

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Modification n° 2

Février 1978
à la

Amendment No. 2

February 1978
to

Publication 282-1
1974

Coupe-circuit à fusibles haute tension

Première partie : Coupe-circuit limiteurs de courant

High-voltage fuses

Part 1 : Current-limiting fuses

Les modifications contenues dans le présent document ont été approuvées suivant la Règle des Six Mois.

Les projets de modifications, documents 32A(Bureau Central)37 et 38, furent discutés par le Sous-Comité 32A du Comité d'Etudes n° 32 et furent diffusés en mars 1976 pour approbation suivant la Règle des Six Mois.

Le Comité national des Pays-Bas émet un vote défavorable pour les nouvelles spécifications d'essais diélectriques (tableaux VI et VII) parce qu'il estime que deux listes de valeurs de tension de tenue nominale aux chocs de foudre ne constituent pas le meilleur compromis international pour les fusibles et que seule la liste 2 devrait être maintenue.

The amendments contained in this document have been approved under the Six Months' Rule.

The draft amendments, Documents 32A(Central Office)37 and 38, were discussed by Sub-Committee 32A of Technical Committee No. 32 and were circulated for approval under the Six Months' Rule in March 1976.

The Netherlands National Committee cast a negative vote for the new dielectric test specifications (Tables VI and VII) because it is of the opinion that two lists of rated lightning impulse withstand voltages are not the best international compromise in the case of fuses and that only list 2 should be maintained.



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Pages 28 et 30

Remplacer les paragraphes 11.5, 11.6 et 11.7 par les suivants :

11.5 Essais à sec aux chocs de foudre

Les coupe-circuit sont soumis à des essais à sec aux chocs de foudre avec des ondes 1,2/50 conformes à la Publication 60-2 de la CEI, Techniques des essais à haute tension, Deuxième partie: Modalités d'essais, section quatre.

On applique 15 chocs consécutifs aux valeurs de tension de tenue nominale aux chocs de foudre spécifiées dans les tableaux VI et VII de la façon suivante:

- à la tension de tenue nominale à la masse et entre pôles pour toutes les conditions d'essai *a)* prescrites au paragraphe 11.2;
- à la tension de tenue nominale à la masse et entre pôles pour la condition d'essai *b)* prescrite au paragraphe 11.2 si des propriétés de sectionnement ne sont pas assignées au socle;
- à la tension de tenue nominale sur la distance de sectionnement pour la condition d'essai *b)* prescrite au paragraphe 11.2 si des propriétés de sectionnement sont assignées au socle.

On considère que le fusible a satisfait à l'essai si le nombre de décharges disruptives à la masse, entre pôles ou entre entrée et sortie sur une isolation autorégénératrice, ne dépasse pas deux pour chaque condition d'essai et s'il ne se produit pas de décharge disruptive sur une isolation non autorégénératrice.

Le coupe-circuit doit pouvoir satisfaire aux essais spécifiés avec des tensions de polarités positive et négative, mais lorsqu'il est évident qu'une polarité donnera la plus faible tension d'amorçage, il suffit d'effectuer l'essai uniquement avec cette polarité.

11.6 Essais de tension de tenue à sec à fréquence industrielle

Les coupe-circuit sont soumis pendant 1 min à des essais de tension de tenue à sec à fréquence industrielle conformément aux spécifications de la Publication 60-2 de la CEI, section trois.

Le circuit d'essai (transformateur muni d'un dispositif de réglage de la tension) doit avoir un courant de court-circuit d'au moins 0,2 A. Il est permis de mesurer la grandeur de ce courant à environ 1/10 de la tension spécifiée.

Les valeurs des tensions pour les essais de tension de tenue nominale à fréquence industrielle pendant 1 min sont spécifiées dans les tableaux VI et VII. Les essais sont effectués aux valeurs suivantes:

- à la tension de tenue nominale à la masse et entre pôles pour toutes les conditions d'essai *a)* prescrites au paragraphe 11.2;
- à la tension de tenue nominale à la masse et entre pôles pour la condition d'essai *b)* prescrite au paragraphe 11.2 si des propriétés de sectionnement ne sont pas assignées au socle;
- à la tension de tenue nominale sur la distance de sectionnement pour la condition d'essai *b)* prescrite au paragraphe 11.2 si des propriétés de sectionnement sont assignées au socle.

S'il se produit un contournement ou une perforation, le fusible est considéré comme n'ayant pas satisfait à l'essai.

