



IEC 61439-1

Edition 1.0 2009-01

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

---

**Low-voltage switchgear and controlgear assemblies –  
Part 1: General rules**

**Ensembles d'appareillage à basse tension –  
Partie 1: Règles générales**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

**XF**

---

ICS 29.130.20

ISBN 2-8318-1016-0

## CONTENTS

FOREWORD.....	8
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	12
2 Normative references.....	12
3 Terms and definitions.....	15
3.1 General terms.....	15
3.2 Constructional units of ASSEMBLIES.....	16
3.3 External design of ASSEMBLIES.....	17
3.4 Structural parts of ASSEMBLIES.....	18
3.5 Conditions of installation of ASSEMBLIES.....	20
3.6 Insulation characteristics.....	20
3.7 Protection against electric shock.....	23
3.8 Characteristics.....	24
3.9 Verification.....	27
3.10 Manufacturer.....	27
4 Symbols and abbreviations.....	27
5 Interface characteristics.....	29
5.1 General.....	29
5.2 Voltage ratings.....	29
5.2.1 Rated voltage ( $U_n$ ) (of the ASSEMBLY).....	29
5.2.2 Rated operational voltage ( $U_e$ ) (of a circuit of an ASSEMBLY).....	29
5.2.3 Rated insulation voltage ( $U_i$ ) (of a circuit of an ASSEMBLY).....	29
5.2.4 Rated impulse withstand voltage ( $U_{imp}$ ) (of the ASSEMBLY).....	29
5.3 Current ratings.....	29
5.3.1 Rated current of the ASSEMBLY ( $I_{nA}$ ).....	29
5.3.2 Rated current of a circuit ( $I_{nC}$ ).....	30
5.3.3 Rated diversity factor (RDF).....	30
5.3.4 Rated peak withstand current ( $I_{pk}$ ).....	30
5.3.5 Rated short-time withstand current ( $I_{cW}$ ) (of a circuit of an ASSEMBLY).....	30
5.3.6 Rated conditional short-circuit current of an ASSEMBLY ( $I_{CC}$ ).....	30
5.4 Rated frequency ( $f_n$ ).....	31
5.5 Other characteristics.....	31
6 Information.....	31
6.1 ASSEMBLY designation marking.....	31
6.2 Documentation.....	31
6.2.1 Information relating to the ASSEMBLY.....	31
6.2.2 Instructions for handling, installation, operation and maintenance.....	32
6.3 Device and/or component identification.....	33
7 Service conditions.....	33
7.1 Normal service conditions.....	33
7.1.1 Ambient air temperature.....	33
7.1.2 Atmospheric conditions.....	33
7.1.3 Pollution degree.....	33
7.1.4 Altitude.....	34
7.2 Special service conditions.....	34

7.3	Conditions during transport, storage and installation .....	35
8	Constructional requirements .....	35
8.1	Strength of materials and parts .....	35
8.1.1	General .....	35
8.1.2	Protection against corrosion .....	35
8.1.3	Thermal stability .....	35
8.1.4	Resistance to ultra-violet radiation .....	35
8.1.5	Resistance of insulating materials to heat and fire .....	35
8.1.6	Mechanical strength .....	36
8.1.7	Lifting provision .....	36
8.2	Degree of protection provided by an ASSEMBLY enclosure .....	36
8.2.1	Protection against mechanical impact .....	36
8.2.2	Protection against contact with live parts, ingress of solid foreign bodies and liquids .....	36
8.2.3	Degree of protection of removable parts .....	37
8.3	Clearances and creepage distances .....	37
8.3.1	General .....	37
8.3.2	Clearances .....	38
8.3.3	Creepage distances .....	38
8.4	Protection against electric shock .....	38
8.4.1	General .....	38
8.4.2	Basic protection .....	39
8.4.3	Fault protection .....	40
8.4.4	Limitation of steady-state touch current and charge .....	43
8.4.5	Operating and servicing conditions .....	43
8.5	Incorporation of switching devices and components .....	45
8.5.1	Fixed parts .....	45
8.5.2	Removable parts .....	45
8.5.3	Selection of switching devices and components .....	45
8.5.4	Installation of switching devices and components .....	46
8.5.5	Accessibility .....	46
8.5.6	Barriers .....	46
8.5.7	Direction of operation and indication of switching positions .....	46
8.5.8	Indicator lights and push-buttons .....	46
8.6	Internal electrical circuits and connections .....	47
8.6.1	Main circuits .....	47
8.6.2	Auxiliary circuits .....	47
8.6.3	Bare and insulated conductors .....	47
8.6.4	Selection and installation of non-protected live conductors to reduce the possibility of short-circuits .....	48
8.6.5	Identification of the conductors of main and auxiliary circuits .....	48
8.6.6	Identification of the protective conductor (PE, PEN) and of the neutral conductor (N) of the main circuits .....	48
8.7	Cooling .....	49
8.8	Terminals for external conductors .....	49
9	Performance requirements .....	50
9.1	Dielectric properties .....	50
9.1.1	General .....	50
9.1.2	Power-frequency withstand voltage .....	50

9.1.3	Impulse withstand voltage .....	51
9.1.4	Protection of surge protective devices .....	51
9.2	Temperature rise limits .....	51
9.3	Short-circuit protection and short-circuit withstand strength .....	51
9.3.1	General .....	51
9.3.2	Information concerning short-circuit withstand strength .....	52
9.3.3	Relationship between peak current and short-time current .....	52
9.3.4	Co-ordination of protective devices .....	52
9.4	Electromagnetic compatibility (EMC) .....	53
10	Design verification .....	53
10.1	General .....	53
10.2	Strength of materials and parts .....	54
10.2.1	General .....	54
10.2.2	Resistance to corrosion .....	54
10.2.3	Properties of insulating materials .....	55
10.2.4	Resistance to ultra-violet (UV) radiation .....	57
10.2.5	Lifting .....	57
10.2.6	Mechanical impact .....	58
10.2.7	Marking .....	58
10.3	Degree of protection of ASSEMBLIES .....	58
10.4	Clearances and creepage distances .....	58
10.5	Protection against electric shock and integrity of protective circuits .....	59
10.5.1	Effectiveness of the protective circuit .....	59
10.5.2	Effective earth continuity between the exposed conductive parts of the ASSEMBLY and the protective circuit .....	59
10.5.3	Short-circuit withstand strength of the protective circuit .....	59
10.6	Incorporation of switching devices and components .....	60
10.6.1	General .....	60
10.6.2	Electromagnetic compatibility .....	60
10.7	Internal electrical circuits and connections .....	60
10.8	Terminals for external conductors .....	60
10.9	Dielectric properties .....	60
10.9.1	General .....	60
10.9.2	Power frequency withstand voltage .....	60
10.9.3	Impulse withstand voltage .....	61
10.9.4	Testing of enclosures made of insulating material .....	63
10.10	Verification of temperature rise .....	63
10.10.1	General .....	63
10.10.2	Verification by testing with current .....	63
10.10.3	Derivation of ratings for similar variants .....	69
10.10.4	Verification by calculation .....	70
10.11	Short-circuit withstand strength .....	72
10.11.1	General .....	72
10.11.2	Circuits of ASSEMBLIES which are exempted from the verification of the short-circuit withstand strength .....	73
10.11.3	Verification by the application of design rules .....	73
10.11.4	Verification by comparison with a reference design .....	73
10.11.5	Verification by test .....	73
10.12	Electromagnetic compatibility (EMC) .....	78

