

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
282-2**

Deuxième édition
Second edition
1995-09

Fusibles à haute tension —

**Partie 2:
Coupe-circuit à expulsion**

High-voltage fuses —

**Part 2:
Expulsion fuses**

© CEI 1995 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
Articles	
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives	8
3 Conditions de service.....	10
4 Définitions	12
4.1 Caractéristiques électriques.....	12
4.2 Coupe-circuit et leurs éléments (voir figure 1)	14
4.3 Termes supplémentaires.....	14
5 Classification et désignation.....	16
5.1 Classification	16
5.2 Désignation des vitesses des éléments de remplacement.....	16
6 Caractéristiques assignées	18
6.1 Généralités.....	18
6.2 Tension assignée.....	18
6.3 Courant assigné	18
6.4 Fréquence assignée	20
6.5 Pouvoir de coupure assignée.....	20
6.6 Niveau d'isolement assigné (d'un coupe-circuit ou d'un socle)	22
7 Conditions normalisées d'emploi et de comportement.....	22
7.1 Conditions normalisées d'emploi relatives au pouvoir de coupure.....	22
7.2 Conditions normalisées de fonctionnement en ce qui concerne le pouvoir de coupure.....	22
7.3 Caractéristiques temps/courant.....	24
7.4 Température et échauffement	26
7.5 Compatibilité électromagnétique	26
7.6 Exigences mécaniques (pour les fusibles-déconnecteurs de distribution).....	26
8 Essais de type	28
8.1 Conditions d'exécution des essais.....	28
8.2 Liste des essais de type et des rapports d'essais	28
8.3 Règles d'essais communes à tous les essais de type	30
8.4 Essais diélectriques.....	30
8.5 Essais d'échauffement.....	34
8.6 Essais de coupure	36
8.7 Essais de vérification de la caractéristique temps/courant	44
8.8 Essais mécaniques (pour les fusibles-déconnecteurs de distribution)	46
8.9 Essais de pollution artificielle	48
9 Essais de réception	48
10 Marquage et informations.....	48
10.1 Indications à porter sur les plaques signalétiques.....	48
10.2 Information à fournir par le constructeur.....	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	7
Clause	
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	9
3 Service conditions.....	11
4 Definitions	13
4.1 Electrical characteristics	13
4.2 Fuses and their component parts (see figure 1).....	15
4.3 Additional terms.....	15
5 Classification and designation	17
5.1 Classification	17
5.2 Fuse-link speed designation.....	17
6 Ratings	19
6.1 General	19
6.2 Rated voltage	19
6.3 Rated current.....	19
6.4 Rated frequency	21
6.5 Rated breaking capacity	21
6.6 Rated insulation level (of a fuse or fuse base).....	23
7 Standard conditions of use and behaviour	23
7.1 Standard conditions of use with respect to breaking capacity.....	23
7.2 Standard conditions of behaviour with respect to breaking capacity	23
7.3 Time-current characteristics.....	25
7.4 Temperature and temperature rise	27
7.5 Electromagnetic compatibility.....	27
7.6 Mechanical requirements (for distribution fuse-cutouts)	27
8 Type tests.....	29
8.1 Conditions for performing the tests	29
8.2 List of type tests and test reports	29
8.3 Common test practices for all type tests	31
8.4 Dielectric tests.....	31
8.5 Temperature-rise tests.....	35
8.6 Breaking tests.....	37
8.7 Time-current characteristics tests	45
8.8 Mechanical tests (for distribution fuse-cutouts).....	47
8.9 Artificial pollution tests	49
9 Acceptance tests	49
10 Markings and information	49
10.1 Identifying markings.....	49
10.2 Information to be given by the manufacturer.....	51

Articles	Pages
11. Guide d'application	50
11.1 Objet	50
11.2 Généralités	50
11.3 Utilisation	50
11.4 Fonctionnement	56
11.5 Informations sur des exigences spéciales non couvertes par la présente norme	56

Tableaux

1 Facteurs de correction d'altitude pour les niveaux d'isolement	58
2 Facteurs de correction d'altitude pour l'échauffement	58
3 Tensions assignées	60
4 Niveaux d'isolement assignés (Série I)	62
5 Niveaux d'isolement assignés (Série II)	64
6 Paramètres d'essai	66
7 Valeurs des facteurs de puissance pour la suite d'essais 4	70
8 Valeurs normalisées des TTR pour les suites d'essais 1, 2 et 3 – Fusibles de classe A	70
9 Valeurs normalisées des TTR pour les suites d'essais 1, 2 et 3 – Fusibles de classe B	72
10 Valeurs normalisées des TTR pour les suites d'essais 1 – Fusibles de classe C	74
11 Valeurs normalisées des TTR pour les suites d'essais 2 – Fusibles de classe C	76
12 Valeurs normalisées des TTR pour les suites d'essais 3 – Fusibles de classe C	78
13 Valeurs normalisées des TTR pour les suites d'essais 4 – Fusibles de classe A	80
14 Valeurs normalisées des TTR pour les suites d'essais 4 – Fusibles de classes B et C	82
15 Valeurs limites des caractéristiques – Éléments de remplacement de type K	84
16 Valeurs limites des caractéristiques – Éléments de remplacement de type T	86
17 Limites de température et d'échauffement des pièces et des matériaux	88
18 Essais diélectriques	92
19 Section des conducteurs pour les essais d'échauffement	92

