

Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1 000 V Part 1: General

Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1 000 V Part 1: General

EESTI STANDARDI EESSÕNA

NATIONAL FOREWORD

Käesolev Eesti standard EVS-EN 60871-1:2006 sisaldab Euroopa standardi EN 60871-1:2005 ingliskeelset teksti. Käesolev dokument on jõustatud 27.01.2006 ja selle kohta on avaldatud teade Eesti standardiorganisatsiooni ametlikus väljaandes. Standard on kättesaadav Eesti standardiorganisatsioonist.	This Estonian standard EVS-EN 60871-1:2006 consists of the English text of the European standard EN 60871-1:2005. This document is endorsed on 27.01.2006 with the notification being published in the official publication of the Estonian national standardisation organisation. The standard is available from Estonian standardisation organisation.
--	---

Käsitlusala: This part of IEC 60871 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 above 1 000 V and frequencies of 15 Hz to 60 Hz. This part of IEC 60871 also applies to capacitors intended for use in power filter circuits.	Scope: This part of IEC 60871 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 above 1 000 V and frequencies of 15 Hz to 60 Hz. This part of IEC 60871 also applies to capacitors intended for use in power filter circuits.
--	--

ICS 29.240.99, 31.060.70

Võtmesõnad: ac network, alternating current, capacitors, electrical engineering, fuses, specification (approval), specifications, testing

English version

**Shunt capacitors for a.c. power systems
having a rated voltage above 1 000 V****Part 1: General
(IEC 60871-1:2005)**

Condensateurs shunt pour réseaux à
courant alternatif de tension assignée
supérieure à 1 000 V
Partie 1: Généralités
(CEI 60871-1:2005)

Parallelkondensatoren für
Wechselspannungs-Starkstromanlagen
mit einer Nennspannung über 1 kV
Teil 1: Allgemeines
(IEC 60871-1:2005)

This European Standard was approved by CENELEC on 2005-10-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

Foreword

The text of document 33/411/FDIS, future edition 3 of IEC 60871-1, prepared by IEC TC 33, Power capacitors, was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and was approved by CENELEC as EN 60871-1 on 2005-10-01.

This European Standard supersedes EN 60871-1:1997.

The main changes with respect to EN 60871-1:1997 regard the modification of the values of the test voltage during the voltage test between terminals and the introduction of the clause concerning the choice of creepage distances and air clearances.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement (dop) 2006-07-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 2008-10-01

Annex ZA has been added by CENELEC.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 60871-1:2005 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following notes have to be added for the standards indicated:

IEC 60110-1	NOTE	Harmonized as EN 60110-1:1998 (not modified).
IEC 60143	NOTE	Harmonized in the EN 60143 series (not modified).
IEC 60252	NOTE	Harmonized in the EN 60252 series (not modified).
IEC 60273	NOTE	Harmonized as HD 578 S1:1992 (not modified).
IEC 60358	NOTE	Harmonized as HD 597 S1:1992 (not modified).
IEC 60831	NOTE	Harmonized in the EN 60831 series (not modified).
IEC 60931	NOTE	Harmonized in the EN 60931 series (not modified).
IEC 60931-3	NOTE	Harmonized as EN 60931-3:1996 (not modified).
IEC 61048	NOTE	Harmonized as EN 61048:1993 (modified).
IEC 61049	NOTE	Harmonized as EN 61049:1993 (modified).
IEC 61071	NOTE	Harmonized in the EN 61071 series (modified).
IEC 61270-1	NOTE	Harmonized as EN 61270-1:1996 (not modified).

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

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.