10.13	Mechanical operation.....	78
11	Routine verification.....	79
11.1	General .....	79
11.2	Degree of protection of enclosures .....	79
11.3	Clearances and creepage distances .....	79
11.4	Protection against electric shock and integrity of protective circuits .....	80
11.5	Incorporation of built-in components .....	80
11.6	Internal electrical circuits and connections.....	80
11.7	Terminals for external conductors.....	80
11.8	Mechanical operation.....	80
11.9	Dielectric properties.....	80
11.10	Wiring, operational performance and function .....	80
Annex A	(normative) Minimum and maximum cross-section of copper conductors suitable for connection to terminals for external conductors (see 8.8) .....	88
Annex B	(normative) Method of calculating the cross-sectional area of protective conductors with regard to thermal stresses due to currents of short duration .....	89
Annex C	(informative) Items subject to agreement between the ASSEMBLY Manufacturer and the User .....	90
Annex D	(informative) Design verification .....	93
Annex E	(informative) Rated diversity factor .....	94
Annex F	(normative) Measurement of clearances and creepage distances .....	103
Annex G	(normative) Correlation between the nominal voltage of the supply system and the rated impulse withstand voltage of the equipment .....	109
Annex H	(informative) Operating current and power losses of copper conductors .....	111
Annex J	(normative) Electromagnetic compatibility (EMC).....	115
Annex K	(normative) Protection by electrical separation.....	122
Annex L	(informative) Clearances and creepage distances for North American region .....	125
Annex M	(informative) North American temperature rise limits .....	126
	Bibliography.....	127
	Figure E.1 – Typical ASSEMBLY .....	95
	Figure E.2 – Example 1: Table E.1 – Functional unit loading for an ASSEMBLY with a rated diversity factor of 0,8 .....	97
	Figure E.3 – Example 2: Table E.1 – Functional unit loading for an ASSEMBLY with a rated diversity factor of 0,8 .....	98
	Figure E.4 – Example 3: Table E.1 – Functional unit loading for an ASSEMBLY with a rated diversity factor of 0,8 .....	99
	Figure E.5 – Example 4: Table E.1 – Functional unit loading for an ASSEMBLY with a rated diversity factor of 0,8 .....	100
	Figure E.6 – Example of average heating effect calculation .....	101
	Figure E.7 – Example graph for the relation between the equivalent RDF and the parameters at intermittent duty at $t_1 = 0,5$ s, $I_1 = 7 \cdot I_2$ at different cycle times .....	102
	Figure E.8 – Example graph for the relation between the equivalent RDF and the parameters at intermittent duty at $I_1 = I_2$ (no starting overcurrent).....	102
	Figure F.1 – Measurement of ribs .....	104
	Figure J.1 – Examples of ports .....	115

Table 1 – Minimum clearances in air <sup>a)</sup> (8.3.2).....	82
Table 2 – Minimum creepage distances (8.3.3).....	82
Table 3 – Cross-sectional area of a copper protective conductor (8.4.3.2.2).....	83
Table 4 – Conductor selection and installation requirements (8.6.4).....	83
Table 5 – Minimum terminal capacity for copper protective conductors (PE, PEN) (8.8).....	83
Table 6 – Temperature-rise limits (9.2).....	84
Table 7 – Values for the factor $n$ <sup>a)</sup> (9.3.3).....	85
Table 8 – Power-frequency withstand voltage for main circuits (10.9.2).....	85
Table 9 – Power-frequency withstand voltage for auxiliary and control circuits (10.9.2).....	85
Table 10 – Impulse withstand test voltages (10.9.3).....	85
Table 11 – Copper test conductors for rated currents up to 400 A inclusive (10.10.2.3.2).....	86
Table 12 – Copper test conductors for rated currents from 400 A to 4 000 A (10.10.2.3.2).....	86
Table 13 – Short-circuit verification by design rules: check list.....	87
Table 14 – Relationship between prospective fault current and diameter of copper wire.....	87
Table A.1 – Cross-section of copper conductors suitable for connection to terminals for external conductors.....	88
Table B.1 – Values of $k$ for insulated protective conductors not incorporated in cables, or bare protective conductors in contact with cable covering.....	89
Table C.1 – Items subject to agreement between the ASSEMBLY manufacturer and the User.....	90
Table D.1 – List of design verifications to be performed.....	93
Table E.1 – Examples of loading for an ASSEMBLY with a rated diversity factor of 0,8.....	96
Table E.2 – Example of loading of a group of circuits (Section B – Figure E.1) with a rated diversity factor of 0,9.....	101
Table E.3 – Example of loading of a group of circuits (Subdistribution board – Figure E.1) with a rated diversity factor of 0,5.....	101
Table F.1 – Minimum width of grooves.....	103
Table G.1 – Correspondence between the nominal voltage of the supply system and the equipment rated impulse withstand voltage, in the case of overvoltage protection by surge-arresters according to IEC 60099-1.....	110
Table H.1 – Operating current and power loss of single-core copper cables with a permissible conductor temperature of 70 °C (ambient temperature inside the ASSEMBLY: 55 °C).....	111
Table H.2 – Reduction factor $k_1$ for cables with a permissible conductor temperature of 70 °C (extract from IEC 60364-5-52, table A.52-14).....	112
Table H.3 – Operating current and power loss of bare copper busbars with rectangular cross-section, run horizontally and arranged with their largest face vertical, frequency 50 Hz to 60 Hz (ambient temperature inside the ASSEMBLY: 55 °C, temperature of the conductor 70 °C).....	113
Table H.4 – Factor $k_4$ for different temperatures of the air inside the ASSEMBLY and / or for the conductors.....	114
Table J.1 – Emission limits for Environment A.....	118
Table J.2 – Emission limits for Environment B.....	119
Table J.3 – Tests for EMC immunity for Environment A (see J.10.12.1).....	119
Table J.4 – Tests for EMC immunity for Environment B (see J.10.12.1).....	120
Table J.5 – Acceptance criteria when electromagnetic disturbances are present.....	121

