

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60166

Première édition
First edition
1965-01

**Condensateurs fixes au papier métallisé
pour courant continu**

**Fixed metallized paper dielectric capacitors
for direct current**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60166: 1965

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (IEV).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60166

Première édition
First edition
1965-01

**Condensateurs fixes au papier métallisé
pour courant continu**

**Fixed metallized paper dielectric capacitors
for direct current**

© IEC 1965 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

T

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Terminologie	8
4. Classification en catégories	12
5. Valeurs normales de la capacité nominale	14
6. Tolérances sur la capacité nominale	14
7. Valeurs normales de la tension nominale	14
8. Marquage	14
SECTION DEUX — RÈGLES GÉNÉRALES POUR LES MÉTHODES D'ESSAIS ET DE MESURES	
9. Essais de type	16
10. Programme des essais de type	16
11. Conditions normales d'essai	18
12. Examen visuel et vérification dimensionnelle	18
13. Essais électriques	20
13.1 Capacité	20
13.2 Tangente de l'angle de pertes	20
13.3 Rigidité diélectrique	20
13.4 Résistance d'isolement	22
13.5 Inductance	26
13.6 Sortie de l'armature externe	26
13.7 Propriétés autocicatrisantes	26
14. Robustesse des sorties	26
15. Soudure	28
16. Variations rapides de température	28
17. Vibrations	28
18. Secousses	28
19. Étanchéité des boîtiers	28
20. Séquence climatique	30
20.1 Mesures initiales	30
20.2 Chaleur sèche	30
20.3 Chaleur humide (essai accéléré) premier cycle	30
20.4 Froid	32
20.5 Basse pression atmosphérique	32
20.6 Chaleur humide (essai accéléré) cycles restants	32
20.7 Mesures finales	32
21. Chaleur humide (essai de longue durée)	34
22. Endurance	36
SECTION TROIS — DIMENSIONS	
<i>A l'étude</i>	
ANNEXE A — Exemple de circuit pour l'essai de rigidité diélectrique	40
ANNEXE B — Mesure de l'inductance des condensateurs dans la gamme 6–18 MHz	42
ANNEXE C — Méthode de vérification de la sortie reliée à l'armature extérieure	44
ANNEXE D — Méthode convenant à la vérification des propriétés autocicatrisantes	46
ANNEXE E — Méthode de détection des décharges autocicatrisantes	48

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE.	5
Clause	
SECTION ONE — GENERAL	
1. Scope	9
2. Object.	9
3. Terminology	9
4. Classification into categories	13
5. Standard values of rated capacitance	15
6. Tolerances on rated capacitance	15
7. Standard values of rated voltage	15
8. Marking.	15
SECTION TWO — GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS AND MEASURING METHODS	
9. Type tests	17
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 Capacitance	21
13.2 Tangent of the loss angle	21
13.3 Voltage proof	21
13.4 Insulation resistance	23
13.5 Inductance	27
13.6 Outer foil termination	27
13.7 Self-healing	27
14. Robustness of terminations	27
15. Soldering	29
16. Rapid change of temperature.	29
17. Vibration	29
18. Bumping	29
19. Container sealing	29
20. Climatic sequence	31
20.1 Initial measurements	31
20.2 Dry heat	31
20.3 Damp heat (accelerated) first cycle	31
20.4 Cold	33
20.5 Low air pressure	33
20.6 Damp heat (accelerated) remaining cycles	33
20.7 Final measurements	33
21. Damp heat (long term exposure)	35
22. Endurance.	37
SECTION THREE — DIMENSIONS	
<i>Under consideration</i>	
APPENDIX A — Example of a suitable circuit for the voltage proof test	41
APPENDIX B — Test for capacitor inductance range 6 to 18 MHz (Mc/s)	43
APPENDIX C — A suitable method for checking which termination is connected to the outside metal foil	45
APPENDIX D — Self-healing properties	47
APPENDIX E — Detection of self-healing failures	49

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDENSATEURS FIXES AU PAPIER MÉTALLISÉ
POUR COURANT CONTINU**

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.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

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

Au cours de la réunion tenue à Londres en juillet 1955 par le Sous-Comité 40-1: Condensateurs et résistances, il fut décidé d'établir un projet d'annexe à la spécification pour condensateurs pour courant continu qui couvrirait les condensateurs au papier métallisé. Cette annexe fut examinée au cours de la réunion de Munich en juillet 1956 et il fut décidé de charger le Secrétariat d'établir un deuxième projet ainsi qu'un premier projet de spécification pour condensateurs au papier métallisé à grande fiabilité.

