

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60269-2-1

1998

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
1999-10

Amendement 1

Fusibles basse tension –

Partie 2-1:

**Règles supplémentaires pour les fusibles
destinés à être utilisés par des personnes
habilitées (fusibles pour usages
essentiellement industriels) –**

Sections I à V: Exemples de fusibles normalisés

Amendment 1

Low-voltage fuses –

Part 2-1:

**Supplementary requirements for fuses
for use by authorized persons (fuses mainly
for industrial application) –**

**Sections I to V: Examples of types of
standardized fuses**

© IEC 1999 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

K

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 32B: Coupe-circuit à fusibles à basse 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
32B/337/FDIS	32B/340/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 22

Tableau VI – Valeurs I^2t de préarc et de fonctionnement à 0,01 s pour les éléments de remplacement «gG»

Remplacer, dans le tableau VI, à la dernière ligne, les valeurs «420,00» et «1 150,00» pour le courant assigné de 12 A par «160,00» et «750,00».

Page 24

Remplacer le tableau VIII existant par le nouveau tableau suivant:

Tableau VIII – Liste des essais des ensembles porteurs et nombre d'ensembles porteurs à essayer

Essai selon le paragraphe	Nombre d'ensembles porteurs						
	1	1	1	1	1	1	5
8.5.5.1 Vérification de la valeur de crête du courant admissible d'un socle				X	X		
8.9 Vérification de la résistance à la chaleur						X	
8.10.1.2 Vérification de la non-détérioration des organes de serrage direct							X
8.11.1.2 Rigidité mécanique du socle	X	X	X				
8.11.2.4 Non-détérioration des parties en matériau isolant de l'élément de remplacement et du socle	X	X	X				

FOREWORD

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

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

FDIS	Report on voting
32B/337/FDIS	32B/340/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 23

Table VI – Pre-arcing and operating I^2t values at 0,01 s for "gG" fuse-links

Replace, in table VI, in the last line, the values "420,00" and "1 150,00" for rated current 12 A by "160,00" and "750,00".

Page 25

Replace the existing table VIII by the following new table:

Table VIII – Survey of tests on fuse holders and number of fuse holders to be tested

Test according to subclause	Number of fuse holders						
	1	1	1	1	1	1	5
8.5.5.1 Verification of the peak withstand current of a fuse base				X	X		
8.9 Verification of resistance to heat						X	
8.10.1.2 Verification of non-deterioration of direct terminal clamps							X
8.11.1.2 Mechanical strength of the fuse base	X	X	X				
8.11.2.4 Non-deterioration of insulating parts of fuse-link and fuse base	X	X	X				

8.10 Vérification de la non-détérioration des contacts et des organes de serrage direct

Remplacer le texte existant de ce paragraphe par le nouveau texte suivant:

8.10.1 Disposition du fusible

L'élément de remplacement conventionnel d'essai est donné à la figure 5(I). Ce type d'élément de remplacement à couteaux dont les contacts sont argentés est représentatif des éléments de remplacement à couteaux dont les contacts sont argentés. Si l'essai de non-détérioration doit prouver que la surface de contact des couteaux d'un élément de remplacement autre qu'argentée satisfait aux prescriptions, la surface des couteaux de l'élément de remplacement conventionnel d'essai doit alors être recouverte en conséquence.

Les couples à appliquer aux cosses des bornes sont donnés dans le tableau F.

Le paragraphe 8.10.1 de la CEI 60269-1 s'applique avec la modification suivante:

L'isolation des conducteurs doit être retirée sur toute la longueur.

8.10.1.1 Contacts

Le paragraphe 8.10.1 de la CEI 60269-1 s'applique.

8.10.1.2 Organes de serrage direct

Le paragraphe 8.10.1 de la CEI 60269-1 s'applique avec les modifications suivantes:

L'essai doit être effectué sur 10 organes de serrage direct de cinq socles.

La disposition d'essai doit être comme suit: les socles doivent être montés dans une position verticale côte à côte avec une distance entre les centres des socles d'au moins trois fois e_2 , représenté à la figure 1(I). L'essai des organes de serrage direct qui peuvent être utilisés pour des conducteurs en cuivre ou en aluminium doit être effectué avec des conducteurs en aluminium.

Sans information du constructeur, les vis des organes de serrage direct doivent être serrées avec un couple selon le tableau AA.

