NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60110-1

Première édition
First edition
1998-06

Condensateurs de puissance pour les installations de génération de chaleur par induction –

Partie 1: Généralités

Power capacitors for induction heating installations –

Part 1: General

© IEC 1998 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 Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE U

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 6

Articles

1 Généralités 8
1.1 Domaine d'application et objet 8
1.2 Références normatives 10
1.3 Définitions 10
1.4 Conditions de service 16
2 Prescriptions de qualité et essais 18
2.1 Prescriptions relatives aux essais 18
2.2 Classification des essais 20
2.3 Mesure de la capacité 22
2.4 Mesure de la tangente de l'angle de pertes (tan δ) d'un condensateur 22
2.5 Essai diélectrique entre bornes (essai individuel) 24
2.6 Essai diélectrique entre bornes et cuve 24
2.7 Contrôle du dispositif de décharge interne 26
2.8 Essai d'étanchéité 26
2.9 Essai de stabilité thermique 26
2.10 Mesure des pertes du condensateur 30
2.11 Variation de la capacité en fonction de la température 32
2.12 Essai d'étanchéité des conduites de refroidissement éventuelles 32
2.13 Essai d'autorégénération (pour les condensateurs autorégénérateurs à diélectrique métallisé) 34
2.14 Essai de décharge en court-circuit 34
2.15 Essai de vieillissement (voir CEI 60110-2) 34
2.16 Essai de destruction (voir CEI 60110-2) 34
2.17 Essai de déconnexion des fusibles internes éventuels (voir CEI 60110-2) 34
3 Surcharges 36
3.1 Tension maximale admissible 36
3.2 Surtensions de manoeuvre 36
3.3 Courant maximal admissible 36
4 Prescriptions de sécurité 38
4.1 Lignes de fuite 38
4.2 Dispositif de décharge 38
4.3 Connexions à l'enveloppe 38
4.4 Protection de l'environnement 38
4.5 Autres règles de sécurité 38
5 Marquages 40
5.1 Marquage du condensateur unitaire 40
5.2 Marquage des batteries 42

CONTENTS

Page

FOREWORD 7

Clause

1 General 9
1.1 Scope and object 9
1.2 Normative references 11
1.3 Definitions 11
1.4 Service conditions 17
2 Quality requirements and tests 19
2.1 Test requirements 19
2.2 Classification of tests 21
2.3 Capacitance measurement 23
2.4 Measurement of the tangent of the loss angle (tan δ) of a capacitor 23
2.5 Voltage test between terminals (routine test) 25
2.6 Voltage test between terminals and container 25
2.7 Test on internal discharge device 27
2.8 Sealing test 27
2.9 Thermal stability test 27
2.10 Capacitor losses test 31
2.11 Capacitance as a function of temperature 33
2.12 Sealing test of cooling ducts, if any 33
2.13 Self-healing test (for self-healing metallized dielectric capacitors) 35
2.14 Short-circuit discharge test 35
2.15 Ageing test (see IEC 60110-2) 35
2.16 Destruction test (see IEC 60110-2) 35
2.17 Disconnecting tests on internal fuses, if any (see IEC 60110-2) 35
3 Overloads 37
3.1 Maximum permissible voltage 37
3.2 Switching voltages 37
3.3 Maximum permissible current 37
4 Safety requirements 39
4.1 Creepage distances 39
4.2 Discharge device 39
4.3 Container connections 39
4.4 Protection of the environment 39
4.5 Additional safety requirements 39
5 Markings 41
5.1 Marking of the capacitor unit 41
5.2 Marking of the bank 43

