

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
143**

Troisième édition
Third edition
1992-07

**Condensateurs série destinés à être installés
sur des réseaux**

Series capacitors for power systems

© CEI 1992 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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
 SECTION 1: GÉNÉRALITÉS 	
Articles	
1.1 Domaine d'application et objet	8
1.2 Références normatives	10
1.3 Définitions	12
1.4 Conditions de service	18
 SECTION 2: PRESCRIPTIONS DE QUALITÉ ET ESSAIS 	
2.1 Prescriptions relatives aux essais	22
2.2 Classification des essais	24
2.3 Mesure de la capacité (essai individuel)	26
2.4 Mesure des pertes du condensateur (essai individuel)	28
2.5 Essai de tenue en tension entre bornes (essai individuel)	30
2.6 Essai diélectrique en tension alternative entre bornes et cuve (essai individuel)	30
2.7 Essai du dispositif interne de décharge (essai individuel)	30
2.8 Essai d'étanchéité (essai individuel)	30
2.9 Essai de stabilité thermique (essai de type)	32
2.10 Essai diélectrique en tension alternative entre bornes et cuve (essai de type)	34
2.11 Essai de tension de choc de foudre entre bornes et cuve (essai de type)	36
2.12 Essai de tenue au froid (essai de type)	38
2.13 Essai de courant de décharge (essai de type)	40
 SECTION 3: NIVEAUX D'ISOLEMENT 	
3.1 Tensions d'essai	42
3.2 Lignes de fuite	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
SECTION 1: GENERAL	
Clause	
1.1 Scope and object	9
1.2 Normative references	11
1.3 Definitions	13
1.4 Service conditions	19
SECTION 2: QUALITY REQUIREMENTS AND TESTS	
2.1 Test requirements	23
2.2 Classification of tests	25
2.3 Capacitance measurement (routine test)	27
2.4 Capacitor loss measurement (routine test)	29
2.5 Voltage test between terminals (routine test)	31
2.6 A.C. voltage test between terminals and container (routine test)	31
2.7 Test on internal discharge device (routine test)	31
2.8 Sealing test (routine test)	31
2.9 Thermal stability test (type test)	33
2.10 A.C. voltage test between terminals and container (type test)	35
2.11 Lightning impulse voltage test between terminals and container (type test)	37
2.12 Cold duty test (type test)	39
2.13 Discharge current test (type test)	41
SECTION 3: INSULATION LEVEL	
3.1 Test voltages	43
3.2 Creepage distance	47

SECTION 4: SURCHARGES ET SURTENSIONS

4.1 Courants de service	50
4.2 Surtensions transitoires	52

SECTION 5: RÈGLES DE SÉCURITÉ

5.1 Dispositifs de décharge	52
5.2 Connexions de masse	52
5.3 Protection de l'environnement	54
5.4 Autres règles de sécurité	54

SECTION 6: MARQUAGE

6.1 Marquage des condensateurs unitaires	54
6.2 Marquage des batteries de condensateurs	56

SECTION 7: GUIDE DE SÉLECTION DES CARACTÉRISTIQUES ASSIGNÉES ET POUR L'INSTALLATION ET L'EXPLOITATION

7.1 Généralités	58
7.2 Choix des valeurs assignées de la tension et du courant	58
7.3 Capacité	62
7.4 Température de service	62
7.5 Conditions spéciales	64
7.6 Dispositifs de protection et de commutation	64
7.7 Choix du niveau d'isolement	72
7.8 Phénomènes perturbateurs	74

ANNEXES

A Règles d'essais et guide d'application pour coupe-circuit externes et unités à protéger par coupe-circuit externes	78
B Exemples de schémas de connexion de segments ou de batteries d'une phase	86
C Précautions à prendre pour éviter la pollution de l'environnement par les polychlorobiphényles	88
D Bibliographie	90

SECTION 4: OVERLOADS AND OVERVOLTAGES

4.1	Working currents	51
4.2	Transient overvoltages	53

SECTION 5: SAFETY REQUIREMENTS

5.1	Discharge device	53
5.2	Container connection	53
5.3	Protection of the environment	55
5.4	Other safety requirements	55