Ce deuxième projet fut discuté lors de la réunion de Zurich en octobre 1957. Au cours de la discussion générale, il apparut qu'une distinction devait être faite entre les deux types de condensateurs, à savoir:

- Type 1 – Condensateurs pour lesquels on ne compte pas sur les propriétés autocicatrisantes pour le fonctionnement au-dessous de la tension nominale.
- Type 2 – Condensateurs pour lesquels on compte sur les propriétés autocicatrisantes en service.

Lors de la réunion de Stockholm en juillet 1958, il fut décidé de charger le Secrétariat d'établir deux projets distincts, l'un relatif aux condensateurs du type 1, l'autre aux condensateurs du type 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIXED METALLIZED PAPER DIELECTRIC CAPACITORS
FOR DIRECT CURRENT**

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.
- 5) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

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

During the London meeting in July 1955 of SC 40-1, Capacitors and Resistors, it was decided that an appendix to the specification for d.c. capacitors covering metallized paper capacitors should be drafted. This appendix was discussed during the Munich meeting in July 1956. It was decided then that the Secretariat should prepare a second draft, and also a first draft specification for metallized paper capacitors of high reliability.

The second draft specification was discussed at the Zurich meeting in October 1957. During a general discussion, it was understood that a distinction should be made between two types of capacitors, viz:

Type 1 – Not relying on self-healing properties below rated voltage.

Type 2 – Relying on self-healing properties during use.

At the meeting held in Stockholm in July 1958, it was decided that the Secretariat should prepare two separate drafts, one for Type 1 and one for Type 2 capacitors.

Lors de la réunion d'Ulm en octobre 1959, il fut décidé de faire préparer par le Secrétariat un nouveau projet couvrant les deux types de condensateurs au papier métallisé. Ce nouveau projet fut examiné au cours de la réunion tenue à Interlaken en juin 1961.

A la suite de cette réunion, un projet fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en mai 1962.

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

Afrique du Sud	Japon
Australie	Pays-Bas
Autriche	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Chine (République Populaire de)	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Etats-Unis d'Amérique	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
France	Yougoslavie
Hongrie	

La présente recommandation est destinée à être utilisée conjointement avec d'autres publications de la CEI 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.

It was decided at the meeting held in Ulm in October 1959 that the Secretariat should prepare a new draft covering both metallized paper dielectric capacitors Type 1 and Type 2. The new draft was discussed during the meeting held in Interlaken in June 1961.

As a result of this meeting a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1962.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Austria	Romania
Belgium	South Africa
Canada	Sweden
China (People's Republic of)	Switzerland
Czechoslovakia	Union of Soviet Socialist Republics
Denmark	United Kingdom
France	United States of America
Hungary	Yugoslavia
Japan	

This Recommendation is intended to be used in conjunction with other IEC 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 FIXES AU PAPIER MÉTALLISÉ POUR COURANT CONTINU

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

Cette recommandation est relative aux condensateurs fixes pour courant continu, ayant des propriétés autocicatrisantes, dont la tension nominale ne dépasse pas 6 300 V, dont le diélectrique est du papier, dont les électrodes sont des couches métalliques minces déposées, et destinés au matériel de télécommunication et aux dispositifs électroniques basés sur des techniques analogues.

Note. — Cette recommandation ne s'applique pas aux condensateurs d'antiparasitage. Ces derniers sont couverts par la Publication 161 de la CEI.

Certains types de condensateurs au papier métallisé répondent aux conditions de la Publication 80 de la CEI: Condensateurs fixes à diélectrique papier imprégné ou papier/plastique pour courant continu.

2. Objet

Etablir des règles uniformes pour l'appréciation des propriétés électriques, mécaniques et climatiques des condensateurs, décrire les méthodes d'essai 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 CEI.

3. Terminologie

3.1 *Condensateur pour courant continu*

Un condensateur pour courant continu est un condensateur étudié pour fonctionner essentiellement sous tension continue.

3.2 *Autocicatrisation*

L'autocicatrisation est le processus par lequel les propriétés électriques d'un condensateur sont, après une perforation locale de son diélectrique, instantanément et essentiellement rétablies aux valeurs existant avant la perforation.

3.3 *Condensateurs au papier métallisé du type 1*

Les condensateurs au papier métallisé du type 1 sont des condensateurs qui peuvent être protégés par leurs propriétés autocicatrisantes. Le nombre de ces décharges autocicatrisantes doit être négligeable en service.

3.4 *Condensateurs au papier métallisé du type 2*

Les condensateurs au papier métallisé du type 2 sont des condensateurs pour lesquels on compte sur les propriétés autocicatrisantes du diélectrique métallisé, à la fois au-dessous et au-dessus de la tension nominale, pour assurer leur protection en service normal.

