

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
1048

Première édition
First edition
1991-02

Condensateurs destinés à être utilisés dans les circuits de lampes tubulaires à fluorescence et autres lampes à décharge

Prescriptions générales et de sécurité

Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits

General and safety requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1048: 1991

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
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
1048

Première édition
First edition
1991-02

**Condensateurs destinés à être utilisés dans les
circuits de lampes tubulaires à fluorescence et
autres lampes à décharge**

Prescriptions générales et de sécurité

**Capacitors for use in tubular fluorescent and
other discharge lamp circuits**

General and safety requirements

© CEI 1991 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 pro-
cédé, 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 3, rue de Varembe Genève, Suisse



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
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
SECTION 1 - GENERALITES	
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application	8
1.2 Références normatives	10
2 Définitions	10
3 Prescriptions générales	12
4 Généralités sur les essais	12
5 Marquage	16
SECTION 2 - SECURITE	
6 Moyens de raccordement	18
7 Lignes de fuite et distances dans l'air	18
8 Tension assignée	20
9 Fusibles	22
10 Résistances de décharge	22
SECTION 3 - ESSAIS	
11 Ordre des essais	22
12 Essai de scellement et d'échauffement	24
13 Essai sous tension élevée	24
14 Chaleur humide (résistance d'isolement et essai sous tension élevée)	26
15 Résistance à la chaleur, au feu et au cheminement	28
16 Essai d'autorégénération	30
17 Essai de destruction	32
Annexes	
A Tension d'essai	44
B Réglage de la température de l'enceinte d'essai	46
Figures	48

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
SECTION 1 - GENERAL	
Clause	
1 General	9
1.1 Scope	9
1.2 Normative references	11
2 Definitions	11
3 General requirements	13
4 General notes on tests	13
5 Marking	17
SECTION 2 - SAFETY	
6 Terminations	19
7 Creepage distances and clearances	19
8 Voltage rating	21
9 Fuses	23
10 Discharge resistors	23
SECTION 3 - TESTS	
11 Testing sequence	23
12 Sealing and heating test	25
13 High-voltage test	25
14 Damp heat (insulation resistance and high-voltage test)	27
15 Resistance to heat, fire and tracking	29
16 Self-healing test	31
17 Destruction test	33
Annexes	
A Test voltage	45
B Temperature adjustment of test enclosure	47
Figures	48

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS DESTINES A ETRE UTILISES
DANS LES CIRCUITS DE LAMPES TUBULAIRES A FLUORESCENCE
ET AUTRES LAMPES A DECHARGE

Prescriptions générales et de sécurité

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes ou 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 l'unification internationale, la CEI exprime le voeu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) 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.

La présente Norme internationale a été établie par le Sous-Comité 34C: Appareils auxiliaires pour lampes à décharge, du Comité d'Etudes n° 34 de la CEI: Lampes et équipements associés.

Elle constitue la première édition de la CEI 1048.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
34C(BC)175	34C(BC)183

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- prescriptions proprement dites: caractères romains;
- modalités d'essais: caractères italiques;
- notes: petits caractères romains.

Les annexes A et B font partie intégrante de la CEI 1048.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CAPACITORS FOR USE IN TUBULAR FLUORESCENT AND
OTHER DISCHARGE LAMP CIRCUITS

General and safety requirements

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 international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) 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.

This International Standard has been prepared by Sub-Committee 34C: Auxiliaries for discharge lamps, of IEC Technical Committee No. 34: Lamps and related equipment.

It constitutes the first edition of IEC 1048.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
34C(C0)175	34C(C0)183

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Report indicated in the above table.

In this standard, the following print types are used:

- requirements proper: in roman type;
- *test specifications: in italic type;*
- notes: in smaller roman type.

Annexes A and B form an integral part of IEC 1048.

INTRODUCTION

Cette Norme internationale couvre les prescriptions générales et de sécurité concernant certains condensateurs pour l'emploi dans les circuits pour lampes tubulaires fluorescentes et autres lampes à décharge.

Les prescriptions de performances pour ces condensateurs font l'objet d'une nouvelle publication, la CEI 1049.

NOTE - Les prescriptions de sécurité permettent d'être assuré qu'un équipement électrique ayant été construit en conformité avec ces prescriptions ne met pas en danger la sécurité des personnes, des animaux domestiques ou des biens quand il est correctement installé et entretenu, et utilisé dans les applications pour lesquelles il est fait.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61048:1991
Withdrawn

INTRODUCTION

This International Standard covers general and safety requirements for certain capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits.

Performance requirements for these capacitors are the subject of a new publication, IEC 1049.

NOTE - Safety requirements ensure that electrical equipment constructed in accordance with these requirements, does not endanger the safety of persons, domestic animals or property when properly installed and maintained and used in applications for which it was intended.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 61048:1991
Withdrawn

CONDENSATEURS DESTINES A ETRE UTILISES
DANS LES CIRCUITS DE LAMPES TUBULAIRES A FLUORESCENCE
ET AUTRES LAMPES A DECHARGE

Prescriptions générales et de sécurité

SECTION 1 - GENERALITES

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente Norme internationale énonce les exigences pour les condensateurs autorégénérateurs et non autorégénérateurs pour usage permanent en courant alternatif, d'une puissance inférieure ou égale à 2,5 kvar, de capacité supérieure à 0,1 μ F et dont la tension assignée n'excède pas 1 000 V, qui sont destinés à être utilisés dans les circuits de lampes à décharge* fonctionnant à 50 Hz ou 60 Hz à des altitudes jusqu'à 3 000 m.

Elle couvre les condensateurs prévus pour le branchement shunt ou en série avec le circuit de lampe, ou une combinaison fonctionnelle des deux.

Elle couvre seulement les condensateurs imprégnés ou non imprégnés, ayant un diélectrique en papier, en film plastique ou une combinaison des deux, soit métallisés ou avec des électrodes en feuilles métalliques.

Cette norme ne couvre pas les condensateurs d'antiparasitage, dont les prescriptions se trouvent dans la CEI 384-14.

Les essais figurant dans cette norme sont des essais de type. Les prescriptions pour l'essai individuel des condensateurs en cours de production ne sont pas incluses.

* Ces lampes et les ballasts associés sont couverts par les spécifications des normes CEI suivantes:

81: 1984, *Lampes tubulaires à fluorescence pour l'éclairage général. Modifications n^{os} 1 (1987) et 2 (1988).*

188: 1974, *Lampes à décharge à vapeur de mercure à haute pression. Modifications n^{os} 1 (1976), 2 (1979), 3 (1984) et 4 (1988).*

192: 1973, *Lampes à vapeur de sodium à basse pression. Modification n^o 2 (1988).*

920: 1990, *Ballasts pour lampes tubulaires à fluorescence. Prescriptions générales et prescriptions de sécurité.*

922: 1989, *Ballasts pour lampes à décharge (à l'exclusion des lampes tubulaires à fluorescence). Prescriptions générales et prescriptions de sécurité.*

CAPACITORS FOR USE IN TUBULAR FLUORESCENT AND OTHER DISCHARGE LAMP CIRCUITS

General and safety requirements

SECTION 1 - GENERAL

1 General

1.1 Scope

This International Standard states the requirements for both self-healing and non-self-healing continuously rated a.c. capacitors of up to and including 2,5 kvar, and not less than 0,1 μ F, having a rated voltage not exceeding 1 000 V, which are intended for use in discharge lamp circuits* operating at 50 Hz or 60 Hz and at altitudes up to 3 000 m.

It covers capacitors intended for connection in shunt or in series with the lamp circuit or an effective combination of these.

It covers only impregnated or unimpregnated capacitors, having a dielectric of paper, plastic film or a combination of both, either metallized or with metal foil electrodes.

This standard does not cover radio-interference suppressor capacitors the requirements for which are found in IEC 384-14.

Tests given in this standard are type tests. Requirements for testing individual capacitors during production are not included.

* These lamps and associated ballasts are covered in the specifications of the following IEC standards:

81: 1984, *Tubular fluorescent lamps for general lighting service. Amendments Nos. 1 (1987) and 2 (1988).*

188: 1974, *High-pressure mercury vapour lamps. Amendments Nos. 1 (1976), 2 (1979), 3 (1984) and 4 (1988).*

192: 1973, *Low pressure sodium vapour lamps. Amendment No. 2 (1988).*

920: 1990, *Ballasts for tubular fluorescent lamps. General and safety requirements.*

922: 1989, *Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps). General and safety requirements.*

1.2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

1.2.1 Normes de la CEI

CEI 68-2-3: 1969, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais. Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.*

CEI 241: 1968, *Coupe-circuit à fusibles pour usages domestiques et analogues.*

CEI 384-14: 1981, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques - Quatorzième partie: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes d'antiparasitage. Choix des méthodes d'essai et règles générales.*

CEI 410: 1973, *Plans et règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.*

CEI 529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP).*

CEI 598-1: 1986, *Luminaires - Première partie: Règles générales et généralités sur les essais. Modification n° 1 (1988).*

CEI 695-2-1: 1980, *Essais relatifs aux risques du feu - Deuxième partie: Méthodes d'essai - Essai au fil incandescent et guide.*

CEI 695-2-2: 1980, *Essais relatifs aux risques du feu - Deuxième partie: Méthodes d'essai - Essai au brûleur-aiguille.*

CEI 1049: 1990, *Condensateurs destinés à être utilisés dans les circuits de lampes tubulaires à fluorescence et autres lampes à décharge - Prescriptions de performance.*

1.2.2 Norme de l'ISO

ISO 4046: 1978, *Papier, carton, pâtes et termes connexes - Vocabulaire.*

2 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

2.1 tension nominale (U_n): Valeur efficace de la tension sinusoïdale, marquée sur le condensateur.