NOTE Where an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60060-1 + corr. March	1989 1990	High-voltage test techniques Part 1: General definitions and test requirements	HD 588.1 S1	1991
IEC 60071-1	1993	Insulation co-ordination Part 1: Definitions, principles and rules	EN 60071-1	1995
IEC 60071-2	1996	Part 2: Application guide	EN 60071-2	1997
IEC 60099 (mod)	series	Surge arresters	EN 60099	series
IEC 60549	1976	High-voltage fuses for the external protection of shunt power capacitors	-	-
IEC 60815	1986	Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions	-	-
IEC 60871-2	1999	Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1kV Part 2: Endurance testing	-	-
IEC 60871-4	1996	Part 4: Internal fuses	EN 60871-4	1996

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60871-1

Troisième édition
Third edition
2005-07

**Condensateurs shunt pour réseaux
à courant alternatif de tension assignée
supérieure à 1 000 V –**

**Partie 1:
Généralités**

**Shunt capacitors for a.c. power systems
having a rated voltage above 1 000 V –**

**Part 1:
General**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60871-1:2005

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 (www.iec.ch/searchpub) 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 (www.iec.ch/online_news/justpub) 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 (www.iec.ch/searchpub) 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 (www.iec.ch/online_news/justpub) 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**

60871-1

Troisième édition
Third edition
2005-07

**Condensateurs shunt pour réseaux
à courant alternatif de tension assignée
supérieure à 1 000 V –**

**Partie 1:
Généralités**

**Shunt capacitors for a.c. power systems
having a rated voltage above 1 000 V –**

**Part 1:
General**

© IEC 2005 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 **XA**

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	8
1 Domaine d'application et objet	12
2 Références normatives	14
3 Termes et définitions	14
4 Conditions de service.....	20
4.1 Conditions de service normales	20
4.2 Conditions de service inhabituelles	22
5 Exigences relatives à la qualité et aux essais	22
5.1 Généralités.....	22
5.2 Conditions d'essai	22
6 Classification des essais.....	22
6.1 Essais individuels	22
6.2 Essais de type	24
6.3 Essais d'acceptation.....	24
6.4 Essai d'endurance (essai spécial)	24
7 Mesure de la capacité (essai individuel)	26
7.1 Modalités de la mesure.....	26
7.2 Tolérances sur la capacité	26
8 Mesure de la tangente de l'angle de pertes ($\tan \delta$) du condensateur (essai individuel).....	28
8.1 Modalités de la mesure.....	28
8.2 Exigences relatives aux pertes.....	28
8.3 Pertes dans les fusibles externes.....	28
9 Essai diélectrique entre bornes (essai individuel)	28
9.1 Essai en courant alternatif	28
9.2 Essai en courant continu.....	28
10 Essai diélectrique en courant alternatif entre bornes et cuve (essai individuel).....	30
11 Essai du dispositif interne de décharge (essai individuel)	30
12 Essai d'étanchéité (essai individuel).....	30
13 Essai de stabilité thermique (essai de type).....	32
13.1 Généralités.....	32
13.2 Modalités de la mesure.....	32
14 Mesure de la tangente de l'angle de pertes ($\tan \delta$) du condensateur à température élevée (essai de type).....	34
14.1 Modalités de la mesure.....	34
14.2 Exigences.....	34
15 Essai diélectrique en courant alternatif entre bornes et cuve (essai de type).....	34
16 Essai au choc de foudre entre bornes et cuve (essai de type).....	36
17 Essai de décharge en court-circuit (essai de type).....	36
18 Niveaux d'isolement.....	38
18.1 Valeurs d'isolement normalisées.....	38
18.2 Exigences générales.....	38
18.3 Essai entre bornes et cuve des condensateurs unitaires.....	40
18.4 Condensateurs sur des réseaux monophasés	40

