

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60831-1

Edition 2.1

2002-11

Edition 2:1996 consolidée par l'amendement 1:2002
Edition 2:1996 consolidated with amendment 1:2002

**Condensateurs shunt de puissance
autorégénérateurs pour réseaux à courant
alternatif de tension assignée inférieure
ou égale à 1 000 V –**

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

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

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

© IEC 2002 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 Varembe, 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 CH
PRICE CODE

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
--------------------	---

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1 Domaine d'application et objet	10
2 Références normatives	12
3 Définitions	14
4 Conditions de service	20

SECTION 2: PRESCRIPTIONS DE QUALITÉ ET ESSAIS

5 Prescriptions relatives aux essais	22
6 Classification des essais	24
7 Mesure de la capacité et calcul de la puissance	26
8 Mesure de la tangente de l'angle de pertes ($\tan \delta$) du condensateur	26
9 Essais diélectriques entre bornes	28
10 Essais diélectriques entre bornes et cuve	30
11 Essai du dispositif interne de décharge	32
12 Essai d'étanchéité	32
13 Essai de stabilité thermique	32
14 Mesure de la tangente de l'angle de pertes ($\tan \delta$) du condensateur à température élevée	36
15 Essai diélectrique en choc de foudre entre bornes et cuve	36
16 Essai de décharge	36
17 Essai de vieillissement	38
18 Essai d'autorégénération	38
19 Essai de destruction	38

SECTION 3: SURCHARGES

20 Tension maximale admissible	40
21 Courant maximal admissible	42

SECTION 4: RÈGLES DE SÉCURITÉ

22 Dispositif de décharge	42
23 Connexions à l'enveloppe	42
24 Protection de l'environnement	42
25 Autres règles de sécurité	42

CONTENTS

FOREWORD	7
----------------	---

SECTION 1: GENERAL

1 Scope and object	11
2 Normative references.....	13
3 Definitions	15
4 Service conditions	21

SECTION 2: QUALITY REQUIREMENTS AND TESTS

5 Test requirements.....	23
6 Classification of tests.....	25
7 Capacitance measurement and output calculation.....	27
8 Measurement of the tangent of the loss angle ($\tan \delta$) of the capacitor	27
9 Voltage tests between terminals	29
10 Voltage tests between terminals and container	31
11 Test of internal discharge device	33
12 Sealing test.....	33
13 Thermal stability test.....	33
14 Measurement of the tangent of the loss angle ($\tan \delta$) of the capacitor at elevated temperature	37
15 Lightning impulse voltage test between terminals and container	37
16 Discharge test.....	37
17 Ageing test	39
18 Self-healing test.....	39
19 Destruction test	39

SECTION 3: OVERLOADS

20 Maximum permissible voltage	41
21 Maximum permissible current	43

SECTION 4: SAFETY REQUIREMENTS

22 Discharge device	43
23 Container connections	43
24 Protection of the environment	43
25 Other safety requirements.....	43

SECTION 5: MARQUAGE

26	Marquage du condensateur unitaire	44
27	Marquage des batteries	46

SECTION 6: GUIDE D'INSTALLATION ET D'EXPLOITATION

28	Généralités	48
29	Choix de la tension assignée	48
30	Température de service	50
31	Conditions spéciales de service	52
32	Surtension	52
33	Courants de surcharge	54
34	Appareils de coupure et de protection et raccordement.....	56
35	Choix des lignes de fuite.....	58
36	Condensateurs raccordés à des réseaux pourvus de télécommande à fréquence acoustique.....	58
37	Compatibilité électromagnétique (CEM)	58

Annexe A (normative)	Définitions, prescriptions et essais supplémentaires concernant les condensateurs de puissance pour filtrage en courants forts.....	62
----------------------	--	----

Annexe B (informative)	Formules pour les condensateurs et les installations	66
------------------------	--	----

Figure B.1	Valeurs du coefficient k dépendant du mode de connexion des résistances avec les condensateurs unitaires	70
------------	---	----

Tableau 1	Symboles littéraux de la limite supérieure de la plage de température	20
-----------	---	----

Tableau 2	Température de l'air ambiant pour l'essai de stabilité thermique	32
-----------	--	----

Tableau 3	Niveaux de tension admissibles en service	40
-----------	---	----

SECTION 5: MARKINGS

26	Marking of the unit	45
27	Marking of the bank	47

SECTION 6: GUIDE FOR INSTALLATION AND OPERATION

28	General	49
29	Choice of the rated voltage	49
30	Operating temperature	51
31	Special service conditions	53
32	Overvoltages	53
33	Overload currents	55
34	Switching and protective devices and connections	57
35	Choice of creepage distance	59
36	Capacitors connected to systems with audio-frequency remote control	59
37	Electromagnetic compatibility (EMC)	59