11.7 Essais de tension de tenue sous pluie à fréquence industrielle

Les coupe-circuit de type extérieur sont soumis à des essais de tension de tenue sous pluie à fréquence industrielle, dans les mêmes conditions que celles spécifiées au paragraphe 11.6, sauf en ce qui concerne la durée de l'essai qui est de 1 min suivant la pratique européenne, et de 10 s suivant la pratique aux Etats-Unis d'Amérique et au Canada. Toutefois, s'il se produit une décharge disruptive sur une isolation externe autorégénératrice, cet essai sera répété dans les mêmes conditions d'essai et on considère que le fusible a satisfait à l'essai s'il ne se produit pas de nouvelle décharge disruptive.

Pages 29 and 31

Replace Sub-clauses 11.5, 11.6 and 11.7 by the following:

11.5 Lightning impulse voltage dry tests

Fuses shall be subjected to lightning impulse voltage dry tests with 1.2/50 impulses in accordance with IEC Publication 60-2, High-voltage Test Techniques, Part 2: Test Procedures, Section Four.

Fifteen consecutive impulses at the rated lightning impulse withstand voltages specified in Tables VI and VII shall be applied as follows:

- at the rated withstand voltage to earth and between poles for all the test conditions *a)* of Sub-clause 11.2;
- at the rated withstand voltage to earth and between poles for the test condition *b)* of Sub-clause 11.2 if isolating properties are not assigned to the fuse-base;
- at the rated withstand voltage across the isolating distance for the test condition *b)* of Sub-clause 11.2 if isolating properties are assigned to the fuse-base.

The fuse shall be considered to have passed the test successfully if the number of disruptive discharges to earth, between poles or between terminals on self-restoring insulation, does not exceed two for each test condition and if no disruptive discharge on non-self-restoring insulation occurs.

The fuse shall be capable of passing the specified tests with voltages of both positive and negative polarity, but where there is evidence as to which polarity will give the lower breakdown voltage, it shall suffice to test with that polarity only.

11.6 Power-frequency voltage dry tests

Fuses shall be subjected to one-minute power-frequency voltage dry tests, as specified in IEC Publication 60-2, Section Three.

The test circuit (transformer with voltage-regulating device) shall have a short-circuit current of at least 0.2 A. It is permissible to check the magnitude of the current at approximately one-tenth of the specified voltage.

The values for the rated one-minute power-frequency withstand voltage tests are specified in Tables VI and VII. The tests shall be made at the following values:

- at the rated withstand voltage to earth and between poles for all the test conditions *a)* of Sub-clause 11.2;
- at the rated withstand voltage to earth and between poles for the test condition *b)* of Sub-clause 11.2 if isolating properties are not assigned to the fuse-base;
- at the rated withstand voltage across the isolating distance for the test condition *b)* of Sub-clause 11.2 if isolating properties are assigned to the fuse-base.

If flashover or puncture occurs, the fuse shall be considered to have failed the test.

11.7 Power-frequency wet tests

Outdoor type fuses shall be subjected to power-frequency voltage wet tests under the same conditions as specified in Sub-clause 11.6 except for the duration, which is 1 min according to European practice and 10 s according to U.S.A. and Canadian practice. However, if a disruptive discharge on external self-restoring insulation occurs, this test shall be repeated with the same test conditions and the fuse shall be considered to have passed this test successfully if no further disruptive discharge occurs.

Pendant ces essais, les coupe-circuit sont soumis à une pluie artificielle faisant un angle de 45° avec la verticale, les modalités d'essais étant conformes à celles indiquées dans la Publication 60-1 de la CEI: Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais, paragraphe 8.2.

Page 44

Dans le tableau IV, modifier les valeurs du facteur de puissance comme suit :

TABLEAU IV

Paramètres	Suite d'essais		
	1	2	3
Facteur de puissance	De 0,07 à 0,15 Voir 1 ci-après		0,4 à 0,6

Remplacer le point 1 sous le tableau par le suivant :

1. Lorsque le constructeur est d'accord, la limite la plus basse ne s'applique pas.

Pages 60 et 62

18.6 Niveau d'isolement nominal

Remplacer les tableaux VI et VII par les suivants :

TABLEAU VI
(Série I)

Tension nominale du coupe-circuit kV	Tension de tenue nominale aux chocs de foudre (polarités négative et positive)				Tension de tenue nominale à fréquence industrielle durant 1 min (à sec et sous pluie) kV (valeur efficace)	
	Liste 1 kV (valeur de crête)		Liste 2 kV (valeur de crête)		A la masse et entre pôles	Sur la distance de sectionnement du socle (voir la note)
	A la masse et entre pôles	Sur la distance de sectionnement du socle (voir la note)	A la masse et entre pôles	Sur la distance de sectionnement du socle (voir la note)		
3,6	20	23	40	46	10	12
7,2	40	46	60	70	20	23
12	60	70	75	85	28	32
17,5	75	85	95	110	38	45
24	95	110	125	145	50	60
36	145	165	170	195	70	80
40,5	180	200	190	220	80	95
52	250	290	250	290	95	110
72,5	325	375	325	375	140	160

Note. — Un niveau d'isolement pour la distance de sectionnement n'est spécifié que pour les socles pour lesquels des propriétés de sectionnement sont assignées.

