



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Particular requirements for load-shedding equipment (LSE)**

**Exigences spécifiques pour les délesteurs (LSE)**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 27.015; 29.020

ISBN 978-2-8322-7385-2

**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.....	9
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	12
2 Normative references .....	13
3 Terms and definitions .....	14
4 General requirements .....	22
4.1 General.....	22
4.2 Architecture .....	23
4.3 Standard conditions for operation in service.....	24
5 General remarks on tests .....	25
5.1 Environmental conditions .....	25
5.1.1 General .....	25
5.1.2 Ambient temperature range in normal use.....	25
5.1.3 Relative humidity .....	25
5.1.4 Altitude .....	25
5.2 General testing procedure and samples .....	26
6 Ratings.....	27
6.1 Rated values.....	27
6.1.1 Rated operational voltages .....	27
6.1.2 Rated insulation voltage .....	27
6.1.3 Rated impulse voltage .....	27
6.1.4 Maximum value of rated current.....	27
6.1.5 Preferred rated current values ( $I_n$ ).....	27
6.1.6 Minimum value of rated making and breaking capacity ( $I_{RMS}$ ) .....	28
6.1.7 Rated frequency .....	28
6.1.8 Rated conditional short-circuit current.....	28
6.1.9 Preferred rated load-shedding current (power) values ( $I_nL_S$ , $P_nL_S$ ).....	28
6.2 Time-current characteristic for LSEs monitoring the current .....	28
6.2.1 LSE operating principle.....	28
6.2.2 Current limits ( $I_nL_S$ ).....	30
6.2.3 Minimum switch OFF-time .....	30
6.2.4 Reclosing conditions.....	31
6.3 Time-power characteristic .....	32
6.4 LSE shedding sequence .....	32
7 Classification .....	33
7.1 General.....	33
7.2 According to the LSE functional category .....	33
7.3 According to the switching means .....	34
7.4 According to the possibility of adjusting the rated load-shedding current(s) (or power) .....	34
7.5 According to the shedding sequence.....	34
7.6 According to the design .....	34
7.6.1 Stand-alone LSE with internal or external sensors or measuring units .....	34
7.6.2 LSE with external sensor .....	34
7.6.3 Combined LSE (or assembled LSE).....	34
7.7 According to the method of mounting .....	34

7.8	According to the type of terminals .....	34
7.9	According to the contact openings .....	34
7.10	According to the protection against external influences .....	35
7.11	According to the number of poles .....	35
7.12	According to the type of monitored parameters .....	35
8	Markings and information .....	35
8.1	General.....	35
8.2	Test of markings .....	36
9	Protection against electric shock .....	36
9.1	General.....	36
9.2	Test for protection against electric shock .....	37
10	Terminals for external copper conductors .....	40
10.1	General.....	40
10.2	Terminals with screw clamping for external copper conductors .....	40
10.2.1	General .....	40
10.2.2	Conductor fitting .....	46
10.2.3	Mechanical strength of terminals .....	46
10.2.4	Resistance to corrosion of terminals .....	46
10.2.5	Clamping effects on conductors .....	46
10.2.6	Clamping reliability of terminals .....	47
10.2.7	Clamping length of terminals .....	48
10.2.8	Reliability of terminals .....	49
10.2.9	Accidental loosening of earthing terminals .....	49
10.2.10	Resistance to corrosion of earthing terminals .....	49
10.2.11	Additional requirements for the design of pillar terminals .....	50
10.2.12	Additional requirements for the design of lug terminals .....	50
10.2.13	Additional requirements for terminals for the connection of external conductors.....	50
10.3	Screwless terminals for external copper conductors .....	50
10.3.1	General .....	50
10.3.2	Conductor fittings .....	50
10.3.3	Connection of conductors .....	51
10.3.4	Type of material.....	51
10.3.5	Conductors clamping .....	51
10.3.6	Operation of terminals .....	51
10.3.7	Multi conductor terminals.....	52
10.3.8	Introduction of conductors .....	52
10.3.9	Fixing of terminals .....	52
10.3.10	Mechanical strength.....	52
10.3.11	Electrical and thermal stress resistance.....	54
10.3.12	Mechanical reliability .....	56
11	Constructional requirements .....	59
11.1	General.....	59
11.2	Mechanical requirements for insulating means .....	59
11.3	Installation requirements.....	59
11.4	Fixing of covers, cover plates and actuating members .....	62
11.4.1	General .....	62
11.4.2	Fixings based on screws or rivets .....	63

