

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

---

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

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 29.120.40; 29.130.20

ISBN 978-2-8322-8153-6

**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 .....	7
INTRODUCTION .....	9
1 Scope .....	10
2 Normative references .....	11
3 Terms, definitions and index of terms .....	12
3.1 General .....	12
3.2 Alphabetical index of terms .....	12
3.3 General terms .....	13
4 Classification .....	15
4.1 According to the utilization category .....	15
4.2 According to the method of operation .....	15
4.2.1 Manually operated equipment .....	15
4.2.2 Remotely operated equipment .....	15
4.3 According to suitability for isolation .....	16
4.4 According to the degree of protection provided .....	16
4.5 Summary of symbols for equipment types .....	16
5 Characteristics .....	16
5.1 Summary of characteristics .....	16
5.2 Type of equipment .....	17
5.3 Rated and limiting values for the main circuit .....	17
5.3.1 General .....	17
5.3.2 Rated voltages .....	17
5.3.3 Currents .....	17
5.3.4 Rated frequency .....	17
5.3.5 Rated duty .....	18
5.3.6 Normal load and overload characteristics .....	18
5.3.7 Short-circuit characteristics .....	18
5.4 Utilization category .....	19
5.5 Control circuits .....	20
5.6 Auxiliary circuits .....	20
5.7 Relays and releases .....	20
5.8 Co-ordination with short-circuit protective devices (SCPD) .....	20
6 Product information .....	20
6.1 Nature of information .....	20
6.2 Marking .....	20
6.3 Instructions for installation, operation and maintenance, decommissioning and dismantling .....	22
7 Normal service, mounting and transport conditions .....	22
8 Constructional and performance requirements .....	22
8.1 Constructional requirements .....	22
8.1.1 General .....	22
8.2 Performance requirements .....	23
8.2.1 Operating conditions .....	23
8.2.2 Temperature-rise .....	24
8.2.3 Dielectric properties .....	24

8.2.4	Ability to make and break under no-load, normal load and overload conditions.....	24
8.2.5	Ability to make, break or withstand short-circuit currents .....	27
8.2.6	Void.....	27
8.2.7	Additional performance requirements for equipment suitable for isolation.....	27
8.2.8	Critical load current performance: DC equipment.....	27
8.2.9	Overload requirements for equipment incorporating fuses.....	27
8.3	Electromagnetic compatibility (EMC).....	27
8.3.1	General .....	27
8.3.2	Immunity.....	27
8.3.3	Emission.....	28
9	Tests .....	29
9.1	Kinds of test.....	29
9.1.1	General .....	29
9.1.2	Type tests.....	29
9.1.3	Routine tests .....	29
9.1.4	Sampling tests.....	30
9.1.5	Special tests.....	30
9.2	Compliance with constructional requirements.....	30
9.2.1	General .....	30
9.3	Performance .....	31
9.3.1	General .....	31
9.3.2	Test sequences .....	31
9.3.3	General test conditions .....	32
9.3.4	Test sequence I: general performance characteristics .....	35
9.3.5	Test sequence II: operational performance capability .....	39
9.3.6	Test sequence III: short-circuit performance capability.....	41
9.3.7	Test sequence IV: conditional short-circuit current.....	45
9.3.8	Test sequence V: overload performance capability .....	48
9.3.9	Test sequence VI: critical load current performance of equipment with a DC rating .....	49
9.4	Electromagnetic compatibility tests .....	51
9.4.1	General .....	51
9.4.2	Immunity.....	52
9.4.3	Emission.....	52
9.5	Special tests .....	52
9.5.1	Mechanical and electrical durability .....	52
9.5.2	Mechanical durability .....	52
9.5.3	Electrical durability .....	52
9.5.4	Damp heat, salt mist, vibration and shock.....	53
Annex A (normative)	Equipment for direct switching of a single motor.....	54
A.1	General.....	54
A.2	Rated.....	54
A.2.1	Intermittent periodic duty or intermittent duty .....	54
A.2.2	Temporary duty .....	54
A.3	Making and breaking capacities .....	54
A.4	Utilization category .....	54
A.5	Operational performance .....	57

