

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60282-1

1994

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2

1997-09

Amendement 2

Fusibles à haute tension –

**Partie 1:
Fusibles limiteurs de courant**

Amendment 2

High-voltage fuses –

**Part 1:
Current-limiting fuses**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
IEC web site [http: //www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

F

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 32A: Coupe-circuit à fusibles à haute tension, du comité d'études 32 de la CEI: Coupe-circuit à fusibles.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
32A/188/FDIS	32A/191/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cet amendement.

Page 46

13.1.1 Description des essais à effectuer

Remplacer le texte existant du quatrième alinéa par le nouveau texte suivant:

Suite d'essais 3: Vérification du fonctionnement au courant I_3 (voir note 1):

- pour les fusibles associés, I_3 est le courant minimal de coupure assigné;
- pour les fusibles d'usage général, I_3 est le courant qui provoque la fusion en au moins une heure;
- pour les fusibles à coupure intégrale, I_3 est égal au courant assigné de l'élément de remplacement, sauf lorsque celui-ci est conçu pour être utilisé à une température ambiante supérieure à 40 °C, auquel cas les essais doivent être effectués selon 13.1.5 (voir note 6).

Ajouter, à la page 48, à la fin de 13.1.1 la note 6 suivante:

NOTE 6 – Certains types de fusibles à coupure intégrale sont spécialement conçus pour être utilisés à haute température ambiante, au-dessus des limites de conditions normales de service, voir 2.1 a), par exemple dans la cuve d'un transformateur. Ces conditions peuvent entraîner la fusion des éléments fusibles à un courant inférieur au courant assigné de l'élément de remplacement. Des essais spéciaux prenant en compte cette application contraignante sont détaillés en 13.1.5.

Page 54

Ajouter, après le paragraphe 13.1.4.2, les nouveaux paragraphes suivants:

13.1.5 Description de la suite d'essais 3 pour les fusibles à coupure intégrale conçus pour une utilisation à haute température ambiante

Lorsqu'un fusible à coupure intégrale est conçu pour être utilisé à une température ambiante supérieure à 40 °C, la suite d'essais 3 doit être effectuée selon la procédure suivante.

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 32A: High-voltage fuses, of IEC technical committee 32: Fuses.

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

FDIS	Report on voting
32A/188/FDIS	32A/191/RVD

Full information on the voting for the approval of this amendment can be found in the report on voting indicated in the above table.

Page 47

13.1.1 Description of tests to be made

Replace the existing text of the fourth paragraph by the following new text:

Test duty 3: Verification of operation at current I_3 (see note 1):

- for back-up fuses, I_3 is the rated minimum breaking current;
- for general purpose fuses, I_3 is the current that causes melting in one hour or more;
- for full-range fuses, I_3 is equal to the rated current of the fuse-link, except where the fuse-link is designed for use in a surrounding temperature above 40 °C, in which case tests shall be performed in accordance with 13.1.5 (see note 6).

Add, on page 49, at the end of 13.1.1 the following note 6:

NOTE 6 – Some types of full-range fuses are designed specifically for use in conditions of high surrounding temperature, above the limits for normal service conditions, see 2.1 a), for example inside a transformer tank. Such conditions may result in the fuse elements melting at a lower current than the fuse-link rated current. Special tests to take account of this onerous application are detailed in 13.1.5.

Page 55

Add, after subclause 13.1.4.2, the following new subclauses:

13.1.5 Description of test duty 3 for full-range fuses designed for use in high surrounding temperatures

When a full-range fuse is designed for use in a surrounding temperature higher than 40 °C, test duty 3 shall be performed according to the following procedure.

Le courant d'essai I_3 dans ce cas est un courant inférieur au courant permanent minimal entraînant la fusion de l'élément ou des éléments fusibles lorsque le fusible est employé à la température environnante maximale spécifiée par le constructeur. Voir en 13.1.5.1 la méthode de détermination de ce courant minimal d'essai.

13.1.5.1 Méthode de détermination du courant minimal d'essai I_3 d'un fusible à coupure intégrale

Cette procédure peut être appliquée par le constructeur.