2.2 température maximale assignée (t_c): Température, en degrés Celsius, qui ne doit pas être dépassée par la partie la plus chaude de la surface du condensateur pendant le fonctionnement en service.

1.2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

1.2.1 IEC Standards

IEC 68-2-3: 1969, *Environmental testing - Part 2: Tests, Test Ca: Damp heat, steady state.*

IEC 241: 1968, *Fuses for domestic and similar purposes.*

IEC 384-14: 1981, *Fixed capacitors for use in electronic equipment - Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for radio interference suppression. Selection of methods of test and general requirements.*

IEC 410: 1973, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes.*

IEC 529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).*

IEC 598-1: 1986, *Luminaires - Part 1: General requirements and tests. Amendment No. 1 (1988).*

IEC 695-2-1: 1980, *Fire hazard testing - Part 2: Test methods - Glow-wire test and guidance.*

IEC 695-2-2: 1980, *Fire hazard testing - Part 2: Test methods - Needle-flame test.*

IEC 1049: 1990, *Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits - Performance requirements.*

1.2.2 ISO Standard

ISO 4046: 1978, *Paper, board, pulp and related terms - Vocabulary.*

2 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply.

2.1 rated voltage (U_n): R.M.S. value of the sinusoidal voltage, marked on the capacitor.

2.2 rated maximum temperature (t_c): Temperature, in degrees Celsius, which shall not be exceeded by the hottest part of the capacitor surface during operation.

NOTE - Les pertes internes dans un condensateur, quoique faibles, ont pour effet que la température de surface est plus élevée que la température de l'air ambiant et il y a lieu d'en tenir dûment compte.

2.3 température minimale assignée: Température, en degrés Celsius, de n'importe quelle partie de la surface du condensateur, en dessous de laquelle le condensateur ne doit pas être chargé.

2.4 résistance de décharge: Résistance branchée aux bornes du condensateur pour réduire le risque de choc électrique par les charges accumulées dans le condensateur.

2.5 tangente de l'angle de perte ($\tan \delta$): Pertes de puissance du condensateur divisées par la puissance réactive du condensateur à une tension sinusoïdale de fréquence assignée.

2.6 autorégénération: Processus par lequel les propriétés électriques du condensateur, après une perforation localisée du diélectrique, sont rapidement et essentiellement restaurées aux valeurs précédant la perforation.

2.7 essai de type: Essai ou série d'essais effectués sur un échantillon pour essai de type afin de vérifier la conformité de la conception d'un produit donné avec les exigences de spécifications concernées.

2.8 échantillon pour essai de type: Échantillon constitué d'une ou de plusieurs unités semblables, soumis par le fabricant ou par le vendeur responsable pour effectuer un essai de type.

3 Prescriptions générales

Les condensateurs doivent être conçus de telle façon qu'en usage normal ils fonctionnent d'une manière sûre et ne mettent pas en danger les personnes ou l'environnement.

Toutes les parties métalliques exposées doivent être constituées de matériaux non ferreux ou être protégées contre la rouille. Une rouille visible ne doit pas se produire. L'essai de l'article 14 montrera si le condensateur est suffisamment protégé contre la rouille.

Les essais pour vérifier la robustesse mécanique sont à l'étude.

La conformité aux exigences des articles 3 à 10 est vérifiée par mesure, par examen, et en effectuant tous les essais spécifiés dans cette norme.

4 Généralités sur les essais

Les essais selon cette norme sont des essais de type.

NOTE - Les exigences et les tolérances autorisées par cette norme sont fondées sur l'essai d'un échantillon pour essai de type soumis à cette fin. La conformité de l'échantillon pour essai de type n'assure pas la conformité de la totalité de la production d'un fabricant à cette norme de sécurité. En plus de l'essai de type, la conformité de la production est sous la responsabilité du fabricant et peut inclure des essais individuels de série et une assurance qualité.

NOTE - The internal losses in a capacitor, though small, result in the surface temperature being above ambient air temperature and due allowance for this should be made.

2.3 rated minimum temperature: Temperature, in degrees Celsius, of any part of the surface of the capacitor below which the capacitor shall not be energized.

2.4 discharge resistor: Resistor connected across the terminals of a capacitor to reduce shock hazard from the charge stored in the capacitor.

2.5 tangent of loss angle ($\tan \delta$): Power loss of the capacitor divided by the reactive power of the capacitor at a sinusoidal voltage of rated frequency.

2.6 self-healing: Process by which the electrical properties of the capacitor, after a local breakdown of the dielectric, are rapidly and essentially restored to the values before the breakdown.

2.7 type test: Test or series of tests, made on a type test sample for the purpose of checking compliance of the design of a given product with the requirements of the relevant specification.

2.8 type test sample: Sample consisting of one or more similar units submitted by the manufacturer or the responsible vendor for the purpose of a type test.

3 General requirements

Capacitors shall be so designed that in normal use they function safely and cause no danger to persons or surroundings.

All exposed metal parts shall be constructed of non-ferrous material or shall be protected against rusting. Visible rust must not occur. The test of clause 14 will show whether the capacitor is sufficiently protected against rust.

Tests for checking the mechanical robustness are under consideration.

Compliance with the requirements of clauses 3 to 10 is checked by measurement, inspection and by carrying out all the tests specified in this standard.

4 General notes on tests

Tests according to this standard are type tests.

NOTE - The requirements and tolerances permitted by this standard are related to testing of a type test sample submitted for that purpose. Compliance of the type test sample does not ensure compliance of the whole production of a manufacturer with this safety standard. Conformity of protection is the responsibility of the manufacturer and may include routine tests and quality assurance in addition to type testing.

Les condensateurs doivent être soumis aux essais détaillés à l'article 11.

Sauf spécifications contraires, les essais doivent être effectués à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, en employant, le cas échéant, une source de tension comme détaillé à l'annexe A.

Les températures d'essai spécifiées dans des articles particuliers sont données avec une tolérance de $\pm 2\text{ °C}$, sauf spécifications contraires.

A moins qu'il n'en soit spécifié autrement, le type doit être considéré comme étant conforme à l'un quelconque des articles si pas plus d'un défaut ne se produit pendant l'essai selon cet article. Si trois défauts ou plus se produisent, le type doit être rejeté. Si deux défauts se produisent dans un essai quelconque, cet essai, et n'importe quel essai précédent qui peut avoir influencé les résultats de l'essai, doit être répété sur la même quantité de condensateurs, et si d'autres défauts se produisent le type doit être rejeté.

NOTE - Un essai renouvelé ne doit être autorisé qu'une fois dans une série d'essai selon les exigences de cette norme. Un essai renouvelé n'est pas autorisé dans l'essai de destruction article 17, en cas de défaut majeur.

Pour une gamme de condensateurs de construction identique, de même tension assignée et de même forme de section transversale, chaque groupe dont il est question à l'article 11 doit contenir aussi égal que possible un nombre de condensateurs de la plus forte capacité et de la plus faible capacité de cette gamme.

De plus, le fabricant doit fournir des données sur le rapport de capacité par aire de surface extérieure totale du boîtier, pour chaque valeur de capacité dans la gamme. Le condensateur qui a la capacité maximale par unité de surface doit être essayé si ce rapport dépasse, de 10 % ou plus, celui du condensateur de la gamme qui a la valeur maximale. De la même manière, le condensateur qui a la capacité minimale par unité de surface doit aussi être essayé si ce rapport est inférieur, de 10 % ou plus, à celui du condensateur de la gamme qui a la capacité minimale.

L'aire signifie la surface extérieure totale du boîtier du condensateur, à l'exclusion des petites saillies, des bornes et des goujons de fixation.

Avec cette procédure, les essais qualifient toutes les valeurs intermédiaires de capacité dans la gamme.

NOTES

1 Une "construction identique" inclut le même matériau diélectrique, la même épaisseur de diélectrique et le même type de boîtier (métal ou plastique).

2 La "forme de la section transversale" peut être ronde, rectangulaire, ovale, etc.

Capacitors shall be subjected to the tests detailed in clause 11.

Unless otherwise specified, tests shall be carried out at a temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, using where appropriate a voltage source as detailed in annex A.

Test temperatures specified in particular clauses shall be subject to a tolerance of $\pm 2\text{ °C}$, unless otherwise stated.

Unless otherwise specified, the type shall be deemed to comply with any one clause if not more than one failure occurs in the test of that clause. If three or more failures occur, the type shall be rejected. If two failures occur in any one test, that test, and any preceding tests which may have influenced the test results, shall be repeated on the same quantity of capacitors and if any further failures occur, the type shall be rejected.

