the external surface.

3.17 Température minimale d'un condensateur (pour information seulement)

La température minimale d'un condensateur est la température du point le plus froid de la surface externe.

Note. – Les sorties sont considérées comme faisant partie de la surface externe.

4. Classification en catégories

4.1 Les condensateurs couverts par la présente recommandation sont classés en catégories, conformément aux règles générales données dans la Publication 68 de la CEI.

4.2 La classification pour chaque type se trouvera dans la spécification particulière.

5. Valeurs normales de la capacité nominale

Les valeurs normales de la capacité nominale doivent être choisies dans la série suivante :

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

Les valeurs soulignées sont préférentielles.

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

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

6. Tolérances sur la capacité nominale

Les tolérances normales sur la capacité nominale sont :

$\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 20\%$, $-10/+30\%$, $-10/+50\%$.

7. Valeurs normales de la tension nominale

Les valeurs normales de la tension nominale doivent être choisies dans la série suivante :

10 – 16 – 25 – 40 – 63 et leurs multiples décimaux.

Ces valeurs sont conformes à la série R5 des nombres normaux, donnée dans la recommandation ISO/R3.

3.17 *Minimum temperature of a capacitor (for information only)*

The minimum temperature of a capacitor is the temperature at the coldest point of its external surface.

Note. – The terminations are considered to be part of the external surface.

4. **Classification into categories**

4.1 The capacitors covered by this Recommendation are classified into categories, according to the general rules given in IEC Publication 68.

4.2 The classification for each type will be found in the detail specification.

5. **Standard values of rated capacitance**

The standard values of the rated capacitance shall be taken from the following series:

1 – 1.5 – 2.2 – 3.3 – 4.7 – 6.8 and their decimal multiples.

The underlined numbers are preferred values.

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

Note. – If other values are needed, they shall be chosen from the E12 series.

6. **Tolerances on rated capacitance**

The standard tolerances on the rated capacitance are:

$\pm 5\%$; $\pm 10\%$; $\pm 20\%$; $-10/+30\%$; $-10/+50\%$.

7. **Standard values of rated voltage**

The standard values of rated voltage shall be taken from the following series:

10 – 16 – 25 – 40 – 63 and their decimal multiples.

These values conform to the R5 series of preferred values given in ISO Recommendation R3.