

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
420**

Deuxième édition
Second edition
1990-11

**Combinés interrupteurs-fusibles à haute tension
pour courant alternatif**

**High-voltage alternating current switch-fuse
combinations**

© CEI 1990 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	8
Articles	
1 Généralités	10
1.1 Domaine d'application	10
1.2 Références normatives	12
2 Conditions normales et spéciales de service	12
3 Définitions	12
3.1 Appareils et termes généraux	12
3.2 Manoeuvre	14
3.3 Grandeurs caractéristiques	16
4 Caractéristiques assignées	22
4.1 Tension assignée	22
4.2 Niveau d'isolement assigné	22
4.3 Fréquence assignée	22
4.4 Courant assigné en service continu et échauffement	22
4.5 Courant de courte durée admissible assigné	24
4.6 Valeur de crête du courant admissible assigné	24
4.7 Durée de court-circuit assignée	24
4.8 Tension assignée d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture et des circuits auxiliaires	24
4.9 Fréquence assignée d'alimentation des dispositifs de fermeture et d'ouverture et des circuits auxiliaires	24
4.10 Pression assignée d'alimentation en gaz comprimé pour la manoeuvre	24
4.101 Pouvoir de coupure assigné en court-circuit	24
4.102 Tension transitoire de rétablissement assignée	24
4.103 Pouvoir de fermeture assigné en court-circuit	28
4.104 Courant de transition assigné (sur fonctionnement provoqué par percuteur)	28
4.105 Courant d'intersection assigné pour combinés actionnés par déclencheur	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
Clause	
1 General	11
1.1 Scope	11
1.2 Normative references	13
2 Normal and special service conditions	13
3 Definitions	13
3.1 Devices and general terms	13
3.2 Operation	15
3.3 Characteristic quantities	17
4 Rating	23
4.1 Rated voltage	23
4.2 Rated insulation level	23
4.3 Rated frequency	23
4.4 Rated normal current and temperature rise	23
4.5 Rated short-time withstand current	25
4.6 Rated peak withstand current	25
4.7 Rated duration of short circuit	25
4.8 Rated supply voltage of closing and opening devices and auxiliary circuits	25
4.9 Rated supply frequency of closing and opening devices and auxiliary circuits	25
4.10 Rated pressure of compressed gas supply for operation	25
4.101 Rated short-circuit breaking current	25
4.102 Rated transient recovery voltage	25
4.103 Rated short-circuit making current	29
4.104 Rated transfer current (striker operation)	29
4.105 Rated take-over current for release-operated combinations	29

Articles	Pages
5 Conception et construction	28
5.1 Exigences pour les liquides utilisés dans les combinés interrupteurs-fusibles	28
5.2 Exigences pour les gaz utilisés dans les combinés interrupteurs-fusibles	28
5.3 Raccordement à la terre des combinés interrupteurs-fusibles	28
5.4 Equipements auxiliaires	28
5.5 Fermeture dépendante à source d'énergie extérieure	28
5.6 Fermeture à accumulation d'énergie	28
5.7 Fonctionnement des déclencheurs	30
5.8 Verrouillage à basse et à haute pression	30
5.9 Plaques signalétiques	30
5.101 Combinés	32
5.102 Interrupteurs utilisés seulement dans des combinés	32
5.103 Pouvoir de fermeture de l'interrupteur	32
5.104 Tringlages de liaison entre le ou les percuteurs des fusibles et le déclencheur de l'interrupteur	32
5.105 Indicateur de position	34
6 Essais de type	34
6.1 Essais diélectriques	34
6.2 Essais de tension de perturbation radioélectrique	36
6.3 Essais d'échauffement	36
6.4 Mesurage de la résistance du circuit principal	36
6.5 Essais au courant de courte durée et à la valeur de crête du courant admissible ..	36
6.101 Essais d'établissement, de coupure et caractéristiques	36
6.102 Grandeurs applicables aux essais d'établissement et de coupure	44
6.103 Essais d'établissement et de coupure	46
6.104 Comportement du combiné pendant les essais	60
6.105 Etat de l'appareil après les essais	60
6.106 Essais du mécanisme	62
6.107 Essais de chocs mécaniques sur les fusibles	62