NOTE - A repeat test shall be permitted only once in a series of tests according to the requirements of this standard. A repeat test is not permitted in the destruction test, clause 17, in the case of a catastrophic failure.

For a range of capacitors of the same construction, rated voltage and cross-sectional shape, each group referred to in clause 11 shall contain as nearly as possible equal numbers of capacitors of the highest capacitance and the lowest capacitance in that range.

Moreover, the manufacturer shall provide data on the ratio of capacitance per area outer total surface of the container of each capacitance value in the range. The capacitor with the maximum capacitance per unit surface area shall also be tested if this ratio exceeds that of the maximum capacitance value in the range by 10 % or greater. Similarly, the capacitor with the minimum capacitance per unit area shall also be tested if the ratio is less than that of the minimum capacitance value in the range by 10 % or greater.

"Area" denotes total outer surface area of capacitor enclosure ignoring small protrusions, terminals and fixing studs.

With this procedure the tests qualify all intermediate values of capacitance in the range.

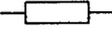
NOTES

1 The "same construction" includes, for example, the same dielectric material, dielectric thickness and type of case (metal or plastic).

2 "Cross-sectional shape" means: round, rectangular, oval, etc.

5 Marquage

5.1 Les condensateurs doivent être marqués d'une manière lisible comme suit:

- a) nom ou marque du fabricant ou du vendeur responsable;
- b) numéro dans le catalogue du fabricant et/ou référence du modèle;
- c) capacité assignée et tolérance;
- d) tension nominale;
- e) quand une résistance de décharge est montée, le symbole  ;
- f) quand un fusible est monté, le symbole  ;
- g) fréquence ou gamme de fréquence assignée;
- h) température minimale et maximale assignées, par exemple -10 °C/70 °C;
- i) si le condensateur est autorégénérateur, le symbole  ;
- j) si un condensateur non autorégénérateur est exclusivement destiné au fonctionnement en mode série, le symbole  ;

Ce symbole ne doit pas apparaître sur les condensateurs portant le symbole d'autorégénération.

NOTE - Ce type de condensateur n'est pas destiné à être branché sur le réseau d'alimentation.

5.2 Informations supplémentaires

- a) Indication de la valeur de la résistance de décharge si elle est montée.
- b) Indication si le condensateur ne contient pas de substances qui sont liquides à $(t_c + 10)$ °C.

5.3 Le marquage doit être durable et lisible.

La conformité est vérifiée par examen et en essayant d'enlever le marquage en frottant légèrement, pendant 15 s à chaque fois, avec un morceau de tissu imbibé d'eau et avec un autre imbibé d'essence. Le marquage doit être lisible après l'essai.

NOTE - L'essence utilisée est à base d'hexane avec une teneur maximale en carbures aromatiques de 0,1 % en volume, une teneur en kauributanol de 29, une température initiale d'ébullition d'environ 65 °C, une température d'ébullition finale d'environ 69 °C et une masse volumique d'environ 0,68 g/cm³.

5 Marking

5.1 Capacitors shall be legibly marked as follows:

- a) name or trade mark of the manufacturer or responsible vendor;
- b) manufacturer's catalogue number and/or model reference;
- c) rated capacitance and tolerance;
- d) rated voltage;
- e) when a discharge resistor is fitted, the symbol  ;
- f) when a current fuse is fitted, the symbol  ;
- g) rated frequency or frequency range;
- h) rated minimum and maximum temperatures, for example -10 °C/70 °C;
- i) if the capacitor is self-healing, the symbol  ;
- j) if a non-self-healing capacitor is exclusively intended for series operation the symbol  ;

This symbol shall not appear on capacitors bearing the self-healing symbol.

NOTE - This type of capacitor is not intended to be connected across the mains supply.

5.2 Additional information

- a) Declaration of value of discharge resistor, if fitted.
- b) Declaration whether the capacitor does not contain substances which are liquid at $(t_c + 10)$ °C.

5.3 Marking shall be durable and legible.

Compliance is checked by inspection and by trying to remove the marking by rubbing lightly, for 15 s each, with one piece of cloth soaked with water and another with petroleum spirit. The marking shall be legible after the test.

NOTE - The petroleum spirit used should consist of a solvent hexane with a content of aromatics of maximum 0,1 volume percentage, a kauri-butanol value of 29, an initial boiling point of approximately 65 °C, a dry-point of approximately 69 °C and a density of approximately 0,68 g/cm³.

SECTION 2 - SÉCURITÉ

6 Moyens de raccordement

6.1 Des moyens de raccordement doivent être prévus, au moyen de câbles (brins) ou de bornes (à vis, sans vis, à cosses à souder ou moyens identiques). Les moyens de raccordement doivent être capables de recevoir la taille et le nombre des conducteurs appropriés aux caractéristiques nominales et à l'usage du condensateur. Les câbles (brins) doivent être adaptés aux caractéristiques du condensateur mais en aucun cas ils ne doivent être inférieurs à $0,5 \text{ mm}^2$ et leur isolation doit être adaptée à la tension et à la température assignées du condensateur.

Les bornes à vis doivent être conformes à la section quatorze de la CEI 598-1.

Les bornes sans vis doivent être conformes à la section quinze de la CEI 598-1.

6.2 Le boîtier du condensateur, s'il est en métal, doit soit être équipé d'une borne de mise à la terre ou être susceptible d'être mis à la terre (ou connecté à d'autres parties métalliques, le cas échéant, des luminaires) par bridage ou par un étrier de fixation adapté. La partie du boîtier sur laquelle une telle bride ou un tel étrier de fixation est attaché doit être non peinte ou non recouverte d'un revêtement non conducteur, afin d'assurer le maintien d'un bon contact électrique.

La conformité est vérifiée par examen et par l'essai suivant:

Un courant d'au moins 10 A, délivré par une source de tension à vide ne dépassant pas 12 V, doit passer entre la borne de terre ou le contact de mise à la terre et chacune des parties métalliques accessibles, à tour de rôle. La chute de tension entre le boîtier et le dispositif de bridage ou l'étrier de fixation doit être mesurée et la résistance calculée à partir du courant et de la chute de tension.

En aucun cas la résistance ne doit dépasser $0,5 \Omega$.

Les prescriptions du dernier alinéa ne s'appliquent pas aux condensateurs dont le boîtier métallique est entièrement recouvert d'un matériau isolant, parce qu'ils sont essayés selon le 13.2.

7 Lignes de fuite et distances dans l'air

Les lignes de fuite sur les surfaces externes de l'enveloppe isolante des moyens de raccordement et les distances dans l'air entre les parties externes des bornes de connexion ou, le cas échéant entre de telles parties actives et le boîtier métallique du condensateur, ne doivent pas être inférieures aux valeurs données dans le tableau 1.

Ces distances minimales s'appliquent aux bornes avec ou sans câblage externe connecté.

Elles ne sont pas destinées à être appliquées aux distances dans l'air.

La conformité est vérifiée par mesurage.

SECTION 2 - SAFETY

6 Terminations

6.1 Terminations shall be provided by means of either cables (tails) or terminals (screw, screwless, solder tag or the like). Terminations shall be capable of accepting the size and number of conductors appropriate to the rating and application of the capacitor. Cables (tails) shall be suitable for the rating of the capacitor, but in no case shall they be smaller than 0,5 mm² and their insulation shall be appropriate to the capacitor rated voltage and temperatures.

Screw terminals shall comply with section fourteen of IEC 598-1.

Screwless terminals shall comply with section fifteen of IEC 598-1.

6.2 The capacitor container, if of metal, shall either be fitted with an earthing terminal or be capable of being earthed (or connected to other metal parts, if any, of the luminaire) by clamping or by an appropriate fixing bracket. The part of the container to which such a clamp is fitted or the fixing bracket attached shall be free from paint or other non-conducting covering in order to ensure the maintenance of good electrical contact.

Compliance is checked by inspection and the following test:

A current of at least 10 A, derived from a source with a no-load voltage not exceeding 12 V, shall be passed between the earthing terminal or earthing contact and each of the accessible metal parts in turn. The voltage drop between the container and the clamping means or fixing bracket shall be measured and the resistance calculated from the current and the voltage drop.

In no case shall the resistance exceed 0,5 Ω.

The requirements of the previous paragraph do not apply to metal-cased capacitors completely covered in an insulating material, because these are tested according to 13.2.

7 Creepage distances and clearances

The creepage distances over external surfaces of terminal insulation and the clearances between the exterior parts of terminal connections or between such live parts and the metal container of the capacitor, if any, shall be not less than the minimum values given in table 1.

These minimum distances shall apply to the terminals with or without the external wiring connected.

They are not intended to apply to internal distances and clearances.

Compliance is checked by measurement.