Trois exemplaires d'un courant assigné quelconque doivent être essayés comme indiqué en a) ci-dessous:

- a) Chaque exemplaire doit être mis dans un environnement thermique stable, maintenu à la température environnante maximale que le constructeur assigne pour l'utilisation (température maximale d'application).

Après que le corps de l'élément de remplacement est stabilisé à la température prescrite, un courant est appliqué jusqu'à ce que la température du corps de l'élément de remplacement soit à nouveau stabilisé. Des fours à circulation d'air peuvent être utilisés si le fusible doit être chauffé, mais il convient que l'air soit stable, à la convection naturelle près, lorsque le courant est appliqué à l'exemplaire. La température est définie comme stable lorsque trois mesures successives d'échauffement, prises à des intervalles d'une demi-heure, diffèrent de moins de 2 %. L'échauffement dans ce contexte et celui du corps de l'élément de remplacement par rapport à la température du milieu qui l'entoure. A la fin de cette période, le courant est augmenté. Le procédé est répété jusqu'à la fusion des éléments fusibles.

- b) Pour chaque échantillon testé selon a) ci-dessus, on retient la valeur de courant la plus haute n'ayant pas entraîné la fusion du fusible. Le courant minimal d'essai I_3 vaut 90 % de la plus basse de ces trois valeurs.

NOTE – Aucune gamme d'augmentation n'est spécifiée en a) ci-dessus. Une valeur typique est 5 % à 10 %. Il convient de reconnaître que des augmentations plus fortes réduiraient le nombre des étapes, mais elles pourraient rendre l'essai plus sévère. Des étapes plus petites pourraient donner un courant minimal d'essai légèrement plus fort, mais augmenterait le temps nécessaire pour trouver le courant minimal d'essai. Le niveau 90 % est choisi pour tenir compte des tolérances de fabrication.

13.1.5.2 Méthode d'essai du pouvoir de coupure au courant minimal d'essai d'un fusible

La méthode d'essai doit être comme suit:

- a) Il convient que le fusible soit monté dans la position qui reproduit une position réelle d'utilisation et constitue le cas le plus défavorable.
- b) Le fusible à essayer est immergé dans un environnement thermique stable à la plus haute température prévue pour le fusible par son constructeur. Il est permis d'utiliser des fours à circulation d'air pour chauffer le fusible, mais il convient que l'air soit statique, à la convection naturelle près, lorsque le courant est appliqué à l'exemplaire.
- c) Le fusible doit être testé au courant minimal d'essai. L'essai peut être effectué:
 - 1) dans un circuit donnant les pleines valeurs de courant et de tension pendant toute la durée de l'essai;
 - ou
 - 2) dans un circuit à basse-tension, réglé à courant légèrement supérieur au courant minimal d'essai, commuté lors de la fusion des éléments fusibles à un circuit à haute tension réglé au courant minimal d'essai.

Le courant de fusion doit être réglé pour entraîner la fusion en une heure au moins. Les exigences détaillées au points a1) et a2) de 13.2.2.1 doivent être suivies en cas d'utilisation de la méthode d'essai c)2).

The test current I_3 , in this case, is a current below the minimum continuous current that causes melting of the fuse-element(s) when the fuse is applied at the maximum surrounding temperature specified by the manufacturer. See 13.1.5.1 for the method of determining this minimum test current.

13.1.5.1 Method of determining the minimum test current I_3 of a full-range fuse

This procedure may be performed by the fuse manufacturer.

Three fuse samples of any given rated current shall be tested as described in a) below:

- a) Each sample is to be placed in a static thermal environment, maintained at the maximum surrounding temperature at which the manufacturer rates the fuse for use (maximum application temperature).

Once the fuse-link body has stabilized at the prescribed temperature, current is applied until the fuse body temperature has again stabilized. Circulating air ovens may be used if the fuse is to be heated but the air should be static, except for natural convection, while the current is being applied to the sample. Temperature stability is defined as being stable when three successive temperature-rise readings, taken at half hour intervals, are within 2 %. The temperature rise in this context is the one of the fuse-link body compared to its surrounding medium. At the end of this period, the current is increased. This process is repeated until the fuse elements melt.