Figures

1 Terminologie pour les fusibles à expulsion et de type similaire	94
2 Schéma de raccordement d'un coupe-circuit tripolaire	96
3 Schéma de principe pour les essais de coupure	98
4 Montage du matériel pour les essais de coupure	100
5 Interprétation des oscillogrammes des essais de coupure	102
6 Représentation d'une TTR spécifiée par un tracé de référence à deux paramètres et par un segment de droite définissant un retard	104
7 Exemple d'une TTR d'essai présumée comportant une enveloppe à deux paramètres et répondant aux conditions imposées pour l'essai de type	104

Annexes

A Raisons du choix des valeurs d'essais de coupure	106
B Dimensions typiques des éléments de remplacement ayant un tube extincteur interne et utilisés dans les fusibles-déconnecteurs de distribution et les éléments ouverts des fusibles-déconnecteurs	110
C Perches de manoeuvre pour les fusibles	114

Clause	Page
11 Application guide	51
11.1 Object.....	51
11.2 General	51
11.3 Application.....	51
11.4 Operation	57
11.5 Information about special requirements not covered by this standard	57

Tables

1 Altitude correction factors for insulation levels	59
2 Altitude correction factors for temperature rise	59
3 Rated voltages.....	61
4 Rated insulation levels (Series I).....	63
5 Rated insulation levels (Series II).....	65
6 Test parameters.....	67
7 Values of circuit-power factor for test-duty 4.....	71
8 Standardized values of transient recovery voltage for test-duties 1, 2 and 3 – Class A fuses.....	71
9 Standardized values of transient recovery voltage for test-duties 1, 2, and 3 – Class B fuses.....	73
10 Standardized values of transient recovery voltage for test-duty 1 – Class C fuses	75
11 Standardized values of transient recovery voltage for test-duty 2 – Class C fuses	77
12 Standardized values of transient recovery voltage for test-duty 3 – Class C fuses	79
13 Standardized values of transient recovery voltage for test-duty 4 – Class A fuses.....	81
14 Standardized values of transient recovery voltage for test-duty 4 – Class B, and C fuses	83
15 Limit values for pre-arcing time-current characteristics – Fuse-links designated type K.....	85
16 Limit values for pre-arcing time-current characteristics – Fuse-links designated type T.....	87
17 Temperature and temperature-rise limit values of parts and materials.....	89
18 Dielectric tests.....	93
19 Size of the conductors for the temperature-rise tests	93

Figures

1 Terminology for expulsion fuses	95
2 Diagram of connections of a three-pole fuse.....	97
3 Typical diagrams for breaking tests	99
4 Breaking-test arrangement of the equipment	101
5 Breaking-test interpretation of oscillograms	103
6 Representation of a specified TRV by a two-parameter reference line and a delay line	105
7 Example of prospective test TRV with two-parameter envelope which satisfies the conditions to be met during type test.....	105

Annexes

A Reasons for the selection of breaking-test values.....	107
B Typical dimensions for fuse-links having an inner arc-quenching tube and used in distribution fuse-cutouts and open-link cutouts.....	111
C Operating rods for fuses.....	115

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FUSIBLES À HAUTE TENSION –

Partie 2: Coupe-circuit à expulsion

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 en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles 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.

La Norme internationale CEI 282-2 a été établie par le sous-comité 32A: Coupe-circuit à fusibles à haute tension, du comité d'études 32 de la CEI: Coupe-circuit à fusibles.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1970 et la modification n° 1, 1978, et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
32A/157/DIS	32A/170/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.

Les annexes A, B et C sont données à titre d'information seulement.

La CEI 282 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Fusibles à haute tension*:

- Partie 1: 1985, Fusibles limiteurs de courant
- Partie 2: 1994, Coupe-circuit à expulsion
- Partie 3: 1976, Détermination du facteur de puissance d'un court-circuit lors des essais des fusibles limiteurs de courant et des fusibles à expulsion et de type similaire.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE FUSES –

Part 2: Expulsion fuses

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, 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

International Standard IEC 282-2 has been prepared by sub-committee 32A: High-voltage fuses, of IEC technical committee 32: Fuses.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1970 and Amendment 1, 1978, and constitutes a technical revision.

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

DIS	Report on voting
32A/157/DIS	32A/170/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.

Annexes A, B, and C are for information only.