NOTE 1 Les couples correspondent à un coefficient de frottement de $\mu = 0,12$ pour le filetage et la tête des vis et une élévation maximale de R_p 0,2 selon l'ISO 898-1. Le filetage des vis peut subir une contrainte au plus égale à 90 % de ces valeurs pendant le serrage. Les couples correspondent à des vis de classe 5.6.

NOTE 2 Les couples pour les bornes pour cosses sont donnés dans le tableau F.

Tableau AA – Couples à appliquer quand aucune valeur n'est donnée par le constructeur

Filetage	Couple Nm
M5	2,6
M6	4,5
M8	11
M10	21
M12	38

8.10 Verification of non-deterioration of contacts and direct terminal clamps

Replace the text of this subclause by the following new text:

8.10.1 Arrangement of the fuse

The dummy fuse-link is given in figure 5(I). The shown dummy fuse-link with silver plated blade contacts is representative for fuse-links with silver-plated blade contacts. If the non-deterioration test proves that a surface plating of the blade contacts of a fuse-link other than silver fulfils the requirements, then the surface of the blade contacts of the dummy fuse-link shall be plated accordingly.

For lug terminals the torques are given in table F.

Subclause 8.10.1 of IEC 60269-1 applies with the following modification:

The insulation of the conductors shall be removed over the whole length.

8.10.1.1 Contacts

Subclause 8.10.1 of IEC 60269-1 applies.

8.10.1.2 Direct terminal clamps

Subclause 8.10.1 of IEC 60269-1 applies with the following modifications:

The test shall be performed on 10 direct terminal clamps of five fuse bases.

The test arrangement shall be as follows: the fuse bases shall be mounted in a vertical position, side by side with a distance between the fuse base centres of at least three times e_2 , shown in figure 1(I). The test of direct terminal clamps which can be used for copper as well as aluminium conductors shall be made with aluminium conductors.

If there is no information given by the manufacturer, the screws of the direct terminal clamps shall be tightened with a torque according to table AA.

NOTE 1 The torques are based on a friction coefficient of $\mu = 0,12$ for thread and head of the screw and a maximum elongation of $R_p 0,2$ according to ISO 898-1. The shaft of the screws will be stressed up to 90 % of these values during tightening. The torques are based on class 5.6 screws.

NOTE 2 Torques for lug terminals are given in table F.

Table AA – Torques to be applied when no values are given by the manufacturer

Thread	Torque Nm
M5	2,6
M6	4,5
M8	11
M10	21
M12	38

Les organes de serrage direct pour les conducteurs en cuivre seulement sont essayés de la même manière que ceux pour les conducteurs en aluminium, sauf que le nettoyage et l'emmagasinement ne sont pas nécessaires.

La section des conducteurs dépend du courant assigné (pour les conducteurs en cuivre, voir le tableau 10 de la CEI 60269-1).

Les sections des conducteurs en aluminium correspondants sont données dans le tableau R ci-dessous.

**Tableau R – Sections des conducteurs en aluminium
pour les essais correspondant à 8.10**

Courant assigné	Section des conducteurs mm ²
A	mm ²
40	25
50	25
63	35
80	50
100	70
125	95
160	95
200	150
250	185
315	240
400	300

Dans le cas d'organes de serrage traversant l'isolant, seule l'isolation à l'extérieur de la zone de serrage sera retirée.

La surface de contact de six conducteurs doit être préparée comme indiqué ci-après.

Les conducteurs doivent être nettoyés avec un abrasif approprié et connectés dans les 5 min qui suivent.

Les quatre conducteurs restants, après avoir éliminé seulement l'isolation et la graisse, doivent être mis en réserve à l'intérieur pendant 14 jours. Ces conducteurs non nettoyés ne doivent pas être traités avant d'être connectés.

Les verrous des organes de serrage doivent être fixés comme le constructeur le définit. Un réajustement des verrous pendant l'essai n'est pas autorisé.

Pour les conducteurs multibrins en aluminium, on doit s'assurer que le courant d'essai se répartit de façon homogène dans la section. Cela peut être réalisé en soudant ou en comprimant le conducteur au milieu de sa longueur.

Direct terminal clamps only for copper conductors are tested like direct terminal clamps for aluminium with the exception that cleaning and storage are not necessary.

The conductor cross-section depends upon the rated current (for copper conductors see table 10 of IEC 60269-1).

