

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60252-2

Première édition
First edition
2003-05

**Condensateurs des moteurs
à courant alternatif –**

**Partie 2:
Condensateurs de démarrage
de moteurs**

AC motor capacitors –

**Part 2:
Motor start capacitors**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60252-2:2003

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions 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.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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 cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. 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.

Further information on IEC publications

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 this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. 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 also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60252-2

Première édition
First edition
2003-05

**Condensateurs des moteurs
à courant alternatif –**

**Partie 2:
Condensateurs de démarrage
de moteurs**

AC motor capacitors –

**Part 2:
Motor start capacitors**

© IEC 2003 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, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application et objet	8
1.2 Références normatives	8
1.3 Définitions	10
1.4 Conditions de service	14
1.5 Tolérances préférentielles sur la capacité	16
2 Condensateurs de démarrage autorégénérateurs	16
2.1 Prescriptions de qualité et essais	16
2.2 Surcharges	42
2.3 Règles de sécurité	44
2.4 Marquage	48
3 Condensateurs électrolytiques de démarrage	48
3.1 Prescriptions de qualité et essais	48
3.2 Surcharges	70
3.3 Règles de sécurité	72
3.4 Marquage	76
4 Indications pour l'installation et l'utilisation	76
4.1 Généralités	76
4.2 Choix de la tension assignée	78
4.3 Vérification de la température du condensateur	78
4.4 Vérification des transitoires	80
4.5 Stockage des condensateurs électrolytiques	80
Annexe A (normative) Tension d'essai	82
Figure 1 – Dispositif d'essai pour conditionnement en courant continu	36
Figure 2 – Dispositif d'essai pour l'essai de destruction en courant alternatif	36
Figure 3 – Montage pour réaliser la bobine d'inductance variable L de la Figure 2	38
Figure 4 – Circuit pour la mesure de la capacité et du facteur de puissance	56
Tableau 1 – Liste des essais de type	20
Tableau 2 – Tensions d'essai	24
Tableau 3 – Essai de couple	26
Tableau 4 – Lignes de fuite et distances dans l'air minimales	46
Tableau 5 – Liste des essais de type	52
Tableau 6 – Tensions d'essai	56
Tableau 7 – Essai de couple	60
Tableau 8 – Lignes de fuite et distances dans l'air minimales	74

CONTENTS

FOREWORD	5
1 General	9
1.1 Scope and object	9
1.2 Normative references	9
1.3 Definitions	11
1.4 Service conditions	15
1.5 Preferred tolerances on capacitance	17
2 Self-healing motor start capacitors	17
2.1 Quality requirements and tests	17
2.2 Overloads	43
2.3 Safety requirements	45
2.4 Marking	49
3 Electrolytic motor start capacitors	49
3.1 Quality requirements and tests	49
3.2 Overloads	71
3.3 Safety requirements	73
3.4 Marking	77
4 Guidance for installation and operation	77
4.1 General	77
4.2 Choice of rated voltage	79
4.3 Checking capacitor temperature	79
4.4 Checking transients	81
4.5 Storage of electrolytic capacitors	81
Annex A (normative) Test voltage	83
Figure 1 – Test apparatus for d.c. conditioning	37
Figure 2 – Test apparatus for a.c. destruction test	37
Figure 3 – Arrangement to produce the variable inductor L in Figure 2	39
Figure 4 – Test circuit for measurement of capacitance and power factor	57
Table 1 – Type test schedule	21
Table 2 – Test voltages	25
Table 3 – Torque	27
Table 4 – Minimum creepage distances and clearances	47
Table 5 – Type test schedule	53
Table 6 – Test voltages	57
Table 7 – Torque	61
Table 8 – Minimum creepage distances and clearances	75

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS DES MOTEURS À COURANT ALTERNATIF –**Partie 2: Condensateurs de démarrage de moteurs****AVANT-PROPOS**

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60252-2 a été établie par le comité 33 de la CEI: Condensateurs de puissance.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
33/389/FDIS	33/391/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Condensateurs des moteurs à courant alternatif*:

Partie 1 : Généralités – Caractéristiques fonctionnelles, essais et valeurs assignées – Règles de sécurité – Guide d'installation et d'utilisation

Partie 2 : Condensateurs de démarrage de moteurs

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

AC MOTOR CAPACITORS –**Part 2: Motor start capacitors**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60252-2 has been prepared by IEC technical committee 33: Power capacitors.

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

FDIS	Report on voting
33/389/FDIS	33/391/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 60252 consists of the following parts, under the general title *AC motor capacitors*:

Part 1: General – Performance, testing and rating – Safety requirements – Guide for installation and operation

Part 2: Motor start capacitors

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2007.
A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Withdrawn

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2007. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Withdrawn

CONDENSATEURS DES MOTEURS À COURANT ALTERNATIF –

Partie 2: Condensateurs de démarrage de moteurs

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale s'applique aux condensateurs de démarrage destinés à être raccordés aux enroulements des moteurs asynchrones alimentés par un réseau monophasé dont la fréquence est celle du réseau.