A.6	Mechanical durability .....	58
A.7	Electrical durability .....	58
A.8	Verification of making and breaking capacities .....	58
A.9	Operational performance test .....	58
A.10	Special tests .....	58
A.10.1	General .....	58
A.10.2	Mechanical durability test .....	59
A.10.3	Electrical durability test .....	59
A.11	Critical load current performance for DC equipment .....	60
Annex B (informative)	Items subject to agreement between manufacturer and user .....	61
Annex C (normative)	Single pole operated three-pole switches .....	62
C.1	General .....	62
C.2	Tests .....	63
C.3	Test set-up and sequence .....	63
C.3.1	Making and breaking capacities (9.3.4.4) and operational performance (9.3.5.2) .....	63
C.3.2	Fuse protected short-circuit test (9.3.7.3) .....	63
C.4	Condition of equipment after tests .....	63
C.5	Instructions for use .....	63
Annex D (normative)	Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units for use in photovoltaic (PV) DC applications .....	64
D.1	General .....	64
D.1.1	Background .....	64
D.1.2	Object .....	64
D.2	Normative references .....	64
D.3	Terms and definitions .....	64
D.4	Classification .....	65
D.4.1	According to the utilization category .....	65
D.5	Characteristics .....	65
D.6	Product information .....	66
D.7	Normal service, mounting and transport conditions .....	66
D.8	Constructional and performance requirements .....	66
D.9	Tests .....	70
Annex E (normative)	Additional requirements for LV switchgear intended for connection of aluminium conductors .....	76
E.1	Object .....	76
E.2	Normative references .....	76
E.3	Terms, definitions and index of terms .....	76
E.4	Classification .....	77
E.5	Characteristics .....	77
E.6	Product information .....	77
E.6.1	Nature of information .....	77
E.6.2	Marking .....	77
E.6.3	Instructions for installation, operation and maintenance, decommissioning and dismantling .....	77
E.7	Normal service, mounting and transport conditions .....	78
E.8	Constructional and performance requirements .....	78
E.9	Tests .....	78
E.9.1	General .....	78

E.9.2	Current cycling test.....	79
E.9.3	Mechanical properties of terminals .....	84
E.9.4	Test for insertability of unprepared round aluminium conductors having the maximum cross-section .....	85
Annex F (informative)	Power loss.....	88
F.1	General.....	88
F.2	Test methods .....	88
F.2.1	General .....	88
F.2.2	General case for AC switches and/or disconnectors .....	88
F.2.3	General case for AC fused combination units and fuse disconnectors.....	88
F.2.4	Switches and/or disconnectors of rated current not exceeding 400 A.....	89
F.2.5	Fused combination units and fuse disconnectors of rated current not exceeding 400 A.....	89
F.3	Test procedure.....	90
Bibliography	.....	93
Figure C.1	– Typical arrangements .....	62
Figure E.1	– General test arrangement .....	80
Figure E.2	– Mounting of terminals for the current cycling test .....	80
Figure F.1	– Example of power loss measurement according to F.2.2 .....	90
Figure F.2	– Example of power loss measurement according to F.2.3 .....	91
Figure F.3	– Example of power loss measurement according to F.2.4 .....	91
Figure F.4	– Example of power loss measurement according to F.2.5 .....	92
Table 1	– Summary of equipment definitions.....	16
Table 2	– Utilization categories .....	19
Table 3	– Product information .....	21
Table 4	– Verification of rated making and breaking capacities (see 9.3.4.4) – Conditions for making and breaking corresponding to the various utilization categories .....	25
Table 5	– Verification of operational performance – Number of operating cycles corresponding to the rated operational current.....	26
Table 6	– Test circuit parameters for Table 5.....	26
Table 7	– Immunity tests .....	28
Table 8	– Emission limits .....	28
Table 9	– List of type tests applicable to a given equipment.....	31
Table 10	– Overall scheme of test sequences .....	32
Table 11	– Test sequence I: general performance characteristics .....	36
Table 12	– Temperature-rise limits for terminals and accessible parts.....	39
Table 13	– Test sequence II: operational performance capability .....	40
Table 14	– Test sequence III: short-circuit performance capability .....	42
Table 15	– Test sequence IV: conditional short-circuit current – circuit-breaker protected .....	46
Table 16	– Test sequence IV: conditional short-circuit current – fuse protected .....	47
Table 17	– Test sequence V: overload performance capability .....	49
Table 18	– Number of operating cycles corresponding to the critical load current.....	51
Table 19	– Test circuit parameters for Table 18 .....	51