SECTION 6: MARKINGS

6.1	Markings of the unit	55
6.2	Markings of the bank	57

SECTION 7: GUIDE FOR SELECTION OF RATINGS, AND
FOR INSTALLATION AND OPERATION

7.1	General	59
7.2	Choice of rated current and voltage ratings	59
7.3	Capacitance	63
7.4	Operating temperature	63
7.5	Special conditions	65
7.6	Protective and switching devices	65
7.7	Choice of insulation level	73
7.8	Disturbing phenomena	75

ANNEXE

A	Test requirements and application guide for external fuses and units to be externally fused	79
B	Some examples of connection diagrams of phase banks or segments	87
C	Precautions to be taken to avoid pollution of the environment by polychlorinated biphenyls	89
D	Bibliography	91

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS SÉRIE DESTINÉS À ÊTRE INSTALLÉS SUR DES RÉSEAUX

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente Norme internationale a été établie par le Comité d'Etudes n° 33 de la CEI: Condensateurs de puissance.

Cette troisième édition de la CEI 143 remplace la deuxième édition, parue en 1972.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
33(BC)101	33(BC)104

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 la présente Norme internationale. Les annexes B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SERIES CAPACITORS FOR POWER SYSTEMS

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This International Standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 33: Power capacitors.

This third edition of IEC 143 replaces the second edition issued in 1972.

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

DIS	Report on Voting
33(CO)101	33(CO)104

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

Annex A forms an integral part of this International Standard. Annexes B to D are for information only.

CONDENSATEURS SÉRIE DESTINÉS À ÊTRE INSTALLÉS SUR DES RÉSEAUX

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application et objet

La présente Norme internationale s'applique aux condensateurs unitaires et aux batteries de condensateurs destinés à être raccordés en série sur une ligne de transport ou de distribution d'énergie faisant partie d'un réseau alternatif de fréquence comprise entre 15 Hz et 60 Hz.

Les condensateurs série et les batteries de condensateurs série sont habituellement destinés aux réseaux d'énergie à haute tension. Cette norme s'applique à toute la gamme de tensions.

NOTES

- 1 Les prescriptions complémentaires applicables aux condensateurs protégés par des coupe-circuit internes ainsi que les prescriptions applicables à ces coupe-circuit figurent dans la CEI 595.
- 2 Les autres règles complémentaires applicables aux condensateurs protégés par des coupe-circuit externes ainsi que les prescriptions applicables à ces coupe-circuit sont données en annexe A.
- 3 Cette norme ne s'applique pas aux condensateurs avec diélectrique métallisé du type autorégénérateur.
- 4 Même s'ils sont connectés en série avec un circuit, les condensateurs suivants sont exclus de la présente norme:
 - condensateurs pour installations de production de chaleur par induction (CEI 110);
 - condensateurs pour moteurs et similaires (CEI 252);
 - condensateurs destinés à être utilisés dans les circuits électroniques de puissance (CEI 1071);
 - condensateurs pour lampes à décharge (CEI 566).
- 5 Une norme séparée est à l'étude pour les accessoires des condensateurs série (éclateurs, résistances non linéaires, enroulements à décharge, résistances d'amortissement, disjoncteurs, etc.).
- 6 Les accessoires standards tels que les isolateurs, commutateurs, transformateurs de mesure, coupe-circuit externes, etc., doivent être conformes aux prescriptions de la norme CEI correspondante.

La présente norme a pour objet:

- de formuler des règles uniformes en ce qui concerne la qualité, les essais et les caractéristiques assignées;
- de formuler des règles spécifiques de sécurité;
- de servir de guide pour l'installation et pour l'exploitation.

SERIES CAPACITORS FOR POWER SYSTEMS

SECTION 1: GENERAL

1.1 Scope and object

This International Standard applies both to capacitor units and capacitor banks intended to be used connected in series with an a.c. transmission or distribution line or circuit forming part of an a.c. power system having a frequency of 15 Hz to 60 Hz.