La présente norme couvre les condensateurs de démarrage métallisés imprégnés ou non, ayant un diélectrique en papier, film plastique ou une combinaison des deux, et les condensateurs électrolytiques de démarrage à électrolyte non solide, pour une tension assignée n'excédant pas 660 V.

1.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-14:1984, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai N: Variations de température*

CEI 60068-2-20:1979, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai T: Soudure*

CEI 60068-2-21:1999, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de montage incorporés*

CEI 60068-2-78:2001, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

CEI 60112:1979, *Méthode pour déterminer les indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides dans des conditions humides*

CEI 60309-1:1999, *Prises de courant pour usages industriels – Partie 1: Règles générales*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60695-2-10:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

CEI 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

ISO 4046: *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire*

AC MOTOR CAPACITORS –

Part 2: Motor start capacitors

1 General

1.1 Scope and object

This International Standard applies to motor start capacitors intended for connection to windings of asynchronous motors supplied from a single-phase system having the frequency of the mains.

This standard covers impregnated or unimpregnated metallized motor start capacitors having a dielectric of paper or plastic film, or a combination of both and electrolytic motor start capacitors with non-solid electrolyte, with rated voltages up to and including 660 V.

1.2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*

IEC 60068-2-21:1999, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60112:1979, *Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*

IEC 60309-1:1999, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60695-2-10:2000, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

ISO 4046: *Paper, board, pulps and related terms – Vocabulary*

1.3 Définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent.

1.3.1

condensateur permanent de moteur

condensateur de puissance qui, utilisé en liaison avec un enroulement auxiliaire du moteur, aide le moteur à démarrer et améliore le couple lors du fonctionnement

NOTE Ce type de condensateur est usuellement relié de façon permanente à l'enroulement du moteur et reste en circuit pendant sa marche. Lors du démarrage, s'il est en parallèle avec le condensateur de démarrage, il aide au démarrage du moteur.

1.3.2

condensateur de démarrage de moteur

condensateur de puissance qui fournit un courant de conduction à l'enroulement auxiliaire d'un moteur et qui est mis hors circuit lorsque le moteur est en fonctionnement

1.3.3

condensateur à armatures métalliques

condensateur dont les électrodes sont constituées par des feuilles ou des lamelles de métal séparées par un diélectrique

1.3.4

condensateur métallisé

condensateur dont les électrodes sont constituées par un dépôt métallique sur le diélectrique

1.3.5

condensateur autorégénérateur

condensateur dont les qualités électriques, après rupture locale du diélectrique, sont rapidement et essentiellement auto restaurées

1.3.6

dispositif de décharge d'un condensateur

dispositif pouvant être incorporé au condensateur, capable de ramener à zéro, en un temps donné, la tension résiduelle entre les bornes après que le condensateur a été déconnecté d'un réseau

1.3.7

service continu

service sans limite de durée de fonctionnement au cours de la vie normale du condensateur

1.3.8

service intermittent

service dans lequel des périodes de fonctionnement sont suivies d'intervalles pendant lesquels le condensateur n'est pas sous tension

1.3.9

service de démarrage

type particulier de service intermittent dans lequel le condensateur est sous tension pour une période très courte, pendant que le moteur accélère pour atteindre sa vitesse de régime

1.3.10

cycle de fonctionnement assigné

valeur assignée indiquant le type de fonctionnement intermittent de fonctionnement ou de démarrage pour lequel le condensateur est prévu. Il est exprimé par la durée du cycle en minutes et par le pourcentage du temps pendant lequel le condensateur est sous tension

1.3 Definitions

For the purposes of this document, the following definitions apply.

1.3.1

motor running capacitor

power capacitor which, when used in conjunction with an auxiliary winding of a motor, assists the motor to start and improves the torque under running conditions

NOTE The running capacitor is usually connected permanently to the motor winding and remains in circuit throughout the running period of the motor. During the starting period, if it is in parallel with the starting capacitor, it helps to start the motor.

1.3.2

motor starting capacitor

power capacitor which provides a leading current to an auxiliary winding of a motor and which is switched out of circuit once the motor is running

1.3.3

metal foil capacitor

capacitor, the electrodes of which consist of metal foils or strips separated by a dielectric

1.3.4

metallized capacitor

capacitor, in which the electrodes consist of a metallic deposit on the dielectric

1.3.5

self-healing capacitor

capacitor, the electrical properties of which, after local breakdown of the dielectric, are rapidly and essentially self-restored

1.3.6

discharge device of a capacitor

device which may be incorporated in a capacitor, capable of reducing the voltage between the terminals effectively to zero, within a given time, after the capacitor has been disconnected from a network

1.3.7

continuous operation

operation with no time limit within the normal life of the capacitor

1.3.8

intermittent operation

operation in which periods with the capacitor energized are followed by intervals during which the capacitor is unenergized

1.3.9

starting operation

special type of intermittent operation in which the capacitor is energized for only a very short period while the motor is accelerating to rated speed

1.3.10

rated duty cycle

rated value indicating the rate of intermittent or starting duty for which a capacitor is suitable. It is specified by the duty cycle duration, in minutes, and the percentage of the time during which the capacitor is energized