11.4.3	Fixings which may be removed by applying a force perpendicular to the surfaces .....	63
11.4.4	Fixings which may be removed using a tool .....	63
11.5	Attachment of knobs .....	64
11.6	Mounting means .....	64
11.7	Accessories .....	64
12	Mechanism and operating means .....	64
12.1	General.....	64
12.2	Indication of the position .....	65
12.3	Rest position.....	65
12.4	Making and breaking.....	65
12.5	Action of the mechanism without cover or cover plate .....	65
12.6	Fixings and removal of operating means .....	65
12.7	Locking .....	66
12.8	Status indicators .....	66
13	Resistance to ageing and humidity .....	66
13.1	Resistance to ageing .....	66
13.2	Resistance to humidity.....	67
14	Insulation resistance and dielectric strength .....	67
14.1	General.....	67
14.2	Insulation resistance of the main circuit .....	67
14.3	Dielectric strength of main circuits .....	68
14.4	Insulation resistance and dielectric strength of other circuits.....	70
14.5	Verification of impulse withstand voltages (across clearances and through solid insulations).....	71
14.5.1	General testing procedure .....	71
14.5.2	Verification of clearances with the impulse withstand voltage tests .....	72
15	Temperature rise .....	72
15.1	General.....	72
15.2	Test setup.....	73
15.3	Test procedure.....	74
16	Making and breaking capacity.....	76
17	Normal operation .....	76
17.1	Functional tests: disconnection and reclosing .....	76
17.1.1	General .....	76
17.1.2	Disconnection tests .....	77
17.1.3	Reclosing tests .....	78
17.1.4	Load-shedding sequence(s) tests .....	79
17.1.5	Remotely controlled LSE and LSE with connection to other external equipment.....	79
17.2	Endurance test.....	79
18	Mechanical strength .....	80
18.1	General.....	80
18.2	Pendulum hammer test .....	81
18.3	Covers, cover plates or actuating members – Accessibility to live parts .....	89
18.3.1	General .....	89
18.3.2	Verification of the non-removal of covers, cover plates or actuating members .....	89
18.3.3	Verification of the removal of covers, cover plates or actuating members.....	89

18.4	Covers, cover plates or actuating members – Accessibility to non-earthed metal parts separated from live parts .....	90
18.5	Covers, cover plates or actuating members – Accessibility to insulating parts, earthed metal parts, the live parts of SELV ≤ 25 V AC or metal parts separated from live parts .....	90
18.6	Covers, cover plates or actuating members – Application of gauges .....	90
18.7	Grooves, holes and reverse tapers .....	92
18.8	Rail mounted LSEs .....	93
19	Resistance to heat.....	94
19.1	General.....	94
19.2	Basic heating test .....	94
19.3	Ball-pressure test on parts of insulating material necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position.....	95
19.4	Ball-pressure test on parts of insulating material not necessary to retain current-carrying parts and parts of the earthing circuit in position.....	95
20	Screws, current carrying capacity and connections .....	95
20.1	General.....	95
20.2	Correct insertion of screws .....	96
20.3	Contact pressure of electrical connections .....	97
20.4	Screws and rivets used both as electrical and mechanical connections.....	97
20.5	Material of current-carrying parts .....	97
20.6	Thread-forming and thread-cutting screws .....	98
21	Creepage distances, clearances and distances through sealing compound.....	98
21.1	General.....	98
21.2	Measurements .....	98
21.3	Insulating compound.....	99
22	Resistance of insulating material to abnormal heat and fire .....	101
22.1	General.....	101
22.2	Glow-wire test.....	101
23	Resistance to rusting.....	103
24	EMC requirements .....	104
24.1	General.....	104
24.2	Immunity .....	104
24.2.1	General .....	104
24.2.2	Voltage dips and short interruptions.....	105
24.2.3	Surge immunity test for 1,2/50 wave impulses .....	105
24.2.4	Electrical fast transient/burst test.....	106
24.2.5	Electrostatic discharge test.....	106
24.2.6	Radiated electromagnetic field test .....	107
24.2.7	Radio-frequency voltage test .....	107
24.2.8	Power-frequency magnetic field test .....	108
24.3	Emission.....	108
24.3.1	General .....	108
24.3.2	Low-frequency emission .....	108
24.3.3	Radio-frequency emission .....	108
25	Coordination with short-circuit devices.....	108
25.1	General requirements for coordination .....	108
25.2	Testing conditions.....	108
25.2.1	Test circuit.....	108

