

This is a preview of "IEC 61071 Ed. 1.0 b:...". Click here to purchase the full version from the ANSI store.

INTERNATIONALE

IEC

INTERNATIONAL STANDARD

61071

Première édition
First edition
2007-01

Condensateurs pour électronique de puissance

Capacitors for power electronics

© IEC 2007 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	6
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	12
3 Termes et définitions	12
4 Conditions de service	22
4.1 Conditions de service normales	22
4.2 Conditions de service inhabituelles	24
5 Exigences et essais relatifs à la qualité	24
5.1 Exigences d'essai	24
5.2 Classification des essais	26
5.3 Mesure de la capacité et de la $\tan \delta$ (essai individuel)	28
5.4 Mesure de la tangente de l'angle de pertes ($\tan \delta$) d'un condensateur (essai de type)	28
5.5 Essai de tension entre les bornes	30
5.6 Essai de tension en courant alternatif entre les bornes et le boîtier	32
5.7 Essais du dispositif interne de décharge	32
5.8 Essai d'étanchéité	32
5.9 Essai de décharge	34
5.10 Essai de stabilité thermique	34
5.11 Essai d'auto-cicatrisation	36
5.12 Mesure de la fréquence de résonance	38
5.13 Essais d'environnement	38
5.14 Essais mécaniques	38
5.15 Essai d'endurance	40
5.16 Essai de destruction	44
5.17 Essai de déconnexion des coupe-circuit internes	54
6 Surcharges	58
6.1 Tensions maximales admissibles	58
7 Exigences de sécurité	60
7.1 Dispositif de décharge	60
7.2 Connexions de la cuve	60
7.3 Protection de l'environnement	60
7.4 Autres exigences de sécurité	60
8 Marquages	62
8.1 Marquage des unités	62
9 Directives pour l'installation et l'utilisation	62
9.1 Généralités	62
9.2 Choix de la tension assignée	64
9.3 Température de fonctionnement	64
9.4 Conditions spéciales de service	66
9.5 Surtensions	68
9.6 Surcharges	68
9.7 Appareils de commande et de protection	68
9.8 Choix de la ligne de fuite et de la distance d'isolement	68
9.9 Connexions	70

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	11
2 Normative references.....	13
3 Terms and definitions	13
4 Service conditions.....	23
4.1 Normal service conditions.....	23
4.2 Unusual service conditions	25
5 Quality requirements and tests.....	25
5.1 Test requirements.....	25
5.2 Classification of tests.....	27
5.3 Capacitance and $\tan \delta$ measurements (routine test).....	29
5.4 Measurement of the tangent of the loss angle ($\tan \delta$) of a capacitor (type test)	29
5.5 Voltage test between terminals	31
5.6 AC voltage test between terminals and case	33
5.7 Test of internal discharge device.....	33
5.8 Sealing test	33
5.9 Surge discharge test.....	35
5.10 Thermal stability test.....	35
5.11 Self-healing test.....	37
5.12 Resonance frequency measurement	39
5.13 Environmental testing	39
5.14 Mechanical testing.....	39
5.15 Endurance test	41
5.16 Destruction test	45
5.17 Disconnecting test on internal fuses.....	55
6 Overloads.....	59
6.1 Maximum permissible voltages	59
7 Safety requirements.....	61
7.1 Discharge device	61
7.2 Case connections	61
7.3 Protection of the environment	61
7.4 Other safety requirements.....	61
8 Markings.....	63
8.1 Marking of the units	63
9 Guide to installation and operation	63
9.1 General	63
9.2 Choice of rated voltage	65
9.3 Operating temperature.....	65
9.4 Special service conditions.....	67
9.5 Overvoltages	69
9.6 Overcurrents	69
9.7 Switching and protective devices	69
9.8 Choice of creepage distance and clearance	69
9.9 Connections	71