1.3.11

durée du cycle de fonctionnement

somme de l'intervalle de temps sous tension et de l'intervalle de temps hors tension en cas de service intermittent

1.3.12

durée relative de fonctionnement

pourcentage de la durée du cycle pendant lequel le condensateur est sous tension

1.3.13

condensateur pour service intermittent et continu

condensateur prévu pour fonctionner à une tension donnée en service continu, et à une tension différente (normalement plus élevée) en service intermittent

1.3.14

température minimale admissible de fonctionnement d'un condensateur

température minimale admissible à la surface de l'enveloppe du condensateur au moment de la mise sous tension de celui-ci

1.3.15

température maximale admissible de fonctionnement d'un condensateur (t_c)

température maximale admissible au point le plus chaud de l'enveloppe du condensateur pendant le fonctionnement de celui-ci

1.3.16

tension assignée d'un condensateur (U_N)

valeur efficace de la tension alternative pour laquelle le condensateur a été conçu

1.3.17

tension maximale

valeur la plus élevée de la tension efficace admissible aux bornes d'un condensateur de démarrage entre le début du démarrage et le moment où le condensateur est déconnecté

1.3.18

fréquence assignée d'un condensateur (f_N)

fréquence la plus haute pour laquelle le condensateur est conçu

1.3.19

capacité assignée d'un condensateur (C_N)

valeur de capacité pour laquelle le condensateur est conçu

1.3.20

courant assigné d'un condensateur (I_N)

valeur efficace du courant alternatif pour laquelle le condensateur est conçu aux tension et fréquence assignées

1.3.21

puissance assignée d'un condensateur (Q_N)

puissance réactive d'un condensateur en fonction des valeurs assignées de la capacité, de la fréquence et de la tension (ou du courant)

1.3.22

pertes d'un condensateur

puissance active dissipée par le condensateur

NOTE Sauf spécification contraire, les pertes d'un condensateur comprennent également les pertes dans les fusibles et dans les résistances de décharge formant partie intégrante du condensateur.

1.3.11**duty cycle duration**

total time of one energized and one unenergized interval during the intermittent operation

1.3.12**relative operation time**

percentage of the cycle duration in which the capacitor is energized

1.3.13**capacitor for continuous and starting operation**

capacitor designed to operate at one voltage when in continuous operation and at a different (usually higher) voltage when in starting operation

1.3.14**minimum permissible capacitor operating temperature**

minimum permissible temperature on the outside of the case at the moment of switching on the capacitor

1.3.15**maximum permissible capacitor operating temperature (t_c)**

maximum permissible temperature of the hottest area of the outside of the capacitor case during operation

1.3.16**rated voltage of a capacitor (U_N)**

r.m.s. value of the alternating voltage for which the capacitor has been designed

1.3.17**maximum voltage**

maximum r.m.s. voltage permissible at the starting capacitor terminals between the point of starting and the instant at which the capacitor is disconnected

1.3.18**rated frequency of a capacitor (f_N)**

highest frequency for which the capacitor has been designed

1.3.19**rated capacitance of a capacitor (C_N)**

capacitance value for which the capacitor has been designed

1.3.20**rated current of a capacitor (I_N)**

r.m.s. value of the alternating current at the rated voltage and frequency

1.3.21**rated output of a capacitor (Q_N)**

reactive power derived from the rated values of capacitance, frequency and voltage (or current)

1.3.22**capacitor losses**

active power dissipated by a capacitor

NOTE Unless otherwise stated, the capacitor losses will be understood to include losses in fuses and discharge resistors forming an integral part of the capacitor.

1.3.23

tangente de l'angle de pertes (tan delta) d'un condensateur

quotient entre la valeur de la résistance série équivalente et la valeur de la réactance capacitive du condensateur, à une tension alternative sinusoïdale et une fréquence spécifiées

1.3.24

facteur de puissance

quotient entre la puissance active et la puissance apparente d'un condensateur

1.3.25

courant de fuite capacitif (seulement pour les condensateurs à enveloppe métallique)

courant qui passe à travers un conducteur reliant l'enveloppe à la terre, lorsque le condensateur est alimenté par un réseau à courant alternatif ayant le neutre à la terre

1.3.26

type de condensateurs

les condensateurs sont considérés comme étant de même type quand ils ont une forme de construction similaire, la même technologie de construction, la même tension assignée, la même catégorie climatique et le même type de fonctionnement. Des condensateurs de même type peuvent uniquement se différencier par leur capacité assignée et leurs dimensions. Des différences mineures sont autorisées pour ce qui concerne les pattes de branchement et les dispositifs de montage

NOTE La même construction comprend, par exemple, le même matériau diélectrique, la même épaisseur de diélectrique et le même type d'enveloppe (métallique ou plastique).