Table K.1 – Maximum disconnecting times for TN systems .....	124
Table L.1 – Minimum clearances in air .....	125
Table L.2 – Minimum creepage distances .....	125
Table M.1 – North American temperature rise limits .....	126

Currently in preview, click buy full version

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –****Part 1: General rules**

## 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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61439-1 has been prepared by subcommittee 17D: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This first edition of IEC 61439-1 standard cancels and replaces the fourth edition of IEC 60439-1 (1999), and constitutes a technical revision.

This edition of IEC 61439-1 includes the following significant technical changes with respect to the last edition of IEC 60439-1:

- the dual role of IEC 60439-1 as a product standard in its own right, as well as a general rules standard for assemblies covered by a subsidiary product part of the IEC 60439 series, has been abandoned;
- consequently, IEC 61439-1 is a pure “general rules” standard to be referred to by subsidiary product parts of the IEC 61439 series;
- the product standard replacing IEC 60439-1 is IEC 61439-2;

- the discrimination between type-tested assemblies (TTA) and partially type-tested assemblies (PTTA) is eliminated by the verification approach;
- three different but equivalent types of verification of requirements are introduced: verification by testing, verification by calculation/measurement, or verification by satisfying design rules;
- the requirements regarding temperature rise have been clarified;
- the rated diversity factor (RDF) is covered in more detail;
- requirements from the standard for empty enclosures for assemblies (IEC 62208) have been incorporated;
- the whole structure of the standard is aligned with its new function as “general rules” standard.

However, when a dated reference to IEC 60439-1 is made in another Part of the IEC 60439 series of assembly standards not yet transferred into the new IEC 61439 series, the superseded IEC 60439-1 still applies (see also the Introduction below).

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

CDV	Report on voting
17D/357/CDV	17D/362A/RVC

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

In this standard, terms written in small capitals are defined in Clause 3.

The “in some countries” notes regarding differing national practices are contained in the following subclauses:

- 8.2.2
- 8.3.2
- 8.3.3
- 8.8
- 9.2
- 10.11.5.4
- 10.11.5.6.1
- Annex L
- Annex M

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

A list of all parts of the IEC 61439 series, under the general title *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

Currently in preview, click buy full version

## INTRODUCTION

The purpose of this standard is to harmonize as far as practicable all rules and requirements of a general nature applicable to low-voltage switchgear and controlgear assemblies (ASSEMBLIES) in order to obtain uniformity of requirements and verification for ASSEMBLIES and to avoid the need for verification to other standards. All those requirements for the various ASSEMBLIES standards which can be considered as general have therefore been gathered in this basic standard together with specific subjects of wide interest and application, e.g. temperature rise, dielectric properties, etc.

For each type of low-voltage switchgear and controlgear assembly only two main standards are necessary to determine all requirements and the corresponding methods of verification:

- this basic standard referred to as “Part 1” in the specific standards covering the various types of low-voltage switchgear and controlgear assemblies;
- the specific ASSEMBLY standard hereinafter also referred to as the relevant ASSEMBLY standard.

For a general rule to apply to a specific ASSEMBLY standard, it should be explicitly referred to by quoting the relevant clause or sub-clause number of this standard followed by “Part 1” e.g. “9.1.3 of Part 1”.

A specific ASSEMBLY standard may not require and hence need not call up a general rule where it is not applicable, or it may add requirements if the general rule is deemed inadequate in the particular case but it may not deviate from it unless there is substantial technical justification detailed in the specific ASSEMBLY standard.

Requirements in this standard that are subject to agreement between the ASSEMBLY manufacturer and the user are summarised in Annex C (informative). This schedule also facilitates the supply of information on basic conditions and additional user specifications to enable proper design, application and utilization of the ASSEMBLY.

For the new re-structured IEC 61439 series, the following parts are envisaged:

- IEC 61439-1: General rules
- IEC 61439-2: Power switchgear and controlgear ASSEMBLIES (PSC-ASSEMBLIES)
- IEC 61439-3: Distribution boards (to supersede IEC 60439-3)
- IEC 61439-4: ASSEMBLIES for construction sites (to supersede IEC 60439-4)
- IEC 61439-5: ASSEMBLIES for power distribution (to supersede IEC 60439-5)
- IEC 61439-6: Busbar trunking systems (to supersede IEC 60439-2).

This list is not exhaustive; additional Parts may be developed as the need arises.

# LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR ASSEMBLIES –

## Part 1: General rules

### 1 Scope

NOTE 1 Throughout this standard, the term ASSEMBLY (see 3.1.1) is used for a low-voltage switchgear and controlgear assembly.

This part of IEC 61439 lays down the definitions and states the service conditions, construction requirements, technical characteristics and verification requirements for low-voltage switchgear and controlgear assemblies.

This standard applies to low-voltage switchgear and controlgear assemblies (ASSEMBLIES) only when required by the relevant ASSEMBLY standard as follows:

- ASSEMBLIES for which the rated voltage does not exceed 1 000 V in case of a.c. or 1 500 V in case of d.c.;
- stationary or movable ASSEMBLIES with or without enclosure;
- ASSEMBLIES intended for use in connection with the generation, transmission, distribution and conversion of electric energy, and for the control of electric energy consuming equipment;
- ASSEMBLIES designed for use under special service conditions, for example in ships, in rail vehicles, for equipment in explosive atmospheres, and for domestic applications (operated by unskilled persons), provided that the relevant specific requirements are complied with;

NOTE 2 Supplementary requirements for ASSEMBLIES in ships are covered by IEC 60092-302.

