

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 108

Deuxième édition — Second edition

1967

Condensateurs à diélectrique en céramique du Type 1

Ceramic dielectric capacitors Type 1



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Withdrawn

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

Articles

1. Domaine d'application	6
2. Objet.	6
3. Terminologie	6
4. Classification en catégories	10
5. Valeurs normales de la capacité nominale	10
6. Tolérances sur la capacité nominale	10
7. Valeurs normales du coefficient de température.	12
8. Valeurs normales de la tension nominale	12
9. Marquage.	12

SECTION DEUX — RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES MÉTHODES D'ESSAIS ET DE MESURES

10. Essais de type	14
11. Programme des essais de type	14
12. Conditions normales d'essai	16
13. Examen visuel et vérification dimensionnelle.	18
14. Essais électriques.	18
14.1 Rigidité diélectrique.	18
14.2 Capacité.	20
14.3 Tangente de l'angle de pertes.	20
14.4 Résistance d'isolement	20
14.5 Coefficient de température.	22
14.6 Stabilité de courte durée.	24
14.7 Charge	24
15. Robustesse des sorties	24
16. Soudure	26
17. Variations rapides de température	26
18. Vibrations.	26
19. Secousses.	28
20. Séquence climatique	28
20.1 Mesures initiales	28
20.2 Chaleur sèche	28
20.3 Chaleur humide (essai accéléré) premier cycle	28
20.4 Froid	28
20.5 Basse pression atmosphérique	28
20.6 Chaleur humide (essai accéléré) cycles restants	30
20.7 Mesures finales.	30
21. Chaleur humide (essai de longue durée)	30
22. Endurance	32

SECTION TROIS — DIMENSIONS

A l'étude

ANNEXE — Exemple de circuit pour l'essai de rigidité diélectrique.	36
--	----

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

SECTION ONE — GENERAL

Clause

1. Scope	7
2. Object	7
3. Terminology.	7
4. Classification into categories.	11
5. Standard values of rated capacitance	11
6. Tolerances on rated capacitance	11
7. Standard temperature coefficients	13
8. Standard values of rated voltage	13
9. Marking	13

SECTION TWO — GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS AND MEASURING METHODS

10. Type tests.	15
11. Schedule for type tests	15
12. Standard conditions for testing	17
13. Visual examination and check of dimensions.	19
14. Electrical tests	19
14.1 Voltage proof	19
14.2 Capacitance	21
14.3 Tangent of the loss angle	21
14.4 Insulation resistance	21
14.5 Temperature coefficient	23
14.6 Short-term stability.	25
14.7 Loading.	25
15. Robustness of terminations	25
16. Soldering	27
17. Rapid change of temperature	27
18. Vibration	27
19. Bumping	29
20. Climatic sequence	29
20.1 Initial measurements	29
20.2 Dry heat	29
20.3 Damp heat (accelerated) first cycle	29
20.4 Cold	29
20.5 Low air pressure	29
20.6 Damp heat (accelerated) remaining cycles	30
20.7 Final measurements.	30
21. Damp heat (long term exposure)	30
22. Endurance	33

SECTION THREE — DIMENSIONS

Under consideration

APPENDIX — Example of a suitable circuit for the voltage test	37
---	----

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS A DIÉLECTRIQUE EN CÉRAMIQUE DU TYPE 1

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C E I 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 C E I 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 établie par le Comité d'Etudes N° 40 de la C E I: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques.

C'est au cours de la réunion tenue à Ulm en 1959 qu'il fut décidé de commencer la révision de la première édition de la Publication 108 de la C E I.

Un projet fut discuté lors des réunions tenues à Interlaken en 1961 et à Venise en 1963. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1964.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud	Japon
Australie	Pays-Bas
Autriche	Roumanie
Belgique	Suède
Canada	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
Finlande	Yougoslavie
France	

Cette recommandation doit être utilisée conjointement avec d'autres publications de la C E I, notamment:

Publication 63: Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs.

Publication 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables aux matériels électroniques et à leurs composants.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CERAMIC DIELECTRIC CAPACITORS TYPE 1

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C 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 I E C Technical Committee No. 40, Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

It was decided, at the meeting held in Ulm in 1959, to start a revision of I E C Publication 108.