1.3.27

modèle de condensateur

les condensateurs sont considérés comme étant du même modèle lorsqu'ils appartiennent au même type et ont les mêmes caractéristiques dimensionnelles et fonctionnelles entre les limites des tolérances et sont, par conséquent, interchangeables

1.3.28

classe relative à la protection de sécurité

degré de protection de sécurité identifié par un des trois codes à indiquer sur le condensateur

- (P2) indique que le condensateur de ce type a été conçu pour cesser de fonctionner en mode circuit ouvert uniquement et qu'il est protégé contre les risques concernant le feu et les chocs. Cette caractéristique est vérifiée par l'essai décrit en 2.1.16
- (P1) indique que le condensateur de ce type peut cesser de fonctionner en mode circuit ouvert ou en mode court-circuit et qu'il est protégé contre les risques concernant le feu et les chocs. Cette caractéristique est vérifiée par l'essai décrit en 2.1.16
- (P0) indique que le condensateur de ce type ne possède pas de protection particulière contre un défaut

Ce paragraphe ne s'applique pas aux condensateurs électrolytiques.

1.4 Conditions de service

1.4.1 Conditions normales de service

La présente norme donne les prescriptions relatives aux condensateurs destinés à être utilisés dans les conditions suivantes:

- a) altitude: elle ne doit pas dépasser 2 000 m;
- b) tension résiduelle lors de la mise en service: elle ne doit pas être supérieure à 10 % de la tension assignée (voir notes en 2.3.4 et 3.3.4);

1.3.23**tangent of loss angle (tan delta) of a capacitor**

ratio between the equivalent series resistance and the capacitive reactance of a capacitor at specified sinusoidal alternating voltage and frequency

1.3.24**power factor**

ratio between the active power and the apparent power of a capacitor

1.3.25**capacitive leakage current (only for capacitors with a metal case)**

current flowing through a conductor connecting the metallic case to earth, when the capacitor is energized from an a.c. supply system with an earthed neutral

1.3.26**type of capacitor**

capacitors are considered to be of the same type when of similar constructional form, the same constructional technology, same rated voltage, same climatic category and same kind of operation. Capacitors of the same type can differ only in rated capacitance and size. Minor differences between terminations and mounting devices are permitted

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

1.3.27**model of capacitor**

capacitors are considered to be of the same model when they are of the same construction and have the same functional and dimensional characteristics within the tolerance limits and are consequently interchangeable

1.3.28**class of safety protection**

degree of safety protection identified by one of three codes to be marked on the capacitor

- (P2) indicates that the capacitor type has been designed to fail in the open-circuit mode only and is protected against fire or shock hazard. Compliance is verified by the test described in 2.1.16
- (P1) indicates that the capacitor type may fail in the open-circuit or short-circuit mode and is protected against fire or shock hazard. Compliance is verified by the test described in 2.1.16
- (P0) indicates that the capacitor type has no specific failure protection

This subclause does not apply to electrolytic capacitors.

1.4 Service conditions**1.4.1 Normal service conditions**

This standard gives requirements for capacitors intended for use under the following conditions:

- a) altitude: not exceeding 2 000 m;
- b) residual voltage at energization: shall not exceed 10 % rated voltage (see notes to 2.3.4 and 3.3.4);

- c) pollution: les condensateurs inclus dans le domaine d'application de cette norme sont conçus pour fonctionner dans une atmosphère légèrement polluée;

NOTE La CEI n'a pas encore établi de définition précise pour «légèrement polluée». Lorsque cette définition sera établie par la CEI, elle sera incorporée à la présente norme.

- d) température de service: entre -40 °C et $+100\text{ °C}$ (voir 1.3.14 et 1.3.15).

Les minimums et maximums admissibles de température préférentielle pour le fonctionnement du condensateur sont les suivants:

- températures minimales: -40 °C , -25 °C , -10 °C et 0 °C ;
- températures maximales: 55 °C , 70 °C , 85 °C et 100 °C .

Les condensateurs doivent être prévus pour un transport et un stockage à des températures allant jusqu'à -25 °C , ou jusqu'à la température minimale de fonctionnement, selon celle qui est la plus basse, sans que leurs qualités soient affectées;

- e) sévérité de l'essai à la chaleur humide: entre 4 jours et 56 jours. La sévérité préférentielle est de 21 jours.

(La sévérité de l'essai à la chaleur humide doit être choisie parmi les valeurs indiquées dans la CEI 60068-2-78, par exemple 4 jours, 10 jours, 21 jours et 56 jours.)

Les condensateurs sont classés en catégories climatiques définies par la température minimale et la température maximale admissibles pour le fonctionnement du condensateur, et la sévérité de l'essai à température humide: par exemple 10/70/21 indique que la température minimale et la température maximale admissibles pour le fonctionnement du condensateur sont -10 °C et 70 °C , et que la sévérité de l'essai à chaleur humide est de 21 jours.

1.5 Tolérances préférentielles sur la capacité

Les tolérances préférentielles sont $\pm 5\%$, $\pm 10\%$ et $\pm 15\%$.

Des tolérances asymétriques sont permises mais aucune tolérance ne doit dépasser 15% .

2 Condensateurs de démarrage autorégénérateurs

2.1 Prescriptions de qualité et essais

2.1.1 Prescriptions relatives aux essais

2.1.1.1 Généralités

Cet article contient les prescriptions d'essai pour les condensateurs de démarrage autorégénérateurs.