Clause	Page
5 Design and construction	29
5.1 Requirements for liquids in switch-fuse combinations	29
5.2 Requirements for gases in switch-fuse combinations	29
5.3 Earthing of switch-fuse combinations	29
5.4 Auxiliary equipment	29
5.5 Dependent power closing	29
5.6 Stored energy closing	29
5.7 Operation of releases	31
5.8 Low and high pressure interlocking devices	31
5.9 Nameplates	31
5.101 Combinations	33
5.102 Switches used only in combinations	33
5.103 Short-circuit making current of the switch	33
5.104 Linkages between the fuse striker(s) and the switch release	33
5.105 Indication of position	35
6 Type tests	35
6.1 Dielectric tests	35
6.2 Radio interference voltage (r.i.v.) tests	37
6.3 Temperature-rise tests	37
6.4 Measurement of the resistance of the main circuit	37
6.5 Short-time withstand current and peak withstand current tests	37
6.101 Making and breaking tests and performance	37
6.102 Making and breaking test quantities	45
6.103 Making and breaking tests	47
6.104 Behaviour of the combination during tests	61
6.105 Condition of the apparatus after tests	61
6.106 Tests on the mechanism	63
6.107 Mechanical shock tests on fuses	63

Articles	Pages
7 Essais individuels de série	64
7.1 Essais de tenue à la fréquence industrielle à sec du circuit principal	64
7.2 Essais de tenue à la tension des circuits auxiliaires et de commande	64
7.3 Mesurage de la résistance du circuit principal	64
7.101 Essais de fonctionnement mécanique	64
8 Guide d'application pour le choix des combinés interrupteurs-fusibles selon le service	66
8.1 Objet	66
8.2 Coordination de l'interrupteur et des fusibles	68
8.3 Fonctionnement	74
8.4 Verrouillages	74
9 Information à donner dans les appels d'offres, les soumissions et les commandes	74
10 Règles pour le transport, le stockage, l'installation et la maintenance	76
10.1 Conditions à respecter durant le transport, le stockage et l'installation	76
10.2 Installation	76
10.3 Maintenance	76
Annexes	
A Exemple de coordination entre les fusibles, l'interrupteur et le transformateur	78
B Justification de la procédure utilisée pour la détermination du courant de transition et des paramètres liés à la série d'essais 4	82
Figures	88

Clause	Page
7 Routine tests	65
7.1 Power-frequency voltage withstand dry tests on the main circuit	65
7.2 Voltage withstand tests on auxiliary and control circuits	65
7.3 Measurement of the resistance of the main circuit	65
7.101 Mechanical operating tests	65
8 Application guide for the selection of switch-fuse combinations for service	67
8.1 Object	67
8.2 Co-ordination of switch and fuses	69
8.3 Operation	75
8.4 Interlocks	75
9 Information to be given with enquiries, tenders and orders	75
10 Rules for transport, storage, erection and maintenance	77
10.1 Conditions during transport, storage and erection	77
10.2 Erection	77
10.3 Maintenance	77
Appendix	
A Example of the co-ordination of fuses, switch and transformer	79
B Justification of the procedure for determining transfer current and of the parameters associated with test duty 4	83
Figures	88

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COMBINÉS INTERRUPTEURS-FUSIBLES À HAUTE TENSION POUR COURANT ALTERNATIF

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes 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.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 17A: Appareillage à haute tension, du Comité d'Etudes n° 17 de la CEI: Appareillage.

