

TECHNICAL REPORT

RAPPORT TECHNIQUE



**Low-voltage fuses –
Part 5: Guidance for the application of low-voltage fuses**

**Fusibles basse tension –
Partie 5: Lignes directrices pour l'application des fusibles basse tension**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XA**
CODE PRIX

ICS 29.120.50

ISBN 978-2-8322-1448-0

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	10
4 Fuse benefits.....	12
5 Fuse construction and operation.....	13
5.1 Components	13
5.2 Fuse-construction	13
5.2.1 Fuse link.....	13
5.2.2 Fuse-link contacts	14
5.2.3 Indicating device and striker	14
5.2.4 Fuse-base	14
5.2.5 Replacement handles and fuse-holders	14
5.3 Fuse operation.....	15
5.3.1 General	15
5.3.2 Fuse operation in case of short-circuit	15
5.3.3 Fuse operation in case of overload	15
5.3.4 Fuse link pre-arcing time current characteristic:.....	16
5.3.5 Fuse operation in altitudes exceeding 2 000 m	17
6 Fuse-combination units.....	18
7 Fuse selection and markings	19
8 Conductor protection	21
8.1 General.....	21
8.2 Utilization category gG.....	22
8.3 Utilization category gN and gD.....	23
8.4 Utilization category gR and gS.....	23
8.5 Utilization category gU.....	24
8.6 Utilization category gK.....	24
8.7 Utilization category gPV.....	24
8.8 Protection against short-circuit current only	24
9 Selectivity of protective devices.....	24
9.1 General.....	24
9.2 Selectivity between fuses.....	25
9.2.1 General	25
9.2.2 Verification of selectivity for operating time $\geq 0,1$ s	25
9.2.3 Verification of selectivity for operating time $< 0,1$ s	26
9.2.4 Verification of total selectivity	26
9.3 Selectivity of circuit-breakers upstream of fuses	26
9.3.1 General	26
9.3.2 Verification of selectivity for operating time $\geq 0,1$ s	27
9.3.3 Verification of selectivity for operating time $< 0,1$ s	27
9.3.4 Verification of total selectivity	27
9.4 Selectivity of fuses upstream of circuit-breakers	28
9.4.1 General	28
9.4.2 Verification of selectivity for operating time $\geq 0,1$ s	28

9.4.3	Verification of selectivity for operating time < 0,1 s	28
9.4.4	Verification of total selectivity	28
10	Short-circuit damage protection	30
10.1	General.....	30
10.2	Short-circuit current paths.....	30
10.3	Current limitation	31
10.4	Rated conditional short-circuit current, rated breaking capacity.....	31
11	Protection of power factor correction capacitors	31
12	Transformer protection	32
12.1	Distribution transformers with a high-voltage primary.....	32
12.2	Distribution transformers with a low-voltage primary	33
12.3	Control circuit transformers.....	33
13	Motor circuit protection	33
13.1	General.....	33
13.2	Fuse and motor-starter coordination	34
13.3	Criteria for coordination at the rated conditional short-circuit current I_q	34
13.4	Criteria for coordination at the crossover current I_{CO}	35
13.5	Criteria for coordination at test current “r”	35
14	Circuit-breaker protection in a.c. and d.c. rated voltage circuits	36
15	Protection of semiconductor devices in a.c. and d.c. rated voltage circuits	36
16	Fuses in enclosures.....	38
16.1	General.....	38
16.2	Limiting temperature of utilization category gG fuse-links according to IEC 60269-2 – System A.....	38
16.3	Other fuse-links	38
17	DC applications	38
17.1	General.....	38
17.2	Short-circuit protection.....	38
17.3	Overload protection	39
17.4	Time-current characteristics.....	40
18	Automatic disconnection for protection against electric shock for installations in buildings.....	40
18.1	General.....	40
18.2	Principle of the protection	41
18.3	Examples.....	42
19	Photovoltaic (PV) system protection	43
19.1	General.....	43
19.2	Selection of PV fuse-links	44
19.2.1	Fuse utilization category.....	44
19.2.2	PV string fuses	44
19.2.3	Fuse replacement.....	44
19.2.4	Unearthed or Ungrounded PV Systems.....	44
19.2.5	Functional earthing fuses.....	44
19.2.6	PV array and PV sub-array fuses.....	45
19.2.7	Fuse monitoring.....	45
19.2.8	Breaking capacity	45
19.2.9	Voltage of gPV fuses	45
19.2.10	Rated current of gPV fuses.....	45