Table 20 – Test sequence VI: critical load current performance of equipment with a DC rating .....	51
Table A.1 – Utilization categories.....	55
Table A.2 – Rated making and breaking capacity conditions corresponding to several utilization categories .....	56
Table A.3 – Relationship between current broken $I_C$ and off-time for the verification of the rated making and breaking capacities .....	57
Table A.4 – Operational performance – Conditions for making and breaking corresponding to several utilization categories.....	57
Table A.5 – Verification of the number of on-load operating cycles – Conditions for making and breaking corresponding to several utilization categories.....	60
Table D.1 – Utilization categories .....	65
Table D.2 – Service arrangements .....	66
Table D.3 – Environmental conditions .....	66
Table D.4 – Rated impulse withstand levels for PV switches, PV disconnectors, PV switch-disconnectors or PV fuse-combination units .....	67
Table D.5 – Verification of rated making and breaking capacities (see 9.3.4.4) – Conditions for making and breaking corresponding to the DC-PV category .....	68
Table D.6 – Number of operating cycles .....	69
Table D.7 – Test circuit parameters for Table D.6 .....	69
Table D.8 – Overall scheme of test sequences .....	71
Table D.9 – Number of operating cycles corresponding to the critical load current .....	73
Table D.10 – Test circuit parameters for Table D.9 .....	73
Table E.1 – List of tests for terminal connections with aluminium cables .....	78
Table E.2 – Conductor length for current cycling test as per conductor cross-section.....	81
Table E.3 – Equalizer dimensions.....	81
Table E.4 – Starting test current for the current cycling test.....	83
Table E.5 – Example of stability factor calculation .....	84
Table E.6 – Test values for flexion and pull-out test for cables.....	85
Table E.7 – Test aluminium cable for test currents up to 800 A .....	86
Table E.8 – Test aluminium bars for test currents above 150 A and up to 3 150 A .....	87

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –****Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors  
and fuse-combination units**

## 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.

International Standard IEC 60947-3 has been prepared by subcommittee 121A: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 121: Switchgear and controlgear and their assemblies for low voltage.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2008, Amendment 1:2012 and Amendment 2:2015. This edition constitutes a technical revision.

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

- addition of critical load current tests for DC switches (see 9.3.9);
- addition of requirements for a conditional short-circuit rating for disconnectors, switches, and switch-disconnectors protected by circuit-breakers (see 9.3.7.2);
- addition of new categories for high-efficiency motors switching (see Annex A);

- addition of new Annex E for connection to aluminium conductors;
- addition of new Annex F for power losses measurement.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
121A/340/FDIS	121A/354/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 60947 series, published under the general title *Low-voltage switchgear and controlgear*, can be found on the IEC website.

This part is to be used in conjunction with the sixth edition of IEC 60947-1:2020. The numbering of the subclauses is sometimes not continuous because it is based on IEC 60947-1:2020.

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

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

The contents of the corrigendum of October 2021 have been included in this copy.



## INTRODUCTION

The provisions of the general rules dealt with in IEC 60947-1 are applicable to this document, where specifically called for. Clauses and subclauses, tables, figures and annexes of the general rules thus applicable are identified by reference to the sixth edition of IEC 60947-1:2020, for example, 5.3.4.1 of IEC 60947-1:2020, Table 4 of IEC 60947-1:2020, or Annex A of IEC 60947-1:2020.

## LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –

### Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units

#### 1 Scope

This part of IEC 60947 applies to switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units and their dedicated accessories to be used in distribution circuits and motor circuits of which the rated voltage does not exceed 1 000 V AC or 1 500 V DC.

NOTE 1 Accessories are interconnecting units, extended terminals, internal coils, auxiliary contacts, motor operator, etc. offered as options with the basic unit.

This document does not apply to equipment coming within the scope of IEC 60947-2, IEC 60947-4-1 and IEC 60947-5-1.

Particular requirements for switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units for use in photovoltaic (PV) DC applications are given in Annex D.

Specific requirements for LV switchgear intended for the connections of aluminium conductors are given in Annex E.

Guidance on measurement of power loss is provided in Annex F.

This document does not include the additional requirements necessary for electrical apparatus for explosive gas atmospheres.

NOTE 2 Depending on its design, a switch (or disconnector) can be referred to as "a rotary switch (disconnector)", "cam-operated switch (disconnector)", "knife-switch (disconnector)", etc.