2.1.1.2 Conditions d'essai

Sauf spécification contraire pour un essai ou pour une mesure particulière, la température du diélectrique du condensateur doit être comprise entre $+15\text{ °C}$ et $+35\text{ °C}$ et doit être enregistrée.

Lorsqu'il est nécessaire d'appliquer une correction, la température de référence doit être de $+20\text{ °C}$.

NOTE On peut admettre que la température du diélectrique est celle de l'air ambiant, pourvu que le condensateur ait été laissé hors tension à cette température ambiante pendant une durée suffisante, en fonction des dimensions du condensateur.

- c) pollution: capacitors included in the scope of this standard are designed for operation in lightly polluted atmospheres;

NOTE The IEC has not yet established a definition for “lightly polluted”. When this definition is established by the IEC, it will be incorporated in this standard.

- d) operating temperature: between $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (see 1.3.14 and 1.3.15).

The preferred minimum and maximum permissible capacitor operating temperatures are as follows:

- minimum temperatures: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $0\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- maximum temperatures: $55\text{ }^{\circ}\text{C}$, $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Capacitors shall be suitable for transport and storage at temperatures down to $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, or the minimum operating temperature, whichever is the lower, without adverse effect on their quality;

- e) damp heat severity: between 4 days and 56 days. The preferred severity is 21 days.

(The damp heat severity shall be selected from the values indicated by IEC 60068-2-78, i.e.: 4 days, 10 days, 21 days and 56 days.)

Capacitors are classified in climatic categories defined by the minimum and maximum permissible capacitor operating temperatures and damp heat severity: i.e. 10/70/21 indicates that the minimum and the maximum permissible capacitor operating temperatures are $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ and the damp heat severity is 21 days.

1.5 Preferred tolerances on capacitance

Preferred tolerances are as follows: $\pm 5\%$, $\pm 10\%$ and $\pm 15\%$.

Asymmetric tolerances are permitted but no tolerance shall exceed 15% .

2 Self-healing motor start capacitors

2.1 Quality requirements and tests

2.1.1 Test requirements

2.1.1.1 General

This clause gives the test requirements for self-healing motor start capacitors.

2.1.1.2 Test conditions

Unless otherwise specified for a particular test or measurement, the temperature of the capacitor dielectric shall be in the range $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ and shall be recorded.

If corrections are necessary, the reference temperature shall be $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

NOTE It may be assumed that the dielectric temperature is the same as the ambient temperature, provided that the capacitor has been left in an unenergized state at this ambient temperature for an adequate period, depending on the size of the capacitor.

2.1.2 Nature des essais

Les essais spécifiés sont de deux sortes:

- a) essais de type;
- b) essais individuels.

2.1.2.1 Essais de type

Les essais de type sont destinés à prouver que le mode de construction du condensateur est approprié et que celui-ci peut être utilisé dans les conditions de fonctionnement précisées par la présente norme.

Les essais de type sont effectués par le fabricant et/ou l'autorité chargée des essais, si une approbation est nécessaire.

Les essais de type peuvent être exécutés sous la surveillance d'une autorité appropriée qui publiera un compte rendu certifié et/ou un document d'approbation du type.

2.1.2.2 Essais individuels

Les essais individuels doivent être effectués par le fabricant sur chaque condensateur avant livraison.

2.1.3 Essais de type

2.1.3.1 Modalités d'essai

Les échantillons de chaque modèle sélectionné pour les essais de type doivent être divisés en groupes, comme indiqué au Tableau 1.

Les condensateurs constituant l'échantillon doivent avoir subi avec succès les essais individuels indiqués en 2.1.4.1.

Chaque groupe d'essai doit contenir un nombre égal de condensateurs de la plus forte et de la plus faible capacité de la gamme.

Le fabricant doit fournir des renseignements (données) sur le quotient de la capacité par la surface totale extérieure de l'enveloppe pour toutes les capacités de la gamme.

Le condensateur ayant la capacité par unité de surface externe la plus grande doit aussi être essayé si ce quotient dépasse de 10 % ou plus le quotient du condensateur ayant la capacité maximale de la gamme.

De même, le condensateur ayant la capacité par unité de surface externe la plus faible doit aussi être essayé si le quotient est inférieur de 10 % ou plus à celui du condensateur de capacité minimale de la gamme.

La «surface externe» comprend toute la surface extérieure de l'enveloppe du condensateur à l'exception des petites protubérances, bornes et pattes de fixation.

2.1.3.2 Extension de la qualification

2.1.3.2.1 L'essai de type d'un seul modèle ne qualifie que le modèle essayé. Lorsque l'essai de type est exécuté sur deux modèles d'un même type, ayant des valeurs différentes de capacité assignée choisies selon les règles de 2.1.3.1, la qualification est valable pour tous les modèles de ce type ayant des capacités assignées comprises entre les deux valeurs essayées.

2.1.2 Nature of tests

The tests specified are of two sorts:

- a) type tests;
- b) routine tests.