20	Protection of wind mills.....	45
	Annex A (informative) Coordination between fuses and contactors/motor-starters.....	47
A.1	General.....	47
A.2	Examples of suitable fuse-links used for motor protection	47
A.3	Values of I^2t and cut-off current observed in successful tests of fuse-link/motor-starter combinations worldwide.....	48
A.4	Criteria for coordination at the rated conditional short-circuit current I_q	51
A.4.1	General	51
A.4.2	Maximum operating I^2t and cut-off current	51
A.4.3	Guidance for choosing the maximum rated current of an alternative fuse type	52
A.4.4	Further guidance	52
A.5	Criteria for coordination at test current "r"	53
A.6	Types of coordination.....	54
	Bibliography.....	57
	Figure 1 – Typical fuse-link according to IEC 60269-2.....	13
	Figure 2 – Typical fuse-link according to IEC 60269-2.....	14
	Figure 3 – Current-limiting fuse operation	15
	Figure 4 – Fuse operation on overload.....	16
	Figure 5 – Time current characteristic for fuse-links	17
	Figure 6 – Currents for fuse-link selection.....	23
	Figure 7 – Selectivity – General network diagram	25
	Figure 8 – Verification of selectivity between fuses F_2 and F_4 for operating time $t \geq 0,1$ s	26
	Figure 9 – Verification of selectivity between circuit-breaker C_2 and fuses F_5 and F_6	27
	Figure 10 – Verification of selectivity between fuse F_2 and circuit-breaker C_3 for operating time $t \geq 0,1$ s	29
	Figure 11 – Verification of selectivity between fuse F_2 and circuit-breaker C_3 for operating time $t < 0,1$ s	30
	Figure 12 – Fuse and motor-starter coordination.....	35
	Figure 13 – DC circuit	39
	Figure 14 – DC breaking operation	39
	Figure 15 – Fuse operating time at various d.c. circuit time constants	40
	Figure 16 – Time-current characteristic.....	42
	Figure A.1 – Collation of cut-off currents observed in successful coordination at I_q	49
	Figure A.2 – Pre-arcing and operating I^2t values of fuses used in successful coordination tests as a function of contactor rated current AC3.....	50
	Figure A.3 – Pre-arcing and operating I^2t values of fuses used in successful coordination tests as a function of fuse rated current I_n	51
	Figure A.4 – Illustration of the method of selection of the maximum rated current of a fuse for back-up protection of a contactor of rating $I_e = X$ amperes.....	54
	Figure A.5 – Withstand capabilities of a range of contactors and associated overload relays at test current "r"	55
	Figure A.6 – Illustration of a method of deriving curves of maximum peak current at test current "r" as a function of fuse rated current	56

Table 1 – Derating factors for different altitudes.....	18
Table 2 – Definitions and symbols of switches and fuse-combination units.....	19
Table 3 – Fuse application.....	20
Table 4 – Maximum operational voltage of a.c. fuse-links	21
Table 5 – Typical operational voltage ratings of d.c. fuse-links.....	21
Table 6 – Fuse selection for power factor correction capacitors (fuses according to IEC 60269-2, system A).....	32
Table 7 – Conventional non fusing current.....	37
Table 8 – Time constants of typical d.c. circuits	40
Table A.1 – Examples of typical fuse-link ratings used for motor-starter protection illustrating how the category of fuse-link can influence the optimum current rating	48
Table A.2 (Table 12 of IEC 60947-4-1:2009) – Value of the prospective test current according to the rated operational current.....	53
Table A.3 – Types of coordination.....	54