Annex A (normative)	Additional definitions, requirements and tests for power filter capacitors	63
---------------------	--	----

Annex B (informative)	Formulae for capacitors and installations	67
-----------------------	---	----

Figure B.1	– k values depending on the method of connection of the resistors with the capacitor units	71
------------	--	----

Table 1	– Letter symbols for upper limit of temperature range	21
---------	---	----

Table 2	– Ambient air temperature for the thermal stability test	33
---------	--	----

Table 3	– Admissible voltage levels in service	41
---------	--	----

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS SHUNT DE PUISSANCE AUTORÉGÉNÉRATEURS POUR RÉSEAUX À COURANT ALTERNATIF DE TENSION ASSIGNÉE INFÉRIEURE OU ÉGALE À 1000 V –

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

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, 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 60831-1 a été établie par le comité d'études 33 de la CEI: Condensateurs de puissance.

La présente version consolidée de la CEI 60831-1 comprend la deuxième édition (1996) [documents 33/234+234A/FDIS et 33/249/RVD] et son amendement 1 (2002) [documents 33/376/FDIS et 33/379/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 2.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

L'annexe B est donnée uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SHUNT POWER CAPACITORS OF THE SELF-HEALING TYPE
FOR A.C. SYSTEMS HAVING A RATED VOLTAGE
UP TO AND INCLUDING 1000 V –****Part 1: General – Performance, testing and rating –
Safety requirements – Guide for installation and operation**

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 60831-1 has been prepared by IEC technical committee 33: Power capacitors.

This consolidated version of IEC 60831-1 consists of the second edition (1996) [documents 33/234+234A/FDIS and 33/249/RVD] and its amendment 1 (2002) [documents 33/376/FDIS and 33/379/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 2.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

Annexe A forms an integral part of this standard.

Annexe B is for information only.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement 1 ne sera pas modifié avant 2010. A cette date, la publication sera

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment 1 will remain unchanged until 2010. At this date, the publication will be

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

CONDENSATEURS SHUNT DE PUISSANCE AUTORÉGÉNÉRATEURS POUR RÉSEAUX À COURANT ALTERNATIF DE TENSION ASSIGNÉE INFÉRIEURE OU ÉGALE À 1000 V –

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

Section 1: Généralités

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60831 s'applique aux condensateurs unitaires et aux batteries de condensateurs autorégénérateurs destinés plus particulièrement à la correction du facteur de puissance des réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 1000 V et de fréquence comprise entre 15 Hz et 60 Hz.

Cette partie de la CEI 60831 s'applique également aux condensateurs destinés à être utilisés dans des circuits de filtrage. Les définitions, les prescriptions et les essais complémentaires pour les condensateurs de filtrage sont indiqués dans l'annexe A.

Les condensateurs suivants sont exclus de cette partie de la CEI 60831:

- Condensateurs shunt de puissance non autorégénérateurs destinés à être installés sur des réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 1000 V (CEI 60931).
- Condensateurs shunt de puissance destinés à être installés sur des réseaux à courant alternatif de tension assignée supérieure à 1000 V (CEI 60871).
- Condensateurs destinés à des installations de génération de chaleur par induction, soumis à des fréquences comprises entre 40 Hz et 24 000 Hz (CEI 60110).
- Condensateurs série (CEI 60143).
- Condensateurs des moteurs à courant alternatif et similaires (CEI 60252).
- Condensateurs de couplage et diviseurs capacitifs (CEI 60358).
- Condensateurs destinés aux circuits électroniques de puissance (CEI 61071).
- Petits condensateurs à courant alternatif destinés aux lampes à fluorescence et à décharge (CEI 61048 et CEI 61049).
- Condensateurs d'antiparasitage (à l'étude).
- Condensateurs conçus pour être utilisés dans différents types d'équipements électriques et considérés de ce fait comme des composants.
- Condensateurs destinés à être utilisés sous tension continue superposée à la tension alternative.

Il convient que les accessoires tels que les isolateurs, les interrupteurs, les transformateurs de mesure, les fusibles, etc., soient conformes aux normes particulières de la CEI.

SHUNT POWER CAPACITORS OF THE SELF-HEALING TYPE FOR A.C. SYSTEMS HAVING A RATED VOLTAGE UP TO AND INCLUDING 1000 V –

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

Section 1: General

1 Scope and object

This part of IEC 60831 is applicable to both capacitor units and capacitor banks intended to be used, particularly, for power-factor correction of a.c. power systems having a rated voltage up to and including 1000 V and frequencies 15 Hz to 60 Hz.

This part of IEC 60831 also applies to capacitors intended for use in power filter circuits. Additional definitions, requirements, and tests for filter capacitors are given in annex A.