Note. — Les critères permettant de classer les condensateurs dans l'un ou l'autre type sont donnés dans les articles 13.4, 20.2, 20.7, 21 et 22.

FIXED METALLIZED PAPER DIELECTRIC CAPACITORS FOR DIRECT CURRENT

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This Recommendation relates to fixed capacitors with self-healing properties, for direct current, with a rated voltage not exceeding 6 300 V, containing a dielectric of impregnated paper and thin deposited metal electrodes, intended for use in equipment for telecommunication and in electronic devices employing similar techniques.

Note. — Capacitors for radio interference suppression are not included in the present Recommendation, but covered by IEC Publication 161.

Certain types of metallized paper capacitors will fulfil the requirements of IEC Publication 80, Fixed Capacitors for Direct Current Using Impregnated Paper or Paper/Plastic Film Dielectric.

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.

3. Terminology

3.1 *D.C. capacitor*

A d.c. capacitor is a capacitor designed essentially for application with a direct voltage.

3.2 *Self-healing*

Self-healing is a process by which the electrical properties of a capacitor after a local breakdown of its dielectric are instantaneously and essentially restored to their values before the breakdown.

3.3 *Metallized paper dielectric capacitor Type 1*

Metallized paper dielectric capacitors Type 1 are capacitors which may be protected by self-healing properties. The rate of such self-healing operations during service shall be negligible.

3.4 *Metallized paper dielectric capacitor Type 2*

Metallized paper dielectric capacitors Type 2 are capacitors for which the self-healing of the metallized dielectric at voltages both below and above the rated voltage is relied upon to provide protection for a capacitor in normal use.

Note. — The criteria for the classification of both types are given in the Clauses 13.4, 20.2, 20.7, 21 and 22.

3.5 Tension nominale (U_R)

La tension nominale est la tension continue de fonctionnement qui peut être appliquée en permanence aux bornes d'un condensateur, à la température ambiante de 40° C.

Note. — Lorsqu'il existe une tension alternative superposée ou non à la tension continue, la tension de fonctionnement du condensateur doit être prise égale à la somme de la tension continue et de la valeur de crête de la tension alternative. Cette somme ne doit pas excéder la tension nominale et la valeur de crête de la tension alternative ne devrait pas excéder, aux fréquences indiquées, les pourcentages suivants de la tension nominale continue.

50 Hz: 20%	} 10% seulement sont admis si la tension nominale est supérieure à 1 500 V.
100 Hz: 15%	
1 000 Hz: 3%	
10 000 Hz: 1%	

3.6 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.

Note. — Les informations concernant la tension applicable à une température comprise entre 40° C et la température maximale de la catégorie doivent être données par le fabricant.

3.7 Capacité nominale

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

3.8 Plage nominale de température

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

3.9 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.

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

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

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

3.11 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.

3.12 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 comprennent une combinaison:

- a) des caractéristiques électriques nominales;
- b) des dimensions;
- c) de la catégorie climatique.

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

3.5 Rated voltage (U_R)

The rated voltage is the direct operating voltage which may be applied continuously to the terminations of a capacitor, at an ambient temperature of 40° C.

Note. — Where alternating voltages are present, whether or not in addition to direct voltage, the working voltage of the capacitor shall be taken as the sum of the direct voltage and the peak alternating voltages. This sum shall not exceed the value of the rated voltage, and the value of the peak alternating voltage should not exceed the following percentages of the rated direct voltage at the frequencies stated:

50 Hz (c/s): 20%	} only 10% is allowed where the rated voltage exceeds 1 500 V.
100 Hz (c/s): 15%	
1 000 Hz (c/s): 3%	
10 000 Hz (c/s): 1%	

3.6 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.

Note. — The information for the voltage at temperatures between 40° C and the maximum category temperature must be given by the manufacturer.

3.7 Rated capacitance

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

3.8 Rated temperature range

The rated temperature range is the range of ambient temperatures for which the capacitor is designed for continuous operation; this corresponds with the temperature limits of its appropriate category.

3.9 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.

3.10 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.

3.11 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.

3.12 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.

3.13 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.

3.14 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.

3.15 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.

3.16 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 cette recommandation sont classés en catégories conformément aux règles générales données dans la Publication 68 de la CEI.

4.2 Les catégories préférentielles suivantes ont été choisies :

55/125/56
55/085/56
40/100/56
40/100/21
25/085/21
10/070/21
10/070/04

4.3 Les plages de températures et les durées de l'essai de longue durée de chaleur humide sont les suivantes :

Catégorie	Plages de températures	Chaleur humide, longue durée
55/125/56	— 55° C à + 125° C	56 jours
55/085/56	— 55° C à + 85° C	56 jours
40/100/56	— 40° C à + 100° C	56 jours
40/100/21	— 40° C à + 100° C	21 jours
25/085/21	— 25° C à + 85° C	21 jours
10/070/21	— 10° C à + 70° C	21 jours
10/070/04	— 10° C à + 70° C	4 jours

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

3.13 *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.