During these tests, the fuses shall be subjected to artificial rain at an angle of 45° to the vertical, the test procedure being in accordance with IEC Publication 60-1, Part 1: General Definitions and Test Requirements, Sub-clause 8.2.

Page 45

In Table IV, modify the values of the power-factor as follows:

TABLE IV

Parameters	Test duties		
	1	2	3
Power factor	From 0.07 to 0.15 See 1 below		0.4 to 0.6

Replace Item 1 under the table by the following:

1. When the manufacturer agrees, the lower limit does not apply.

Pages 61 and 63

18.6 Rated insulation level

Replace Tables VI and VII by the following:

TABLE VI
(Series I)

Rated voltage of the fuse kV	Rated lightning impulse withstand voltage (negative and positive polarity)				Rated 1 min power-frequency withstand voltage (dry and wet) kV (r.m.s.)	
	List 1 kV (peak)		List 2 kV (peak)		To earth and between poles	Across the isolating distance of the fuse-base (see note)
	To earth and between poles	Across the isolating distance of the fuse-base (see note)	To earth and between poles	Across the isolating distance of the fuse-base (see note)		
3.6	20	23	40	46	10	12
7.2	40	46	60	70	20	23
12	60	70	75	85	28	32
17.5	75	85	95	110	38	45
24	95	110	125	145	50	60
36	145	165	170	195	70	80
40.5	180	200	190	220	80	95
52	250	290	250	290	95	110
72.5	325	375	325	375	140	160

Note. — An isolating insulation level should be specified only for those fuse-bases to which isolating properties are assigned.

TABEAU VII
(Série II)

Tension nominale du coupe-circuit	Tension de tenue nominale aux chocs de foudre (polarités positive et négative) kV (valeur de crête)				Tension de tenue nominale à fréquence industrielle kV (valeur efficace)					
	A la masse et entre pôles		Sur la distance de sectionnement du socle (voir la note)		A la masse et entre pôles		Sur la distance de sectionnement du socle (voir la note)			
	Intérieur	Extérieur	Intérieur	Extérieur	Intérieur 1 min à sec	Extérieur		Intérieur 1 min à sec	Extérieur	
kV						1 min à sec	10 s sous pluie		1 min à sec	10 s sous pluie
2,75	45	—	50	—	15	—	—	17	—	—
4,76	60	—	70	—	19	—	—	21	—	—
8,25	75	95	80	105	26	35	30	29	39	33
15	95	—	105	—	36	—	—	40	—	—
15,5	110	110	125	125	50	50	45	55	55	50
25,8	125	150	140	165	60	70	60	66	77	66
38	150	200	165	220	80	95	80	88	105	88
48,3	—	250	—	275	—	120	100	—	132	110
72,5	—	350	—	385	—	175	145	—	195	160

Note. — Un niveau d'isolement pour la distance de sectionnement n'est spécifié que pour les socles pour lesquels des propriétés de sectionnement sont assignées.

Page 76

SECTION SEPT — GUIDE D'APPLICATION

Introduire le nouveau paragraphe suivant :

22.5 Choix du niveau d'isolement nominal

Le tableau VI du paragraphe 18.6 spécifie deux listes pour les valeurs de tension de tenue nominale aux chocs de foudre.

Il convient de choisir entre la liste 1 et la liste 2 en considérant le degré d'exposition aux surtensions de foudre et de manœuvre, le mode de mise à la terre du neutre du réseau et, éventuellement, le type d'appareil de protection contre les surtensions.

Le matériel répondant à la liste 1 convient à des installations telles que celles indiquées ci-dessous :

- 1) dans les réseaux et dans les installations industrielles non reliés à des lignes aériennes :
 - a) dont le neutre est mis à la terre soit directement soit par une bobine dont l'impédance a une valeur faible par rapport à celle d'une bobine d'extinction. Des dispositifs de protection contre les surtensions, tels que des parafoudres, ne sont généralement pas nécessaires ;
 - b) dont le neutre est mis à la terre par une bobine d'extinction et lorsqu'une protection convenable contre les surtensions est prévue dans des réseaux particuliers, par exemple un réseau étendu de câbles où des parafoudres aptes à décharger la capacité des câbles peuvent être nécessaires.