CONTENTS

FOREWORD.....	9
1 Scope and object.....	13
2 Normative references.....	15
3 Terms and definitions	15
4 Service conditions.....	21
4.1 Normal service conditions.....	21
4.2 Unusual service conditions	23
5 Quality requirements and tests.....	23
5.1 General.....	23
5.2 Test conditions	23
6 Classification of tests.....	23
6.1 Routine tests	23
6.2 Type tests	25
6.3 Acceptance tests	25
6.4 Endurance test (special test).....	25
7 Capacitance measurement (routine test).....	27
7.1 Measuring procedure	27
7.2 Capacitance tolerances	27
8 Measurement of the tangent of the loss angle ($\tan \delta$) of the capacitor (routine test)	29
8.1 Measuring procedure	29
8.2 Loss requirements	29
8.3 Losses in external fuses	29
9 Voltage test between terminals (routine test).....	29
9.1 AC test.....	29
9.2 DC test.....	29
10 AC voltage test between terminals and container (routine test).....	31
11 Test of internal discharge device (routine test)	31
12 Sealing test (routine test).....	31
13 Thermal stability test (type test)	33
13.1 General.....	33
13.2 Measuring procedure	33
14 Measurement of the tangent of the loss angle ($\tan \delta$) of the capacitor at elevated temperature (type test).....	35
14.1 Measuring procedure	35
14.2 Requirements	35
15 AC voltage test between terminals and container (type test)	35
16 Lightning impulse test between terminals and container (type test).....	37
17 Short-circuit discharge test (type test)	37
18 Insulation levels.....	39
18.1 Standard insulation values	39
18.2 General requirements	39
18.3 Test between terminals and container of capacitor units.....	41
18.4 Capacitors in single-phase systems	41

19	Surcharges – Tension maximale admissible	46
19.1	Tensions de longue durée	46
19.2	Surtensions de manoeuvre	48
20	Surcharges – Courant maximal admissible	48
21	Règles de sécurité pour des dispositifs de décharge	48
22	Règles de sécurité pour des connexions à l'enveloppe	50
23	Règles de sécurité pour la protection de l'environnement	50
24	Autres règles de sécurité	50
25	Marquage des condensateurs unitaires	50
25.1	Plaque signalétique	50
25.2	Symboles de connexion normalisés	52
25.3	Plaque d'avertissement	52
26	Marquage des batteries de condensateurs	52
26.1	Notice d'instructions ou plaque signalétique	52
26.2	Plaque signalétique	52
27	Guide d'installation et d'exploitation	54
27.1	Généralités	54
27.2	Choix de la tension assignée	54
27.3	Température de service	56
27.4	Conditions spéciales	58
27.5	Surtensions	58
27.6	Courants de surcharge	62
27.7	Appareils de coupure et de protection	64
27.8	Choix des niveaux d'isolement	66
27.9	Choix des lignes de fuite et distances dans l'air	72
27.10	Condensateurs raccordés à des réseaux pourvus de télécommande à fréquence acoustique	76
Annexe A (normative) Précautions à prendre pour éviter la pollution de l'environnement par les polychlorobiphényles		78
Annexe B (normative) Définitions, exigences et essais supplémentaires concernant les condensateurs de puissance pour filtrage en courants forts		80
Annexe C (normative) Exigences d'essai et guide d'application pour fusibles externes et unités à protéger par fusible externe		84
Annexe D (informative) Formules pour les condensateurs et les installations		90
Annexe E (informative) Protection des batteries de condensateurs par fusibles et disposition des unités		94
Bibliographie		100
Figure 1 – Batterie isolée de la terre		70
Figure 2 – Batterie isolée de la terre (cuves mises à la terre)		70
Figure 3 – Batterie mise à la terre		72
Figure 4 – Distance dans l'air en fonction de la tenue en courant alternatif		76
Figure E.1 – Connexions typiques entre condensateurs unitaires		96
Figure E.2 – Connexions typiques entre éléments au sein d'un condensateur unitaire		98