NOTE 3 In this document, the word "switch" also applies to the apparatus referred to in French as "commutateurs", intended to modify the connections between several circuits and *inter alia* to substitute a part of a circuit for another.

NOTE 4 In general, throughout this document, switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units will be referred to as "equipment".

The object of this document is to state:

- a) the characteristics of the equipment;
- b) the conditions that apply to the equipment with reference to:
  - 1) operation and behaviour in normal service;
  - 2) operation and behaviour in case of specified abnormal conditions, e.g. short-circuit;
  - 3) dielectric properties;
- c) the tests for confirming that these conditions have been met and the methods that are adopted for these tests;
- d) the information relevant to the marking of the equipment or made available by the manufacturer, e.g. in the catalogue.

Specific items requiring agreement between the user and the manufacturer are identified in Annex B.

## 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050-441, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 441: Switchgear, controlgear and fuses* (available at <http://www.electropedia.org>)

IEC 60034-12:2016, *Rotating electrical machines – Part 12: Starting performance of single-speed three-phase cage induction motors*

IEC 60034-30-1:2014, *Rotating electrical machines – Part 30-1: Efficiency classes of line operated AC motors (IE code)*

IEC 60228:2004, *Conductors of insulated cable*

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

IEC 60417, *Graphical symbols for use on equipment* (available at <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60695-2-11:2014, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT)*

IEC 60947-1:2020, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-5-1:2016, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007

IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5:2014, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-5:2014/AMD1:2017

IEC 61000-4-6:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61545:1996, *Connecting devices – Devices for the connection of aluminium conductors in clamping units of any material and copper conductors in aluminium bodied clamping units*

IEC 62208:2011, *Empty enclosures for low-voltage switchgear and controlgear assemblies – General requirements*

IEC 62475:2010, *High-current test techniques – Definitions and requirements for test currents and measuring systems*

ISO 2859-1:1999, *Sampling procedures for inspection by attributes – Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*  
ISO 2859-1:1999/AMD1:2011

CISPR 11:2015, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*  
CISPR 11:2015/AMD1:2016

CISPR 32:2015, *Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	99
INTRODUCTION .....	101
1 Domaine d'application .....	102
2 Références normatives .....	103
3 Termes, définitions et index des termes .....	104
3.1 Généralités .....	104
3.2 Index alphabétique des termes .....	104
3.3 Termes généraux .....	105
4 Classification .....	108
4.1 Suivant la catégorie d'emploi .....	108
4.2 Suivant le mode de manœuvre .....	108
4.2.1 Matériel manœuvré manuellement .....	108
4.2.2 Matériel manœuvré à distance .....	108
4.3 Suivant l'aptitude au sectionnement .....	108
4.4 Suivant le degré de protection assuré .....	108
4.5 Résumé des symboles des types de matériels .....	108
5 Caractéristiques .....	109
5.1 Enumération des caractéristiques .....	109
5.2 Type du matériel .....	109
5.3 Valeurs assignées et valeurs limites pour le circuit principal .....	110
5.3.1 Généralités .....	110
5.3.2 Tensions assignées .....	110
5.3.3 Courants .....	110
5.3.4 Fréquence assignée .....	110
5.3.5 Service assigné .....	110
5.3.6 Caractéristiques en conditions normales de charge et de surcharge .....	111
5.3.7 Caractéristiques de court-circuit .....	111
5.4 Catégorie d'emploi .....	112
5.5 Circuits de commande .....	113
5.6 Circuits auxiliaires .....	113
5.7 Relais et déclencheurs .....	113
5.8 Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits (DPCC) .....	113
6 Informations sur le matériel .....	113
6.1 Nature des informations .....	113
6.2 Marquage .....	113
6.3 Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien, mise hors service et démontage .....	115
7 Conditions normales de service, de montage et de transport .....	115
8 Exigences constructives et de performance .....	115
8.1 Exigences de construction .....	115
8.1.1 Généralités .....	115
8.2 Exigences de performance .....	117
8.2.1 Conditions de manœuvre .....	117
8.2.2 Echauffement .....	117
8.2.3 Propriétés diélectriques .....	117