- b) For each sample tested per item a) above, the highest current that did not cause the fuse to melt is considered. The minimum test current I_3 is 90 % of the lowest of these three values.

NOTE – No specific range of increase is specified in a) above. A typical range is 5 % to 10 %. It should be recognized that larger increases will reduce the number of steps but may make testing more onerous. Smaller steps may result in a slightly higher minimum test current but may increase the time required to find the minimum test current. The 90 % level is chosen to allow for manufacturing tolerances.

13.1.5.2 Method of testing the interrupting capability at the minimum test current of the fuse

The test method shall be as follows.

- a) The fuse should be physically mounted in the orientation that duplicates an actual orientation in use and results in the most onerous duty.
- b) The fuse to be tested is to be immersed in a static thermal environment that is at the highest temperature at which the fuse manufacturer rates the fuse. Circulating air ovens may be used while the fuse is being heated, but the air should be static, except for natural convection, while the current is being applied to the sample.
- c) The fuse is to be tested at the minimum test current. The test may be done:
- 1) in a circuit with full voltage and current applied for the full duration of the test;
 - or
 - 2) in a low-voltage circuit, set to a current slightly higher than the minimum test current, then switched over to a high-voltage circuit, set to the minimum test current, as the fuse-elements melt.

The melting current shall be set at a level to cause melting in at least one hour. The requirements detailed in 13.2.2.1.a1) and a2) shall be followed if switchover test method c)2) is used.

Avec l'accord du constructeur, il est permis d'utiliser des températures supérieures à la température maximale d'utilisation pour accélérer la fusion. Cette procédure devrait être nécessaire à la méthode c)1) ci-dessus. Dans tous les cas, la durée de fusion doit être d'au moins une heure.

Page 56

Modifier la première phrase du point a1) de 13.2.2.1 comme suit:

Il est permis d'utiliser la méthode d'essai suivante pour les fusibles associés et pour les fusibles d'usage général.

Page 58

Modifier le premier alinéa du point a2) de 13.2.2.1 et la note qui le suit pour lire:

La méthode suivante est applicable aux fusibles à coupure intégrale.

Avec l'accord du constructeur, on peut aussi utiliser cette méthode pour les fusibles associés et pour les fusibles d'usage général. Elle peut être plus sévère que l'essai direct ou que la méthode a1), mais elle est particulièrement utile pour les essais au courant I_3 associés à des durées de pré-arc très longues.

NOTE – Puisque la méthode a1) est plus proche des conditions de service, en cas d'échec des fusibles associés ou d'usage général avec la méthode a2), il est permis de répéter la suite d'essais 3 en utilisant la méthode a1) quand elle est praticable.

Dans le point 2) de 13.2.2.1.a2) après «correspondant à une heure.», ajouter la phrase suivante:

Pour les fusibles associés, cependant, le courant de préchauffage basse tension doit être égal au courant minimal de coupure.

Ajouter un second alinéa à la fin du point 2) de 13.2.2.1.a2) le nouvel alinéa suivant:

Pour les fusibles à coupure intégrale essayés selon 13.1.5, le circuit à haute tension doit être prérégulé pour fournir le courant d'essai spécifié en 13.1.5.1. Les paramètres d'essai du tableau 4 s'appliquent.

Au début du point 4) de 13.2.2.1.a2) modifier la phrase comme suit:

Pour les fusibles d'usage général et à coupure intégrale, la valeur du courant à haute tension...

Remplacer après le point 4) de 13.2.2.1.a2) les notes 1 et 2 par ce qui suit:

NOTE 1 – S'il faut que la valeur déclarée de I_3 soit inférieure à 70 % du courant correspondant à une durée de pré-arc d'une heure, (ce qui sera normalement le cas pour l'essai des fusibles à coupure intégrale), des valeurs réduites des courants de préchauffage et des durées de pré-arc plus longues seront nécessaires. Cependant, pour éviter des durées d'essai inutilement longues, il est permis d'installer l'élément de remplacement en essai dans une enveloppe à refroidissement limité pour raccourcir la durée de pré-arc, mais celui-ci ne doit pas être inférieur à une heure.