19	Overloads – Maximum permissible voltage	47
19.1	Long-duration voltages	47
19.2	Switching overvoltages	49
20	Overloads – Maximum permissible current	49
21	Safety requirements for discharge devices	49
22	Safety requirements for container connections	51
23	Safety requirements for protection of the environment	51
24	Other safety requirements	51
25	Markings of the unit	51
25.1	Rating plate	51
25.2	Standardized connection symbols	53
25.3	Warning plate	53
26	Markings of the bank	53
26.1	Instruction sheet or rating plate	53
26.2	Warning plate	53
27	Guide for installation and operation	55
27.1	General	55
27.2	Choice of the rated voltage	55
27.3	Operating temperature	57
27.4	Special service conditions	59
27.5	Overvoltages	59
27.6	Overload currents	63
27.7	Switching and protective devices	65
27.8	Choice of insulation levels	67
27.9	Choice of creepage distances and air clearance	73
27.10	Capacitors connected to systems with audiofrequency remote control	77
	Annex A (normative) Precautions to be taken to avoid pollution of the environment by polychlorinated biphenyls	79
	Annex B (normative) Additional definitions, requirements and tests for power filter capacitors	81
	Annex C (normative) Test requirements and application guide for external fuses and units to be externally fused	85
	Annex D (informative) Formulae for capacitors and installations	91
	Annex E (informative) Capacitor bank fusing and unit arrangement	95
	Bibliography	101
	Figure 1 – Bank isolated from ground	71
	Figure 2 – Bank isolated from ground (containers connected to ground)	71
	Figure 3 – Bank connected to ground	73
	Figure 4 – Air clearance versus AC withstand	77
	Figure E.1 – Typical connections between capacitor units	97
	Figure E.2 – Typical connections between elements within a capacitor unit	99

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 d'isolement normalisés pour $U_m < 52$ kV – Série I (d'après la pratique courante dans la plupart des pays d'Europe et dans certains autres pays).....	40
Tableau 4 – Niveaux d'isolement normalisés pour $U_m < 52$ kV – Série II (d'après la pratique courante dans certains pays d'Amérique du Nord et autres pays)	42
Tableau 5 – Niveaux d'isolement normalisés pour $52 \text{ kV} \leq U_m < 300$ kV	42
Tableau 6 – Niveaux d'isolement normalisés pour $U_m \geq 300$ kV	44
Tableau 7 – Niveaux de tension admissibles en service	46
Tableau 8 – Exigences d'isolement	68
Tableau 9 – Corrélation entre les tensions de tenue au choc de foudre normalisées et les distances dans l'air minimales (CEI 60071-2, Annexe A, Tableau A.1).....	74

This document is a preview generated by EVS

Table 1 – Letter symbols for upper limit of temperature range	21
Table 2 – Ambient air temperature for the thermal stability test	33
Table 3 – Standard insulation levels for $U_m < 52$ kV – Series I (based on current practice in most European and several other countries)	41
Table 4 – Standard insulation levels for $U_m < 52$ kV – Series II (based on current practice in some North American and other countries)	43
Table 5 – Standard insulation levels for $52 \text{ kV} \leq U_m < 300 \text{ kV}$	43
Table 7 – Admissible voltage levels in service	47
Table 8 – Insulation requirements	69
Table 9 – Correlation between standard lightning impulse withstand voltages and minimum air clearances (IEC 60071-2, Annex A, Table A.1)	75

This document is a preview generated by EVS

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CONDENSATEURS SHUNT POUR RÉSEAUX À COURANT ALTERNATIF DE TENSION ASSIGNÉE SUPÉRIEURE À 1 000 V –

Partie 1: Généralités

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 60871-1 a été établie par le comité d'études 33 de la CEI: Condensateurs de puissance.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition, parue en 1997, et constitue une révision technique.

Les modifications principales par rapport à la précédente édition concernent en particulier le changement des valeurs de la tension d'essai pendant l'essai diélectrique entre bornes et l'introduction de l'article concernant le choix de lignes de fuite et distances dans l'air.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SHUNT CAPACITORS FOR AC POWER SYSTEMS
HAVING A RATED VOLTAGE ABOVE 1 000 V –****Part 1: General****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 60871-1 has been prepared by IEC technical committee 33: Power capacitors.

This third edition cancels and replaces the second edition, published in 1997, and constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition regard the modification of the values of the test voltage during the voltage test between terminals and the introduction of the clause concerning the choice of creepage distances and air clearances.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
33/411/FDIS	33/419/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 60871 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Condensateurs shunt pour réseaux à courant alternatif de tension assignée supérieure à 1 000 V*

Partie 1 Généralités

Partie 2 Essais d'endurance

Partie 3 Protection des condensateurs shunt et des batteries de condensateurs shunt

Partie 4 Fusibles internes

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.