3.14 *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.

3.15 *Acceptance tests **

Acceptance tests are tests carried out to determine the acceptability of a consignment on a 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.

3.16 *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 following preferred categories have been selected:

55/125/56
55/085/56
40/100/56
40/100/21
25/085/21
10/070/21
10/070/04

4.3 The temperature ranges and the durations of the long term damp heat test thus 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
40/100/21	— 40° C to + 100° C	21 days
25/085/21	— 25° 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

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

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 – 10 et leurs multiples décimaux.

Ces valeurs sont conformes à la série E 6 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:

$\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 20\%$.

7. Valeurs normales de la tension nominale

Les valeurs normales de la tension nominale sont:

63 – 100 – 125 – 160 – 200 – 250 – 400 – 630 – 1 000 – 1 600 – 2 500 – 4 000 – et 6 300 V.

Ces valeurs sont conformes à la série de base des nombres normaux R 5 donnée dans la Recommandation ISO/R 3 de 1953: Nombres normaux, avec l'addition des valeurs 125 V et 200 V qui sont choisies dans la série R 10 de cette même recommandation.

Note. — Si d'autres valeurs sont nécessaires, elle doivent être choisies dans la série R 10.

8. Marquage

8.1 Le marquage des indications suivantes, dans l'ordre d'importance indiqué ci-après, est requis:

- a) Capacité nominale, en microfarads ou en picofarads;
- b) Tension nominale;
La tension continue peut être indiquée par le symbole ===;
- c) Tension de catégorie et température maximale de la catégorie;
- d) Indication de la sortie reliée à l'armature externe (si applicable);
Cette indication peut être donnée par une pointe de flèche épaisse se dirigeant vers la sortie reliée à l'armature externe ou par tout autre moyen convenable;
- e) Symbole MP 1 ou MP 2;
- f) Tolérance sur la capacité nominale;
Si l'on ne dispose pas d'un espace suffisant pour marquer des chiffres, on peut indiquer la tolérance au moyen d'une des lettres suivantes:
 $J = \pm 5\%$, $K = \pm 10\%$, $M = \pm 20\%$;
- g) Nom du fabricant ou marque de fabrique;
- h) Catégorie climatique du condensateur;
- i) Désignation de type du fabricant;
- j) Semaine (ou mois) et année de fabrication, éventuellement sous forme codifiée;
- k) Référence à la présente recommandation et/ou à la spécification nationale applicable au condensateur.

8.2 Le condensateur doit porter lisiblement les informations a), b), c) et d) et le plus possible d'autres informations.

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 – 10 and their decimal multiples.

These values conform with the E6 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:

$\pm 5\%$, $\pm 10\%$ and $\pm 20\%$.

7. Standard values of rated voltage

The standard values of rated voltage are:

63 – 100 – 125 – 160 – 200 – 250 – 400 – 630 – 1 000 – 1 600 – 2 500 – 4 000 and 6 300 V.

These values conform to the basic series of preferred values R5 given in ISO Recommendation R3 of 1953: Preferred Numbers, with the addition of the values 125 and 200 V, chosen from the R10 series of the same Recommendation.

Note. — If other values are needed, they shall be chosen from the R10 series.

8. Marking

8.1 The following marking information, in the order of importance given below is required:

- a) Rated capacitance in microfarads or picofarads;
- b) Rated voltage;
Direct voltage may be indicated by the symbol $\text{—}=\text{—}$;
- c) Category voltage and maximum category temperature;
- d) Indication as to which termination is connected to the outside foil (where applicable);
This indication shall be made by a heavy type arrowhead pointing towards the outside foil termination or by any other suitable means;
- e) The symbol MP1 or MP2;
- f) Tolerance on rated capacitance;
Tolerances may be indicated by letters if sufficient space is not available for figures and the following letters shall be used:
 $J = \pm 5\%$, $K = \pm 10\%$ and $M = \pm 20\%$;
- g) Manufacturer's name or Trade Mark;
- h) Indication of the appropriate category;
- i) Manufacturer's type designation;
- j) Week (or month) and year of manufacture. This may be in code form;
- k) Reference to this Recommendation and/or to the National specification appropriate to the capacitor.

8.2 The capacitor shall be clearly marked with a), b), c) and d) above and with as many as possible of the remaining items.