8.2.4	Aptitude à l'établissement et à la coupure à vide et dans les conditions normales de charge et de surcharge.....	118
8.2.5	Aptitude à l'établissement, à la coupure ou à la tenue des courants de court-circuit .....	120
8.2.6	Vide.....	121
8.2.7	Exigences supplémentaires de fonctionnement pour les matériels aptes au sectionnement .....	121
8.2.8	Fonctionnement au courant critique de charge: Matériel en courant continu .....	121
8.2.9	Exigences de surcharge pour un matériel comprenant des fusibles .....	121
8.3	Compatibilité électromagnétique (CEM) .....	121
8.3.1	Généralités .....	121
8.3.2	Immunité .....	121
8.3.3	Emission.....	122
9	Essais .....	123
9.1	Nature des essais .....	123
9.1.1	Généralités .....	123
9.1.2	Essais de type .....	123
9.1.3	Essais individuels .....	123
9.1.4	Essais sur prélèvements.....	124
9.1.5	Essais spéciaux.....	124
9.2	Conformité aux exigences de construction .....	124
9.2.1	Généralités .....	124
9.3	Fonctionnement .....	125
9.3.1	Généralités .....	125
9.3.2	Séquences d'essais .....	125
9.3.3	Conditions générales pour les essais.....	126
9.3.4	Séquence d'essais I: caractéristiques générales de fonctionnement .....	129
9.3.5	Séquence d'essais II: aptitude au fonctionnement en service.....	134
9.3.6	Séquence d'essais III: aptitude au fonctionnement en court-circuit .....	136
9.3.7	Séquence d'essais IV: courant de court-circuit conditionnel.....	139
9.3.8	Séquence d'essais V: aptitude au fonctionnement en surcharge .....	143
9.3.9	Séquence d'essais VI: fonctionnement au courant critique de charge du matériel avec une caractéristique en courant continu.....	144
9.4	Essais de compatibilité électromagnétique.....	147
9.4.1	Généralités .....	147
9.4.2	Immunité .....	147
9.4.3	Emission.....	147
9.5	Essais spéciaux .....	147
9.5.1	Endurance mécanique et électrique .....	147
9.5.2	Durabilité mécanique .....	147
9.5.3	Durabilité électrique.....	148
9.5.4	Chaleur humide, brouillard salin, vibrations et chocs .....	148
Annexe A (normative)	Matériel pour la commande directe d'un seul moteur .....	149
A.1	Généralités .....	149
A.2	Service assigné .....	149
A.2.1	Service intermittent périodique ou service intermittent .....	149
A.2.2	Service temporaire .....	149
A.3	Pouvoirs de fermeture et de coupure .....	149
A.4	Catégorie d'emploi.....	149

A.5	Fonctionnement en service .....	152
A.6	Durabilité mécanique .....	153
A.7	Durabilité électrique.....	153
A.8	Vérification des pouvoirs de fermeture et de coupure.....	153
A.9	Essai de fonctionnement en service.....	153
A.10	Essais spéciaux .....	153
A.10.1	Généralités.....	153
A.10.2	Essai de durabilité mécanique .....	154
A.10.3	Essai de durabilité électrique.....	154
A.11	Fonctionnement au courant critique de charge du matériel en courant continu.....	155
Annexe B (informative) Points faisant l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur.....		156
Annexe C (normative) Interrupteurs tripolaires à commande unipolaire.....		157
C.1	Généralités .....	157
C.2	Essais.....	158
C.3	Installation d'essai et séquence .....	158
C.3.1	Pouvoirs de fermeture et de coupure (9.3.4.4) et fonctionnement en service (9.3.5.2) .....	158
C.3.2	Essai de court-circuit avec protection par fusible (9.3.7.3).....	158
C.4	Etat du matériel après les essais .....	158
C.5	Instructions d'utilisation .....	158
Annexe D (normative) Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles destinés à une utilisation dans les applications photovoltaïques (PV) en courant continu .....		159
D.1	Généralités .....	159
D.1.1	Informations de base .....	159
D.1.2	Objet .....	159
D.2	Références normatives .....	159
D.3	Termes et définitions .....	160
D.4	Classification .....	160
D.4.1	Suivant la catégorie d'emploi.....	160
D.5	Caractéristiques.....	160
D.6	Informations sur le matériel.....	161
D.7	Conditions normales de service, de montage et de transport.....	161
D.8	Exigences constructives et de performance .....	162
D.9	Essais.....	166
Annexe E (normative) Exigences supplémentaires pour l'appareillage à basse tension destiné à être raccordé à des conducteurs en aluminium .....		172
E.1	Objet.....	172
E.2	Références normatives .....	172
E.3	Termes, définitions et index des termes .....	172
E.4	Classification .....	173
E.5	Caractéristiques.....	173
E.6	Informations sur le matériel.....	173
E.6.1	Nature des informations .....	173
E.6.2	Marquage .....	173
E.6.3	Instructions d'installation, de fonctionnement et d'entretien, mise hors service et démontage .....	173
E.7	Conditions normales de service, de montage et de transport.....	174

