

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60080**

Deuxième édition  
Second edition  
1964-01

---

---

**Condensateurs fixes  
à diélectrique papier imprégné ou papier/plastique  
pour courant continu**

**Fixed capacitors for direct current  
using impregnated paper or paper/plastic film  
dielectric**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60080: 1964

## Numéros des publications

Depuis le 1er 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 (VEI)*.

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

CEI  
IEC

INTERNATIONAL  
STANDARD

60080

Deuxième édition  
Second edition  
1964-01

**Condensateurs fixes  
à diélectrique papier imprégné ou papier/plastique  
pour courant continu**

**Fixed capacitors for direct current  
using impregnated paper or paper/plastic film  
dielectric**

© IEC 1964 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 Varembeé Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

S

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

## 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 . . . . . | 12 |
| 6. Tolérances sur la capacité nominale . . . . .      | 12 |
| 7. Valeurs normales de la tension nominale . . . . .  | 12 |
| 8. Marquage . . . . .                                 | 12 |

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

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 9. Essais de type . . . . .                                    | 14 |
| 10. Programme des essais de type . . . . .                     | 14 |
| 11. Conditions normales d'essai . . . . .                      | 16 |
| 12. Examen visuel et vérifications dimensionnelles . . . . .   | 18 |
| 13. Essais électriques . . . . .                               | 18 |
| 13.1 Rigidité diélectrique . . . . .                           | 18 |
| 13.2 Capacité . . . . .                                        | 20 |
| 13.3 Tangente de l'angle de pertes . . . . .                   | 20 |
| 13.4 Résistance d'isolement . . . . .                          | 20 |
| 13.5 Inductance (si requis) . . . . .                          | 24 |
| 13.6 Sortie de l'armature externe (si applicable) . . . . .    | 24 |
| 14. Robustesse des sorties . . . . .                           | 24 |
| 15. Soudure . . . . .                                          | 26 |
| 16. Variations rapides de température . . . . .                | 26 |
| 17. Vibrations . . . . .                                       | 28 |
| 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 . . . . .   | 30 |
| 19.4 Froid . . . . .                                           | 30 |
| 19.5 Basse pression atmosphérique . . . . .                    | 30 |
| 19.6 Chaleur humide (essai accéléré) cycles restants . . . . . | 30 |
| 19.7 Mesures finales . . . . .                                 | 32 |
| 20. Chaleur humide (essai de longue durée) . . . . .           | 32 |
| 21. Endurance . . . . .                                        | 34 |

### SECTION TROIS — DIMENSIONS

#### *A l'étude*

|                    |    |
|--------------------|----|
| ANNEXE A . . . . . | 38 |
| ANNEXE B . . . . . | 40 |
| ANNEXE C . . . . . | 42 |

## 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 . . . . . | 13 |
| 6. Tolerances on rated capacitance . . . . .      | 13 |
| 7. Standard values of rated voltage . . . . .     | 13 |
| 8. Marking . . . . .                              | 13 |

### SECTION TWO — GENERAL REQUIREMENTS FOR TESTS AND MEASURING METHODS

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 9. Type tests . . . . .                                  | 15 |
| 10. Schedule for type tests . . . . .                    | 15 |
| 11. Standard conditions for testing . . . . .            | 17 |
| 12. Visual examination and check of dimensions . . . . . | 19 |
| 13. Electrical tests . . . . .                           | 19 |
| 13.1 Voltage proof . . . . .                             | 19 |
| 13.2 Capacitance . . . . .                               | 21 |
| 13.3 Tangent of the loss angle . . . . .                 | 21 |
| 13.4 Insulation resistance . . . . .                     | 21 |
| 13.5 Inductance (where required) . . . . .               | 25 |
| 13.6 Outer foil termination (where applicable) . . . . . | 25 |
| 14. Robustness of terminations . . . . .                 | 25 |
| 15. Soldering . . . . .                                  | 27 |
| 16. Rapid change of temperature . . . . .                | 27 |
| 17. Vibration . . . . .                                  | 29 |
| 18. Bumping . . . . .                                    | 29 |
| 19. Climatic sequence . . . . .                          | 29 |
| 19.1 Initial measurements . . . . .                      | 29 |
| 19.2 Dry heat . . . . .                                  | 29 |
| 19.3 Damp heat (accelerated) first cycle . . . . .       | 31 |
| 19.4 Cold . . . . .                                      | 31 |
| 19.5 Low air pressure . . . . .                          | 31 |
| 19.6 Damp heat (accelerated) remaining cycles . . . . .  | 31 |
| 19.7 Final measurements . . . . .                        | 33 |
| 20. Damp heat (long term exposure) . . . . .             | 33 |
| 21. Endurance . . . . .                                  | 35 |