TABLE VII
(Series II)

Rated voltage of the fuse	Rated lightning impulse withstand voltage (negative and positive polarity) kV (peak)				Rated power-frequency withstand voltage kV (r.m.s.)					
	To earth and between poles		Across the isolating distance of the fuse-base (see note)		To earth and between poles			Across the isolating distance of the fuse-base (see note)		
	Indoor	Outdoor	Indoor	Outdoor	Indoor 1 min dry	Outdoor		Indoor 1 min dry	Outdoor	
						1 min dry	10 s wet		1 min dry	10 s wet
kV										
2.75	45	—	50	—	15	—	—	17	—	—
4.76	60	—	70	—	19	—	—	21	—	—
8.25	75	95	80	105	26	35	30	29	39	33
15	95	—	105	—	36	—	—	40	—	—
15.5	110	110	125	125	50	50	45	55	55	50
25.8	125	150	140	165	60	70	60	66	77	66
38	150	200	165	220	80	95	80	88	105	88
48.3	—	250	—	275	—	120	100	—	132	110
72.5	—	350	—	385	—	175	145	—	195	160

Note. — An isolating insulation level should be specified only for those fuse-bases to which isolating properties are assigned.

Page 77

SECTION SEVEN — APPLICATION GUIDE

Insert the following new sub-clause:

22.5 Selection of the rated insulation level

Table VI of Sub-clause 18.6 specifies two lists for the values of the rated lightning impulse withstand voltage.

The choice between lists 1 and 2 should be made by considering the degree of exposure to lightning and switching overvoltages, the type of system neutral earthing and, where applicable, the type of overvoltage protective device.

Equipment designed to list 1 is suitable for installations such as the following:

- 1) in systems and industrial installations not connected to overhead lines:
 - a) where the system neutral is earthed either solidly or through an impedance which is low compared with that of an arc-suppression coil. Surge protective devices, such as diverters, are generally not required;
 - b) where the system neutral is earthed through an arc-suppression coil and adequate overvoltage protection is provided in special systems, for example an extensive cable network, where surge diverters capable of discharging the cable capacitance may be required.

- 2) dans les réseaux et dans les installations industrielles reliés à des lignes aériennes par l'intermédiaire de transformateurs pour lesquels il existe des câbles ou des capacités additionnelles d'au moins $0,05 \mu\text{F}$ par phase connectés entre les bornes secondaires du transformateur et la terre, côté transformateur par rapport aux coupe-circuit et aussi près que possible des bornes du transformateur. Cela couvre le cas des réseaux:
 - a) dont le neutre est mis à la terre soit directement soit par une bobine dont l'impédance a une valeur faible par rapport à celle d'une bobine d'extinction. Une protection contre les surtensions au moyen de parafoudres peut être souhaitable;
 - b) dont le neutre est mis à la terre par une bobine d'extinction et sur lesquels une protection convenable contre les surtensions est assurée par des parafoudres.
- 3) dans les réseaux et dans les installations industrielles reliés directement à des lignes aériennes:
 - a) dont le neutre est mis à la terre soit directement soit par une bobine dont l'impédance a une valeur faible par rapport à celle d'une bobine d'extinction et sur lesquels existe une protection convenable contre les surtensions, soit par éclateurs, soit par parafoudres, adaptée à la probabilité de l'amplitude et de la fréquence des surtensions;
 - b) dont le neutre est mis à la terre par une bobine d'extinction et sur lesquels une protection convenable contre les surtensions est assurée par des parafoudres.

Dans tous les autres cas, ou lorsqu'on exige un très haut degré de sécurité, il convient d'utiliser le matériel répondant à la liste 2.

Note. — En cas d'utilisation de tensions de tenue nominales aux chocs de foudre de la liste 1, un accord entre constructeur et utilisateur peut être nécessaire en ce qui concerne les valeurs maximales des surtensions de fonctionnement spécifiées au tableau IX du paragraphe 18.8.

- 2) in systems and industrial installations connected to overhead lines through transformers and where cables or additional capacitors of at least $0.05 \mu\text{F}$ per phase are connected between the transformer lower-voltage terminals and earth, on the transformer side of the fuses and as close as possible to the transformer terminals. This covers the cases:
 - a) where the system neutral is earthed either solidly or through an impedance which is low compared with that of an arc-suppression coil. Overvoltage protection by means of surge diverters may be desirable;
 - b) where the system neutral is earthed through an arc-suppression coil and where adequate overvoltage protection by surge diverters is provided.
- 3) in systems and industrial installations connected directly to overhead lines:
 - a) where the system neutral is earthed solidly or through an impedance which is low compared with that of an arc-suppression coil and where adequate overvoltage protection by spark gaps or surge diverters is provided depending on the probability of overvoltage amplitude and frequency;
 - b) where the system neutral is earthed through an arc-suppression coil and where adequate overvoltage protection by surge diverters is provided.

In all other cases, or where a very high degree of security is required, equipment designed to list 2 should be used.

Note. — In case of application of rated lightning impulse withstand voltages of List 1, an agreement between manufacturer and user may be necessary concerning maximum switching voltages specified in Table IX of Sub-clause 18.8.