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE FUSES –

Part 5: Guidance for the application of low-voltage fuses

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

IEC 60269-5, which is a technical report, has been prepared by subcommittee 32B: Low-voltage fuses, of IEC technical committee 32: Fuses.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2010. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) recommendations for fuse operations in high altitudes added
- b) more details for operational voltages added
- c) recommendations for photovoltaic system protection added
- d) numerous details improved

The text of this technical report is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
32B/621A/DTR	32B/624/RVC

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of the IEC 60269 series, under the general title: *Low-voltage fuses*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

Fuses protect many types of equipment and switchgear against the effects of over-current which can be dramatic:

- thermal damage of conductors or bus-bars;
- vaporisation of metal;
- ionisation of gases;
- arcing, fire, explosion,
- insulation damage.

Apart from being hazardous to personnel, significant economic losses can result from downtime and the repairs required to restore damaged equipment.

Modern fuses are common overcurrent protective devices in use today, and as such provide an excellent cost effective solution to eliminate or minimize the effects of overcurrent.

LOW-VOLTAGE FUSES –

Part 5: Guidance for the application of low-voltage fuses

1 Scope

This technical report, which serves as an application guide for low-voltage fuses, shows how current-limiting fuses are easy to apply to protect today's complex and sensitive electrical and electronic equipment. This guidance specifically covers low-voltage fuses up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. designed and manufactured in accordance with IEC 60269 series. This guidance provides important facts about as well as information on the application of fuses.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary*. Available from <http://www.electropedia.org/>

IEC/TR 60146-6, *Semiconductor convertors – Part 6: Application guide for the protection of semiconductor convertors against overcurrent by fuses*

IEC 60269 (all parts), *Low-voltage fuses*

IEC 60269-1:2006, *Low-voltage fuses – Part 1: General requirements*

IEC 60269-2, *Low-voltage fuses – Part 2: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Examples of standardized systems of fuses A to K*

IEC 60269-3, *Low-voltage fuses – Part 3: Supplementary requirements for fuses for use by unskilled persons (fuses mainly for household or similar applications) – Examples of standardized systems of fuses A to F*

IEC 60269-4:2009, *Low-voltage fuses – Part 4: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of semiconductor devices*

IEC 60269-6, *Low-voltage fuses – Part 6: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of solar photovoltaic energy systems*

IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-4-43:2008, *Low-voltage electrical installations – Part 4-43: Protection for safety – Protection against overcurrent*

IEC 60364-5-52, *Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

IEC 60947 (all parts), *Low-voltage switchgear and controlgear*

IEC 60947-3:2008, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 60947-4-1:2009, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters*

IEC/TR 61912-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Overcurrent protective devices – Part 1: Application of short-circuit ratings*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	62
INTRODUCTION.....	64
1 Domaine d'application	65
2 Références normatives	65
3 Termes et définitions	66
4 Avantages des fusibles.....	68
5 Construction du fusible et fonctionnement	69
5.1 Composants.....	69
5.2 Construction du fusible	69
5.2.1 Elément de remplacement	69
5.2.2 Contacts de l'élément de remplacement	70
5.2.3 Dispositif indicateur et percuteur	71
5.2.4 Socle	71
5.2.5 Poignées de manœuvre et ensembles porteurs	71
5.3 Fonctionnement du fusible	71
5.3.1 Généralités	71
5.3.2 Fonctionnement du fusible en cas de court-circuit.....	71
5.3.3 Fonctionnement en cas de surcharge	72
5.3.4 Caractéristique de préarc temps-courant des éléments de remplacement (fusibles)	73
5.3.5 Fonctionnement des fusibles à des altitudes supérieures à 2 000 m	74
6 Combinés-fusibles	74
7 Choix du fusible et marquage	76
8 Protection des conducteurs	78
8.1 Généralités	78
8.2 Catégories d'emploi gG.....	79
8.3 Catégories d'emploi gN et gD.....	80
8.4 Catégorie d'emploi gR et gS	81
8.5 Catégorie d'emploi gU.....	81
8.6 Catégorie d'emploi gK.....	81
8.7 Catégorie d'emploi gPV.....	81
8.8 Protection contre les courants de court-circuit seulement.....	81
9 Sélectivité des dispositifs de protection	82
9.1 Généralités	82
9.2 Sélectivité entre fusibles	83
9.2.1 Généralités	83
9.2.2 Vérification de la sélectivité pour un temps de fonctionnement supérieur ou égal à 0,1 s.....	83
9.2.3 Vérification de la sélectivité pour un temps de fonctionnement inférieur à 0,1 s	84
9.2.4 Vérification de la sélectivité totale.....	84
9.3 Sélectivité de disjoncteurs en amont de fusibles	84
9.3.1 Généralités	84
9.3.2 Vérification de la sélectivité pour un temps de fonctionnement supérieur ou égal à 0,1 s.....	84
9.3.3 Vérification de la sélectivité pour un temps de fonctionnement inférieur à 0,1 s	85