### SECTION THREE — DIMENSIONS

*Under consideration*

|                      |    |
|----------------------|----|
| APPENDIX A . . . . . | 39 |
| APPENDIX B . . . . . | 41 |
| APPENDIX C . . . . . | 43 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDENSATEURS FIXES A DIÉLECTRIQUE PAPIER IMPRÉGNÉ  
OU PAPIER/PLASTIQUE POUR COURANT CONTINU**

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.
- 5) La C E I 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.

Un projet de révision de la première édition de cette publication fut examiné lors d'une réunion tenue à Interlaken en juin 1961 et, à la suite de cette réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1962.

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

Belgique  
Canada  
Danemark  
Etats-Unis d'Amérique  
France  
Hongrie  
Japon  
Pays-Bas

Roumanie  
Royaume-Uni  
Suède  
Suisse  
Tchécoslovaquie  
Turquie  
Union des Républiques Socialistes Soviétiques  
Yougoslavie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIXED CAPACITORS FOR DIRECT CURRENT USING IMPREGNATED  
PAPER OR PAPER/PLASTIC FILM DIELECTRIC**

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.
- 5) The I E C 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 was prepared by Technical Committee No. 40, Capacitors and Resistors for Electronic Equipment.

The draft revision of the first edition was discussed at a meeting held at Interlaken in June 1961 and, as a result, a proposal was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1962.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

|                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| Belgium        | Romania                             |
| Canada         | Sweden                              |
| Czechoslovakia | Switzerland                         |
| Denmark        | Turkey                              |
| France         | Union of Soviet Socialist Republics |
| Hungary        | United Kingdom                      |
| Japan          | United States of America            |
| Netherlands    | Yugoslavia                          |

# CONDENSATEURS FIXES A DIÉLECTRIQUE PAPIER IMPRÉGNÉ OU PAPIER PLASTIQUE POUR COURANT CONTINU

## SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

### 1. Domaine d'application

La présente recommandation est relative aux condensateurs fixes étudiés pour être utilisés essentiellement sous tension continue, dont la tension nominale est inférieure ou égale à 6 300 V, ayant comme diélectrique soit du papier, soit du papier combiné avec un film de plastique. Leurs électrodes sont constituées soit par des feuilles métalliques minces, soit par des couches métalliques minces déposées sur le diélectrique. Dans ce dernier cas il ne doit pas se produire de décharges autocicatrisantes au cours de l'essai d'endurance.

Les condensateurs au papier métallisé présentant des propriétés autocicatrisantes font l'objet de la Publication 166 de la CEI.

Cette spécification ne s'applique pas aux condensateurs d'antiparasitage qui font l'objet de la Publication 161 de la CEI.

### 2. Objet

Établir 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 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 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.

*Notes 1)* — L'essai d'endurance de 250 heures à la température maximale de la catégorie, le condensateur étant soumis à une tension supérieure à sa tension nominale, a fait l'objet d'études s'étendant sur une longue période de temps et basées sur des essais effectués sur un grand nombre de condensateurs. De tels essais ont montré que les diélectriques au papier imprégné ont une durée de vie probable à température constante, sensiblement inversement proportionnelle à un facteur compris entre la quatrième et la sixième puissance de la tension appliquée. En prenant ce facteur en considération, l'essai d'endurance de 250 heures effectué sous une tension égale à deux fois la tension de catégorie et à la température maximale de la catégorie, laisse espérer une durée de vie probable de 10 000 heures ou plus à la température et sous la tension nominales. De tels essais indiquent également que le fonctionnement des condensateurs à des températures et sous des tensions inférieures aux valeurs nominales, s'étendra sur des durées de vie notablement supérieures.

2) — 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

# FIXED CAPACITORS FOR DIRECT CURRENT USING IMPREGNATED PAPER OR PAPER/PLASTIC FILM DIELECTRIC

## SECTION ONE — GENERAL

### 1. Scope

This Recommendation relates to fixed capacitors designed essentially for d.c. with a rated voltage not exceeding 6 300 V, using as dielectric either paper or paper combined with a plastic film. The electrodes are either thin metal foils or thin layers deposited on the dielectric. In the latter case, the capacitor shall exhibit no self-healing breakdown in the endurance test.