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

FDIS	Report on voting
33/411/FDIS	33/419/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 60871 consists of the following parts, under the general title *Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1 000 V*

Part 1 General

Part 2 Endurance testing

Part 3 Protection of shunt capacitors and shunt capacitor banks

Part 4 Internal fuses

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 SHUNT POUR RÉSEAUX À COURANT ALTERNATIF DE TENSION ASSIGNÉE SUPÉRIEURE À 1 000 V –

Partie 1: Généralités

1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 60871 est applicable aux condensateurs unitaires et aux batteries de condensateurs destinés plus particulièrement à la correction du facteur de puissance des réseaux à courant alternatif de tension assignée supérieure à 1 000 V et de fréquence comprise entre 15 Hz et 60 Hz.

Cette partie de la CEI 60871 est également applicable aux condensateurs destinés à être utilisés pour le filtrage dans les circuits de puissance. Les définitions, les exigences et les essais complémentaires pour les condensateurs de filtrage sont indiqués dans l'Annexe B.

La CEI 60871-4 donne les exigences supplémentaires qui sont applicables aux condensateurs protégés par des fusibles internes ainsi que les exigences qui sont applicables à ces fusibles.

L'Annexe C donne les exigences supplémentaires qui sont applicables aux condensateurs protégés par des fusibles externes ainsi que les exigences qui sont applicables à ces fusibles.

Cette norme n'est pas applicable aux condensateurs à film métallisé de type autorégénérateur.

Les condensateurs suivants sont exclus de la présente partie de la CEI 60871:

- les condensateurs pour installations de génération de chaleur par induction fonctionnant à des fréquences comprises entre 40 Hz et 24 000 Hz (CEI 60110-1);
- les condensateurs série destinés à être installés sur des réseaux (voir la série CEI 60143);
- les condensateurs pour applications sur moteurs et condensateurs analogues (voir la série CEI 60252);
- les condensateurs de couplage et diviseurs capacitifs (CEI 60358);
- les condensateurs shunt de puissance pour réseaux à courant alternatif de tension assignée inférieure ou égale à 1 000 V (voir la série CEI 60831 et la série CEI 60931);
- les petits condensateurs à courant alternatif utilisés avec les lampes fluorescentes et à décharge (CEI 61048 et CEI 61049);
- les condensateurs utilisés dans les circuits électroniques de puissance (CEI 61071);
- les condensateurs pour les fours à micro-ondes (CEI 61270-1);
- les condensateurs d'antiparasitage radioélectrique;
- les condensateurs utilisés en courant continu en présence de courant alternatif superposé.

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

La présente partie de la CEI 60871 a pour objet:

- a) de formuler des règles uniformes pour les performances et les caractéristiques assignées des condensateurs et des batteries, et pour les essais des condensateurs unitaires;
- b) de formuler des règles spécifiques de sécurité;
- c) de servir de guide d'installation et d'exploitation.

SHUNT CAPACITORS FOR AC POWER SYSTEMS HAVING A RATED VOLTAGE ABOVE 1 000 V –

Part 1: General

1 Scope and object

This part of IEC 60871 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 above 1 000 V and frequencies of 15 Hz to 60 Hz.

This part of IEC 60871 also applies to capacitors intended for use in power filter circuits. Additional definitions, requirements and tests for filter capacitors are given in Annex B.

Additional requirements for capacitors protected by internal fuses as well as requirements for the internal fuses are given in IEC 60871-4.

Requirements for capacitors to be protected by external fuses, as well as requirements for the same, are given in Annex C.

This standard does not apply to capacitors of the self-healing metallized dielectric type.

The following capacitors are excluded from this part of IEC 60871:

- capacitors for inductive heat-generating plants operating at frequencies between 40 Hz and 24 000 Hz (IEC 60110-1);
- series capacitors for power systems (see the IEC 60143 series);
- capacitors for motor applications and the like (see the IEC 60252 series);
- coupling capacitors and capacitor dividers (IEC 60358);
- shunt capacitors for a.c. power systems having rated voltage up to and including 1 000 V (see the IEC 60831 and IEC 60931 series);
- small a.c. capacitors to be used for fluorescent and discharge lamps (IEC 61048 and IEC 61049);
- capacitors to be used in power electronic circuits (IEC 61071);
- capacitors for microwave ovens (IEC 61270-1);
- capacitors for suppression of radio interference;
- capacitors intended for use with d.c. voltage superimposed on a.c. voltage.