2.1.2.1 Type tests

Type tests are intended to prove the soundness of the design of the capacitor and its suitability for operation under the conditions detailed in this standard.

Type tests are carried out by the manufacturer and/or the test authority if there is need for an approval.

These tests may be carried out under the supervision of a proper authority which will issue a certified record and/or type approval.

2.1.2.2 Routine tests

Routine tests shall be carried out by the manufacturer on every capacitor before delivery.

2.1.3 Type tests

2.1.3.1 Test procedure

The samples of each model selected for the type tests shall be divided into groups, as indicated in Table 1.

Capacitors forming the sample shall have successfully passed the routine tests indicated in 2.1.4.1.

Each test group shall contain equal numbers of capacitors of the highest capacitance and the lowest capacitance in the range.

The manufacturer shall provide data on the ratio of capacitance per outer total surface area of the case 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 more.

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 more.

“Area” denotes total outer surface area of the capacitor case with the exception of small protrusions, terminals and fixing studs.

2.1.3.2 Extent of qualification

2.1.3.2.1 A type test on a single model qualifies only the model tested. When the type test is performed on two models of the same type but of different rated capacitance value, selected under the rules of 2.1.3.1, the qualification is valid for all models of the same type having rated capacitance between the two tested values.

2.1.3.2.2 Les essais de qualification exécutés avec succès sur un modèle de condensateur ayant une certaine tolérance sur la capacité sont également valables pour les condensateurs du même modèle mais ayant d'autres tolérances sur la capacité, jusqu'à deux fois les limites de tolérance déclarées; par exemple $\pm 5\%$ couvre jusqu'à $\pm 10\%$, $\pm 10\%$ couvre jusqu'à $\pm 20\%$. Une tolérance plus faible que celle déclarée n'est pas autorisée. Par exemple, une acceptation de type pour $\pm 10\%$ ne couvre pas $\pm 5\%$.

2.1.3.2.3 Occasionnellement, en pratique, on demande que les condensateurs aient une tolérance sur la capacité qui ne soit pas symétrique par rapport à la valeur assignée de cette capacité.

Lorsqu'un essai de type a été exécuté avec succès sur un modèle de condensateur ayant une tolérance symétrique sur la capacité, la qualification correspondante est également valable pour des condensateurs du même modèle mais n'ayant pas une tolérance symétrique sur la capacité, à condition que l'intervalle total de tolérance non symétrique soit

- a) dans l'intervalle total de capacité autorisé en 2.1.3.2.2,
- et
- b) supérieur ou égal à celui du modèle de condensateur essayé. Par exemple, la qualification pour $\pm 5\%$ autorise des valeurs telles que $\begin{matrix} +10\% \\ -5\% \end{matrix}$, $\begin{matrix} +5\% \\ -10\% \end{matrix}$, $\begin{matrix} +8\% \\ -2\% \end{matrix}$, $\begin{matrix} +10\% \\ 0\% \end{matrix}$, mais pas $\begin{matrix} +15\% \\ -5\% \end{matrix}$.

Tableau 1 – Liste des essais de type

Groupe	Essais	Paragraphe	Nombre d'échantillons à examiner ^a	Nombre d'échecs autorisés pour le premier essai ^b	Nombre d'échecs autorisés pour l'essai de confirmation
1	Examen visuel Contrôle du marquage Contrôle dimensionnel Essais mécaniques (soudure exclue) Essais d'étanchéité (le cas d'échéant)	2.1.6 2.4 2.1.10 2.1.11 2.1.12	8 [4]	1 ^c	0
2	Essai d'endurance	2.1.13	42 [21]	2 ^d	0
3	Soudure (le cas échéant) Essai à la chaleur humide Essai diélectrique entre bornes Essai diélectrique entre les bornes et l'enveloppe	2.1.11.2 2.1.14 2.1.7 2.1.8	12 [6]	1 ^c	0
4	Essai d'autorégénération (le cas échéant)	2.1.15	20 [10]	1 ^c	0
5	Essai de destruction (si mentionné sur le condensateur)	2.1.16	20 [10] 10 [5]	1 ^e	0
6	Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement (non applicable aux condensateurs raccordés par des liaisons isolées)	2.1.17	3 (seulement pour l'enveloppe des bornes) ^f	0	0

^a Le nombre d'échantillons précisé peut être réessayé si nécessaire. Le nombre entre crochets indique le véritable nombre spécifié pour l'essai. Tous les chiffres indiquent le nombre d'échantillons pour chaque valeur de capacité essayée. Si une gamme est essayée, le nombre indiqué dans ce tableau s'applique à la fois à la capacité la plus élevée, à la capacité la plus faible ou à toute autre valeur de capacité intermédiaire nécessaire aux essais, dans la gamme selon 2.1.3.1.

^b Un condensateur défectueux à plus d'un essai est compté comme un condensateur défectueux.

^c Pour les groupes 1, 3 et 4, un essai de confirmation est autorisé s'il y a eu un échec. Aucun échec n'est autorisé pendant ces contre-essais.