9.3.4	Vérification de la sélectivité totale.....	85
9.4	Sélectivité de fusibles en amont de disjoncteurs	85
9.4.1	Généralités	85
9.4.2	Vérification de la sélectivité pour un temps de fonctionnement supérieur ou égal à 0,1 s.....	86
9.4.3	Vérification de la sélectivité pour un temps de fonctionnement inférieur à 0,1 s	86
9.4.4	Vérification de la sélectivité totale.....	86
10	Protection contre les dommages dus au court-circuit	87
10.1	Généralités	87
10.2	Trajectoire du courant de court-circuit.....	87
10.3	Limitation du courant	88
10.4	Courant conditionnel de court-circuit assigné, pouvoir de coupure assigné	88
11	Protection des condensateurs de correction du facteur de puissance	88
12	Protection de transformateur	90
12.1	Transformateurs de distribution à haute tension au primaire	90
12.2	Transformateurs de distribution à primaire basse tension.....	90
12.3	Transformateurs de circuits de commande.....	90
13	Protection de circuit moteur	91
13.1	Généralités	91
13.2	Coordination entre fusible et démarreur de moteur.....	91
13.3	Critères pour la coordination au courant assigné de court-circuit conditionnel I_q	92
13.4	Critères pour la coordination au courant d'intersection I_{CO}	92
13.5	Critères de coordination au courant d'essai "r"	93
14	Protection des disjoncteurs installés dans les circuits de tensions assignées c.a. et c.c.	93
15	Protection des dispositifs à semiconducteurs dans les circuits de tensions assignées c.a. et c.c.	94
16	Fusibles sous enveloppes.....	96
16.1	Généralités	96
16.2	Température limite des éléments de remplacement gG selon l'IEC 60269-2 – Système A	96
16.3	Autres éléments de remplacement	96
17	Applications en courant continu	96
17.1	Généralités	96
17.2	Protection contre les courts-circuits	97
17.3	Protection contre les surcharges	97
17.4	Caractéristiques temps-courant.....	98
18	Coupure automatique pour la protection contre les chocs électriques dans les installations des bâtiments.....	99
18.1	Généralités	99
18.2	Principe de la protection	99
18.3	Exemples.....	100
19	Modules photovoltaïques (PV) et protection des générateurs.....	101
19.1	Généralités	101
19.2	Choix des éléments de remplacement PV	102
19.2.1	Catégorie d'emploi des fusibles utilisés	102
19.2.2	Éléments de remplacement de chaîne PV.....	102