Metallized paper capacitors with self-healing properties are covered by IEC Publication 166.

Capacitors for radio interference suppression are not included in the present specification but covered by IEC Publication 161.

### 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 *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.

*Notes 1)* — The endurance test of 250 hours at maximum category temperature and at a voltage higher than the category voltage of the capacitor has been developed over a long period of time and on the basis of tests on large numbers of capacitors. Such tests show that impregnated paper dielectrics have a life expectancy at constant temperature approximately inversely proportional to a factor between the fourth and sixth power of the applied voltage. Considering this factor, the endurance test of 250 hours with twice the category voltage at maximum category temperature, gives an indication of life expectancy of 10 000 hours or more, when used within the temperature and voltage ratings. Further, such tests also indicate that the operation of capacitors at voltages and temperatures below rating will give greatly extended life.

2) — When 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

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 % |
| 100 Hz :    | 15 % |
| 1 000 Hz :  | 3 %  |
| 10 000 Hz : | 1 %  |

### 3.3 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.

### 3.4 Capacité nominale

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

### 3.5 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 est limitée par les températures extrêmes de la catégorie du condensateur.

### 3.6 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.

### 3.7 Autocicatrisation (pour information seulement)

L'autocicatrisation est un procédé par lequel les propriétés électriques d'un condensateur sont, après une décharge locale, instantanément et essentiellement restaurées aux valeurs existant avant la décharge.

### 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 sa 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'aient 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.

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 % |
| 100 Hz (c/s) :    | 15 % |
| 1 000 Hz (c/s) :  | 3 %  |
| 10 000 Hz (c/s) : | 1 %  |

### 3.3 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.

### 3.4 Rated capacitance

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

### 3.5 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.

### 3.6 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.

### 3.7 Self-healing (for information only)

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

### 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 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.

### 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 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 température et les durées de l'essai de longue durée de chaleur humide sont les suivantes:

| Catégorie | Plage de température | 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.

### 3.11 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.

### 3.13 Acceptance tests \*)

Acceptance tests are 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.

### 3.14 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 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 tests 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 E6 de valeurs recommandées dans la Publication 63 de la CIEI: Séries de valeurs recommandées et tolérances associées 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 à la température de 40° C sont:

40 – 50 – 63 – 100 – 160 – 250 – 400 – 500 – 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 R5 donnée dans la recommandation ISO/R3 de 1953: Nombres normaux, avec l'addition des valeurs 50 V et 500 V qui sont choisies dans la série R10 de cette même recommandation.

*Note.* — Si d'autres valeurs sont nécessaires, elles doivent être choisies dans la série R10.

## 8. Marquage

8.1 Le marquage des indications suivantes, dans l'ordre 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  $\text{---}$ ;
- 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) 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:  
 $J = \pm 5\%$ ;  $K = \pm 10\%$ ;  $M = \pm 20\%$ ;
- f) Le nom du fabricant ou la marque de fabrique;
- g) Catégorie climatique du condensateur et, si applicable, une lettre comme indiqué ci-après:  
Lorsqu'il est fait usage d'un procédé de métallisation, l'indication de la catégorie doit être suivie de la lettre B;  
Lorsqu'il est fait usage d'imprégnants chlorés ou analogues, l'indication doit être suivie de la lettre A;
- h) Désignation de type du fabricant;
- i) Semaine (ou mois) et année de fabrication, éventuellement sous forme codifiée;
- j) Référence à la présente recommandation et/ou à la spécification nationale relative au condensateur.

## 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 to the E6-series of preferred values given in IEC Publication 63, Series of preferred values and their associated tolerances 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 at 40° C are:

40 – 50 – 63 – 100 – 160 – 250 – 400 – 500 – 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 50 and 500 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 given below is required:

- a) Rated capacitance in microfarads or picofarads;
- b) Rated voltage,  
Direct voltage may be indicated by the symbol  $\text{---}$ ;
- 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) 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:  
 $J = \pm 5\%$ ;  $K = \pm 10\%$ ;  $M = \pm 20\%$ ;
- f) Manufacturer's name or Trade Mark;
- g) Indication of the appropriate category and, where applicable, a letter as follows:  
When a metallization process is used in the capacitors, the indication of the category shall be followed by the letter B,  
When chlorinated or similar impregnants are used in the capacitors, the indication of the category shall be followed by the letter A;
- h) Manufacturer's type designation;
- i) Week (or month) and year of manufacture. This may be in code form;
- j) Reference to this Recommendation and/or to the National specification, appropriate to the capacitor.