The following capacitors are excluded from this part of IEC 60831:

- Shunt power capacitors of the non-self-healing type for a.c. systems having a rated voltage up to and including 1000 V (IEC 60931).
- Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1000 V (IEC 60871).
- Capacitors for inductive heat-generating plants operating at frequencies between 40 Hz and 24 000 Hz (IEC 60110).
- Series capacitors (IEC 60143).
- Capacitors for motor applications and the like (IEC 60252).
- Coupling capacitors and capacitor dividers (IEC 60358).
- Capacitors to be used in power electronic circuits (IEC 61071).
- Small a.c. capacitors to be used for fluorescent and discharge lamps (IEC 61048 and IEC 61049).
- Capacitors for suppression of radio interference (under consideration).
- Capacitors intended to be used in various types of electrical equipment, and thus considered as components.
- Capacitors intended for use with d.c. voltage superimposed on the a.c. voltage.

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

La présente partie de la CEI 60831 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.

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

CEI 60060-1:1989, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

CEI 60110:1973, *Recommandation concernant les condensateurs pour les installations de génération de chaleur par induction soumis à des fréquences comprises entre 40 et 24 000 Hz*

CEI 60143:1992, *Condensateurs série destinés à être installés sur des réseaux*

CEI 60252:1993, *Condensateurs des moteurs à courant alternatif*

CEI 60269-1:1986, *Fusibles basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60358:1990, *Condensateurs de couplage et diviseurs capacitifs*

CEI 60831-2:1995, *Condensateurs shunt de puissance autorégénérateurs destinés à être installés sur des réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 1000 V – Partie 2: Essais de vieillissement, d'autorégénération et de destruction*

CEI 60871-1:1987, *Condensateurs shunt destinés à être installés sur des réseaux à courant alternatif de tension assignée supérieure à 1000 V* – Première partie: Généralités – Caractéristiques fonctionnelles, essais et valeurs assignées – Règles de sécurité – Guide d'installation et d'exploitation*

CEI 60931-1:1996, *Condensateurs shunt de puissance non autorégénérateurs pour réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 1000 V – Partie 1: Généralités – Caractéristiques fonctionnelles, essais et valeurs assignées – Règles de sécurité – Guide d'installation et d'exploitation*

CEI 60931-3:1996, *Condensateurs shunt de puissance non autorégénérateurs pour réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 1000 V – Partie 3: Fusibles internes*

CEI 61000-2-2:1990, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2: Environnement – Section 2: Niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites basse fréquence et la transmission de signaux sur les réseaux publics d'alimentation à basse tension*

* Selon Amendement 1 (1991).

The object of this part of IEC 60831 is to:

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

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

IEC 60060-1:1989, *High voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60110:1973, *Recommendation for capacitors for inductive heat generating plants operating at frequencies between 40 and 24 000 Hz*

IEC 60143:1992, *Series capacitors for power systems*

IEC 60252:1993, *A.C. motor capacitors*

IEC 60269-1:1986, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60358:1990, *Coupling capacitors and capacitor dividers*

IEC 60831-2:1995, *Shunt power capacitors of the self-healing type for a.c. systems having a rated voltage up to and including 1000 V – Part 2: Ageing test, self-healing test and destruction test*

IEC 60871-1:1987, *Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1000 V* – Part 1: General – Performance, testing and rating – Safety requirements – Guide for installation and operation*

IEC 60931-1:1996, *Shunt power capacitors of the non-self-healing type for a.c. systems having a rated voltage up to and including 1000 V – Part 1: General – Performance, testing and rating – Safety requirements – Guide for installation and operation*

IEC 60931-3:1996, *Shunt power capacitors of the non-self-healing type for a.c. systems having a rated voltage up to and including 1000 V – Part 3: Internal fuses*

IEC 61000-2-2:1990, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 2: Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems*

* According to Amendment 1 (1991).

CEI 61000-4-1:1992, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 1: Vue d'ensemble sur les essais d'immunité*. Publication fondamentale en CEM

CEI 61048:1991, *Condensateurs destinés à être utilisés dans les circuits de lampes tubulaires à fluorescence et autres lampes à décharge – Prescriptions générales et de sécurité*

CEI 61049:1991, *Condensateurs destinés à être utilisés dans les circuits de lampes tubulaires à fluorescence et autres lampes à décharge – Prescriptions de performances*

CEI 61071-1:1993, *Condensateurs pour l'électronique de puissance – Partie 1: Généralités*

IEC 61000-4-1:1992, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 1: Overview of immunity tests*. Basic EMC publication

IEC 61048:1991, *Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits – General and safety requirements*

IEC 61049:1991, *Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits – Performance requirements*

IEC 61071-1:1993, *Power electronic capacitors – Part 1: General*