Tableau 1 - Lignes de fuite et distances dans l'air minimales

Tension assignée	Jusqu'à 24 V inclus	De 24 V à 250 V inclus	De 250 V à 500 V inclus	De 500 V à 1 000 V inclus
	mm	mm	mm	mm
<u>Lignes de fuite</u>				
1) entre parties actives de polarités différentes	2	3(2)	5	6
2) entre parties actives et parties métalliques accessibles qui sont fixées d'une manière permanente sur le condensateur, vis ou dispositifs de fixation des couvercles ou du condensateur sur son support inclus	2	4(2) 3*	6 3*	7
<u>Distances dans l'air</u>				
3) entre parties actives de polarités différentes	2	3(2)	5	6
4) entre parties actives et parties métalliques accessibles qui sont fixées d'une manière permanente sur le condensateur, vis ou dispositifs de fixation des couvercles ou du condensateur sur son support inclus	2	4(2) 3*	6 3*	7
5) entre parties actives et une surface d'appui plate ou un éventuel couvercle métallique détaché, si la construction n'assure pas que les valeurs de 4) ci-dessus sont assurées dans les conditions les plus défavorables	2	6	10	12
NOTE - Les valeurs entre parenthèses s'appliquent aux lignes de fuite et aux distances dans l'air protégées de la pollution. Pour les enveloppes scellées d'une manière permanente ou remplies de compound, les lignes de fuite et les distances dans l'air ne sont pas vérifiées.				
* Pour le verre ou une autre isolation ayant une tenue équivalente au cheminement.				

Une fente de moins de 1 mm de largeur n'intervient que par sa largeur dans l'évaluation des lignes de fuite.

Une distance de moins de 1 mm n'est pas prise en considération pour l'évaluation de la distance dans l'air totale.

Les lignes de fuite sont mesurées dans l'air à la surface des isolants.

8 Tension assignée

Les condensateurs doivent être capables de supporter pendant des périodes prolongées une tension ne dépassant pas 110 % de leur tension assignée à l'intérieur de leur gamme de températures assignées.

La conformité est vérifiée par les essais indiqués à l'article 13.

NOTE - Cette exigence est destinée à couvrir les variations de tension dues aux fluctuations de l'alimentation.

Table 1 - Minimum creepage distances and clearances

Rated voltage	Up to and including 24 V	Above 24 V up to and including 250 V	Above 250 V up to and including 500 V	Above 500 V up to and including 1 000 V
	mm	mm	mm	mm
Creepage distance				
1) between live parts of different polarity	2	3(2)	5	6
2) between live parts and accessible metal parts which are permanently fixed to the capacitor, including screws of devices for fixing covers or fixing the capacitor to its support	2	4(2) 3*	6 3*	7
Clearances				
3) between live parts of different polarity	2	3(2)	5	6
4) between live parts and accessible metal parts which are permanently fixed to the capacitor, including screws or devices for fixing covers or fixing the capacitors to its support	2	4(2) 3*	6 3*	7
5) between live parts and a flat supporting surface or a loose metal cover, if any, if the construction does not ensure that the values of Item 4) above are maintained under the most unfavourable conditions	2	6	10	12
NOTE - The values in brackets apply to creepage distances and clearances protected against pollution. For permanently sealed-off or compound-filled enclosures, creepage distances and clearances are not checked.				
* For glass or other insulation with equivalent tracking qualities.				

The contribution to the creepage distances of any groove less than 1 mm wide shall be limited to its width.

Any air-gap of less than 1 mm shall be ignored in computing the total air path.

Creepage distances are distances in air, measured along the surface of insulating material.

8 Voltage rating

Capacitors shall be capable of withstanding for prolonged periods a voltage not exceeding 110 % of their rated voltage within the temperature ratings.

Compliance is checked by the test given in clause 13.

NOTE - This requirement is intended to cover variations in voltage due to supply fluctuations.

9 Fusibles

Quand un fusible interne est monté, il doit être protégé, enfermé et isolé d'une manière adaptée, de façon à éviter un contournement vers - ou un contact avec - un boîtier métallique en service normal, dans l'éventualité du fonctionnement du fusible.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais indiqués aux 13.2 et 15.

NOTE - En déterminant les caractéristiques d'un éventuel fusible interne, on doit prendre en compte la possibilité de courts-circuits se produisant à l'extérieur du condensateur.

10 Résistances de décharge

Les condensateurs peuvent avoir une résistance de décharge branchée en permanence à leurs bornes. S'ils en sont équipés, cette résistance de décharge doit avoir une valeur telle qu'elle décharge le condensateur de la valeur de crête de la tension alternative appliquée, jusqu'à une valeur ne dépassant pas 50 V, en 1 min. On doit prendre en compte une tension qui est supérieure de 10 % à sa valeur assignée.

Le fabricant doit indiquer la valeur et la tolérance de la résistance.

La conformité est vérifiée par mesurage.

NOTES

1 Dans le circuit de lampe complet, il est essentiel qu'un circuit de décharge soit prévu pour chaque condensateur. Il est recommandé que cela soit obtenu au moyen d'une résistance intégrée au condensateur. Mais d'autres dispositions sont possibles.

2 Dans certains cas, par exemple luminaires connectés par fiches, une décharge jusqu'à 50 V en 1 min peut ne pas être acceptable; voir le 8.2.7 de la CEI 598-1.

SECTION 3 - ESSAIS

11 Ordre des essais

Un total de 50 condensateurs autorégénérateurs ou 20 condensateurs non autorégénérateurs est pris et divisé en trois groupes comme indiqué ci-après.

NOTE - Pour les condensateurs au-dessus de 1 kvar, les quantités pour essais peuvent être convenues entre le fabricant et l'autorité effectuant les essais.

L'essai initial suivant est appliqué à tous les condensateurs dans l'ordre indiqué:

a) *essai de scellement et d'échauffement, si demandé, en conformité avec l'article 12;*

9 Fuses

Where an internal current fuse is fitted, it shall be adequately protected, enclosed and insulated so as to prevent flashover to, or contact with, a metal container in normal service in the event of the operation of the fuse.

Compliance is checked by inspection and by the tests given in 13.2 and 15.

NOTE - In establishing the design of any internal fuse, the possibility of short circuits occurring external to the capacitor should be taken into account.

10 Discharge resistors

Capacitors may have a discharge resistor permanently connected across their terminals. If fitted, this discharge resistor shall have a value such that it will discharge the capacitor from the peak of the a.c. voltage applied to it, to a voltage not exceeding 50 V, within 1 min. Allowance shall be made for a voltage which is 10 % above its rated value.

The manufacturer shall declare the resistor value and tolerance.

Compliance is checked by measurement.

NOTES

1 Within the overall lamp circuit, it is essential that a discharge path be provided for any capacitor. It is recommended that this should be by means of a resistor integral with the capacitor, but other arrangements are possible.

2 In certain cases, for example, luminaires connected by plugs, a discharge to 50 V within 1 min may not be acceptable, see 8.2.7 of IEC 598-1.

SECTION 3 - TESTS

11 Testing sequence

A total of 50 self-healing capacitors or 20 non-self-healing capacitors are taken and divided into three groups as indicated below.

NOTE - For capacitors above 1 kvar, the quantities for testing can be agreed between manufacturer and testing authority.

The following initial tests are applied to all the capacitors in the order given:

a) *sealing and heating test, if required, in accordance with clause 12;*

- b) *essai sous tension élevée entre bornes en conformité avec le 13.1;*
- c) *essai sous tension élevée entre bornes et boîtier en conformité avec le 13.2.*

Un premier groupe de cinq condensateurs est soumis à l'essai de chaleur humide en conformité avec l'article 14, et aux essais de résistance à la chaleur et au feu de l'article 15.

Un deuxième groupe de 40 condensateurs autorégénérateurs doit fournir des échantillons pour les articles 16 et 17. Dix condensateurs sont soumis à l'essai d'autorégénération et à aucun autre essai; le reste est utilisé pour l'essai de destruction.

Le troisième groupe de cinq condensateurs est mis en réserve pour les rechanges, dans l'éventualité où un essai répété serait nécessaire dans le premier groupe.

12 Essai de scellement et d'échauffement

Les condensateurs qui contiennent des substances qui sont liquides à $(t_c + 10)$ °C doivent être scellés d'une manière convenable et avoir une résistance adaptée à l'échauffement.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

Les condensateurs non chargés sont placés dans un four dans la position la plus favorable à la fuite du matériau d'imprégnation ou de remplissage, et échauffés entièrement à 10 °C au-dessus de leur température maximale assignée (t_c) . Ils sont maintenus à cette température pendant 1 h.

Aucune fuite du matériau d'imprégnation ou de remplissage ne doit se produire pendant cet essai. Le condensateur ne doit pas passer en circuit ouvert pendant cet essai.

NOTE - Cet essai ne s'applique à aucun condensateur que le fabricant déclare ne pas contenir de substances liquides à $(t_c + 10)$ °C.

13 Essai sous tension élevée

Les condensateurs doivent supporter les tensions élevées.

La conformité est vérifiée par les essais des 13.1 et 13.2.

13.1 Essai sous tension élevée entre bornes

Les condensateurs non autorégénérateurs doivent supporter, à température ambiante, une tension d'essai alternative de $2,15 U_n$ appliquée entre les bornes pendant une période de 10 s.