19.2.3	Remplacement des fusibles	102
19.2.4	Systèmes PV non raccordés à la masse ou à la terre	102
19.2.5	Fusibles de mise à la terre fonctionnelle	102
19.2.6	Fusibles de remplacement de groupe PV et de sous-groupe PV	103
19.2.7	Surveillance des fusibles (chaîne ou groupe).....	103
19.2.8	Pouvoir de coupure assigné.....	103
19.2.9	Tension assignée des fusibles gPV.....	103
19.2.10	Courant assigné des fusibles gPV	103
20	Protection des éoliennes	103
Annexe A (informative) Coordination entre fusibles et contacteurs/démarreurs		105
A.1	Généralités	105
A.2	Exemples d'éléments de remplacement appropriés utilisés pour la protection des moteurs	105
A.3	Valeurs de I^2t et du courant coupé limité observées lors d'essais réussis de combinaisons d'éléments de remplacement/démarreurs dans le monde	106
A.4	Critères pour la coordination au courant assigné de court-circuit conditionnel I_q	109
A.4.1	Généralités	109
A.4.2	Valeur maximale du I^2t de fonctionnement et du courant coupé	109
A.4.3	Guide pour choisir le courant assigné maximal d'un fusible utilisé en variante	110
A.4.4	Indications complémentaires.....	111
A.5	Critères pour la coordination au courant d'essai «r».....	111
A.6	Types de coordination.....	112
Bibliographie.....		116
Figure 1 – Élément de remplacement typique selon l'IEC 60269-2		70
Figure 2 – Élément de remplacement typique selon l'IEC 60269-2		70
Figure 3 – Fonctionnement du fusible limiteur de courant		72
Figure 4 – Fonctionnement du fusible en surcharge		73
Figure 5 – Caractéristique temps-courant des éléments de remplacement		73
Figure 6 – Courants pour le choix des éléments de remplacement		80
Figure 7 – Sélectivité – Schéma général du réseau.....		82
Figure 8 – Vérification de la sélectivité entre les fusibles F_2 et F_4 pour un temps de fonctionnement $t \geq 0,1$ s.....		83
Figure 9 – Vérification de la sélectivité entre le disjoncteur C_2 et les fusibles F_5 ou F_6		85
Figure 10 – Vérification de la sélectivité entre le fusible F_2 et le disjoncteur C_3 pour un temps de fonctionnement $t \geq 0,1$ s.....		86
Figure 11 – Vérification de la sélectivité entre le fusible F_2 et le disjoncteur C_3 pour un temps de fonctionnement $t < 0,1$ s.....		87
Figure 12 – Coordination entre le fusible et le démarreur		93
Figure 13 – Circuit en courant continu.....		97
Figure 14 – Coupure en courant continu		98
Figure 15 – Temps de fonctionnement du fusible pour différentes constantes de temps en courant continu		99
Figure 16 – Caractéristique temps-courant.....		100
Figure A.1 – Courants coupés limités mesurés lors d'essais de coordination I_q pleinement satisfaisants.....		107

Figure A.2 – Fusibles utilisés pour une coordination pleinement satisfaisante: valeurs de I^2t totaux et I^2t de préarc en fonction du courant assigné du contacteur en AC3.....	108
Figure A.3 – Fusibles utilisés pour une coordination pleinement satisfaisante: valeurs de I^2t totaux et de I^2t de préarc en fonction du courant assigné I_n du fusible.....	109
Figure A.4 – Exemple d'une méthode de sélection du courant assigné maximal d'un fusible de protection d'un contacteur de courant assigné $I_e = X$ ampères.....	113
Figure A.5 – Aptitudes à la tenue au courant d'essai «r» d'une gamme de contacteurs et des relais de surcharge associés	114
Figure A.6 – Exemple d'une méthode de courbes dérivées du courant crête maximal au courant d'essai «r» fonction du courant assigné du fusible	115
Tableau 1 – Facteurs de déclassement selon différentes altitudes	74
Tableau 2 – Définitions et symboles des combinés-fusible	75
Tableau 3 – Application des fusibles	77
Tableau 4 – Tension maximale du courant alternatif pour les éléments de remplacement	78
Tableau 5 – Tension type de fonctionnement du courant continu pour les éléments de remplacement	78
Tableau 6 – Choix du fusible pour les condensateurs de correction de facteur de puissance (fusibles selon l'IEC 60269-2, système A)	89
Tableau 7 – Courant conventionnel de non-fusion.....	95
Tableau 8 – Constantes de temps de circuits typiques en courant continu	98
Tableau A.1 – Exemples de caractéristiques assignées d'éléments de remplacement typiques utilisés pour la protection des démarreurs montrant comment le choix du calibre optimal est lié au type d'élément de remplacement.....	106
Tableau A.2 (Tableau 12 de l'IEC 60947-4-1:2009) – Valeur du courant d'essai présumé en fonction du courant assigné d'emploi	111
Tableau A.3 – Types de coordination	112