NOTE 3 Supplementary requirements for ASSEMBLIES in explosive atmospheres are covered by the IEC 60079 series and the IEC 61241 series.

- ASSEMBLIES designed for electrical equipment of machines. Supplementary requirements for ASSEMBLIES forming part of a machine are covered by the IEC 60204 series.

This standard applies to all ASSEMBLIES whether they are designed, manufactured and verified on a one-off basis or fully standardised and manufactured in quantity.

The manufacture and/or assembly may be carried out other than by the original manufacturer (see 3.10.1).

This standard cannot be used alone to specify an ASSEMBLY or used for a purpose of determining conformity.

This standard does not apply to individual devices and self-contained components, such as motor starters, fuse switches, electronic equipment, etc. which will comply with the relevant product standards.

### 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60073:2002, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Coding principles for indicators and actuators*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-11:1981, *Environmental testing – Part 2-11: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

IEC 60085:2007, *Electrical insulation – Thermal evaluation and designation*

IEC 60099-1:1991, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems*

IEC 60204 (all parts), *Safety of machinery – Electrical equipment of machines*

IEC 60216 (all parts), *Electrical insulating materials – Properties of thermal endurance*

IEC 60228:2004, *Conductors of insulated cables*

IEC 60364 (all parts), *Low-voltage electrical installations*

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

IEC 60364-4-44:2007, *Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-5-52:2001, *Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

IEC 60364-5-53:2001, *Low-voltage electrical installations – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*

IEC 60364-5-54:2002, *Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors*

IEC 60445:2006, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and of conductor terminations*

IEC 60446:2007, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of conductors by colours or alphanumerics*

IEC 60447:2004, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Actuating principles*

IEC 60529:2001, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60695-11-5:2004, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60695-2-10:2000, *Fire Hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60890:1987, *A method of temperature-rise assessment by extrapolation for partially type-tested assemblies (PTTA) of low-voltage switchgear and controlgear*

IEC 60947-1:2004, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 61000-3-2:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current  $\leq 16$  A per phase)*

IEC 61000-4-2:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC publication*

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

IEC 61000-4-4:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical test transient/burst immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-5:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-6:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-8:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-11:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variation immunity tests – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-13:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-13: Testing and measurement techniques – Harmonics and interharmonics including mains signalling at a.c. power port, low-frequency immunity tests – Basic EMC publication*

IEC 61000-6-4:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-4: Generic standards – Emission standard for industrial environments*

IEC 61082 (all parts), *Preparation of documents used in electrotechnology*

IEC/TR 61117:1992, *A method for assessing the short-circuit withstand strength of partially type-tested assemblies (PTTA)*

IEC 61180 (all parts), *High-voltage test techniques for low voltage equipment*

IEC 61201:2007, *Use of conventional touch voltage limits – Application guide*

IEC 61346-1:1996, *Industrial systems, installation and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules*

IEC 61346-2, *Industrial systems, installation and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 2: Classification of objects and codes for classes*

IEC 62208:2002, *Empty enclosures for low-voltage switchgear and controlgear assemblies – General requirements*

IEC 62262:2002, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

ISO 178:2001, *Plastics – Determination of flexural properties*

ISO 179 (all parts), *Plastics – Determination of Charpy impact properties*

ISO 2409:1992, *Paints and varnishes – Cross-cut test*

ISO 4628-3:2003, *Paints and varnishes – Evaluation of degradation of coatings; Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance – Part 3: Assessment of degree of rusting*

ISO 4892-2:1994, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc sources*

CISPR 11:2004, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR 22:2006, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	136
INTRODUCTION.....	139
1 Domaine d'application .....	140
2 Références normatives.....	140
3 Termes et définitions .....	143
3.1 Termes généraux .....	143
3.2 Unités de construction des ENSEMBLES .....	145
3.3 Présentation extérieure des ENSEMBLES.....	146
3.4 Eléments de construction des ENSEMBLES.....	146
3.5 Conditions d'installation des ENSEMBLES .....	148
3.6 Caractéristiques d'isolement .....	148
3.7 Protection contre les chocs électriques .....	151
3.8 Caractéristiques .....	153
3.9 Vérification .....	155
3.10 Fabricant.....	156
4 Symboles et abréviations.....	156
5 Caractéristiques d'interface .....	157
5.1 Généralités.....	157
5.2 Caractéristiques assignées de tension .....	157
5.2.1 Tension assignée ( $U_n$ ) (de l'ENSEMBLE).....	157
5.2.2 Tension assignée d'emploi ( $U_e$ ) (d'un circuit d'un ENSEMBLE).....	157
5.2.3 Tension assignée d'isolement ( $U_i$ ) (d'un circuit d'un ENSEMBLE) .....	158
5.2.4 Tension assignée de tenue aux chocs ( $U_{imp}$ ) (de l' ENSEMBLE) .....	158
5.3 Caractéristiques assignées de courant .....	158
5.3.1 Courant assigné d'un ENSEMBLE ( $I_{nA}$ ) .....	158
5.3.2 Courant assigné d'un circuit ( $I_{nC}$ ) .....	158
5.3.3 Facteur de diversité assigné (RDF) .....	158
5.3.4 Courant assigné de crête admissible ( $I_{pk}$ ).....	159
5.3.5 Courant assigné de courte durée admissible ( $I_{CW}$ ) (d'un circuit d'un ENSEMBLE) .....	159
5.3.6 Courant assigné de court-circuit conditionnel d'un ENSEMBLE ( $I_{CC}$ ).....	159
5.4 Fréquence assignée ( $f_n$ ).....	159
5.5 Autres caractéristiques .....	159
6 Informations .....	160
6.1 Marquage pour la désignation des ENSEMBLE.....	160
6.2 Documentation .....	160
6.2.1 Renseignements concernant l' ENSEMBLE .....	160
6.2.2 Instructions de manipulation, d'installation, de fonctionnement et de maintenance.....	161
6.3 Identification des appareils et/ou des composants .....	161
7 Conditions d'emploi .....	162
7.1 Conditions normales d'emploi.....	162
7.1.1 Température de l'air ambiant .....	162
7.1.2 Conditions atmosphériques .....	162
7.1.3 Degré de pollution .....	162
7.1.4 Altitude.....	163