Les condensateurs autorégénérateurs doivent supporter, à température ambiante, une tension d'essai alternative de $1,5 U_n$ appliquée entre les bornes pendant une période de 10 s.

Pour les condensateurs autorégénérateurs, des perforations avec autorégénération (appelées ci-après "perforations") sont admises pendant l'essai.

- b) *high-voltage test between terminals in accordance with 13.1;*
- c) *high-voltage test between terminals and container in accordance with 13.2.*

The first group of five capacitors is subjected to the damp heat test in accordance with clause 14 and the tests for resistance to heat and fire of Clause 15.

The second group of 40 self-healing capacitors shall provide the samples for the tests of clauses 16 and 17. Ten capacitors are submitted to the self-healing test and no subsequent testing. The remainder are used for the destruction test.

The third group of five capacitors is retained in reserve in the event of a repeat test being necessary in the first group.

12 Sealing and heating test

Capacitors containing substances which are liquid at $(t_c + 10) ^\circ\text{C}$ shall be adequately sealed and have adequate resistance to heating.

Compliance is checked by the following test.

The unenergized capacitors are placed in an oven in the position most conducive to the leakage of impregnant or filling material and heated throughout to $10 ^\circ\text{C}$ above their rated maximum temperature (t_c). They are maintained at this temperature for 1 h.

Leakage of impregnant or filling material shall not occur during this test. The capacitor shall not become open-circuited during this test.

NOTE - This test does not apply to any capacitor where the manufacturer declares that the capacitor does not contain substances which are liquid at $(t_c + 10) ^\circ\text{C}$.

13 High-voltage test

Capacitors shall withstand high voltages.

Compliance is checked by the tests of 13.1 and 13.2.

13.1 High-voltage test between terminals

Non-self-healing capacitors shall withstand at room temperature an a.c. test voltage of $2,15 U_n$ applied between terminals for a period of 10 s.

Self-healing capacitors shall withstand at room temperature an a.c. test voltage of $1,5 U_n$ applied between terminals for a period of 10 s.

For self-healing capacitors, self-healing breakdowns (clearings) are allowed during the test.

Au début, pas plus de la moitié de la tension d'essai est appliquée; celle-ci est ensuite élevée graduellement jusqu'à sa valeur finale.

13.2 Essai sous tension élevée entre bornes et boîtier

Chaque condensateur doit supporter, à 50 Hz ou 60 Hz, selon le cas, une tension d'essai alternative de 2 000 V (valeur efficace) ou $(2 U_n + 1 000)$ V, selon la plus grande des deux valeurs appliquée pendant une période de 1 min entre les bornes du condensateur reliées ensemble et son boîtier.

Au début, pas plus de la moitié de la tension d'essai est appliquée; celle-ci est ensuite élevée graduellement jusqu'à sa valeur finale.

Pour les condensateurs ayant des boîtiers en matériau isolant, la tension d'essai est appliquée entre les bornes et une feuille de métal en contact étroit avec la surface du boîtier, avec une distance dans l'air non inférieure à 4 mm entre la feuille de métal et les bornes.

14 Chaleur humide (résistance d'isolement et essai sous tension élevée)

Les condensateurs doivent avoir une tenue à l'humidité, une résistance d'isolement et une rigidité diélectrique adaptées.

La conformité est vérifiée par les essais des 14.1 à 14.4 inclus.

Cinq condensateurs sont installés dans une enceinte d'essai à l'humidité conforme aux prescriptions du 14.1 et soumis au conditionnement en conformité avec les 14.2 et 14.3.

14.1 Enceinte d'essai à l'humidité

L'enceinte utilisée pour cet essai doit être capable de maintenir la température, quel que soit l'endroit où les condensateurs sont placés, à $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, et l'humidité relative entre 90 % et 95 %. L'air dans l'enceinte doit être mis en mouvement et l'enceinte doit être conçue de telle façon que de la buée ou des gouttelettes d'eau ne puissent pas tomber sur les condensateurs.

14.2 Conditionnement

a) Les condensateurs sont introduits dans l'enceinte et soumis aux conditions spécifiées au 14.1 pendant 21 jours.

On doit veiller à ce que, au moment de l'introduction, la formation de gouttelettes d'eau soit réduite au minimum. Cela peut être obtenu en préchauffant les condensateurs à une température légèrement supérieure à 42 °C .

b) La tension ne doit pas être appliquée aux bornes du condensateur pendant cet essai.

c) Si cela est désiré, l'essai peut être interrompu à intervalles non inférieurs à 7 jours pour l'examen des condensateurs. La porte de l'enceinte ne doit être ouverte que pendant le temps le plus court possible.

Initially, not more than half the test voltage is applied, following which it shall be raised gradually to the full value.

13.2 High-voltage test between terminals and container

Each capacitor shall withstand at 50 Hz or 60 Hz, as appropriate, an a.c. test voltage of 2 000 V r.m.s. or $(2 U_n + 1\,000)$ V, whichever is the greater, applied for a period of 1 min between the terminals of the capacitor joined together and its container.

Initially not more than half the test voltage is applied, following which it is raised gradually to the full value.

For capacitors having containers of insulating material, the test voltage is applied between the terminals and a metal foil in close contact with the surface of the container, with a clearance of not less than 4 mm between metal foil and terminals.

14 Damp heat (insulation resistance and high-voltage test)

Capacitors shall have adequate humidity resistance, insulation resistance and electric strength.

Compliance is checked by the tests of 14.1 up to and including 14.4.

Five capacitors are placed in a humidity cabinet complying with the requirements of 14.1 and subjected to conditioning in accordance with 14.2 and 14.3.

14.1 Humidity cabinet

The cabinet used for this test shall be capable of maintaining the temperature in any region where the capacitors are placed, at $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, and the relative humidity between 90 % and 95 %. The air in the cabinet shall be circulated and the cabinet shall be so designed that mist or water droplets cannot fall on the capacitors.

14.2 Conditioning

a) *The capacitors are introduced into the cabinet and subjected to the conditions specified in 14.1 for 21 days.*

Care shall be taken, at the time of introduction, that the formation of droplets of water is kept to a minimum. This may be done by pre-heating the capacitors to a temperature a little above 42 °C .

b) *Voltage shall not be applied to the terminals of the capacitors during this conditioning.*

c) *If desired, the conditioning may be interrupted at intervals of not less than seven days for examination of the capacitors. The cabinet door should be opened for the shortest possible time.*

14.3 Reprise

Après leur sortie de l'enceinte d'essai d'humidité, à la fin du vingt et unième jour, les condensateurs peuvent être soumis à une période de reprise de 1 h à 2 h dans les conditions suivantes: 15 °C - 35 °C, 45 % - 75 % HR, 860 mbar - 1 060 mbar. Ils sont soumis ensuite aux essais suivants, dans l'ordre indiqué.

NOTE - Cet essai est en accord avec la CEI 68-2-3.

14.4 Mesures finales

Quand les condensateurs sont enfermés dans des boîtiers isolants, ils doivent être enroulés dans une mince feuille métallique pendant les essais suivants.

a) Essai sous tension élevée entre bornes

Chaque condensateur doit être essayé entre bornes en et pour conformité aux exigences du 13.1. Si plus d'un condensateur se met en défaut pendant ces essais, le type doit être rejeté. Si un défaut de condensateur se produit, cinq autres condensateurs doivent être prélevés et soumis aux exigences de cet article. Si de nouveaux défauts se produisent, le type doit être rejeté.

b) Essai sous tension élevée entre bornes et boîtier

Chaque condensateur doit être essayé en et pour conformité aux exigences du 13.2.

c) Résistance d'isolement entre bornes et boîtier

La résistance d'isolement doit être mesurée à température ambiante avec une tension continue comprise entre 300 V et 500 V, appliquée pendant 1 min entre les bornes ou connexions de sortie reliées ensemble et le boîtier. Aucun des condensateurs ne doit avoir une résistance d'isolement inférieure à 10 M Ω .

15 Résistance à la chaleur, au feu et au cheminement

15.1 Les parties externes du matériau isolant maintenant les bornes en position doivent être suffisamment résistantes à la chaleur.

Pour les matériaux autres que la céramique, la conformité est vérifiée en soumettant les parties à l'essai de pression à la bille, en conformité avec la section treize de la CEI 598-1.

15.2 Les parties externes du matériau isolant maintenant les bornes en position, et autres parties de matériau isolant procurant une protection contre les chocs électriques, doivent être résistantes à la flamme et à l'inflammation.

Pour les matériaux autres que la céramique, la conformité est vérifiée par les essais du 15.2.1 ou 15.2.2 selon le cas.

14.3 Recovery

After removal from the humidity cabinet at the end of the twenty-first day, the capacitors shall be permitted to recover for a period of 1 h to 2 h under the following conditions 15 °C - 35 °C, 45 % - 75 % RH, 860 mbar - 1 060 mbar and shall then be subjected to the following tests in the order stated.

NOTE - This test is in accordance with IEC 68-2-3.