The relevant cross-sections for aluminium conductors are given in the following table R.

Table R – Cross-sectional area of aluminium conductors for tests corresponding to 8.10

Rated current A	Cross-sectional area mm ²
40	25
50	25
63	35
80	50
100	70
125	95
160	95
200	150
250	185
315	240
400	300

In case of insulation piercing clamping units, only the insulation outside the clamping area will be removed.

The contact area of six conductors shall be prepared as follows.

The conductors shall be cleaned with a suitable abrasive and connected within a time not greater than 5 min.

The remaining four conductors, after removing only the insulation and the grease, shall be stored indoors for 14 days. These uncleaned conductors shall not be treated before being connected.

The bolts of the clamps shall be fixed as stated by the manufacturer. A readjustment of the bolts during the tests is not allowed.

For stranded aluminium conductors, it shall be ensured that the test current goes into the cross-section as equally as possible. This can be achieved by welding or compressing the conductor in the middle of its length.

8.10.2 Méthode d'essai

Un cycle d'essai comprend une période avec charge et une période sans charge, rapportées au temps conventionnel. Les courants d'essai pour la période avec charge et pour la période sans charge sont spécifiés comme suit:

Courant d'essai:	courant conventionnel de non-fusion I_{nf}	} voir tableau 2 de la CEI 60269-1
Période avec charge:	25 % du temps conventionnel	
Période sans charge:	10 % du temps conventionnel	

Une tension d'essai inférieure à la tension assignée peut être utilisée.

Pendant la période sans charge, les échantillons sont refroidis jusqu'à une température inférieure à 35 °C; un refroidissement complémentaire (par exemple par un ventilateur) est autorisé.

L'échauffement est mesuré au courant assigné selon 8.10.2 de la CEI 60269-1.

La chute de tension est mesurée après 50 cycles et 250 cycles et, si nécessaire, après 500 cycles et 750 cycles.

Le paragraphe 8.10.2 de la CEI 60269-1 s'applique avec les modifications suivantes.

La chute de tension est mesurée sous un courant continu $I_m = (0,05 \text{ à } 0,20) I_{nf}$. Néanmoins, le courant I_m doit être choisi de façon à produire une chute de tension d'au moins 100 µV. Si nécessaire, la limite supérieure peut être augmentée jusqu'à $0,30 I_{nf}$.

La tolérance sur I_m pendant la mesure ne doit pas être supérieure à $\pm 1\%$.

La chute de tension doit être convertie en résistance des contacts. Avant la mesure, l'échantillon doit être refroidi à la température du laboratoire. Si la température du laboratoire T durant la mesure diffère de 20 °C, la formule suivante peut être appliquée:

$$R_{20} = \frac{R_T}{1 + \alpha_{20} (T - 20)}$$

Le coefficient correspondant α_{20} doit être utilisé en fonction du matériau du conducteur (aluminium ou cuivre).

8.10.2.1 Contacts

Les points entre lesquels la chute de tension de l'échantillon d'essai est mesurée sont indiqués par A et B à la figure 6(l).

A l'issue de l'essai après 250 cycles et 750 cycles, les forces d'extraction sont mesurées. A cet effet, une lame d'essai en acier trempé et poli représentée à la figure 7(l) doit être insérée afin d'écarter, si possible, les contacts jusqu'à un certain niveau (voir 8.5.5.1.2).

Après cela, les forces d'extraction sont mesurées à l'aide d'un élément de remplacement réalisé en acier trempé comme cela est décrit en 8.11.1.2. L'élément d'essai est inséré trois fois dans le socle. Les forces d'extraction doivent être entre les limites du tableau J. Si les valeurs mesurées sont trop faibles, l'essai dynamique selon 8.5.5.1 doit être effectué.

8.10.2 Test method

A test cycle consists of a load period and a no-load period referred to as the conventional time. The test currents for the load period and the no-load period are specified as follows:

Test current:	conventional non-fusing current I_{nf}	} see table 2 of IEC 60269-1
Load period:	25 % of the conventional time	
No-load period:	10 % of the conventional time	

A test voltage lower than the rated voltage may be used.

During the no-load period the samples are cooled down to a temperature lower than 35 °C; additional cooling (e.g. a fan) is allowed.

The temperature rise is measured in accordance with 8.10.2 of IEC 60269-1 at rated current.