7.2	Conditions spéciales d'emploi .....	163
7.3	Conditions au cours du transport, du stockage et de l'installation .....	164
8	Exigences de construction .....	164
8.1	Résistance des matériaux et des parties .....	164
8.1.1	Généralités .....	164
8.1.2	Protection contre la corrosion .....	164
8.1.3	Stabilité thermique .....	164
8.1.4	Résistance aux rayonnements ultraviolets .....	164
8.1.5	Résistance des matériaux isolants à la chaleur et au feu .....	164
8.1.6	Résistance mécanique .....	165
8.1.7	Dispositifs de levage .....	165
8.2	Degré de protection procuré par une enveloppe d'un ENSEMBLE .....	165
8.2.1	Protection contre les impacts mécaniques .....	165
8.2.2	Protection contre les contacts avec des parties actives, contre la pénétration de corps étrangers solides et de liquides .....	165
8.2.3	Degré de protection des parties démontables .....	166
8.3	Distances d'isolement et lignes de fuite .....	166
8.3.1	Généralités .....	166
8.3.2	Distances d'isolement .....	167
8.3.3	Lignes de fuite .....	167
8.4	Protection contre les chocs électriques .....	168
8.4.1	Généralités .....	168
8.4.2	Protection principale .....	168
8.4.3	Protection en cas de défaut .....	169
8.4.4	Limitation du courant de contact permanent et des charges électriques .....	173
8.4.5	Conditions de fonctionnement et d'entretien .....	173
8.5	Intégration des appareils de connexion et des composants .....	175
8.5.1	Parties fixes .....	175
8.5.2	Parties démontables .....	175
8.5.3	Choix des appareils de connexion et des composants .....	175
8.5.4	Installation des appareils de connexion et des composants .....	176
8.5.5	Accessibilité .....	176
8.5.6	Barrières .....	176
8.5.7	Sens de manœuvre et indication des positions de commande .....	176
8.5.8	Voyants lumineux et boutons-poussoirs .....	176
8.6	Circuits électriques internes et connexions .....	177
8.6.1	Circuits principaux .....	177
8.6.2	Circuits auxiliaires .....	177
8.6.3	Conducteurs nus et isolés .....	177
8.6.4	Choix et installation de conducteurs actifs non protégés pour réduire la possibilité de courts-circuits .....	178
8.6.5	Identification des conducteurs des circuits principaux et auxiliaires .....	178
8.6.6	Identification du conducteur de protection (PE, PEN) et du conducteur neutre (N) des circuits principaux .....	179
8.7	Refroidissement .....	179
8.8	Bornes pour conducteurs externes .....	179
9	Exigences de performance .....	181
9.1	Propriétés diélectriques .....	181
9.1.1	Généralités .....	181

9.1.2	Tension de tenue à fréquence industrielle .....	181
9.1.3	Tension de tenue aux chocs .....	181
9.1.4	Protection des dispositifs de protection contre les surtensions.....	181
9.2	Limites d'échauffement.....	181
9.3	Protection contre les courts-circuits et tenue aux courts-circuits .....	182
9.3.1	Généralités.....	182
9.3.2	Indications concernant la tenue aux courts-circuits .....	182
9.3.3	Relation entre le courant de crête et le courant de courte durée .....	183
9.3.4	Coordination des appareils de protection.....	183
9.4	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	183
10	Vérification de conception .....	183
10.1	Généralités.....	183
10.2	Résistance des matériaux et des parties .....	184
10.2.1	Généralités.....	184
10.2.2	Résistance à la corrosion .....	185
10.2.3	Propriétés des matériaux isolants .....	186
10.2.4	Tenue aux rayonnements ultraviolets (UV) .....	187
10.2.5	Levage .....	188
10.2.6	Impact mécanique .....	188
10.2.7	Marquages .....	188
10.3	Degré de protection procuré par les ENSEMBLES.....	189
10.4	Distances d'isolement et lignes de fuite.....	189
10.5	Protection contre les chocs électriques et intégrité des circuits de protection .....	189
10.5.1	Efficacité du circuit de protection .....	189
10.5.2	Continuité du circuit de terre entre les masses de l'ENSEMBLE et le circuit de protection .....	189
10.5.3	Tenue aux courts-circuits du circuit de protection .....	190
10.6	Intégration des appareils de connexion et des composants .....	190
10.6.1	Généralités.....	190
10.6.2	Compatibilité électromagnétique.....	190
10.7	Circuits électriques internes et connexions.....	190
10.8	Bornes pour conducteurs externes .....	191
10.9	Propriétés diélectriques.....	191
10.9.1	Généralités.....	191
10.9.2	Tension de tenue à fréquence industrielle .....	191
10.9.3	Tension de tenue aux chocs .....	192
10.9.4	Essais des enveloppes en matériau isolant .....	193
10.10	Vérification de l'échauffement.....	194
10.10.1	Généralités .....	194
10.10.2	Vérification par des essais électriques .....	194
10.10.3	Déduction des caractéristiques pour des variantes analogues .....	200
10.10.4	Vérification par calcul.....	201
10.11	Tenue aux courts-circuits .....	204
10.11.1	Généralités .....	204
10.11.2	Circuits des ENSEMBLES qui sont exemptés de la vérification de la tenue aux courts-circuits .....	204
10.11.3	Vérification par l'application des règles de conception.....	205
10.11.4	Vérification par comparaison avec une conception de référence.....	205
10.11.5	Vérification par essai.....	205