A draft was discussed at meetings held in Interlaken in 1961 and in Venice in 1963. As a result of this latter meeting, a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1964.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Austria	Romania
Belgium	South Africa
Canada	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
Finland	United States of America
France	Yugoslavia
Japan	

This Recommendation should be used in conjunction with other I E C Publications, such as:

Publication 63: Preferred Number Series for Resistors and Capacitors.

Publication 68: Basic Environmental Testing Procedures for Electronic Components and Electronic Equipment.

CONDENSATEURS A DIÉLECTRIQUE EN CÉRAMIQUE DU TYPE 1

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente recommandation est applicable aux condensateurs à diélectrique céramique du Type 1 destinés à être utilisés dans le matériel de télécommunication et dans les matériels électroniques utilisant des techniques similaires, à l'exclusion des condensateurs dont le courant de fréquence radioélectrique admissible dépasse 1A ou de puissance réactive supérieure à 200 var.

2. Objet

Etablir des règles uniformes pour l'appréciation des propriétés électriques, mécaniques 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 certaines conditions suivant les prescriptions de la Publication 68 de la C E I : Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables aux matériels électroniques et à leurs composants.

3. Terminologie

3.1 Condensateur du Type 1

Un condensateur à diélectrique céramique du Type 1 est un condensateur convenant spécifiquement aux applications pour circuits résonants et aux autres applications où de faibles pertes et une grande stabilité de capacité sont essentielles.

Les condensateurs du Type 1 sont subdivisés comme suit (voir aussi article 7):

Type 1A: Pour compensation de température lorsque des valeurs normales de coefficient de température avec des tolérances serrées sur ce coefficient sont essentielles.

Type 1B: Pour usage général, lorsque des valeurs normales du coefficient de température et de sa tolérance conviennent.

Type 1C: Pour usage général, lorsque des tolérances larges sur le coefficient de température sont acceptables.

Type 1D: Comme pour le Type 1C, mais avec des tolérances sur le coefficient de température encore plus larges et avec des exigences moins sévères sur la stabilité de capacité.

3.2 Condensateur de Type 2 (pour information seulement)

Un condensateur à diélectrique en céramique du Type 2 est un condensateur convenant spécialement aux circuits de couplage et de découplage ou aux circuits discriminateurs de fréquences pour lesquels de faibles pertes et une grande stabilité de capacité ne sont pas d'importance majeure.

3.3 Capacité nominale

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

3.4 Tension nominale (U_R)

La tension nominale est la valeur maximale acceptable de la tension continue ou de la somme de la tension continue et de la valeur de crête de la tension alternative ou en forme d'impulsion, pour laquelle le condensateur est conçu de façon à fonctionner continuellement à la température maximale de catégorie.

CERAMIC DIELECTRIC CAPACITORS TYPE 1

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This Recommendation relates to fixed ceramic dielectric capacitors Type 1, intended for use in equipment for telecommunication and in electronic devices employing similar techniques, but excluding capacitors for a radio-frequency current exceeding 1A or for a reactive power exceeding 200 var.

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 for Electronic Components and Electronic Equipment.

3. Terminology

3.1 *Type 1 capacitor*

A Type 1 ceramic dielectric capacitor is a capacitor of a type specifically suited for resonant circuit application or any other applications where low losses and high stability of capacitance are essential.

Type 1 capacitors are subdivided as follows (see also Clause 7):

Type 1A: For temperature compensating purposes where standard values of temperature coefficient with close tolerances on the temperature coefficient are essential.

Type 1B: For general purposes, where standard values and tolerances for temperature coefficient are suitable.

Type 1C: For general purposes, where wide tolerances on temperature coefficients are acceptable.

Type 1D: Same as Type 1C, but with still wider tolerances on temperature coefficient and less stringent requirements on the stability of capacitance.

3.2 *Type 2 capacitor* (for information only)

A Type 2 ceramic dielectric capacitor is a capacitor of a type suitable for by-pass and coupling applications, or for frequency discriminating circuits where low losses and high stability of capacitance are not of major importance.