NOTE 2 – Avec certains éléments de remplacement, même cette méthode d'enveloppe à refroidissement restreint peut être insuffisante pour assurer la fusion de(s) l'élément(s) fusible(s) dans les conditions de la note 1 ci-dessus. Dans ce cas, et avec l'accord du constructeur, il est permis d'essayer les éléments de remplacement selon 13.1.5.

Temperatures higher than the maximum application temperature may be used by agreement with the manufacturer, to accelerate melting. Use of test method c)1) above would require this procedure. In all cases the melting time shall be at least one hour.

Page 57

Modify the first sentence of item a1) of 13.2.2.1 as follows:

The following test method may be used for back-up fuses and general purpose fuses.

Page 59

Modify the first paragraph of item a2) of 13.2.2.1 and the following note to read:

The following method is applicable for full-range fuses.

Subject to the agreement of the manufacturer, this method may also be used for back-up and general purpose fuses. In this method, because all the parallel main elements have melted before the switchover to the high voltage source, it may be more severe than the direct test or method a1) but it is particularly useful for test current I_3 associated with long pre-arcing times.

NOTE – Since method a1) is closer to service conditions, in the case of failure with back-up and general-purpose fuses with test method a2), it is permissible to repeat test duty 3 using test method a1) where practicable.

Add to item 2) of 13.2.2.1.a2) after "at least one hour" the following sentence:

For back-up fuses, however, the low voltage pre-heating current shall be equal to the minimum breaking current.

Add, at the end of item 2 of 13.2.2.1.a2) the following new paragraph:

For full-range fuses tested in accordance with 13.1.5, the high-voltage circuit shall be pre-adjusted to provide the test current specified in 13.1.5.1. The circuit parameters in table 4 shall apply.

At the beginning of item 4 of 13.2.2.1.a2), insert the following words to read:

For general purpose fuses and full-range fuses, the value of the high-voltage current...

Notes 1 and 2 of item 4 of 13.2.2.1.a2) shall be replaced by the following:

NOTE 1 – If the claimed value of I_3 is required to be lower than 70 % of the current corresponding to the one hour pre-arcing time, (which will normally be the case when testing full-range fuses), then lower values of preheating current and longer pre-arcing times will be necessary. However, in order to avoid unnecessary long testing times, the fuse-link under test may be installed in an enclosure with restricted cooling to reduce the pre-arcing time; but this reduced time shall be not less than one hour.

NOTE 2 – With some fuse-links even the use of such a heat restricting enclosure may not be sufficient to ensure melting of the fuse-element(s) under the conditions of note 1 above. In such cases, and with the agreement of the manufacturer, it is permissible to test the fuse-links in accordance with 13.1.5.

Page 60

13.2.4 Paramètres à utiliser au cours des essais

Supprimer, à la page 62, la note 5 au tableau 4.

Page 80

18 Liste des valeurs assignées et des caractéristiques

Ajouter, au point d) le nouveau point suivant:

7 Température maximale d'utilisation des fusibles à coupure intégrale

Page 92

18.9 Caractéristiques temps-courant

Ajouter, à la fin de 18.9 les nouveaux alinéas suivants:

Afin de coordonner les fusibles entre eux ou avec d'autres dispositifs de protection, il est permis d'utiliser les caractéristiques temps-courant applicables pour des durées supérieures à 0,1 s.

Lorsque des courants de défaut plus intenses conduisent à un fonctionnement éventuel en des temps inférieurs à 0,1 s, il est permis d'utiliser les données applicables d' I^2t de pré-arc et d' I^2t de fonctionnement (voir notes 1 et 2 de 3.11).