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FUSIBLES BASSE TENSION –

Partie 5: Lignes directrices pour l'application des fusibles basse tension

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La tâche principale des comités d'études de l'IEC est l'élaboration des Normes internationales. Toutefois, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique lorsqu'il a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

L'IEC/TR 60269-5, qui est un rapport technique, a été établi par le sous-comité 32B: Coupe-circuit à fusibles à basse tension, du comité d'études 32 de l'IEC: Coupe-circuit à fusibles.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2010. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition comporte les modifications techniques suivantes en rapport avec l'édition précédente:

- a) les recommandations et préconisations pour le fonctionnement des fusibles à des altitudes supérieures;
- b) l'ajout d'informations concernant les différentes tensions de fonctionnement des fusibles;
- c) l'ajout de recommandations pour la protection des systèmes photovoltaïques;
- d) l'amélioration de nombreux détails.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
32B/621A/DTR	32B/624/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de l'IEC 60269, sous le titre général: *Fusibles basse tension*, est disponible sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Les fusibles protègent un grand nombre de types de matériel et d'appareillage de connexion contre les effets de surintensités qui peuvent être dramatiques:

- vaporisation du métal;
- dommage thermique des conducteurs et des barres;
- ionisation des gaz;
- arc, feu et explosion;
- dégradation de l'isolation.

En plus du danger pour le personnel, des pertes économiques significatives peuvent résulter des arrêts d'exploitation ainsi que des réparations obligatoires pour restaurer le matériel endommagé.

Les fusibles modernes sont des moyens de protection contre les surintensités couramment utilisés aujourd'hui, et comme tel ils assurent une excellente solution économique pour éliminer ou minimiser les effets des surintensités.

FUSIBLES BASSE TENSION –

Partie 5: Lignes directrices pour l'application des fusibles basse tension

1 Domaine d'application

Le présent rapport technique, qui est un guide d'application des fusibles basse tension, montre que les fusibles limiteurs de courant sont faciles à utiliser pour protéger le matériel électronique complexe et sensible d'aujourd'hui. Ces lignes directrices couvrent spécifiquement les fusibles basse tension de tensions jusqu'à 1 000 V en courant alternatif et 1 500 V en courant continu selon la série IEC 60269. Elles fournissent des informations sur les fusibles ainsi que sur leurs applications.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Electrotechnique International*. Disponible à <http://www.electropedia.org/>

IEC/TR 60146-6, *Convertisseurs à semiconducteurs – Partie 6: Guide d'application pour la protection par fusibles des convertisseurs contre les surintensités*

IEC 60269 (toutes les parties), *Fusibles basse tension*

IEC 60269-1:2006, *Fusibles basse tension – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60269-2, *Fusibles basse tension – Partie 2: Exigences supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels) – Exemples de systèmes de fusibles normalisés A à K*

IEC 60269-3, *Fusibles basse tension – Partie 3: Exigences supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes non qualifiées (fusibles pour usages essentiellement domestiques et analogues) – Exemples de systèmes de fusibles normalisés A à F*

IEC 60269-4:2009, *Fusibles basse tension – Partie 4: Exigences supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des dispositifs à semiconducteurs*

IEC 60269-6, *Fusibles basse tension – Partie 6: Exigences supplémentaires concernant les éléments de remplacement utilisés pour la protection des systèmes d'énergie solaire photovoltaïque*

IEC 60364-4-41:2005, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

IEC 60364-4-43:2008, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-43: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les surintensités*

IEC 60364-5-52, *Installations électriques à basse-tension – Partie 5-52: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Canalisations*

IEC 60947 (toutes les parties), *Appareillage à basse tension*

IEC 60947-3:2008, *Appareillage à basse tension – Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles*

IEC 60947-4-1:2009, *Appareillage à basse tension – Partie 4-1: Contacteurs et démarreurs de moteurs – Contacteurs et démarreurs électromécaniques*

IEC/TR 61912-1:2007, *Appareillage à basse tension – Dispositifs de protection contre les surintensités – Partie 1: Application des caractéristiques de court-circuit*