3.3 *Rated capacitance*

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

3.4 *Rated voltage* (U_R)

The rated voltage is the maximum permissible value of the d.c. voltage or of the sum of the d.c. voltage and the peak alternating or pulse voltage for which the capacitor is designed to operate at the maximum category temperature.

La valeur maximale de la tension alternative ne devrait pas excéder la valeur déterminée à partir de la puissance réactive admissible.

3.5 Tension de catégorie (U_C)

La tension de catégorie U_C est la tension qui peut être appliquée à un condensateur en fonctionnement à sa température maximale de catégorie.

Note. — Les condensateurs en céramique Type 1 doivent supporter la tension nominale à toute température comprise à l'intérieur de la plage nominale de température, de sorte que pour ce condensateur particulier la tension de catégorie est égale à la tension nominale.

3.6 Plage nominale de température

La plage nominale de température est la plage des températures ambiantes pour laquelle le condensateur est construit pour un fonctionnement continu; elle correspond aux limites de températures de sa catégorie.

3.7 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.

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

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

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

3.10 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.

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.

3.11 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 particulier peut être considéré comme capable de fabriquer des produits satisfaisant à la spécification.

3.12 Approbation de type *

L'approbation 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.

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

The maximum value of the a.c. voltage should not exceed the value determined by the permissible reactive power.

3.5 *Category voltage (U_C)*

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

Note. — Ceramic capacitors Type 1 must withstand the rated voltage at any temperature within the rated temperature range, so that for this particular type of capacitor the category voltage is equal to the rated voltage.

3.6 *Category temperature range*

The category temperature range is the range of ambient temperatures for which the capacitor is designed for continuous operation.

3.7 *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.

3.8 *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.

3.9 *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.

3.10 *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.

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.

3.11 *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 produce products meeting the specification.

3.12 *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.

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

3.13 Essais d'acceptation *

Les essais d'acceptation 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 d'acceptation.

3.14 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.

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 Les catégories préférentielles avec les plages de température correspondantes et les durées de l'essai de longue durée de chaleur humide sont les suivantes :

Catégorie	Plage de températures	Chaleur humide, longue durée
55/125/56	−55 °C à +125 °C	56 jours
55/85/56	−55 °C à +85 °C	56 jours
40/100/56	−40 °C à +100 °C	56 jours
55/85/21	−55 °C à +85 °C	21 jours
10/70/21	−10 °C à +70 °C	21 jours
10/70/04	−10 °C à +70 °C	4 jours

5. Valeurs normales de la capacité nominale

Les valeurs normales de la capacité nominale doivent être choisies dans les séries E de valeurs recommandées dans la Publication 63 de la CEI: Séries de valeurs normales pour résistances et condensateurs.

6. Tolérances sur la capacité nominale

Les tolérances normales sur la capacité nominale sont:

Pour les condensateurs dont la capacité nominale est supérieure ou égale à 10 pF	Pour les condensateurs dont la capacité nominale est inférieure à 10 pF
± 1 %	±0,1 pF
± 2 %	±0,25 pF
± 5 %	±0,5 pF
±10 %	±1,0 pF
±20 %	

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

3.13 Acceptance tests *

Acceptance tests are tests 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 cases of divergent test results, the IEC standard test methods shall be used for acceptance tests.

3.14 Factory tests *

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

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 preferred categories with the appropriate temperature ranges and the durations of the long term damp heat test are:

Category	Temperature range	Damp heat, long term
55/125/56	−55 °C to +125 °C	56 days
55/085/56	−55 °C to + 85 °C	56 days
40/100/56	−40 °C to +100 °C	56 days
55/085/21	−55 °C to + 85 °C	21 days
10/070/21	−10 °C to + 70 °C	21 days
10/070/04	−10 °C to + 70 °C	4 days

5. Standard values of rated capacitance

The standard values of the rated capacitance shall conform with the E-series of preferred values, given in IEC Publication 63, Preferred Number Series for Resistors and Capacitors.

6. Tolerances on rated capacitance

The standard tolerances on the rated capacitance are :

For capacitors with a rated capacitance of not less than 10 pF	For capacitors with a rated capacitance of less than 10 pF
± 1 %	±0.1 pF
± 2 %	±0.25 pF
± 5 %	±0.5 pF
±10 %	±1.0 pF
±20 %	

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