The voltage drop shall be measured after 50 cycles and 250 cycles and, if necessary, after 500 cycles and 750 cycles.

Subclause 8.10.2 of IEC 60269-1 applies with the following modifications

The voltage drop is measured at direct current of $I_m = (0,05 \text{ to } 0,20) I_{nf}$. However, the current I_m shall be chosen so as to give a voltage drop of at least 100 µV. If it is necessary, the upper limit of I_m may be increased to $0,30 I_{nf}$.

The tolerance of I_m during the measurement shall not be greater than $\begin{smallmatrix} +1 \\ -0 \end{smallmatrix}$ %.

The voltage drop shall be changed into the resistance of the contacts. Before measurement, the sample shall be cooled down to room temperature. If the room temperature T during the measurement deviates from 20 °C, the following formula may be applied:

$$R_{20} = \frac{R_T}{1 + \alpha_{20} (T - 20)}$$

The relevant coefficient α_{20} according to the conductor material (aluminium or copper) shall be used.

8.10.2.1 Contacts

The points between which the voltage drop is measured are marked as A and B in figure 6(I).

At the conclusion of the test after 250 cycles and 750 cycles, the withdrawal forces are measured. For this purpose a hardened and polished steel test knife as shown in figure 7(I) shall be inserted in order, if possible, to open the contacts up, to a certain extent (see 8.5.5.1.2).

Afterwards, the withdrawal forces are measured with a test link made of hardened steel as described in 8.11.1.2. The test link is inserted three times in the fuse base. The withdrawal forces shall be within the limits of table J. If the measured values are too low, the dynamic test in accordance with 8.5.5.1 shall be performed.

8.10.2.2 Organes de serrage direct

Les points entre lesquels la chute de tension ΔU de l'échantillon d'essai est mesurée sont donnés à la figure 10(I). Le point de mesure sur le conducteur F doit être un point central quand il s'agit de conducteurs rigides ou un fil dénudé enroulé autour de conducteurs câblés. Pour les conducteurs en aluminium, des précautions particulières doivent être mises en œuvre en utilisant, par exemple, un égaliseur soudé (le câble en aluminium est coupé; les conducteurs de chaque partie sont soudés ensemble, puis les deux parties sont soudées et la mesure peut être effectuée dans une perforation effectuée dans une partie soudée).

De plus, pour les conducteurs en aluminium, la chute de tension doit être mesurée avant de commencer le cycle d'essai. Dans tous les cas pour ces conducteurs, l'essai doit être effectué pendant 750 cycles.

La séquence d'essai pour tous les types de conducteurs (aluminium ou cuivre) est donnée dans le tableau S suivant:

Tableau S – Séquence d'essai pour les organes de serrage direct

Vérification de l'échauffement à I_n
Mesure de $R_{cl\ 0}$
50 cycles
Mesure de $R_{cl\ 50}$
200 cycles
Mesure de $R_{cl\ 250}$
Vérification de l'échauffement à I_n
250 cycles
Mesure de $R_{cl\ 500}$
250 cycles
Mesure de $R_{cl\ 750}$
Vérification de l'échauffement à I_n

A la fin du cycle d'essai, la vérification de l'échauffement doit être effectuée selon 8.3.4.1. Le conducteur dénudé utilisé pour l'essai de cycle reste enroulé tel quel. Le point F où l'échauffement est mesuré sur le conducteur est à une distance de 10 mm de l'organe de serrage (voir figure 10(I)).

8.10.3 Résultats à obtenir

Les variations autorisées données sont basées sur les expériences de laboratoire. La valeur finale doit être satisfaite; elle ne représente pas la somme des valeurs intermédiaires.

8.10.3.1 Contacts

Si à la fin du 250^e cycle les valeurs mesurées ne dépassent pas la limite suivante, le socle est réputé avoir passé l'essai et l'essai peut être arrêté:

$$\frac{R_{250} - R_{50}}{R_{50}} \leq 15 \%$$

8.10.2.2 Direct terminal clamps

The points between which the voltage drop ΔU of the test sample is measured are given in figure 10(I). The point of measurement on the conductor F shall be a centre punch point where solid conductors are concerned or a bare wire wrapped around stranded conductors. For aluminium conductors, special precautions shall be implemented by use, for example, of a welded equalizer (the aluminium cable is cut; the conductors of each part are welded together, then the two parts are welded and the measure can be carried out in a hole drilled in a welded part).