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

The object of this part of IEC 60871 is as follows:

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

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

CEI 60071-1:1993, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

CEI 60071-2:1996, *Coordination de l'isolement – Partie 2: Guide d'application*

CEI 60099 (toutes les parties), *Parafoudres*

CEI 60549:1976, *Coupe-circuit à fusibles haute tension destinés à la protection externe des condensateurs de puissance en dérivation*

CEI 60815:1986, *Guide pour le choix des isolateurs sous pollution*

CEI 60871-2:1999, *Condensateurs shunt pour réseaux à courant alternatif de tension assignée supérieure à 1 000 V – Partie 2: Essais d'endurance*

CEI 60871-4:1996, *Condensateurs shunt pour réseaux à courant alternatif de tension assignée supérieure à 1 000 V – Partie 4: Fusibles internes*

3 Termes et définitions

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

3.1

élément

élément de condensateur

dispositif constitué essentiellement par deux électrodes séparées par un diélectrique

[VEI 436-01-03]

3.2

condensateur unitaire

unité (de condensateur)

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 (ou batterie)

ensemble de condensateurs unitaires raccordés de façon à agir conjointement

[VEI 436-01-06]

3.4

condensateur

dans la présente partie de la CEI 60871, le terme «condensateur» est employé lorsqu'il n'est pas nécessaire de préciser s'il s'agit d'un condensateur unitaire ou d'une batterie de condensateurs

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

IEC 60071-1:1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 60071-2:1996, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guide*

IEC 60099 (all parts), *Surge arresters*

IEC 60549:1976, *High-voltage fuses for the external protection of shunt power capacitors*

IEC 60815:1986, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*

IEC 60871-2:1999, *Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1 000 V – Part 2: Endurance testing*

IEC 60871-4:1996, *Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1 000 V – Part 4: Internal fuses*

3 Terms and definitions

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

3.1

capacitor element

element

device consisting essentially of two electrodes separated by a dielectric

[IEV 436-01-03]

3.2

capacitor unit

unit

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

[IEV 436-01-04]

3.3

capacitor bank

bank

number of capacitor units connected so as to act together

[IEV 436-01-06]

3.4

capacitor

in this part of IEC 60871, the word "capacitor" is used when it is not necessary to lay particular stress upon the different meanings of the words capacitor unit or capacitor bank



Figure 3 – Bank connected to ground

27.8.3 Overhead ground wires

Units or banks with grounded neutrals are usually considered properly protected (see 9.2, Note 4) from lightning surges, if the unit (bank) and connecting lines are equipped with overhead ground wires up to at least a distance from the unit (bank) of $5 U_m$ (in kilovolts to give metres) or 200 m, whichever value is the greater.

27.9 Choice of creepage distances and air clearance

27.9.1 Creepage distance

General guidelines for selection of creepage distance on insulators are given in IEC 60815. The creepage requirement is determined by multiplication of an applicable long duration power frequency voltage and a specific creepage distance, normally measured in mm/kV.

When choosing the specific creepage distance, due consideration should be given to influencing factors such as weather, geographic location, atmospheric conditions, etc. Definitions of different pollution levels and recommendations for corresponding specific creepage distances are given in the referred IEC guide. The purchaser is usually quite familiar and experienced with these conditions and should specify which requirement to apply.

27.9.2 Air clearances

Guidelines for selection of air clearance distance are found in Annex A of IEC 60071-2. The requirements are based on lightning or switching impulse voltages and are applicable when full insulation according to Clause 18 and 27.8 is required. Minimum clearances have been determined for different electrode configurations. Generally, unless justified by the supplier, the clearance should be based on rod-structure clearances.