The series capacitor units and banks are usually intended for high voltage power systems. This standard is applicable to the complete voltage range.

NOTES

- 1 Additional requirements for capacitors to be protected by internal fuses as well as the requirements for internal fuses are found in IEC 595.
- 2 Additional requirements for capacitors to be protected by external fuses as well as the requirements for external fuses are found in annex A.
- 3 This standard does not apply to capacitors of the self-healing metallized dielectric type.
- 4 The following capacitors, even if connected in series with a circuit, are excluded from this standard:
 - capacitors for inductive heat-generating plants (IEC 110);
 - capacitors for motor applications and the like (IEC 252);
 - capacitors to be used in power electronics circuits (IEC 1071);
 - capacitors for discharge lamps (IEC 566).
- 5 A separate standard for series capacitor accessories (spark-gaps, non-linear resistors, discharge reactors, damping resistors, breakers, etc.) is under consideration.
- 6 Standard type of accessories such as insulators, switches, instrument transformers, external fuses, etc., shall comply with the pertinent IEC standard.

The object of this standard is

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

1.2 Références normatives

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

CEI 50(436): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 436: Condensateurs de puissance.*

CEI 60, *Techniques des essais à haute tension.*

CEI 60-1: 1989, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais.*

CEI 60-2: 1973, *Techniques des essais à haute tension – Deuxième partie: Modalités d'essais.*

CEI 60-3: 1976, *Techniques des essais à haute tension – Troisième partie: Dispositifs de mesure.*

CEI 60-4: 1977, *Techniques des essais à haute tension – Quatrième partie: Guide d'application des dispositifs de mesure.*

CEI 71, *Coordination de l'isolement.*

CEI 71-1: 1976, *Coordination de l'isolement – Première partie: Termes, définitions, principes et règles.*

CEI 71-2: 1976, *Coordination de l'isolement – Deuxième partie: Guide d'application.*

CEI 71-3: 1982, *Coordination de l'isolement – Troisième partie: Coordination de l'isolement entre phases. Principes, règles et guide d'application.*

CEI 549: 1976, *Coupe-circuit à fusibles haute tension destinés à la protection externe des condensateurs de puissance en dérivation.*

CEI 595: 1977, *Coupe-circuit internes pour condensateurs série.*

CEI 816: 1985, *Guide pour le choix des isolateurs sous pollution.*

CEI 871-2: 1987, *Condensateurs shunt destinés à être installés sur des réseaux à courant alternatif avec tension assignée supérieure à 660 V – Deuxième partie: Essais d'endurance.*

CEI 996: 1989, *Méthode de vérification de la précision des mesures de la tangente de l'angle de pertes applicable aux condensateurs.*

1.2 Normative references

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

IEC 50(436): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 436: Power capacitors*.

IEC 60, *High-voltage test techniques*.

IEC 60-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*.

IEC 60-2: 1973, *High-voltage test techniques – Part 2: Test procedures*.

IEC 60-3: 1976, *High-voltage test techniques – Part 3: Measuring devices*.

IEC 60-4: 1977, *High-voltage test techniques – Part 4: Application guide for measuring devices*.

IEC 71, *Insulation co-ordination*.

IEC 71-1: 1976, *Insulation co-ordination – Part 1: Terms, definitions, principles and rules*.

IEC 71-2: 1976, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guide*.

IEC 71-3: 1982, IEC 71-1: 1976, *Insulation co-ordination – Part 3: Phase-to-phase insulation co-ordination. Principles, rules and application guide*.

IEC 549: 1976, *High-voltage fuses for the external protection of shunt power capacitors*.

IEC 595: 1977, *Internal fuses for series capacitors*.

IEC 816: 1986, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*.

IEC 871-2: 1987, *Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 660 V. Part 2: Endurance testing*.

IEC 996: 1989, *Method for verifying accuracy of tan delta measurements applicable to capacitors*.