Cette deuxième édition de la Publication 420 de la CEI remplace la première édition, parue en 1973, ainsi que la Modification n° 1 (1975), la Modification n° 2 (1977) et la Modification n° 3 (1978).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
17A(BC)209	17A(BC)212

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur les votes ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE ALTERNATING CURRENT
SWITCH-FUSE COMBINATIONS

FOREWORD

- 1) 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.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This standard has been prepared by Sub-Committee 17A: High-voltage switchgear and controlgear, of IEC Technical Committee No. 17: Switchgear and controlgear

This second edition of IEC Publication 420 replaces the first edition published in 1973 as well as Amendment No.1 (1975), Amendment No. 2 (1977) and Amendment No. 3 (1978).

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

Six Months' Rule	Report on Voting
17A(CO)209	17A(CO)212

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Report indicated in the above table.

COMBINÉS INTERRUPTEURS-FUSIBLES À HAUTE TENSION POUR COURANT ALTERNATIF

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente norme est applicable aux appareils tripolaires utilisés dans les réseaux de distribution publics ou les installations industrielles, appareils formant des ensembles fonctionnels composés d'interrupteurs ou d'interrupteurs-sectionneurs et de fusibles limiteurs de courant, et ainsi capables d'interrompre:

- tout courant de charge jusqu'au pouvoir de coupure assigné de l'interrupteur;
- toute surintensité jusqu'au pouvoir de coupure assigné du combiné et qui provoque une interruption automatique.

NOTE 1 - Une interruption automatique peut être provoquée, outre par le fonctionnement des percuteurs des fusibles, par un déclencheur à maximum de courant ou par tout dispositif d'autoprotection.

Elle ne s'applique ni aux combinés disjoncteurs-fusibles, ni aux contacteurs-fusibles, ni aux combinés destinés à la manoeuvre et à la protection des moteurs ou des batteries de condensateurs.

NOTE 2 - Dans la présente norme le terme «combiné» a le sens suivant: combiné dans lequel les constituants forment un ensemble fonctionnel.

Les fusibles sont introduits dans le combiné en vue d'obtenir des caractéristiques assignées en court-circuit supérieures à celles de l'interrupteur. Ces fusibles sont munis de percuteurs destinés à provoquer l'ouverture automatique des trois pôles de l'interrupteur à la suite du fonctionnement d'un fusible, permettant ainsi d'assurer le bon fonctionnement du combiné aux valeurs de courant de défaut inférieures au courant minimal de coupure de ces fusibles. En plus des percuteurs des fusibles, les combinés peuvent également être équipés soit d'un déclencheur à maximum de courant, soit d'un déclencheur shunt.

NOTE 3 - Dans la présente norme, le terme «fusible» est utilisé pour désigner soit le coupe-circuit soit l'élément de remplacement lorsque le sens du texte ne soulève pas d'ambiguïté.

La présente norme s'applique aux combinés prévus pour des tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV, et destinés à être utilisés sur des réseaux triphasés à courant alternatif à 50 Hz ou 60 Hz.

Les éléments séparés des combinés doivent satisfaire, pour tous les points les concernant aux CEI 265-1, 282-1 et 787, citées ci-après.

NOTE 4 - Les interrupteurs doivent satisfaire à la CEI 265-1 sauf en ce qui concerne les exigences relatives au courant de courte durée admissible et au pouvoir de fermeture sur court-circuit pour lesquelles on tient compte de l'effet limiteur des fusibles.

NOTE 5 - Les sectionneurs de terre incorporés dans le combiné répondent aux spécifications de la CEI 129. Si le sectionneur de terre a un pouvoir de fermeture assigné, les essais de fermeture sont effectués selon les spécifications de la CEI 265-1.

NOTE 6 - La présente norme s'applique aussi aux combinés interrupteurs-fusibles qui équipent les ensembles compacts pour circuit de distribution en boucle.