9.10	Connexions en parallèle de condensateurs	70
9.11	Connexions en série de condensateurs	70
9.12	Pertes magnétiques et courants de Foucault	72
9.13	Guide sur la protection par coupe-circuit et par déconnecteur des condensateurs ..	72
9.14	Directives pour les condensateurs non protégés	72
Annexe A (informative)	Formes d'onde	74
Annexe B (normative)	Limites de fonctionnement des condensateurs en tension sinusoïdale en fonction de la fréquence et à la température maximale (θ_{max})	78
Annexe C (normative)	Méthodes de mesure de la fréquence de résonance – Exemples	82
Bibliographie		86
Figure 1	– Conditions de l'essai de destruction	48
Figure 2	– Source à courant continu <i>N</i> – Type 1	52
Figure 3	– Source à courant continu <i>N</i> – Type 2	52
Figure A.1	– Exemple de largeur de l'impulsion de courant	76
Figure B.1	– Conditions d'alimentation	78
Figure C.1	– Circuit de mesure	82
Figure C.2	– Relation entre la tension aux bornes du condensateur et la fréquence	82
Figure C.3	– Forme d'onde du courant de décharge	84
Tableau 1	– Tension d'essai entre bornes	30
Tableau 2	– Essais de robustesse des bornes	40
Tableau 3	– Essai d'endurance	42
Tableau 4	– Essai de destruction en fonction du type de système de sécurité	44
Tableau 5	– Tensions maximales admissibles	58

9.10	Parallel connections of capacitors	71
9.11	Series connections of capacitors.....	71
9.12	Magnetic losses and eddy currents	73
9.13	Guide for internal fuse and disconnecter protection in capacitors.....	73
9.14	Guide for unprotected capacitors	73
Annex A	(informative) Waveforms	75
Annex B	(normative) Operational limits of capacitors with sinusoidal voltages as a function of frequency and at maximum temperature (θ_{max})	79
Annex C	(normative) Resonance frequency measuring methods – Examples	83
Bibliography	87
Figure 1	– Destruction test arrangement.....	49
Figure 2	– N source d.c., type 1.....	53
Figure 3	– N source d.c., type 2.....	53
Figure A.1	– Example of waveforms and their circuits	77
Figure B.1	– Supply conditions	79
Figure C.1	– Measuring circuit.....	83
Figure C.2	– Relation between the voltage across the capacitor and the supply frequency.....	83
Figure C.3	– Discharge current wave shape.....	85
Table 1	– Test voltage between terminals.....	31
Table 2	– Testing the robustness of terminals.....	41
Table 3	– Endurance test	43
Table 4	– Destruction test as a function of type of safety system.....	45
Table 5	– Maximum permissible voltages	59

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CONDENSATEURS POUR ÉLECTRONIQUE
DE PUISSANCE**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 61071-1 a été établie par le comité d'études 33 de la CEI: Condensateurs de puissance.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
33/432/FDIS	33/433/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CAPACITORS FOR POWER ELECTRONICS

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61071-1 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
33/432/FDIS	33/433/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.

This is a preview of "IEC 61071 Ed. 1.0 b:...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

This is a preview of "IEC 61071 Ed. 1.0 b:...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

CONDENSATEURS POUR ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique aux condensateurs pour les applications de l'électronique de puissance.

La fréquence de fonctionnement des systèmes utilisant ces condensateurs atteint généralement 15 kHz, mais les fréquences d'impulsions peuvent atteindre 5 à 10 fois la fréquence de fonctionnement.

Une distinction est faite dans la présente norme entre les condensateurs à courants alternatifs et les condensateurs à courants continus qui sont considérés comme des composants lorsqu'ils sont montés dans un boîtier fermé.

Cette norme couvre une très grande variété de technologies de condensateurs pour répondre à de nombreuses applications, par exemple protection contre les surtensions, filtrage à courant continu et à courant alternatif, circuits de commutation, stockage d'énergie à courant continu, convertisseurs auxiliaires, etc.

Les condensateurs suivants sont exclus de la présente norme:

- les condensateurs destinés à des installations de production de chaleur par induction, soumis à des fréquences comprises entre 40 Hz et 24 000 Hz (voir CEI 60110-1 et CEI 60110-2);
- les condensateurs utilisés pour les moteurs et similaires (voir CEI 60252-1 et CEI 60252-2);
- les condensateurs destinés à être utilisés dans les circuits pour le ou les filtrages d'harmonique dans les réseaux d'alimentation;
- les petits condensateurs à courant alternatif utilisés pour les lampes fluorescentes et à décharge (voir CEI 61048 et CEI 61049);
- les condensateurs d'antiparasitage (voir CEI 60384-14);
- les condensateurs shunt destinés à être installés sur des réseaux à courant alternatif de tension assignée supérieure à 1 000 V (voir CEI 60871-1 et CEI 60871-2);
- les condensateurs shunt de puissance autorégénérateurs destinés à être installés sur des réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 1 000 V (voir CEI 60831-1 et CEI 60831-2);
- les condensateurs shunt de puissance non autorégénérateurs destinés à être installés sur des réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 1 000 V (voir CEI 60931-1 et CEI 60931-2);
- les condensateurs pour l'électronique, qui ne sont pas utilisés dans les circuits de puissance;
 - les condensateurs-série destinés à être utilisés sur des réseaux (voir CEI 60143);
 - les condensateurs de couplage et diviseurs capacitifs (voir CEI 60358);
 - les condensateurs pour les fours à micro-ondes (voir CEI 61270-1);
 - les condensateurs pour les applications pour chemins de fer (voir CEI 61881);