14.4 Final measurements

Where capacitors are enclosed in insulating casings, they shall have a wrapping of thin metal foil applied during the following tests.

a) High-voltage test between terminals

Each capacitor shall be tested between terminals in accordance with, and comply with, the requirements of 13.1. If more than one capacitor fails during these tests, the type shall be rejected. If one capacitor failure occurs, a further five capacitors shall be taken and subjected to the requirements of this clause. If further failures occur, the type shall be rejected.

b) High-voltage test between terminals and container

Each capacitor shall be tested in accordance with, and comply with, the requirements of 13.2.

c) Insulation resistance between terminals and container

The insulation resistance shall be measured at room temperature with a d.c. voltage of between 300 V and 500 V, applied for 1 min between the terminals or the terminal connections, bonded together, and the casing. None of the capacitors shall have an insulation resistance less than 10 MΩ.

15 Resistance to heat, fire and tracking

15.1 External parts of insulating material retaining terminals in position, shall be sufficiently resistant to heat.

For materials other than ceramic, compliance is checked by subjecting the parts to the ball-pressure test in accordance with IEC 598-1, section thirteen.

15.2 External parts of insulating material retaining terminals in position and other parts of insulating material providing protection against electric shock, shall be resistant to flame and ignition.

For materials other than ceramic, compliance is checked by the tests of 15.2.1 or 15.2.2 as appropriate.

15.2.1 Les parties extérieures du matériau isolant procurant une protection contre les chocs électriques doivent être soumises à l'essai au fil incandescent en conformité avec la CEI 695-2-1, avec les détails suivants:

- l'échantillon d'essai est composé d'un seul spécimen;
- le spécimen d'essai est un composant complet;
- la température de l'extrémité du fil incandescent est de 650 °C;
- toute flamme ou incandescence du spécimen doit s'éteindre en moins de 30 s après le retrait du fil incandescent et d'éventuelles gouttes enflammées ne doivent pas mettre le feu à un morceau de papier de soie à cinq couches, tel que spécifié au 6.86 de l'ISO 4046, étalé horizontalement à 200 mm ± 5 mm sous l'échantillon d'essai.

Le fabricant doit indiquer si l'essai doit être effectué sur un condensateur complet ou sur les composants isolés constituant le boîtier et fournis spécialement par le fabricant pour cet essai.

15.2.2 Les parties en matériau isolant maintenant les bornes en position doivent être soumises à l'essai du brûleur-aiguille en conformité avec la CEI 695-2-2, avec les détails suivants:

- l'échantillon d'essai est composé d'un seul spécimen;
- le spécimen d'essai est un composant complet. S'il est nécessaire d'enlever des parties du condensateur pour effectuer l'essai, on doit prendre soin de s'assurer que les conditions d'essai ne diffèrent pas d'une manière significative de celles qui apparaissent en usage normal;
- la flamme d'essai est appliquée au centre de la surface à essayer;
- la durée de l'application est de 10 s;
- toute flamme auto-entretenu doit s'éteindre dans les 30 s qui suivent le retrait de la flamme du gaz et d'éventuelles gouttes enflammées ne doivent pas enflammer un morceau de papier de soie, spécifié au 6.68 de l'ISO 4046, étendu horizontalement 200 mm ± 5 mm sous le spécimen en essai.

15.3 Essai de cheminement

Les parties isolantes extérieures des condensateurs pour l'emploi dans les luminaires autres qu'ordinaires, qui maintiennent les parties actives en position ou sont en contact avec de telles parties, doivent être en matériau résistant au cheminement.

NOTE - Les condensateurs qui ne satisfont pas à ces exigences quand ils sont essayés peuvent être agréés que pour emploi dans les luminaires ordinaires.

La conformité est vérifiée en effectuant l'essai de cheminement spécifié dans la CEI 598-1, section treize, sur les parties concernées.

16 Essai d'autorégénération

Les condensateurs marqués avec le symbole \rightleftharpoons (voir alinéa i) de 5.1) doivent être autorégénérateurs.

La conformité est vérifiée par l'essai suivant.

15.2.1 *External parts of insulating material providing protection against electric shock shall be subjected to the glow-wire test in accordance with IEC 695-2-1, subject to the following details:*

- *the test sample is one specimen;*
- *the test specimen is a complete component;*
- *the temperature of the tip of the glow-wire is 650 °C;*
- *any flame or glowing of the specimen shall extinguish within 30 s of withdrawing the glow-wire and any flaming drops shall not ignite a piece of five-layer tissue-paper, specified in 6.86 of ISO 4046, spread out horizontally 200 mm ± 5 mm below the test specimen.*

The manufacturer shall declare whether the test shall be carried out on a complete capacitor or on the individual components forming the housing and supplied specially by the manufacturer for this test.

15.2.2 *Parts of insulating material retaining terminals in position shall be subjected to the needle flame test in accordance with IEC 695-2-2, subject to the following details:*

- *the test sample is one specimen;*
- *the test specimen is a complete component. If it is necessary to take away parts of the capacitor to perform the test, care must be taken to ensure that the test conditions are not significantly different from those occurring in normal use;*
- *the test flame is applied to the centre of the surface to be tested;*
- *the duration of application is 10 s;*
- *any self-sustaining flame shall extinguish within 30 s of removal of the gas flame and any flaming drops shall not ignite a piece of five-layer tissue-paper, specified in 6.68 of ISO 4046, spread out horizontally 200 mm ± 5 mm below the test specimen.*

15.3 Tracking test

Outer insulating parts of capacitors for use in luminaires, other than ordinary luminaires, which retain live parts in position or are in contact with such parts, shall be of material resistant to tracking.

NOTE - Capacitors not complying with this requirement when being tested can only be approved for use in ordinary luminaires.

Compliance is checked by carrying out the tracking test specified in IEC 598-1, section thirteen, on relevant parts.

16 Self-healing test

Capacitors marked with the symbol \rightleftharpoons (see 5.1 i) shall be self-healing)

Compliance is checked by the following test.

Préconditionnement

Le fabricant doit spécifier si les condensateurs ont besoin d'être préconditionnés par l'essai de 500 h du 17.1.1.

Les condensateurs doivent être soumis à une tension alternative de $1,25 U_n$, qui est augmentée à un rythme qui n'est pas supérieur à 200 V par minute jusqu'à ce que cinq perforations se soient produites à partir du début de l'essai ou jusqu'à ce que la tension ait atteint $3,50 U_n$ (une tension plus élevée peut être spécifiée par le fabricant).

La tension doit être réduite à 0,8 fois la valeur à laquelle la cinquième perforation s'est produite, ou 0,8 fois la tension maximale, et être maintenue pendant 10 s.

Une perforation supplémentaire dans chaque condensateur est autorisée pendant cette période.

Un total de 25 perforations (autorégénératrices) ou plus doit être obtenu à partir des 10 condensateurs essayés, mais si un condensateur quelconque subit plus de 5 perforations, 5 seulement doivent être utilisés dans le calcul du total.

Si un nombre insuffisant de perforations est obtenu, la tension maximale peut, après consultation du fabricant, être augmentée et les mêmes condensateurs être essayés de nouveau.

D'éventuelles perforations peuvent être ajoutées au total précédent à condition que le nombre maximal attribué à un condensateur quelconque soit 5.

Si 25 perforations ne se produisent pas, le type doit être rejeté.

On ne doit pas effectuer d'essais ultérieurs sur les condensateurs qui ont subi l'essai d'autorégénération.

NOTE - Les perforations autorégénératrices pendant l'essai peuvent être décelées à l'aide d'un oscilloscope ou par des méthodes d'essai acoustiques ou à haute fréquence (voir figure 3).

17 Essai de destruction

Les condensateurs doivent présenter une résistance adaptée aux défauts destructifs.

Deux procédures d'essai consécutives sont données pour les condensateurs autorégénérateurs, décrites dans les 17.1 et 17.2. Pour les condensateurs non autorégénérateurs, une procédure d'essai unique est donnée, décrite dans le 17.3. Le choix est effectué en fonction du tableau 2 suivant:

Pre-conditioning

The manufacturer shall specify whether the capacitors require to be pre-conditioned by the 500 h test of 17.1.1.

The capacitors shall be subjected to an a.c. voltage of $1,25 U_n$ which is increased at a rate of not more than 200 V per minute until five clearings have occurred since the beginning of the test or until the voltage has reached $3,5 U_n$. (A higher voltage may be specified by the manufacturer.)

The voltage shall be decreased to 0,8 times the value at which the fifth clearing occurs or 0,8 times the maximum voltage and maintained for 10 s.

One additional clearing in each capacitor is permitted during this period.

A total of 25 or more clearings (self-healing breakdowns) shall be obtained from the 10 capacitors tested but if any capacitor shows more than five clearings, only five shall be used in calculating the total.

If insufficient clearings are achieved, in consultation with the manufacturer, the maximum voltage may be increased and the same capacitors retested.

Any additional clearings shall be added to the previous total subject to the maximum number attributed to any one capacitor being five.

If 25 clearings do not occur the type shall be rejected.

No further tests shall be applied to capacitors which have been tested for self-healing.

NOTE - Self-healing breakdowns during the test may be detected by an oscilloscope or by acoustic or high frequency test methods (see figure 3).