HIGH-VOLTAGE ALTERNATING CURRENT SWITCH-FUSE COMBINATIONS

1 General

1.1 Scope

This standard applies to three-pole units for public and industrial distribution systems which are functional assemblies of switches including switch-disconnectors and current-limiting fuses and thus able to interrupt:

- any load current up to the rated breaking current of the switch;
- any over-current up to the rated short-circuit breaking current of the combination by which automatic interruption is initiated.

NOTE 1 - Besides by the fuse and its striker operation, automatic interruption may be caused by an over-current release and by self-protecting devices.

It does not apply to fuse-circuit-breakers, fuse-contactors, combinations for motor-circuits or to combinations incorporating single capacitor bank switches.

NOTE - 2 In this standard, the word "combination" is used in the following sense: a combination in which the components constitute a functional assembly.

The fuses are incorporated in order to extend the short-circuit rating of the combination beyond that of the switch alone. They are fitted with strikers in order both to open automatically all three poles of the switch on the operation of a fuse and to achieve a correct operation at values of fault current below the minimum breaking current of the fuses. In addition to the fuse strikers, the combination may be fitted with either an over-current release or a shunt release.

NOTE 3 - In this standard the term "fuse" is used to designate either the fuse or the fuse-link where the general meaning of the text does not result in ambiguity.

This standard applies to combinations designed with rated voltages above 1 kV and below 52 kV for use on three-phase alternating current systems of either 50 Hz or 60 Hz.

The individual components of the combinations shall comply, in all relevant respects, with IEC 265-1, 282-1 and 787 quoted below.

NOTE 4 - Switches shall be in accordance with IEC 265-1 except for the short-time current and short-circuit making requirements where the current limiting effects of the fuses are taken into account.

NOTE 5 - Earthing switches forming an integral part of a combination are covered by IEC 129. If the earthing switch has a rated short-circuit making current, the making tests should be made in accordance with the requirements of IEC 265-1.

NOTE 6 - This standard also applies to switch-fuse combinations when included in ring main unit format.

1.2 Références normatives

La présente norme se réfère à la CEI 694, laquelle est applicable, sauf si cette présente norme indique une spécification différente. Par homogénéité on utilise, pour les articles et paragraphes, la même numérotation que celle employée dans la CEI 694 pour les spécifications correspondantes. Les modifications à ces articles ou paragraphes sont portées sous ces mêmes références, mais les paragraphes additionnels sont numérotés à partir de 101.

Publications de la CEI citées dans la présente norme:

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

CEI 50(441): (1984), *Chapitre 441: Appareillage et fusibles.*

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

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

CEI 137: (1984), *Traversées isolées pour tensions alternatives supérieures à 1000 V.*

CEI 265-1: (1983), *Interrupteurs à haute tension. Première partie: Interrupteurs à haute tension pour tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 52 kV.*

CEI 282-1: (1985), *Fusibles à haute tension. Première partie: Fusibles limiteurs de courant.*

CEI 298: (1981), *Appareillage sous enveloppe métallique pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 72,5 kV.*

CEI 466: (1987), *Appareillage sous enveloppe isolante pour courant alternatif de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures ou égales à 38 kV.*

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 des fusibles à haute tension destinés à être utilisés dans des circuits comprenant des transformateurs.*

1.2 Normative references

This standard refers to IEC 694 which is applicable unless otherwise specified in this standard. In order to simplify the indication of corresponding requirements, the same numbering of clauses and sub-clauses is used as in IEC 694. Amendments to these clauses and sub-clauses are given under the same references whilst additional sub-clauses are numbered from 101.

IEC Publications quoted in this standard:

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

IEC 50(441): (1984), *Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses.*

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

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

IEC 137: (1984), *Bushings for alternating voltages above 1 000 V.*

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

IEC 282-1: (1985), *High-voltage fuses, Part 1: Current-limiting fuses.*

IEC 298: (1981), *A.C. Metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 72.5 kV.*

IEC 466: (1987), *A.C. insulation-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 38 kV.*

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.*