E.8	Exigences constructives et de performance .....	174
E.9	Essais.....	174
E.9.1	Généralités .....	174
E.9.2	Essai de cycles thermiques .....	175
E.9.3	Propriétés mécaniques des bornes .....	181
E.9.4	Essai d'insertion des conducteurs ronds en aluminium non préparés ayant une section transversale maximale .....	182
Annexe F (informative)	Puissance dissipée .....	185
F.1	Généralités .....	185
F.2	Méthodes d'essais .....	185
F.2.1	Généralités .....	185
F.2.2	Cas général pour interrupteurs et/ou sectionneurs à courant alternatif.....	185
F.2.3	Cas général pour combinés-fusibles et fusibles-sectionneurs à courant alternatif .....	186
F.2.4	Interrupteurs et/ou sectionneurs de courant assigné ne dépassant pas 400 A.....	186
F.2.5	Combinés-fusibles et fusibles-sectionneurs de courant assigné ne dépassant pas 400 A .....	186
F.3	Procédure d'essai .....	187
Bibliographie.....		190
Figure C.1	– Dispositions typiques .....	157
Figure E.1	– Disposition générale pour l'essai .....	176
Figure E.2	– Montage des bornes pour l'essai de cycles thermiques.....	176
Figure F.1	– Exemple de mesure des puissances dissipées selon F.2.2.....	187
Figure F.2	– Exemple de mesure des puissances dissipées selon F.2.3.....	188
Figure F.3	– Exemple de mesure des puissances dissipées selon F.2.4.....	188
Figure F.4	– Exemple de mesure des puissances dissipées selon F.2.5.....	189
Tableau 1	– Résumé des définitions des matériels.....	109
Tableau 2	– Catégories d'emploi.....	112
Tableau 3	– Informations sur le matériel .....	114
Tableau 4	– Vérification des pouvoirs assignés de fermeture et de coupure (voir 9.3.4.4) – Conditions de fermeture et de coupure correspondant aux diverses catégories d'emploi.....	118
Tableau 5	– Vérification du fonctionnement en service – Nombre de cycles de manœuvres suivant le courant assigné d'emploi .....	119
Tableau 6	– Paramètres du circuit d'essai pour le Tableau 5 .....	120
Tableau 7	– Essais d'immunité .....	122
Tableau 8	– Limites d'émission .....	122
Tableau 9	– Liste des essais de type applicables à un matériel donné .....	125
Tableau 10	– Schéma d'ensemble des séquences d'essais .....	126
Tableau 11	– Séquence d'essais I: caractéristiques générales de fonctionnement .....	130
Tableau 12	– Limites d'échauffement des bornes et des parties accessibles.....	133
Tableau 13	– Séquence d'essais II: aptitude au fonctionnement en service .....	134
Tableau 14	– Séquence d'essais III: aptitude au fonctionnement en court-circuit .....	136