2.1.3.2.2 The qualification tests carried out successfully on a capacitor model having a certain capacitance tolerance are valid also for capacitors of the same model but having a different capacitance tolerance of up to twice the limits of the declared tolerance. For example, $\pm 5\%$ would cover up to $\pm 10\%$, and $\pm 10\%$ would cover up to $\pm 20\%$. A smaller tolerance than the declared tolerance is not permitted. For example, a type approval for $\pm 10\%$ would not cover $\pm 5\%$.

2.1.3.2.3 Occasionally, in current practice, capacitors are required with a capacitance tolerance that is not symmetrical with respect to the rated capacitance value.

When a type test is carried out successfully on a capacitor model having a symmetrical capacitance tolerance, the relevant qualification is valid also for capacitors of the same model having a non-symmetrical capacitance provided that the total range of non-symmetrical tolerance is

- a) within the total range of capacitance allowed in 2.1.3.2.2, and
- b) greater than, or equal to, that of the tested capacitor model. For example, qualification for ± 5 would allow values such as $^{+10}_{-5}\%$, $^{+5}_{-10}\%$, $^{+8}_{-2}\%$, $^{+10}_{-0}\%$ but not $^{+15}_{-5}\%$.

Table 1 – Type test schedule

Group	Tests	Subclause	Number of samples to be inspected ^a	Number of failures allowed in first test ^b	Number of failures allowed in retest
1	Visual examination Check markings Check of dimensions Mechanical tests (excluding soldering) Sealing tests (if applicable)	2.1.6 2.4 2.1.10 2.1.11 2.1.12	8 [4]	1 ^c	0
2	Endurance test	2.1.13	42 [21]	2 ^d	0
3	Soldering (if applicable) Damp heat test Voltage test between terminals Voltage test between terminals and case	2.1.11.2 2.1.14 2.1.7 2.1.8	12 [6]	1 ^c	0
4	Self-healing test (if applicable)	2.1.15	20 [10]	1 ^c	0
5	Destruction test (if marked on the capacitor)	2.1.16	20 [10] 10 [5]	1 ^e	0
6	Resistance to heat, fire and tracking (not applicable to capacitors with lead terminations)	2.1.17	3 (terminal housing only) ^f	0	0

^a The number of samples specified allows for retest if required. The number in square brackets indicates the actual number required for the test. All numbers indicate the sample quantity for each capacitance value tested. If a range is tested, then the quantity indicated in the table will apply to both the highest capacitance, lowest capacitance or any other intermediate value required to be tested in the range according to 2.1.3.1.

^b A capacitor which fails on more than one test is counted as one defective capacitor.

^c For groups 1, 3 and 4 a retest is allowed with 1 failure. No failures are allowed in these retests.

Tableau 1 (suite)

^d Pour le groupe 2, aucun essai de confirmation n'est nécessaire pour 1 échec. Avec deux échecs, un contre-essai est nécessaire et aucun échec n'est autorisé pour celui-ci. ^e Pour le groupe 5, voir 2.1.16 qui autorise un contre-essai avec des conditions particulières dans le cas d'un échec. ^f Trois échantillons de l'enveloppe des bornes (parties de matériau isolant maintenant les bornes en position) sont nécessaires pour les essais décrits en 2.1.17. Un échantillon est exigé pour l'essai à la bille (voir 2.1.17.1), un pour l'essai au fil incandescent (voir 2.1.17.2) et un pour l'essai de cheminement (voir 2.1.17.3).
--

Quand le nombre de défauts pour chaque groupe et le nombre total de condensateurs défectueux ne dépassent pas les chiffres indiqués au Tableau 1, le modèle de condensateur doit être jugé comme ayant satisfait à la présente norme.

Si un condensateur est conçu pour être utilisé sous deux, ou sous plus de deux, conditions différentes (tensions assignées, classes, cycles de service assignés, etc.), les essais suivants doivent être effectués, une seule fois, à la tension d'essai maximale:

- i) essai de tenue en tension (voir 2.1.7);
- ii) essai diélectrique entre bornes et enveloppe (voir 2.1.8);
- iii) essai d'autorégénération (voir 2.1.15).

L'essai de fonctionnement de longue durée doit être exécuté pour chaque valeur de tension et pour chaque condition de fonctionnement marquées sur le condensateur. Le nombre d'échantillons à contrôler est déterminé en conséquence.

2.1.4 Essais individuels

2.1.4.1 Modalités d'essai

Les condensateurs doivent être soumis, dans l'ordre, aux essais suivants:

- a) essai d'étanchéité, le cas échéant (voir 2.1.12);
- b) essai diélectrique entre bornes (voir 2.1.7);
- c) essai diélectrique entre bornes et enveloppe (voir 2.1.8);
- d) examen visuel (voir 2.1.6);
- e) mesure de la capacité (voir 2.1.9);
- f) tangente de l'angle de perte (voir 2.1.5).

2.1.5 Tangente de l'angle de perte

La limite de la tangente de l'angle de perte et la fréquence pour la mesure doivent être définies par le fabricant.