Des exemples d'applications sont donnés à l'Article 9.1.

CAPACITORS FOR POWER ELECTRONICS

1 Scope

This International Standard applies to capacitors for power electronics applications.

The operating frequency of the systems in which these capacitors are used is usually up to 15kHz, while the pulse frequencies may be up to 5 to 10 times the operating frequency.

The standard distinguishes between a.c. and d.c. capacitors which are considered as components when mounted in enclosures.

This standard covers an extremely wide range of capacitor technologies for numerous applications, e.g. overvoltage protection, d.c. and a.c. filtering, switching circuits, d.c. energy storage, auxiliary inverters, etc.

The following are excluded from this standard:

- capacitors for induction heat-generating plants operating at frequencies between 40 Hz and 24 000 Hz (see IEC 60110-1 and IEC 60110-2);
- capacitors for motor applications and the like (see IEC 60252-1 and IEC 60252 -2);
- capacitors to be used in circuits for blocking one or more harmonics in power supply networks;
- small a.c. capacitors as used for fluorescent and discharge lamps (see IEC 61048 and IEC 61049);
- capacitors for suppression of radio interference (see IEC 60384-14);
- shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1 000 V (see IEC 60871-1 and IEC 60871-2);
- shunt power capacitors of the self-healing type for a.c. systems having a rated voltage up to and including 1 000 V (see IEC 60831-1 and IEC 60831-2);
- shunt power capacitor of the non-self-healing type for a.c. systems having a rated voltage up to and including 1 000 V (see IEC 60931-1 and IEC 60931-2);
- electronic capacitors not used in power circuits;
- series capacitors for power systems (see IEC 60143);
- coupling capacitors and capacitors dividers (see IEC 60358);
- capacitors for microwave ovens (see IEC 61270-1);
- capacitors for railway applications (see IEC 61881).

Examples of applications are given in Clause 9.1.

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, *Essai d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

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

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

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

CEI 60068-2-78, *Essai d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Cab: Chaleur humide – essai continu* CEI 60071-1, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

CEI 60071-2, *Coordination de l'isolement – Partie 2: Guide d'application*

CEI 60269-1, *Fusibles basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60664-1, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

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

CEI 60695-2-12, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-12: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité sur matériaux*

CEI 60947-1, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

3 Termes et définitions

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

3.1

élément de condensateur (ou élément)

dispositif constitué essentiellement de deux électrodes séparées par un diélectrique

[VEI 436-01-03]

3.2

condensateur unitaire (ou unité)

ensemble d'un ou de plusieurs éléments de condensateurs placés dans une même enveloppe et reliés à des bornes de sortie

[VEI 436-01-04]

3.3

batterie de condensateurs

ensemble de condensateurs unitaires raccordés de façon à agir conjointement

[VEI 436-01-06]

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, *Environmental testing – Part 2: Tests. Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

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

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

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

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

IEC 60071-1, *Insulation coordination – Part 1: Definitions, principle and rules*

IEC 60071-2, *Insulation coordination – Part 2: Application guide*

IEC 60269-1, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60664-1, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

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

IEC 60695-2-12, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hotwire based test methods, Glow-wire flammability test method for materials*

IEC 60947-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

3 Terms and definitions

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

3.1

capacitor element (or element)

a device consisting essentially of two electrodes separated by a dielectric

[IEV 436-01-03]

3.2

capacitor unit (or unit)

assembly of one or more capacitor elements in the same container with terminals brought out

[IEV 436-01-04]

3.3

capacitor bank

number of capacitor units connected so as to act together

[IEV 436-01-06]