10.12	Compatibilité électromagnétique (CEM) .....	210
10.13	Fonctionnement mécanique .....	211
11	Vérification individuelle de série .....	211
11.1	Généralités .....	211
11.2	Degré de protection procuré par les enveloppes .....	211
11.3	Distances d'isolement et lignes de fuite .....	211
11.4	Protection contre les chocs électriques et intégrité des circuits de protection .....	212
11.5	Intégration de composants incorporés .....	212
11.6	Circuits électriques internes et connexions .....	212
11.7	Bornes pour conducteurs externes.....	212
11.8	Fonctionnement mécanique .....	212
11.9	Propriétés diélectriques .....	212
11.10	Câblage, performance et fonctionnement opérationnels.....	213
Annexe A (normative) Section minimale et maximale des conducteurs de cuivre convenant au raccordement des bornes pour conducteurs externes (voir 8.8).....		222
Annexe B (normative) Méthode de calcul de la section des conducteurs de protection sous l'aspect des contraintes thermiques causées par les courants de courte durée.....		223
Annexe C (normative) Sujets soumis à accord entre le fabricant d'ENSEMBLES et l'Utilisateur.....		224
Annexe D (informative) Vérification de la conception .....		227
Annexe E (informative) Facteur de diversité assigné.....		228
Annexe F (normative) Mesure des distances d'isolement et des lignes de fuite.....		237
Annexe G (normative) Correspondance entre la tension nominale du réseau d'alimentation et la tension assignée de tenue aux chocs des matériels.....		243
Annexe H (informative) Courant de fonctionnement et puissance dissipée des conducteurs en cuivre.....		245
Annexe J (normative) Compatibilité électromagnétique (CEM) .....		249
Annexe K (normative) Protection par séparation électrique .....		257
Annexe L (informative) Distances d'isolement et lignes de fuite en Amérique du Nord .....		260
Annexe M (informative) Limites d'échauffement en Amérique du Nord .....		261
Bibliographie.....		262
Figure E.1 – ENSEMBLE type .....		229
Figure E.2 – Exemple 1: Tableau E.1 – Charge d'une unité fonctionnelle pour un ENSEMBLE de facteur de diversité assigné de 0,8.....		231
Figure E.3 – Exemple 2: Tableau E.1 – Charge d'une unité fonctionnelle pour un ENSEMBLE de facteur de diversité assigné de 0,8.....		232
Figure E.4 – Exemple 3: Tableau E.1 – Charge d'une unité fonctionnelle pour un ENSEMBLE de facteur de diversité assigné de 0,8.....		233
Figure E.5 – Exemple 4: Tableau E.1 – Charge d'une unité fonctionnelle pour un ENSEMBLE de facteur de diversité assigné de 0,8.....		234
Figure E.6 – Exemple de calcul d'effet thermique moyen .....		235
Figure E.7 – Exemple de graphique pour la relation entre le RDF équivalent et les paramètres en service intermittent à $t_1 = 0,5$ s, $I_1 = 7 \cdot I_2$ à différentes durées de cycle .....		236
Figure E.8 – Exemple de graphique pour la relation entre le RDF équivalent et les paramètres en service intermittent à $I_1 = I_2$ (pas de surintensité de démarrage).....		236
Figure F.1 – Mesurage des nervures.....		238

Figure J.1 – Exemples d'accès.....	249
Tableau 1 – Distances minimales d'isolement dans l'air <sup>a)</sup> (8.3.2).....	213
Tableau 2 – Lignes de fuite minimales (8.3.3).....	214
Tableau 3 – Section du conducteur de protection en cuivre (8.4.3.2.2).....	215
Tableau 4 – Choix des conducteurs et exigences d'installation (8.6.4).....	215
Tableau 5 – Capacité minimale des bornes des conducteurs de protection en cuivre (PE, PEN) (8.8).....	215
Tableau 6 – Limites d'échauffement (9.2).....	216
Tableau 7 – Valeurs pour le facteur $n^a)$ (9.3.3).....	217
Tableau 8 – Tension de tenue à fréquence industrielle pour les circuits principaux (10.9.2).....	217
Tableau 9 – Tension de tenue à fréquence industrielle pour les circuits auxiliaires et de commande (10.9.2).....	217
Tableau 10 – Tensions d'essai de tenue aux chocs (10.9.3).....	218
Tableau 11 – Conducteurs d'essai en cuivre pour courants assignés jusqu'à 400 A inclus (10.10.2.3.2).....	218
Tableau 12 – Conducteurs d'essai en cuivre pour courants assignés de 400 A à 4 000 A (10.10.2.3.2).....	219
Tableau 13 – Vérification de la tenue aux courts-circuits par les règles de conception: liste de vérification.....	220
Tableau 14 – Relation entre le courant de défaut présumé et le diamètre du fil de cuivre.....	221
Tableau A.1 – Section des conducteurs de cuivre convenant au raccordement aux bornes pour conducteurs externes.....	222
Tableau B.1 – Valeurs de $k$ pour les conducteurs de protection isolés non incorporés aux câbles, ou pour les conducteurs de protection nus en contact avec le revêtement des câbles.....	223
Tableau C.1 – Sujets soumis à accord entre le fabricant d'ENSEMBLES et l'Utilisateur.....	224
Tableau D.1 – Liste des vérifications de conception à effectuer.....	227
Tableau E.1 – Exemples de charges pour un ENSEMBLE de facteur de diversité assigné de 0,8.....	230
Tableau E.2 – Exemple de charge pour un groupe de circuits (Colonne B – Figure E.1) avec un facteur de diversité assigné de 0,9.....	234
Tableau E.3 – Exemple de charge d'un groupe de circuits (Tableau de sous-distribution – Figure E1) avec un facteur de diversité assigné de 0,9.....	235
Tableau F.1 – Largeur minimale des rainures.....	237
Tableau G.1 – Correspondance entre la tension nominale du réseau d'alimentation et la tension assignée de tenue aux chocs de l'équipement, dans le cas de la protection contre les surtensions par parafoudres conformes à la CEI 60099-1.....	244
Tableau H.1 – Courant de fonctionnement et puissance dissipée des câbles de cuivre monoconducteur avec une température admissible du conducteur de 70 °C (température ambiante à l'intérieur de l'ENSEMBLE: 55 °C).....	245
Tableau H.2 – Facteur de réduction $k_1$ pour les câbles avec une température admissible du conducteur de 70 °C (extrait de la CEI 60364-5-52, Tableau A.52-14).....	246
Tableau H.3 – Courant de fonctionnement et puissance dissipée des jeux de barres en cuivre nu de section rectangulaire, cheminant horizontalement et disposés avec leur côté le plus grand vertical, fréquence 50 Hz à 60 Hz (température ambiante à l'intérieur de l'ENSEMBLE: 55 °C, température du conducteur 70 °C).....	247