Articles Pages

6 Guide d'installation et d'exploitation 42
6.1 Généralités 42
6.2 Dispositions permettant d'obtenir un refroidissement convenable 42
6.3 Choix de la tension assignée, du courant assigné et de la puissance assignée . 44
6.4 Condensateurs pour manoeuvres fréquentes en charge 44
6.5 Choix de l'appareillage et des méthodes de manoeuvre pour manoeuvres en charge 44
6.6 Manoeuvres des condensateurs munis de fusibles 46
6.7 Fonctionnement en fréquence variable 48
6.8 Choix de la «tension la plus élevée pour le matériel» d'une batterie de condensateurs 48
6.9 Condensateurs shunt raccordés en série 48
6.10 Condensateurs série 48
6.11 Conducteurs de raccordement 48
6.12 Parties sous tension de l'alimentation en eau 50
6.13 Supports isolants 50
6.14 Danger de gel pour les condensateurs à refroidissement par eau 50

Annexe A (normative) Méthodes de mesure des pertes sur les condensateurs à circulation d'air naturelle et à circulation d'air forcée 52

Annexe B (informative) Formules pour les condensateurs et les installations 54

Annexe C (informative) Bibliographie 58

Clause Page

6 Guide for installation and operation 43
6.1 General 43
6.2 Measures to obtain adequate cooling 43
6.3 Choice of rated voltage, current and output 45
6.4 Capacitors for frequent switching on load 45
6.5 Choice of switchgear and switching methods for switching on load 45
6.6 Switching of capacitors with fuses 47
6.7 Operation with varying frequency 49
6.8 Choice of the highest voltage for equipment of a capacitor bank 49
6.9 Shunt capacitors connected in series 49
6.10 Series capacitors 49
6.11 Connecting leads 49
6.12 Live parts along water supply 51
6.13 Post insulators 51
6.14 Danger of freezing for water cooled capacitors 51

Annex A (normative) Methods of measuring the losses on air-cooled self-and forced-ventilated capacitors 53

Annex B (informative) Formulae for capacitors and installations. 55

Annex C (informative) Bibliography 59

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CONDENSATEURS DE PUISSANCE POUR LES INSTALLATIONS DE GÉNÉRATION DE CHALEUR PAR INDUCTION –

Partie 1: Généralités

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique 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, 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 recommandation de la CEI et la norme nationale 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 60110-1 a été établie par le comité d'études 33 de la CEI: Condensateurs de puissance.

Cette première édition annule et remplace la CEI 60110, parue en 1973, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
33/289/FDIS	33/291/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.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes B et C sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

POWER CAPACITORS FOR INDUCTION HEATING INSTALLATIONS –

Part 1: General

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 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 60110-1 has been prepared by IEC technical committee 33: Power capacitors.

This first edition cancels and replaces IEC 60110, published in 1973, of which it constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
33/289/FDIS	33/291/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.

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B and C are for information only.

CONDENSATEURS DE PUISSANCE POUR LES INSTALLATIONS DE GÉNÉRATION DE CHALEUR PAR INDUCTION –

Partie 1: Généralités

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60110 s'applique aux condensateurs unitaires de type intérieur et aux batteries de condensateurs de type intérieur, destinés plus particulièrement à améliorer le facteur de puissance dans les installations de génération de chaleur par induction, les installations de fusion, de brassage, de coulage et les applications similaires. Ces installations sont alimentées par une tension alternative contrôlée ou réglable dans une gamme de fréquences allant jusqu'à 50 kHz et avec une tension assignée ne dépassant pas 3,6 kV.

Les prescriptions complémentaires pour les condensateurs protégés par des fusibles internes sont données dans la CEI 60110-2.

Les condensateurs suivants sont exclus de cette norme:

– les condensateurs série destinés à être installés sur des réseaux (voir CEI 60143);
– les condensateurs pour applications sur moteurs et condensateurs analogues (voir CEI 60252);
– les condensateurs de couplage et diviseurs capacitifs (voir CEI 60358);
– 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);
– les condensateurs shunt de puissance destinés à être installés sur des réseaux à courant alternatif de tension assignée supérieure à 1 000 V (voir CEI 60871);
– les condensateurs shunt non autorégénérateurs destinés à être utilisés sur des réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 1 000 V (voir CEI 60931);
– les petits condensateurs pour courant alternatif utilisés avec les lampes fluorescentes et à décharge (voir CEI 61048 et CEI 61049);
– les condensateurs utilisés sur les circuits électroniques de puissance (voir CEI 61071);
– les condensateurs pour les fours à micro-ondes (voir CEI 61270);
– les condensateurs d'antiparasitage radioélectrique (à l'étude);
– les condensateurs utilisés sur du courant continu en présence de courant alternatif superposé.