Tableau 15 – Séquence d’essais IV: courant de court-circuit conditionnel – avec protection par disjoncteur.....	140
Tableau 16 – Séquence d’essais IV: courant de court-circuit conditionnel – avec protection par fusible .....	142
Tableau 17 – Séquence d’essais V: aptitude au fonctionnement en surcharge .....	144
Tableau 18 – Nombre de cycles de manœuvres correspondant au courant critique de charge .....	146
Tableau 19 – Paramètres du circuit d’essai pour le Tableau 18.....	146
Tableau 20 – Séquence d’essais VI: fonctionnement au courant critique de charge du matériel avec une caractéristique en courant continu .....	146
Tableau A.1 – Catégories d’emploi .....	150
Tableau A.2 – Pouvoirs assignés de fermeture et de coupure correspondant aux diverses catégories d’emploi.....	151
Tableau A.3 – Relation entre le courant coupé $I_C$ et la durée de repos pour la vérification des pouvoirs assignés de fermeture et de coupure.....	152
Tableau A.4 – Fonctionnement en service – Conditions d’établissement et de coupure correspondant aux diverses catégories d’emploi .....	152
Tableau A.5 – Vérification du nombre de cycles de manœuvres en charge – Conditions d’établissement et de coupure correspondant aux diverses catégories d’emploi .....	155
Tableau D.1 – Catégories d’emploi .....	161
Tableau D.2 – Agencements de service .....	161
Tableau D.3 – Conditions environnementales .....	162
Tableau D.4 – Niveaux de tenue aux chocs assignés pour les interrupteurs PV, les sectionneurs PV, les interrupteurs sectionneurs PV ou les combinés fusibles PV .....	163
Tableau D.5 – Vérification des pouvoirs d’établissement et de coupure assignés (voir 9.3.4.4) – Conditions d’établissement et de coupure correspondant à la catégorie DC-PV .....	164
Tableau D.6 – Nombre de cycles de manœuvres .....	165
Tableau D.7 – Paramètres du circuit d’essai pour le Tableau D.6.....	165
Tableau D.8 – Schéma d’ensemble des séquences d’essais .....	167
Tableau D.9 – Nombre de cycles de manœuvres correspondant au courant critique de charge .....	169
Tableau D.10 – Paramètres du circuit d’essai pour le Tableau D.9.....	169
Tableau E.1 – Liste d’essais des connexions des bornes avec câbles en aluminium .....	175
Tableau E.2 – Longueur des conducteurs pour l’essai de cycles thermiques en fonction de la section des conducteurs.....	177
Tableau E.3 – Dimensions des égaliseurs.....	177
Tableau E.4 – Courant d’essai de démarrage pour l’essai de cycles thermiques .....	179
Tableau E.5 – Exemple de calcul du coefficient de stabilité .....	181
Tableau E.6 – Valeurs d’essai des essais de flexion et de traction pour les câbles .....	182
Tableau E.7 – Câbles d’essai en aluminium pour courants d’essai inférieurs à 800 A .....	183
Tableau E.8 – Barres d’essai en aluminium pour courants d’essai compris entre 150 A et 3 150 A.....	184

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPAREILLAGE À BASSE TENSION –****Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs,  
interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles****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 Norme internationale IEC 60947-3 a été établie par le sous-comité 121A: Appareillage à basse tension, du comité d'études 121 de l'IEC: Appareillages et ensembles d'appareillages basse tension.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2008, l'Amendement 1:2012 et l'Amendement 2:2015. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- ajout d'essais de courant critique de charge pour interrupteurs à courant continu (voir 9.3.9);

- ajout d'exigences relatives à la caractéristique assignée de court-circuit conditionnel pour les sectionneurs, les interrupteurs et les interrupteurs-sectionneurs protégés par des disjoncteurs (voir 9.3.7.2);
- ajout de nouvelles catégories pour commande de moteurs à haut rendement (voir Annexe A);
- ajout d'une nouvelle Annexe E pour le raccordement à des conducteurs en aluminium;
- ajout d'une nouvelle Annexe F pour la mesure des puissances dissipées.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
121A/340/FDIS	121A/354/RVD

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60947, publiées sous le titre général *Appareillage à basse tension*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Cette partie doit être utilisée conjointement avec la sixième édition de l'IEC 60947-1:2020 La numérotation des paragraphes est parfois discontinuée, car elle se base sur l'IEC 60947-1:2020.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

Le contenu du corrigendum d'octobre 2021 a été pris en considération dans cet exemplaire.

## INTRODUCTION

Les dispositions des règles générales qui font l'objet de l'IEC 60947-1 s'appliquent au présent document lorsque celui-ci le précise. Les articles, paragraphes, tableaux, figures et annexes des règles générales qui sont ainsi applicables sont identifiés par référence à la sixième édition de l'IEC 60947-1:2020, par exemple 5.3.4.1 de l'IEC 60947-1:2020, Tableau 4 de l'IEC 60947-1:2020 ou Annexe A de l'IEC 60947-1:2020.

## APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

### Partie 3: Interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs et combinés-fusibles

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60947 s'applique à l'appareillage suivant: interrupteurs, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs, combinés-fusibles et leurs accessoires dédiés, destinés à être insérés dans des circuits de distribution et des circuits de moteurs dont la tension assignée est inférieure ou égale à 1 000 V en courant alternatif ou à 1 500 V en courant continu.