Tableau H.4 – Facteur $k_4$ pour différentes températures de l'air à l'intérieur de l'ENSEMBLE et /ou pour les conducteurs .....	248
Tableau J.1 – Limites d'émission pour l'environnement A.....	253
Tableau J.2 – Limites d'émission pour l'environnement B.....	253
Tableau J.3 – Essais d'immunité CEM pour l'environnement A (voir J.10.12.1) .....	254
Tableau J.4 – Essais d'immunité CEM pour l'environnement B (voir J.10.12.1) .....	255
Tableau J.5 – Critères d'acceptation en présence de perturbations électromagnétiques .....	256
Tableau K.1 – Temps de coupure maximal pour les schémas TN.....	259
Tableau L.1 – Distances d'isolement minimales dans l'air .....	260
Tableau L.2 – Lignes de fuite minimales .....	260
Tableau M.1 – Limites d'échauffement en Amérique du Nord .....	261

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

#### Partie 1: Règles générales

##### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61439-1 a été établie par le sous-comité 17D: Ensembles d'appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Cette première édition de la CEI 61439-1 annule et remplace la quatrième édition de la CEI 60439-1(1999), et constitue une révision technique.

La présente édition de la CEI 61439-1 inclut les modifications techniques suivantes par rapport à la dernière édition de la CEI 60439-1:

- le double rôle de la CEI 60439-1 en tant que norme de produit à part entière et norme de règles générales pour les ensembles couverts par une partie de produit subsidiaire de la série CEI 60439 a été abandonné;
- en conséquence, la CEI 61439-1 est une norme purement de « règles générales » devant être appelée par les parties de produit subsidiaires de la série CEI 61439;
- la norme de produit remplaçant la CEI 60439-1 est la CEI 61439-2;

- la distinction entre les ensembles de série (ES) et les ensembles dérivés de série (EDS) est éliminée par l'approche de vérification;
- trois types différents mais équivalents de vérification des exigences sont introduits: la vérification par essai, la vérification par calcul/mesure, ou la vérification par la satisfaction de règles de conception;
- les exigences concernant les échauffements ont été clarifiées;
- le facteur de diversité assigné (RDF) est traité avec de plus amples détails;
- les exigences des enveloppes vides destinées aux ensembles (CEI 62208) ont été incorporées;
- la totalité de la structure de la norme est alignée avec sa nouvelle fonction comme norme de « règles générales ».

Toutefois, lorsqu'une référence datée à la CEI 60439-1 apparaît dans une autre partie de la série CEI 60439 applicable aux ensembles qui n'a pas encore été transposée dans la nouvelle série CEI 61439, c'est la norme annulée CEI 60439-1 qui continue de s'appliquer (voir l'Introduction ci-après).

Le texte de cette norme est basé sur les documents suivants:

CDV	Rapport de vote
17D/357/CDV	17D/362A/RVC

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

Dans cette norme, les termes figurant en petites capitales sont définis à l'Article 3.

Les commentaires concernant des pratiques nationales différentes («dans certains pays...») sont contenues dans les paragraphes suivants:

8.2.2

8.3.2

8.3.3

8.8

9.2

10.11.5.4

10.11.5.6.1

Annexe L

Annexe M

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61439, présentées sous le titre général *Ensembles d'appareillage à basse tension*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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.

## INTRODUCTION

Le but de cette norme est d'harmoniser autant que cela est possible dans la pratique l'ensemble des règles et des exigences de nature générale qui sont applicables aux ensembles d'appareillage à basse tension (ENSEMBLES) afin d'obtenir une uniformité des exigences et de la vérification pour des ENSEMBLES et pour éviter toute vérification selon d'autres normes. C'est pourquoi l'ensemble des exigences des différentes normes applicables aux ENSEMBLES qui peuvent être considérées comme d'ordre général ont été rassemblées dans cette norme de base avec des aspects spécifiques dont la portée et l'application sont étendues, par exemple l'échauffement, les propriétés diélectriques, etc.

Pour chaque type d'ensemble d'appareillage à basse tension, seules deux normes principales sont nécessaires pour déterminer toutes les exigences et toutes les méthodes correspondantes de vérification:

- la présente norme de base désignée sous l'appellation « Partie 1 » dans les normes particulières couvrant les différents types d'ensembles d'appareillage à basse tension;
- la norme particulière applicable à un ENSEMBLE désignée ci-après sous l'appellation la norme d'ENSEMBLE applicable.

Pour qu'une règle générale s'applique dans une norme particulière d'ENSEMBLE, il convient que celle-ci soit citée explicitement en indiquant le numéro de l'article ou du paragraphe correspondant dans la présente norme avec la mention « Partie 1 » par exemple « 9.1.3 de la Partie 1 ».

Une norme particulière d'ENSEMBLE peut ne pas exiger et donc ne pas renvoyer à une règle générale lorsque cette règle n'est pas applicable ou elle peut ajouter des exigences si la règle générale est considérée comme inappropriée dans le cas particulier traité mais elle ne peut pas introduire de divergences sauf si une justification technique importante est donnée dans la norme particulière d'ENSEMBLE.

Les exigences de la présente norme qui sont sujettes à un accord entre le fabricant d'ENSEMBLES et l'utilisateur sont rassemblées à l'Annexe C (informative). Ce planning facilite aussi la fourniture des informations sur les conditions de base et les spécifications supplémentaires de l'utilisateur afin de permettre la conception, l'application et l'utilisation correctes de l'ENSEMBLE.

Pour la nouvelle série re-structurée CEI 61439, les parties suivantes sont prévues:

- CEI 61439-1: Règles générales
- CEI 61439-2: ENSEMBLES d'appareillage de puissance (ENSEMBLES PSC)
- CEI 61439-3: Tableaux de répartition (en remplacement de la CEI 60439-3)
- CEI 61439-4: ENSEMBLES de chantiers (en remplacement de la CEI 60439-4)
- CEI 61439-5: ENSEMBLES pour la distribution d'énergie électrique (en remplacement de la CEI 60439-5)
- CEI 61439-6: Canalisations préfabriquées (en remplacement de la CEI 60439-2).

Cette liste n'est pas exhaustive; des parties supplémentaires peuvent être élaborées en fonction des besoins.

# ENSEMBLES D'APPAREILLAGE À BASSE TENSION –

## Partie 1: Règles générales

### 1 Domaine d'application

NOTE 1 Dans la présente norme, le terme ENSEMBLE (voir 3.1.1) est utilisé pour désigner un ensemble d'appareillage à basse tension.