Les accessoires tels que les isolateurs, interrupteurs, transformateurs de mesure, fusibles, etc., doivent être conformes aux normes particulières de la CEI.

La présente norme a pour objet

a) de formuler des règles uniformes pour les performances, les essais et les caractéristiques assignées;
b) de formuler des règles spécifiques de sécurité;
c) de fournir un guide pour l'installation et l'utilisation.

POWER CAPACITORS FOR INDUCTION HEATING INSTALLATIONS –

Part 1: General

1 General

1.1 Scope and object

This part of IEC 60110 is applicable both to indoor capacitor units and indoor capacitor banks intended to be used, particularly, for power factor correction in induction heating, melting, stirring or casting installations, and similar applications with controlled or adjustable a.c. voltage systems in a frequency range up to 50 kHz, and with a rated voltage not exceeding 3,6 kV.

Additional requirements for capacitors protected by internal element fuses are given in IEC 60110-2.

The following capacitors are excluded from this standard:

– series capacitors for power systems (see IEC 60143);
– capacitors for motor applications and the like (see IEC 60252);
– coupling capacitors and capacitor dividers (see IEC 60358);
– 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);
– shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1 000 V (see IEC 60871);
– shunt capacitors of the non-self-healing type for a.c. systems having a rated voltage up to and including 1 000 V (see IEC 60931);
– small a.c. capacitors to be used for fluorescent and discharge lamps (see IEC 61048 and IEC 61049);
– capacitors to be used in power electronic circuits (see IEC 61071);
– capacitors for microwave ovens (see IEC 61270);
– capacitors for suppression of radio interference (under consideration);
– capacitors intended for use with d.c. voltage superimposed on the a.c. voltage.

Accessories such as insulators, switches, instrument transformers, fuses, etc., shall be in accordance with the relevant IEC standards.

The object of this standard is:

a) to formulate uniform rules regarding performance, testing and rating;
b) to formulate specific safety rules;
c) to provide a guide for installation and operation.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60110. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60110 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(436):1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 436: Condensateurs de puissance*

CEI 60110-2, — *Condensateurs pour les installations de génération de chaleur par induction – Partie 2: Essai d'endurance, essai de destruction, prescriptions pour la déconnexion des fusibles internes* [1)]

CEI 60143, *Condensateurs série destinés à être installés sur des réseaux*

CEI 60831, — *Condensateurs shunt de puissance autorégénérateurs pour réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 1 000 V*

CEI 60871, — *Condensateurs shunt destinés à être installés sur des réseaux à courant alternatif avec tension assignée supérieure à 1 000 V*

CEI 60931, — *Condensateurs shunt de puissance non autorégénérateurs pour réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 1 000 V*

CEI 60996:1989, *Méthode de vérification de la précision des mesures de la tangente de l'angle de pertes applicable aux condensateurs*

_____

1) A publier

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in the text, constitute provisions of this part of IEC 60110. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 60110 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(436):1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 436: Power capacitors*

IEC 60110-2, — *Power capacitors for induction heating installations – Part 2: Ageing test, destruction test and requirements for disconnecting internal fuses* [1)]

IEC 60143, *Series capacitors for power systems*

IEC 60831, — *Shunt power capacitors of the self-healing type for a.c. systems having a rated voltage up to and including 1 000 V*

IEC 60871, — *Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1 000 V*

IEC 60931, — *Shunt power capacitors of the non-self-healing type for a.c. systems having a rated voltage up to and including 1 000 V*

IEC 60996:1989, *Method for verifying accuracy of tan delta measurements applicable to capacitors*

_____

1) To be published