17 Destruction test

Capacitors shall have adequate resistance against destructive failure.

Two consecutive test procedures are provided for self-healing capacitors, described in 17.1 and 17.2. For non-self-healing capacitors a single test procedure is provided, described in 17.3. The choice is made according to the following table 2.

Tableau 2

Condensateurs autorégénérateurs		Condensateurs non autorégénérateurs
jusqu'à 250 V	au-dessus de 250 V	
Paragraphe 17.1 et *	Paragraphes 17.1 et 17.2 ¹⁾	Paragraphe 17.3
<p>* Les pays suivants demandent que l'essai du 17.2 soit effectué aussi pour les condensateurs jusqu'à 250 V: Allemagne, France, Pologne, Portugal.</p> <p>1) Pour emploi seulement quand le conditionnement sous courant alternatif du 17.1 ne produit pas dix condensateurs défectueux.</p>		

17.1 Condensateurs autorégénérateurs - Conditionnement sous courant alternatif

L'essai est effectué sur des condensateurs qui ont passé les essais préliminaires détaillés des alinéas a) à c) de l'article 11.

17.1.1 Préparation pour le conditionnement

Onze condensateurs sont entourés étroitement avec du papier de soie et montés dans une enceinte d'essai. S'il est demandé dans l'article 16 que l'essai d'autorégénération soit effectué après l'essai de 500 h, onze condensateurs supplémentaires sont nécessaires.

Le conditionnement en courant alternatif doit être effectué à une température d'essai de $(t_c + 10)$ °C. Une tension alternative de $1,25 U_n$ doit être appliquée pendant 500 h.

Le réglage de la température doit être effectué conformément à l'annexe B.

Les fusibles en série avec les condensateurs doivent être du type et de la valeur spécifiés en 17.2.3.

Tous les condensateurs défectueux doivent être conformes aux prescriptions du 17.1.4. Un seul condensateur défectueux est autorisé. S'il y en a deux, l'essai doit être renouvelé et aucun défectueux n'est autorisé.

S'il y a trois défectueux, le type est rejeté.

Si l'effectif pour essai est 22, deux défectueux sont autorisés et aucun essai répété n'est requis.

17.1.2 Dix condensateurs, qui sont en état de fonctionner à l'issue du conditionnement selon le 17.1.1 et qui sont toujours étroitement entourés par du papier de soie, doivent être installés dans un four.

Table 2

Self-healing		Non-self-healing
up to and including 250 V	over 250 V	
Clause 17.1 and *	Clauses 17.1 and 17.2 ¹⁾	Clause 17.3
<p>* The following countries require that the test of 17.2 is made also for capacitors up to and including 250 V: France, Germany, Poland, Portugal.</p> <p>1) For use only when the a.c. conditioning of 17.1 does not produce ten inoperative capacitors.</p>		

17.1 Self-healing capacitors - A.C. conditioning

The test is carried out on capacitors which have passed the initial tests detailed in items a) to c) of clause 11.

17.1.1 Preparation for conditioning

Eleven capacitors are wrapped closely with tissue-paper and mounted in a test cabinet. If it is specified in clause 16 that the self-healing test is to be carried out after the 500 h test, 11 extra capacitors are required.

The a.c. conditioning shall be performed at a test temperature of $(t_c + 10)$ °C. An a.c. voltage of $1,25 U_n$ shall be applied for 500 h.

The temperature adjustment shall be made according to annex B.

Fuses in series with the capacitors shall be of the type and value specified in 17.2.3.

All inoperatives shall comply with the requirements of 17.1.4. One inoperative is permitted. If two inoperatives occur, the test shall be repeated and no inoperatives are permitted.

If there are three inoperatives, the type is failed.

If the test quantity is 22, two inoperatives are permitted and no repeat test is required.

17.1.2 Ten capacitors which are operative at the completion of the conditioning in 17.1.1 and are still closely wrapped in tissue-paper shall be mounted in an oven.

En série avec chaque condensateur, il y a un fusible temporisé, conforme aux caractéristiques électriques spécifiées dans la CEI 241. Le calibre du fusible doit être 20 A ou dix fois le courant assigné du condensateur auquel il est connecté, selon la plus grande des deux valeurs.

Les condensateurs sont connectés à une alimentation alternative de forte puissance, capable de délivrer un courant de défaut de 300 A ou dix fois le courant assigné du fusible du plus fort calibre employé dans le circuit d'essai.

La figure 1 montre le circuit d'essai sous forme de schéma.

Les condensateurs sont chauffés entièrement dans le four à une température de $(t_c + 10)$ °C. Ils sont ensuite alimentés sous $1,4 U_n$ pendant 1 h. La tension est ensuite augmentée jusqu'à $1,6 U_n$ puis par incréments de $0,2 U_n$ à chaque fin d'heure jusqu'à ce qu'elle ait atteint $2,0 U_n$; cette dernière tension est maintenue en permanence jusqu'à ce que les exigences du 17.1.3 soient atteintes ou que 164 h se soient écoulées, selon la plus courte des deux durées.

17.1.3 Conditions d'identification d'un condensateur devenu défectueux

Si le courant dans l'un des condensateurs descend à moins de 10 % de la valeur qui pourrait être attendue à partir de la capacité et de la tension d'essai appliquée, cela sera dû à l'une des raisons suivantes:

- a) le condensateur s'est mis en court-circuit et le fusible a fondu;
- b) le condensateur s'est mis en circuit ouvert ou a perdu la plus grande partie de sa capacité;
- c) le fusible a fondu sans que le condensateur soit en court-circuit, à cause d'une modification des états électriques dans le condensateur.

En remplaçant le fusible deux fois (les deux doivent fonctionner), on peut établir que le condensateur est stable et tombe dans les cas a) ou c) ci-dessus. Le cas b) peut être détecté avec un ampèremètre selon la figure 1, montrant un courant très faible ou l'absence de courant. Le condensateur devenu défectueux doit être ensuite retiré du four, laissé se refroidir à la température ambiante et essayé pour voir s'il est conforme aux exigences du 17.1.4.

En cas de doute, le fabricant doit démontrer que les condensateurs sont devenus défectueux à cause de la défaillance de l'élément capacitif.

17.1.4 Conditions de conformité

Chaque condensateur doit satisfaire aux exigences suivantes:

- a) un matériau liquide fuyant peut humecter la surface extérieure du condensateur, mais ne doit pas tomber en gouttes;
- b) les parties actives ne doivent pas être accessibles par le doigt d'épreuve normalisé (voir figure 1 de la CEI 529);
- c) la combustion ou le roussissement du papier de soie ne doit pas être évident, car cela indiquerait que des flammes ou des particules enflammées ont été émises au travers des ouvertures;
- d) le condensateur doit résister à l'essai du 13.2, la tension d'essai étant réduite de 500 V.

In series with each capacitor there is a time-lag fuse complying with the electrical characteristics specified in IEC 241. The rating of the fuse shall be 20 A or 10 times the rated current of the capacitor to which it is connected, whichever is the greater.

The capacitors are connected to a high-power a.c. supply capable of passing a fault current of 300 A or 10 times the rated current of the highest rated fuse in use in the test circuit.

Figure 1 shows the test circuit in diagrammatic form.

The capacitors in the oven are heated throughout to a temperature of $(t_c + 10)$ °C, and the capacitors are then energized at $1,4 U_n$ for 1 h. The voltage is then increased to $1,6 U_n$ and by a further $0,2 U_n$ at the end of each subsequent hour until the voltage has reached $2,0 U_n$; this last voltage is maintained continuously until the requirements of 17.1.3 have been met or 164 h are completed, whichever is earlier.

17.1.3 Conditions of identifying a capacitor having become inoperative

If the current through any capacitor falls to less than 10 % of the value which would be expected from the rated capacitance and the test voltage applied, this will be due to one of the following reasons:

- a) the capacitor has become short-circuited and the fuse has blown;
- b) the capacitor has become open-circuited or has lost most of its capacitance;
- c) the fuse has blown without the capacitor being short-circuited, due to changed electrical conditions in the capacitor.

By replacing the fuse twice (both of which have to operate) it will be established that the capacitor is stable and meeting the conditions a) or c) above. Condition b) can be detected by the ammeter, in figure 1, showing very low or no current. Then the capacitor having become inoperative shall be removed from the oven, allowed to cool to room temperature, and tested to see if it meets the requirements of 17.1.4.

In case of doubt, the manufacturer shall demonstrate that capacitors have become inoperative due to the failure of the capacitor element.

17.1.4 Conditions of compliance

Each capacitor shall meet the following requirements:

- a) *escaping liquid materials may wet the outer surface of the capacitor, but not fall away in drops;*
- b) *internal live parts shall not be accessible to the standard test finger (see figure 1 of IEC 529);*
- c) *burning or scorching of the tissue-paper shall not be evident, since this would indicate that flames or fiery particles had been emitted from the openings;*
- d) *the capacitor shall withstand the test of 13.2, the test voltage being reduced by 500 V.*

L'essai est achevé quand un minimum de 10 condensateurs sont devenus défectueux ou quand 164 h se sont écoulées.