La présente partie de la CEI 61439 formule les définitions et indique les conditions d'emploi, les exigences de construction, les caractéristiques techniques et les exigences de vérification pour les ensembles d'appareillage à basse tension.

La présente norme s'applique, uniquement lorsque la norme d'ENSEMBLES applicable l'exige, aux ensembles d'appareillage à basse tension (ENSEMBLES) tels que décrits ci-après:

- ENSEMBLES dont la tension assignée ne dépasse pas 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu;
- ENSEMBLES fixes ou mobiles avec ou sans enveloppe;
- ENSEMBLES destinés à être utilisés avec des équipements conçus pour la production, le transport, la distribution et la conversion de l'énergie électrique et la commande des matériels consommant de l'énergie électrique;
- ENSEMBLES conçus pour être utilisés dans des conditions spéciales d'emploi, par exemple à bord de navires, de véhicules sur rails, pour les équipements en atmosphère explosive et pour des applications domestiques (utilisation par des personnes non qualifiées), à condition que les exigences spécifiques correspondantes soient respectées;

NOTE 2 Les exigences supplémentaires pour les ENSEMBLES à bord des navires sont couvertes par la CEI 60092-302.

NOTE 3 Les exigences supplémentaires pour les ENSEMBLES en atmosphères explosives sont couvertes par la série CEI 60079 et la série CEI 61241.

- ENSEMBLES conçus pour l'équipement électrique des machines. Les exigences supplémentaires pour les ENSEMBLES faisant partie d'une machine sont couvertes par la série CEI 60204.

Cette norme s'applique à tous les ENSEMBLES qu'ils soient conçus, fabriqués et vérifiés à l'unité ou qu'ils soient complètement normalisés et fabriqués en quantité.

La fabrication et/ou l'assemblage peut être réalisé(e) par un tiers qui n'est pas le fabricant d'origine (voir 3.10.1)

Cette norme ne peut pas être utilisée de manière isolée pour spécifier un ENSEMBLE ou dans le but d'établir la conformité.

Cette norme ne s'applique pas aux appareils individuels et aux composants indépendants, tels que démarreurs de moteurs, fusibles-interrupteurs, matériels électroniques, etc. qui seront conformes aux normes de produit les concernant.

### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. En ce qui concerne les références non datées, la dernière édition du document référencé (y compris tout amendement) s'applique.

CEI 60038:1983, *Tensions normales de la CEI*

CEI 60073:2002, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de codage pour les indicateurs et des organes de commande*

CEI 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

CEI 60068-2-11:1981, *Essais d'environnement – Partie 2-11: Essais – Essai Ka: Brouillard salin*

CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai Db: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

CEI 60085:2007, *Isolation électrique – Evaluation et désignation thermiques*

CEI 60099-1:1991, *Parafoudres – Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif*

CEI 60204 (toutes les parties), *Sécurité des machines – Equipement électrique des machines*

CEI 60216 (toutes les parties), *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique*

CEI 60228:2004, *Ames des câbles isolés*

CEI 60364 (toutes les parties), *Installations électriques à basse tension*

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

CEI 60364-4-44:2007, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*

CEI 60364-5-52:2001, *Installations électriques à basse tension – Partie 5-52: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Canalisations*

CEI 60364-5-53:2001, *Installations électriques à basse tension – Partie 5-53: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Sectionnement, coupure et commande*

CEI 60364-5-54:2002, *Installations électriques des bâtiments – Partie 5-54: Choix et mise en oeuvre des matériels électriques – Mises à la terre, conducteurs de protection et conducteurs d'équipotentialité de protection*

CEI 60445:2006, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and of conductor terminations (disponible en anglais seulement)*

CEI 60446:2007, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of conductors by colours or alphanumeric (disponible en anglais seulement)*

CEI 60447:2004, *Principes fondamentaux et de sécurité pour l'interface homme-machine, le marquage et l'identification – Principes de manoeuvre*

CEI 60529:2001, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60695-11-5:2004, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

CEI 60695-2-10:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

CEI 60695-2-11:2000, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis*

CEI 60890:1987, *Méthode de détermination par extrapolation des échauffements pour les ensembles d'appareillage à basse tension dérivés de série (EDS)*

CEI 60947-1:2004, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 61000-3-2:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils  $\leq 16$  A par phase)*

CEI 61000-4-2:2001, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essai d'immunité aux décharges électrostatiques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 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*

CEI 61000-4-4:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-5:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-6:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-8:2001, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-8: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-11:2004, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-11: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-4-13:2002, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-13: Techniques d'essai et de mesure – Essais d'immunité basse fréquence aux harmoniques et inter-harmoniques incluant les signaux transmis sur le réseau électrique alternatif – Publication fondamentale en CEM*

CEI 61000-6-4:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-4: Normes génériques: Norme sur l'émission pour les environnements industriels*

CEI 61082 (toutes les parties), *Etablissement des documents utilisés en électrotechnique*

CEI/TR 61117:1992, *Méthode pour déterminer la tenue aux courts-circuits des ENSEMBLES d'appareillage dérivés de série (EDS)*

CEI 61180 (toutes les parties), *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension*

CEI 61201:2007, *Utilisation des tensions limites conventionnelles de contact – Guide d'application*

CEI 61346-1:1996, *Systèmes industriels, installations et appareils, et produits industriels – Principes de structuration et désignations de référence – Partie 1: Règles de base*

CEI 61346-2, *Systèmes industriels, installations et appareils, et produits industriels – Principes de structuration et désignations de référence – Partie 2 :Classification des objets et codes pour les classes*

CEI 62208:2002, *Enveloppes vides destinées aux appareillages à basse tension – Règles générales*

CEI 62262:2002, *Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK)*

ISO 178:2001, *Plastiques – Détermination des propriétés de flexion*

ISO 179 (toutes les parties), *Plastiques – Détermination des propriétés au choc Charpy*

ISO 2409: 1992, *Peintures et vernis – Essai de quadrillage*

ISO 4628-3:2003, *Peintures et vernis – Evaluation de la dégradation des revêtements; Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect – Partie 3: Evaluation du degré d'enrouillement*

ISO 4892-2:1994, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 2: Sources à arc au xénon*

CISPR 11: 2004, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 22: 2006, *Appareils de traitement de l'information – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*