Page 98

Ajouter, après le tableau 12, le nouveau paragraphe suivant:

18.14 Température maximale d'utilisation des fusibles à coupure intégrale

Pour les fusibles à coupure intégrale, le constructeur devra rendre disponibles les caractéristiques concernant la température maximale pour laquelle le fusible est conçu. C'est la température maximale de l'environnement en contact avec le fusible à laquelle il peut être utilisé.

Page 110

Ajouter, après le paragraphe 22.6, le nouveau paragraphe suivant:

22.7 Caractéristiques temps-courant des fusibles à haute tension

Comme indiqué en 22.2, le courant assigné d'un fusible à haute tension, bien qu'important, n'est que l'un des facteurs à considérer pour choisir un fusible pour une application donnée.

La caractéristique temps-courant est un facteur déterminant lors du choix d'un fusible. Cette caractéristique est en relation étroite avec:

- a) la tenue du fusible aux courants transitoires, par exemple courant d'enclenchement de transformateurs à vide, courant de démarrage de moteur;

Page 61

13.2.4 Parameters to be used for tests

Delete, on page 63, note 5 to table 4.

Page 81

18 List of ratings and characteristics

Add to d) the following new item:

7 Maximum application temperature of full-range fuses.

Page 93

18.9 Time-current characteristics

Add at the end of 18.9 the following new paragraph:

For the purpose of co-ordination between fuses or between fuses and other protective devices, the relevant time-current characteristics may be employed for time periods down to 0,1 s.

Where higher fault levels result in fuse operation in times less than 0,1 s, the relevant pre-arcing I^2t and operating I^2t data (see notes 1 and 2 of 3.11) may be used.

Page 99

Add, after table 12, the following new subclause:

18.14 Maximum application temperature of full-range fuses

For full-range fuses, the manufacturer shall provide data in respect of the maximum temperature for which the fuse is designed. This is the maximum temperature of the surrounding medium in contact with the fuse-link at which the fuse is suitable for use.

Page 111

Add, after subclause 22.6, the following new subclause:

22.7 Time-current characteristics of high-voltage fuses

As stated in 22.2, the rated current of a high-voltage fuse, although important, is only one of a number of factors to be considered when choosing a fuse for a given application.

A factor of particular relevance when selecting such a fuse is the time-current characteristic. This characteristic is of importance in relation to:

- a) fuse withstand against transient surge currents, for example, transformer magnetising inrush current, motor starting current;

- b) la coordination avec les autres dispositifs de protection associés par exemple relais de déclenchement du disjoncteur amont, fusibles BT en aval, relais de démarrage de moteur;
- c) le niveau de protection apporté au circuit associé de départ, de transformateur, de commande de moteur, etc.

La CEI 60644 et la CEI 60787 donnent quelques conseils sur les caractéristiques préférentielles respectivement pour la commande des moteurs et pour les circuits de transformateurs de distribution. Néanmoins, il n'a pas été possible de normaliser les caractéristiques temps-courant des fusibles à haute tension à cause des grandes différences existant entre les pratiques nationales et les philosophies de protection. C'est pourquoi il y a souvent de grandes différences entre les caractéristiques d'éléments de remplacement de caractéristiques assignées du courant similaires, mais de type ou de fabrication différents.

Il est donc conseillé de consulter les constructeurs de fusibles et de comparer les caractéristiques temps-courant pour choisir l'élément de remplacement optimal pour une application donnée.

- b) co-ordination with other associated protective devices, for example, upstream circuit-breaker relays, downstream low-voltage fuses, motor starter relays;
- c) levels of protection afforded to associated feeder, transformer, motor control circuit, etc.

IEC 60644 and IEC 60787 give some guidance on preferred characteristics for motor control and distribution transformer applications respectively. However, it has not been found possible to standardize high-voltage fuse time-current characteristics because of wide differences in national practices and protection philosophies. Hence there are often wide differences between the characteristics of fuse-links of similar current rating but of different type or manufacture.

It is therefore advisable to consult fuse manufacturers and compare time-current characteristics when choosing the optimum fuse-link for a given application.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60282-1:1994/AMD2:1997