NOTE 1 Les accessoires sont: les organes d'interconnexion, les prises prolongées, les bobines internes, les contacts auxiliaires, l'actionneur motorisé, etc. proposés en option avec l'appareil de base.

Le présent document ne s'applique pas au matériel faisant partie du domaine d'application de l'IEC 60947-2, de l'IEC 60947-4-1 et de l'IEC 60947-5-1.

Les exigences particulières pour les interrupteurs, les sectionneurs, les interrupteurs-sectionneurs et les combinés-fusibles destinés à une utilisation dans les applications photovoltaïques (PV) en courant continu sont données dans l'Annexe D.

Les exigences spécifiques pour l'appareillage à basse tension destiné aux connexions des conducteurs en aluminium sont données dans l'Annexe E.

Des recommandations sur la mesure de la puissance dissipée sont fournies dans l'Annexe F.

Le présent document ne contient pas les exigences supplémentaires nécessaires au matériel électrique pour atmosphères explosives.

NOTE 2 Selon sa conception, un interrupteur (ou sectionneur) peut être appelé "interrupteur (sectionneur) rotatif", "interrupteur (sectionneur) à came", "interrupteur (sectionneur) à couteaux", etc.

NOTE 3 Dans le présent document, la dénomination "interrupteur" s'applique aussi aux appareils appelés en français "commutateurs", destinés à modifier les connexions de plusieurs circuits et, *notamment*, à substituer une portion de circuit à une autre.

NOTE 4 De façon générale, dans le texte du présent document les interrupteurs, les sectionneurs, les interrupteurs-sectionneurs et les combinés-fusibles seront appelés "matériel".

L'objet du présent document est de préciser:

- a) les caractéristiques du matériel;
- b) les conditions qui s'appliquent au matériel relativement:
  - 1) au fonctionnement et au comportement en service normal;
  - 2) au fonctionnement et au comportement en cas de conditions anormales spécifiées, par exemple en cas de court-circuit;
  - 3) aux propriétés diélectriques;
- c) les essais destinés à vérifier si ces conditions sont remplies et les méthodes qui sont adoptées pour ces essais;
- d) les indications pertinentes pour le marquage du matériel, ou celles fournies par le constructeur, par exemple dans le catalogue.

Les points spécifiques exigeant un accord entre l'utilisateur et le constructeur sont identifiés dans l'Annexe B.

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. 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 60050-441, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 441: Appareillage et fusibles* (disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org>)

IEC 60034-12:2016, *Machines électriques tournantes – Partie 12: Caractéristiques de démarrage des moteurs triphasés à induction à cage à une seule vitesse*

IEC 60034-30-1:2014, *Machines électriques tournantes – Partie 30-1: Classes de rendement pour les moteurs à courant alternatif alimentés par le réseau (code IE)*

IEC 60228:2004, *Ames des câbles isolés*

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

IEC 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel* (disponible à l'adresse <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60695-2-11:2014, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis (GWEPT)*

IEC 60947-1:2020, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

IEC 60947-5-1:2016, *Appareillage à basse tension – Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Appareils électromécaniques pour circuits de commande*

IEC 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

IEC 61000-4-3:2006/AMD1:2007

IEC 61000-4-3:2006/AMD2:2010

IEC 61000-4-4:2012, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61000-4-5:2014, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

IEC 61000-4-5:2014/AMD1:2017

IEC 61000-4-6:2013, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

IEC 61545:1996, *Dispositifs de connexion – Dispositifs pour la connexion des câbles en aluminium dans des organes de serrage en matière quelconque et des câbles en cuivre dans des organes de serrage en aluminium*

IEC 62208:2011, *Enveloppes vides destinées aux ensembles d'appareillages à basse tension – Exigences générales*

IEC 62475:2010, *Techniques des essais à haute intensité – Définitions et exigences relatives aux courants d'essai et systèmes de mesure*

ISO 2859-1:1999, *Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs – Partie 1: Procédures d'échantillonnage pour les contrôles lot par lot, indexés d'après le niveau de qualité acceptable (NQA)*

ISO 2859-1:1999/AMD1:2011

CISPR 11:2015, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 11:2015/AMD1:2016

CISPR 32:2015, *Compatibilité électromagnétique des équipements multimédia – Exigences d'émission*