IEC 282 consists of the following parts, under the general title *High-voltage fuses*:

- Part 1: 1985, Current-limiting fuses
- Part 2: 1994, Expulsion fuses
- Part 3: 1976, Determination of short-circuit power factor for testing current-limiting fuses and expulsion and similar fuses.

FUSIBLES À HAUTE TENSION –

Partie 2: Coupe-circuit à expulsion

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les conditions exigées pour les fusibles à expulsion, destinés à être utilisés à l'extérieur ou à l'intérieur sur des réseaux à courant alternatif 50 Hz et 60 Hz et dont les tensions assignées sont supérieures à 1 000 V.

Les fusibles à expulsion sont des fusibles dans lesquels l'arc est éteint par les effets d'expulsion des gaz produits par l'arc.

Les fusibles à expulsion sont classés suivant leur TTR (tension transitoire de rétablissement) tenue en classes A, B ou C.

Cette norme couvre seulement les performances des fusibles comprenant chacun la combinaison spécifiée d'un socle, d'un porte-élément de remplacement et d'un élément de remplacement qui ont été essayés selon cette norme, le fonctionnement de toute autre combinaison n'est pas couvert par cette norme.

Cette norme peut aussi être utilisée pour des fusibles autres qu'à expulsion dans lesquels le processus d'interruption attend un zéro de courant naturel pour le couper.

NOTES

- 1 Pour tout renseignement complémentaire concernant la sélection de la classe des fusibles, voir article 5 ainsi que le guide d'application.
- 2 Les fusibles nécessaires à la protection des condensateurs et des transformateurs sont sujets à des prescriptions supplémentaires (voir CEI 549 et CEI 787).
- 3 Cette norme ne couvre pas la manoeuvre des courants de charge, ni le pouvoir de fermeture. La CEI 265-1 donne tout renseignement sur les exigences ayant trait aux pouvoirs de fermeture et de coupure.
- 4 Cette norme ne couvre pas les aspects ayant trait au niveau du bruit, ni à l'émission de gaz chauds propres à certains types de fusibles à expulsion ou similaires pendant l'élimination des défauts.

2 Références normatives

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

CEI 50(151): 1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*

CEI 50(441): 1984, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 441: Appareillage et fusibles*

CEI 56: 1987, *Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension*

HIGH-VOLTAGE FUSES –

Part 2: Expulsion fuses

1 Scope

This International Standard specifies requirements for expulsion fuses designed for use outdoors or indoors on alternating current systems of 50 Hz and 60 Hz, and of rated voltages exceeding 1 000 V.

Expulsion fuses are fuses in which the arc is extinguished by the expulsion effects of the gases produced by the arc.

Expulsion fuses are classified according to the TRV (transient recovery voltage) capability in classes A, B and C.

This standard covers only the performance of fuses, each one comprising a specified combination of fuse-base, fuse-carrier, and fuse-link which have been tested in accordance with this standard; and successful performance of other combinations cannot be implied from this standard.

This standard may also be used for non-expulsion fuses in which the interruption process waits for natural current zero to clear the circuit.

NOTES

- 1 See clause 5 and application guide for specific information regarding the selection of fuse class.
- 2 Fuses required for the protection of capacitors and for transformer circuit applications are subject to additional requirements (see IEC 549 or IEC 787).
- 3 This standard does not cover load-switching nor fault-making capabilities. Information regarding requirements related to switching capabilities may be found in IEC 265-1.
- 4 This standard does not cover aspects related to the level of noise, nor the emission of hot gases inherent to some types of expulsion fuses during the process of interruption of fault currents.

2 Normative references

The following normative documents 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 normative documents 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 normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(151): 1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 50(441): 1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 56: 1987, *High-voltage alternating-current circuit-breakers*

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

CEI 71-1: 1993, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

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

CEI 85: 1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique*

CEI 129: 1984, *Sectionneurs et sectionneurs de terre à courant alternatif*

CEI 265-1: 1983, *Interrupteurs à haute tension – Partie 1: Interrupteurs à haute tension pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV*

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

CEI 694: 1980, *Clauses communes pour les normes de l'appareillage à haute tension*

CEI 787: 1983, *Guide d'application pour le choix des éléments de remplacement de fusibles à haute tension destinés à être utilisés dans des circuits comprenant des transformateurs*

CEI 815: 1986, *Guide pour le choix des isolateurs sous pollution*

CEI 898: 1987, *Disjoncteurs pour installations domestiques et analogues pour la protection contre les surintensités*

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

IEC 71-1: 1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

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

IEC 85: 1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 129: 1984, *Alternating current disconnectors (isolators) and earthing switches*

IEC 265-1: 1983, *High-voltage switches – Part 1: High-voltage switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV*

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

IEC 694: 1980, *Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards*

IEC 787: 1983, *Application guide for the selection of fuse-links of high-voltage fuses for transformer circuit applications*

IEC 815: 1986, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*

IEC 898: 1987, *Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*