IEC 60549

Edition 2.0 2013-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

High-voltage fuses for the external protection of shunt capacitors

Coupe-circuit à fusibles haute tension destinés à la protection externe des condensateurs shunt

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

P

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-83220-743-7

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 3
1 Scope 5
2 Normative references 5
3 Terms and definitions 5
4 Performance requirements 7
4.1 General 7
4.2 Breaking requirements 7
4.2.1 Rated maximum capacitive breaking current 7
4.2.2 Rated capacitor discharge energy 7
5 Type tests 8
5.1 General 8
5.2 Test practices 8
5.3 Power frequency inductive current tests 8
5.4 Capacitive breaking current tests 9
5.4.1 Description of tests to be made 9
5.4.2 Test circuits 9
5.4.3 Arrangement of the equipment 10
5.4.4 Test procedure 11
5.4.5 Parameters to be used for tests 12
5.4.6 Test I_t for fuse-links that exhibit take-over current(s) 12
5.5 Capacitor Discharge breaking tests 13
5.5.1 General 13
5.5.2 Test circuit 13
5.5.3 Test procedure 14
5.6 Standard conditions of behaviour with respect to breaking tests 14
6 Information to be given to the user 14
7 Application information 14
7.1 Operating voltages 14
7.2 Rated voltage 15
7.3 Rated current 15
Bibliography 16

Figure 1 – Test circuit for test duty A 11
Figure 2 – Test circuit for test duty B 11

Table 1 – Type tests required 8
Table 2 – Capacitive current breaking tests 12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE FUSES FOR THE EXTERNAL PROTECTION OF SHUNT CAPACITORS

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
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 60549 has been prepared by subcommittee 32A: High voltage fuses, of IEC technical committee 32: Fuses.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1976. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) alignment of the document with current IEC document structure requirements;

b) clarification of certain test requirements.

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

CDV	Report on voting
32A/294/CDV	32A/298/RVC

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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

HIGH-VOLTAGE FUSES FOR THE EXTERNAL PROTECTION OF SHUNT CAPACITORS

1 Scope

This standard applies to external fuses used with high-voltage capacitors according to IEC 60871-1, Shunt capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1 000 V – Part 1: General. IEC 60871-1 is applicable to both capacitor units and capacitor banks intended to be used, particularly, for power-factor correction of a.c. power systems, and also to capacitors intended for use in power filter circuits.

Fuses according to this standard are intended to clear either faults inside a capacitor unit to permit continued operation of the remaining parts of the bank in which the unit is connected (unit fuses) or faults on the whole capacitor bank to isolate the bank from the system (line fuses).

In this standard the terms “capacitive current” and “inductive current” are used to indicate test currents that have a leading or lagging power factor, respectively, and in which the circuit contains predominantly capacitive or inductive components. The word "capacitor" is used when it is not necessary to lay particular stress upon the different meanings of the word "capacitor unit" or "capacitor bank".

In some cases, fuses tested only to IEC 60282-1 or IEC 60282-2 may be suitable for use with capacitors if they are not required to interrupt capacitive currents (e.g. if capacitive currents cannot flow, or if they are acting as a “back-up”, to provide high inductive current breaking, to other devices that will clear capacitive currents).

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60282-1:2009, *High-voltage fuses – Part 1: Current-limiting fuses*

IEC 60282-2, *High-voltage Fuses – Part 2: Expulsion Fuses*

IEC 60871-1, *Shunt capacitors for ac power systems having a rated voltage above 1 000 V – Part 1: General*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 19
1 Domaine d'application 21
2 Références normatives 21
3 Termes et définitions 21
4 Exigences des performances 23
4.1 Généralités 23
4.2 Exigences de coupure 23
4.2.1 Courant de coupure capacitif maximal assigné 23
4.2.2 Énergie de décharge du condensateur assignée 23
5 Essais de type 24
5.1 Généralités 24
5.2 Règles d'essais 24
5.3 Essais de courants inductifs à fréquence industrielle 25
5.4 Essais de courant de coupure capacitif 25
5.4.1 Description des essais à effectuer 25
5.4.2 Circuits d'essais 25
5.4.3 Disposition de l'appareil 26
5.4.4 Procédure d'essai 27
5.4.5 Paramètres à utiliser pour les essais 27
5.4.6 Essai I_t pour les éléments de remplacement présentant des courants d'intersection 28
5.5 Essais de coupure sur décharge du condensateur 29
5.5.1 Généralités 29
5.5.2 Circuits d'essais 29
5.5.3 Procédure d'essai 30
5.6 Conditions normales de fonctionnement en ce qui concerne les essais de coupure 30
6 Renseignements à donner à l'utilisateur 30
7 Informations d'application 31
7.1 Tensions de fonctionnement 31
7.2 Tension assignée 31
7.3 Courant assigné 31
Bibliographie 32

Figure 1 – Circuit d'essai pour la suite d'essais A 27
Figure 2 – Circuit d'essai pour la suite d'essais B 27

Tableau 1 – Essais de type exigés 24
Tableau 2 – Essais de courant de coupure capacitif 28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COUPE-CIRCUIT À FUSIBLES HAUTE TENSION DESTINÉS À LA PROTECTION EXTERNE DES CONDENSATEURS SHUNT

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60549 a été établie par le sous-comité 32A: Coupe-circuit à fusibles à haute tension, du Comité d'études n°32 de la CEI: Coupe-circuit à fusibles.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1976. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) alignement du présent document avec les exigences actuelles relatives à la structure des documents CEI;

b) clarification de certaines exigences d'essai.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
32A/294/CDV	32A/298/RVC

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.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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.

COUPE-CIRCUIT À FUSIBLES HAUTE TENSION DESTINÉS À LA PROTECTION EXTERNE DES CONDENSATEURS SHUNT

1 Domaine d'application

Cette norme s'applique aux fusibles externes utilisés avec des condensateurs à haute tension, selon la CEI 608711: Condensateurs shunt pour réseaux à courant alternatif de tension assignée supérieure à 1 000 V - Partie 1: Généralités. La CEI 608711 s'applique autant aux unités qu'aux batteries de condensateurs destinées notamment à être utilisées pour la correction du facteur de puissance de réseaux à courant alternatif, ainsi qu'aux condensateurs utilisés dans les circuits de filtres de puissance.

Les fusibles répondant à la présente norme sont destinés à éliminer les défauts concernant une unité, afin de permettre aux autres parties de la batterie connectées à cette unité de continuer à fonctionner (fusibles d'unité), ou les défauts concernant une batterie dans son ensemble afin de l'isoler du réseau (fusibles de ligne).

Dans la présente norme, les termes "courant capacitif" et "courant inductif" sont utilisés pour indiquer les courants d'essai ayant respectivement un facteur de puissance en avance ou en retard, et dans lesquels le circuit contient en majorité des composants capacitifs ou inductifs. 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 condensateur".

Dans certains cas, les fusibles soumis à essai uniquement selon la CEI 60282-1 ou la CEI 60282-2 peuvent convenir à une utilisation avec des condensateurs s'ils ne doivent pas interrompre des courant capacitifs (ex.: si les courants capacitifs ne peuvent circuler, ou s'ils servent de courant de compensation, pour permettre la coupure de courants hautement inductifs, vers d'autres dispositifs qui éliminent les courants capacitifs).

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60282-1:2009, *Fusibles haute tension – Partie 1: Fusibles limiteurs de courant*

CEI 60282-2, *Fusibles haute tension – Partie 2: Coupe-circuit à expulsion*

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