Additionally, for aluminium conductors the voltage drop before starting the cycle test shall be measured. In any case for aluminium conductors, the test shall be performed for 750 cycles.

The test sequence for all types of conductors (aluminium and copper) is given in the following table S:

Table S – Test sequence for direct terminal clamps

Verification of temperature rise at I_n
Measurement of $R_{cl\ 0}$
50 cycles
Measurement of $R_{cl\ 50}$
200 cycles
Measurement of $R_{cl\ 250}$
Verification of temperature rise at I_n
250 cycles
Measurement of $R_{cl\ 500}$
250 cycles
Measurement of $R_{cl\ 750}$
Verification of temperature rise at I_n

At the end of the cycle test, the verification of the temperature rise shall be performed in accordance with 8.3.4.1. The conductor with removed insulation used for the cycle test remains fastened. The point F at which the temperature rise is measured on the conductor is at a distance of 10 mm from the clamp (see figure 10(I)).

8.10.3 Acceptability of test results

The permissible changes given are based on laboratory experience. The final criterion shall be met; it is not the summation of the intermediate criteria.

8.10.3.1 Contacts

If at the end of the 250th cycle the measured values do not exceed the following limit, the fuse base is considered to have passed the test and the test may be stopped:

$$\frac{R_{250} - R_{50}}{R_{50}} \leq 15 \%$$

Si à la fin du 250^e cycle la limite ci-dessus est dépassée, l'essai est poursuivi. Après 500 cycles, la limite suivante ne doit pas être dépassée:

$$\frac{R_{500} - R_{250}}{R_{250}} \leq 30 \%$$

Si la limite est dépassée, l'essai n'est pas satisfaisant. Si la limite n'est pas dépassée, l'essai est poursuivi jusqu'à 750 cycles. A la fin du 750^e cycle, la limite suivante ne doit pas être dépassée:

$$\frac{R_{750} - R_{500}}{R_{500}} \leq 40 \%$$

La différence de l'échauffement entre la dernière et la première mesure doit être inférieure à 20 K.

8.10.3.2 Organes de serrage direct

La tolérance autorisée pour la résistance $R_{cl 0}$ des échantillons d'essai pour des conducteurs en aluminium nettoyés est la suivante:

$$R_{cl 0 \text{ max}} \leq 2 R_{cl 0 \text{ min}}$$

Les variations de résistances de $R_{cl 50}$ à $R_{cl 750}$ doivent satisfaire aux valeurs suivantes du tableau T.

Tableau T – Variations autorisées de la résistance

	Variations autorisées	
	%	
	Conducteurs en cuivre ou conducteurs en aluminium nettoyés	Conducteurs en aluminium non nettoyés
$\frac{R_{cl 250} - R_{cl 50}}{R_{cl 50}} \times 100$	15	30
$\frac{R_{cl 500} - R_{cl 250}}{R_{cl 250}} \times 100$	20	40
$\frac{R_{cl 750} - R_{cl 500}}{R_{cl 500}} \times 100$	15	30
$\frac{R_{cl 750} - R_{cl 50}}{R_{cl 50}} \times 100$	40	80

L'échauffement mesuré au point d'essai F doit être inférieur à 75 K.

Figure 4(l) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG»

Ajouter, à la page 58, les deux nouveaux diagrammes suivants à la fin de la figure 4(l):

If at the end of the 250th cycle the above limit is exceeded, the test is continued. After 500 cycles the following limit shall not be exceeded:

$$\frac{R_{500} - R_{250}}{R_{250}} \leq 30 \%$$

If the limit is exceeded, the test is not satisfied. If the limit is not exceeded, the test is continued up to 750 cycles. At the end of the 750th cycle the following limit shall not be exceeded:

$$\frac{R_{750} - R_{50}}{R_{50}} \leq 40 \%$$

The difference of the temperature rise between the last and the first measurement shall be less than 20 K.

8.10.3.2 Direct terminal clamps

The permissible tolerance for the resistance $R_{cl 0}$ for test samples with cleaned aluminium conductors is the following:

$$R_{cl 0 \max} \leq 2 R_{cl 0 \min}$$

The changes of the resistance from $R_{cl 50}$ to $R_{cl 750}$ shall meet the following values in table T.