2.1.6 Examen visuel

L'état, la fabrication, le marquage et la finition doivent être satisfaisants. Le marquage doit être lisible pour la durée de vie du condensateur.

Il ne doit pas y avoir de suintement de la matière de remplissage ou d'autres dégâts visibles.

2.1.7 Essai diélectrique entre bornes

Dans les essais de type, les condensateurs doivent être soumis à un essai en tension alternative comme indiqué dans le Tableau 2. L'essai doit être effectué à une tension pratiquement sinusoïdale à la fréquence assignée. L'essai peut être réalisé à 50 Hz ou 60 Hz.

Table 1 (continued)

- ^d For group 2, no retest is required with 1 failure. With two failures a retest is required, with no more failures allowed.
- ^e For group 5, see 2.1.16 which allows a retest under special conditions in the event of one failure.
- ^f Three samples of terminal housing (parts of insulating material retaining terminals in position) are needed for the tests described in 2.1.17.
One sample is required for the ball-pressure test (2.1.17.1), one for the glow-wire test (2.1.17.2) and one for the tracking test (2.1.17.3).

When the number of defects for each group and the total number of defective capacitors do not exceed the figures indicated in Table 1, the capacitor model shall be deemed to comply with this standard.

When a capacitor is designed to operate under two or more different conditions (rated voltages, classes, rated duty cycles, etc.), the following tests shall be performed, once only, at the highest test voltage:

- i) voltage test between terminals (see 2.1.7);
- ii) voltage test between terminals and case (see 2.1.8);
- iii) self-healing test (see 2.1.15).

The endurance test shall be performed for every voltage rating and under every operating condition marked on the capacitor. The number of samples to be inspected shall be calculated accordingly.

2.1.4 Routine tests

2.1.4.1 Test procedure

Capacitors shall be subjected to the following tests in the stated order:

- a) sealing test, if applicable (see 2.1.12);
- b) voltage test between terminals (see 2.1.7);
- c) voltage test between terminals and case (see 2.1.8);
- d) visual examination (see 2.1.6);
- e) capacitance measurement (see 2.1.9);
- f) tangent of loss angle (see 2.1.5).

2.1.5 Tangent of the loss-angle measurement

The tangent of the loss-angle limit and the measuring frequency shall be defined by the manufacturer.

2.1.6 Visual examination

The condition, workmanship, marking and finish shall be satisfactory. The marking shall be legible during the life of the capacitor.

There shall be no seepage of any filling material or other visible damage.

2.1.7 Voltage test between the terminals

In type tests, capacitors shall be subjected to an a.c. voltage test as specified in Table 2. The test shall be carried out with a substantially sinusoidal voltage at the rated frequency. The test may be carried out at 50 Hz or 60 Hz.

Une fréquence plus élevée peut être utilisée à la discrétion du fabricant.

Tableau 2 – Tensions d'essai

Type de condensateur	Rapport entre la tension d'essai et la tension nominale alternative	Durée de l'essai de type s	Durée de l'essai individuel s
Condensateur autorégénérateur	1,2	10	2

2.1.8 Essai diélectrique entre bornes et enveloppe

Les condensateurs doivent être en mesure de supporter sans claquer, pendant 60 s, un essai diélectrique entre les bornes (réunies entre elles) et l'enveloppe, sous tension alternative pratiquement sinusoïdale, de fréquence aussi rapprochée que possible de la fréquence assignée, et dont la valeur efficace doit être égale à ce qui suit:

deux fois la tension assignée + 1 000 V, sans être inférieure à 2 000 V.

Si l'enveloppe du condensateur est constituée d'un matériau isolant, dans l'essai de type la tension d'essai doit être appliquée entre les bornes et les pièces métalliques éventuelles servant au montage, ou entre les bornes et une feuille métallique enveloppant étroitement la surface de l'enveloppe. Dans les essais individuels, la tension d'essai doit être appliquée entre les bornes et un élément métallique s'il y en a.

Aucun essai individuel n'est requis si l'enveloppe est entièrement constituée de matériau isolant.

Pendant l'essai, ni claquage de diélectrique ni contournement ne doivent se produire.

2.1.9 Mesure de la capacité

La capacité doit être mesurée par une méthode éliminant les erreurs dues aux harmoniques.

La précision des mesures doit être meilleure que 5 % de la bande totale de tolérance. Pour les essais de type, la précision absolue doit être de 0,2 % maximum.

Les essais de type et individuels doivent être effectués entre 0,9 et 1,1 fois la tension assignée et à la fréquence assignée.

D'autres tensions et fréquences de mesure sont autorisées s'il peut être démontré que la capacité mesurée ne change pas de plus de 0,2 % de la valeur vraie.

2.1.10 Vérification des dimensions

Les dimensions de l'enveloppe, des bornes et des fixations doivent être conformes à celles qu'indique le dessin, en tenant compte des tolérances.

D'autre part, les valeurs minimales des lignes de fuite et des distances dans l'air indiquées dans le Tableau 4 doivent être contrôlées.

2.1.11 Essais mécaniques

Ces essais doivent être exécutés conformément à l'essai approprié de la CEI 60068-2.