17.1.5 Quand 10 défectueux n'ont pas été obtenus et si les condensateurs ont donc besoin d'être essayés selon le 17.2, le fabricant peut spécifier que les essais selon le 17.1.2 doivent être répétés pour essayer d'obtenir 10 défectueux.

Le total essayé selon le 17.1.2 ne doit pas dépasser 30. Les condensateurs complémentaires n'ont pas besoin d'avoir été conditionnés selon 17.1.1, mais si des condensateurs en état de fonctionnement qui ont été conditionnés existent, ils doivent être inclus dans les échantillons essayés.

17.2 Condensateurs autorégénérateurs - Conditionnement sous courant continu

Si moins de 10 condensateurs sont devenus défectueux à la suite des essais du 17.1, les condensateurs restants, qui ont été conditionnés selon le 17.1.1, sont soumis à l'essai suivant.

Les condensateurs restants sont essayés un par un dans l'ordre suivant: un à la température ambiante, le suivant à la température de $(t_c + 10)$ °C, et ainsi de suite.

L'essai est achevé quand un total de 10 défectueux a été obtenu par les essais des 17.1 et 17.2 ensemble.

17.2.1 Préparation pour le conditionnement

Les condensateurs sont étroitement entourés avec du papier de soie et installés dans un four ou dans une enceinte d'essai à température ambiante.

Les condensateurs sont branchés individuellement et successivement à un circuit de conditionnement sous courant continu comme indiqué à la figure 2, où la source de courant continu variable est capable de délivrer un courant de 300 mA et une tension continue de $10 U_n$.

Une alimentation alternative de forte puissance et des fusibles retardés doivent aussi être disponibles comme cela est décrit au 17.1.1, connectés comme indiqué à la figure 1.

La procédure de conditionnement est la suivante:

- a) avec le commutateur en position 1, la source continue est réglée pour lire $10 U_n$ sur le voltmètre;
- b) avec le commutateur en position 2, la résistance variable R est réglée pour lire 300 mA sur l'ampèremètre;
- c) le commutateur est placé en position 3 et peu de temps après la lecture doit se stabiliser. La tension de la source de courant continu doit ensuite être réduite à zéro;
- d) aussi tôt que possible, et avec le condensateur à la même température, une tension alternative de $1,3 U_n$ est appliquée au condensateur pendant une durée de 5 min à l'aide du circuit de la figure 1. Un fusible fondu indiquera un court-circuit. Un courant inférieur à 10 % de la lecture attendue sur l'ampèremètre indiquera un circuit ouvert.

The test is complete when a minimum of 10 capacitors have become inoperative or 164 h are complete.

17.1.5 When 10 inoperatives have not been produced and if the capacitors would therefore be required to be tested according to 17.2 the manufacturer can specify that the test of 17.1.2 shall be repeated to try to obtain 10 inoperatives.

The total tested according to 17.1.2 shall not exceed 30. The additional capacitors need not have been conditioned in accordance with 17.1.1 but if operative capacitors exist which have been conditioned they shall be included in the samples tested.

17.2 Self-healing capacitors - D.C. conditioning

If less than 10 capacitors have become inoperative as a result of the test in 17.1 the remaining capacitors which have been conditioned in accordance with 17.1.1 are subjected to the following test.

The remaining capacitors are tested one at a time in the following order: one at room temperature, the next at a temperature of $\{t_c + 10\}$ °C, and so on.

The test is complete when the total of 10 inoperatives have been obtained from the tests of 17.1 and 17.2 together.

17.2.1 Preparation for conditioning

The capacitors are wrapped closely with tissue-paper and mounted in an oven or test cabinet at room temperature.

The capacitors are connected individually and successively to a d.c. conditioning circuit as shown in figure 2, where the variable d.c. source is capable of supplying a current of 300 mA and a voltage of $10 U_n$ d.c.

A high-power a.c. source and time-lag fuses shall also be available as described in 17.1.1, connected as shown in figure 1.

The conditioning procedure is as follows:

- a) with the switch in position 1, the d.c. supply is adjusted so that the voltmeter reads $10 U_n$;
- b) with the switch in position 2, the variable resistor R is adjusted so that the ammeter reads 300 mA;
- c) the switch is moved to position 3, and shortly afterwards the reading will assume a stable position. The voltage of the d.c. source shall then be reduced to zero;
- d) as soon as possible, and with the capacitor at the same temperature, an a.c. voltage of $1,3 U_n$ is applied to the capacitor for a period of 5 min using the circuit of figure 1. A blown fuse indicates a short-circuit. A current of less than 10 % of the expected reading of an ammeter indicates an open circuit.

17.2.2 Conditions d'identification d'un condensateur devenu défectueux

Pendant la procédure du 17.2.1 d), le condensateur est surveillé pour voir si les exigences du 17.1.3 sont satisfaites. Si tel est le cas, on laissera les condensateurs se refroidir à la température ambiante puis on les essayera pour voir s'ils satisfont aux exigences du 17.2.3.

Si les exigences du 17.1.3 ne sont pas satisfaites, la procédure complète du 17.2.1 est répétée.

17.2.3 Conditions de conformité pour condensateurs devenus défectueux

Chaque condensateur devenu défectueux doit satisfaire aux exigences du 17.1.4.

17.3 Condensateurs non autorégénérateurs

L'essai est effectué sur 10 condensateurs, qui tous ont passé les essais initiaux détaillés de a) à d) de l'article 11.

17.3.1 Préparation pour le conditionnement

Dix condensateurs qui sont en état de marche à l'issue du conditionnement selon le 17.3 et qui sont toujours étroitement enroulés dans du papier de soie sont installés dans un four.

Les condensateurs sont branchés individuellement et successivement à une source de courant continu variable avec une résistance en série pour limiter le courant à un maximum de 3 mA, comme indiqué à la figure 2.

Une alimentation alternative de forte puissance et des fusibles temporisés doivent être disponibles comme cela est décrit au 17.1.1 connectés comme indiqué à la figure 1.

Les condensateurs sont chauffés entièrement à une température de $(t_c + 10) ^\circ\text{C}$ et individuellement détruits par l'emploi d'une source de courant continu à tension croissant continuellement, dans laquelle le courant de perforation ne dépasse pas 3 mA.

La perforation se manifeste par une lecture du voltmètre chutant pratiquement à 0 V.

L'essai se déroule de la manière suivante.

- a) Pour les condensateurs marqués du symbole 

Une tension alternative de $1,3 U_n$ est appliquée pendant une période de 8 h en utilisant le circuit de la figure 1, sauf qu'il y a une inductance ou une résistance en série avec le condensateur court-circuité. L'impédance de l'inductance ou de la résistance est telle qu'avec $1,3 U_n$ appliqué au circuit, le courant circulant dans le circuit soit limité à 1,5 fois la valeur assignée ($1,5 U_n \omega C$) du condensateur.

- b) Pour tous les autres condensateurs

Aussi tôt que possible après la perforation, et avec le condensateur à la même température, une tension alternative de $1,3 U_n$ est appliquée au condensateur pendant une période de 5 min en employant le circuit de la figure 1.

17.2.2 *Conditions for identifying whether a capacitor has become inoperative*

During the procedure of 17.2.1 d) the capacitor is monitored to see if the requirements of 17.1.3 are met. If they are met, then the capacitors shall be allowed to cool to room temperature and are tested to see that they meet the requirements of 17.2.3.

If the requirements of 17.1.3 are not met then the whole procedure of 17.2.1 is repeated.

17.2.3 *Conditions of compliance for capacitors having become inoperative*

Each capacitor having become inoperative shall meet the requirements of 17.1.4.

17.3 *Non-self-healing capacitors*

The test is carried out on 10 capacitors, all of which have passed the initial tests detailed in items a) to d) of clause 11.

17.3.1 *Preparation for conditioning*

Ten capacitors which are operative at the completion of the conditioning in 17.3 and are still closely wrapped in tissue-paper are mounted in an oven.

The capacitors are connected individually and successively to a variable d.c. voltage source with a resistance in series to limit the current to a maximum of 3 mA, as shown in figure 2.

A high-power a.c. source and time-lag fuses shall be available as described in 17.1.1, connected as shown in figure 1.

The capacitors are heated throughout to a temperature of $(t_c + 10) ^\circ\text{C}$ and individually broken down using a steadily increasing d.c. voltage source where the breakdown current does not exceed 3 mA.

Breakdown will be indicated by the voltmeter reading dropping to effectively 0 V.

The test proceeds as follows.

- a) For capacitors marked with the symbol 

An a.c. voltage of $1,3 U_n$ is applied for a period of 8 h using the circuit of figure 1 except that there is a choke or resistor in series with the short-circuited capacitor. The impedance of the choke or resistor is such that with $1,3 U_n$ applied to the circuit, the current flowing through the circuit is limited to 1,5 times the rated value ($1,5 U_n \omega C$) of the capacitor.

- b) For all other capacitors

As soon as possible after breakdown, and with the capacitor at the same temperature, an a.c. voltage of $1,3 U_n$ is applied to the capacitor for a period of 5 min using the circuit of figure 1.