Table T – Permissible changes of the resistance

	Permissible changes	
	%	
	Copper conductors or cleaned aluminium conductors	Uncleaned aluminium conductors
$\frac{R_{cl 250} - R_{cl 50}}{R_{cl 50}} \times 100$	15	30
$\frac{R_{cl 500} - R_{cl 250}}{R_{cl 250}} \times 100$	20	40
$\frac{R_{cl 750} - R_{cl 500}}{R_{cl 500}} \times 100$	15	30
$\frac{R_{cl 750} - R_{cl 50}}{R_{cl 50}} \times 100$	40	80

The temperature rise measured at test spot F shall be lower than 75 K.

Figure 4(I) – Time-current zones for "gG" fuse-links

Add, on page 59, the following two diagrams at the end of figure 4(I):

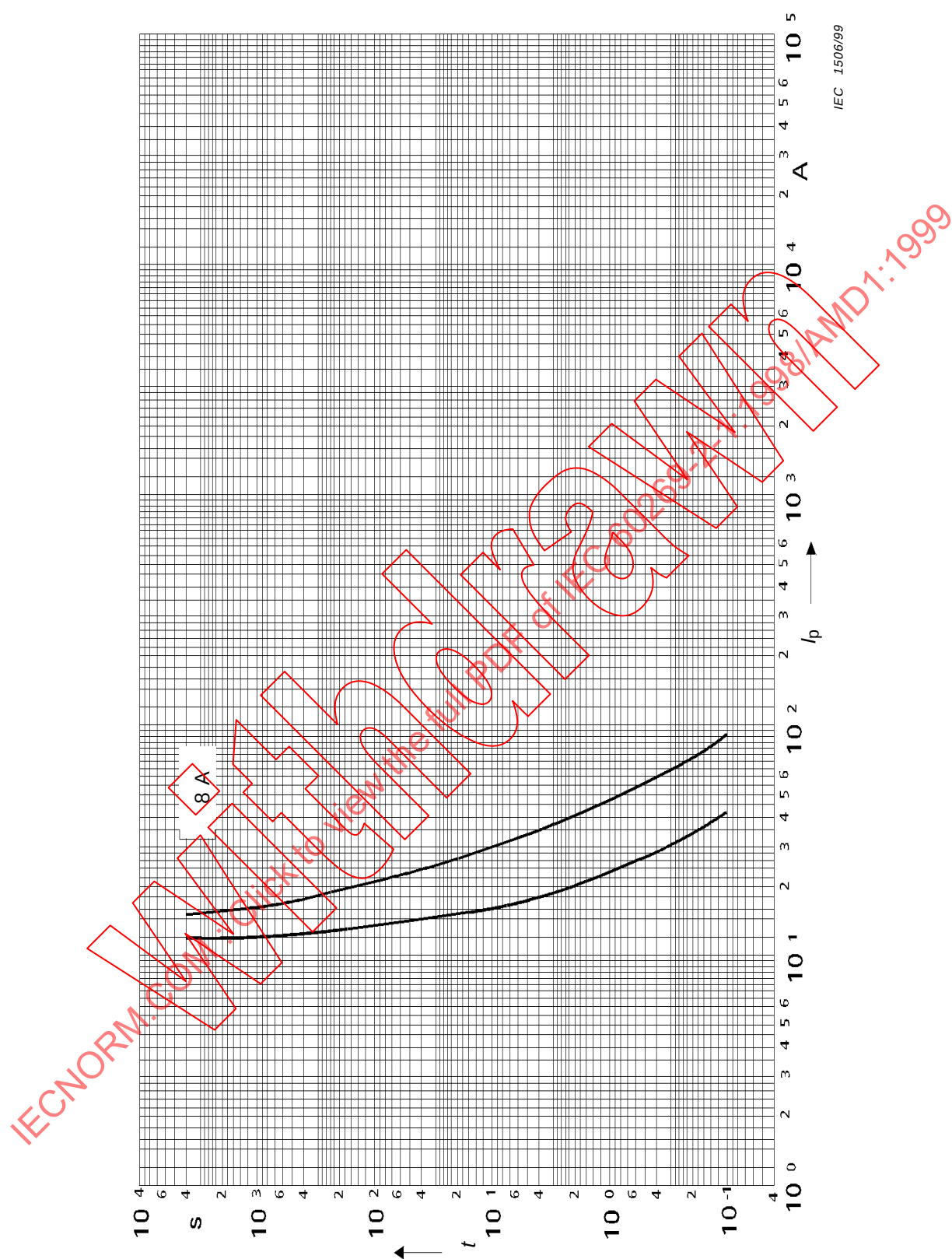
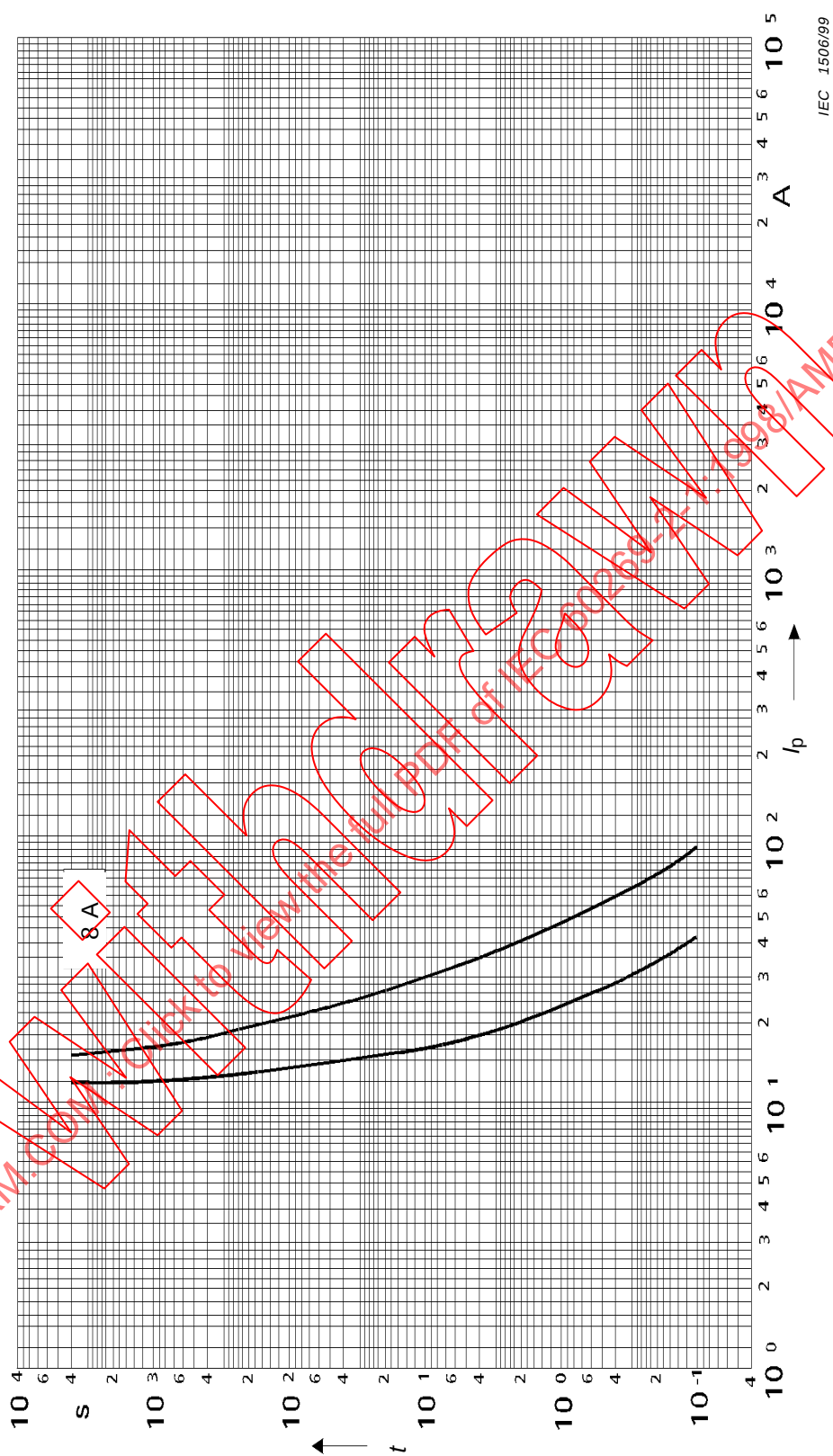


Figure 4(I) – Zones temps-courant pour éléments de remplacement «gG», 8 A (suite)



IEC 1506/99

Figure 4(l) – Time-current zones for "gG" fuse-links, 8 A (continued)