25.2.2	Tolerances on test quantities .....	112
25.2.3	Power factor of the test circuit .....	112
25.2.4	Power frequency recovery voltage .....	113
25.2.5	Calibration of the test circuit .....	113
25.2.6	Sequence of operations .....	113
25.3	Tests of coordination between the LSE and the SCPD .....	113
25.3.1	General .....	113
25.3.2	Verification of the coordination at the rated conditional short-circuit current ( $I_{nc}$ ) .....	114
25.3.3	Verification at the instantaneous tripping of the SCPD .....	114
25.3.4	Condition of the LSE during and after tests .....	114
26	Tests under abnormal conditions .....	114
26.1	General .....	114
26.2	Tests under fault conditions .....	115
26.3	Overload tests .....	116
27	Components .....	116
27.1	Fuses .....	117
27.2	Capacitors .....	117
27.3	Resistors .....	118
27.4	Automatic protective devices (other than fuses) .....	118
27.4.1	General .....	118
27.4.2	Cut-outs .....	118
27.4.3	Automatic protective devices .....	120
27.5	Transformers .....	120
Annex A (normative)	Test sequences and number of specimens .....	121
Annex B (informative)	Correspondence between ISO and AWG copper conductors .....	123
Annex C (normative)	Determination of clearances and creepage distances .....	124
C.1	General .....	124
C.2	Orientation and location of a creepage distance .....	124
C.3	Creepage distances where more than one material is used .....	124
C.4	Creepage distances split by floating conductive part .....	124
C.5	Measurement of creepage distances and clearances .....	124
Annex D (normative)	Arrangement for the detection of the emission of ionized gases during short-circuit tests .....	128
Bibliography	.....	131
Figure 1	– Energy efficiency management system .....	11
Figure 2	– LSE general architecture .....	24
Figure 3	– Time-current characteristic of a Class A LSE .....	29
Figure 4	– Joined test finger (test probe B according to IEC 61032:1997) .....	38
Figure 5	– Test pin for checking the protection against electric shock .....	40
Figure 6	– Terminals with stirrup .....	41
Figure 7	– Pillar terminals .....	41
Figure 8	– Screw terminals and stud terminals .....	43
Figure 9	– Saddle terminals .....	44
Figure 10	– Lug terminals .....	45
Figure 11	– Test apparatus for checking damage to conductors .....	54

Figure 12 – Information for deflection test.....	57
Figure 13 – Determination of the direction of the forces to be applied .....	61
Figure 14 – Direction for the conductor pull of 30 N for 1 min.....	62
Figure 15 – Pendulum impact test apparatus .....	82
Figure 16 – Pendulum impact test apparatus (striking element) .....	83
Figure 17 – Mounting support of specimens.....	84
Figure 18 – Mounting block for a flush type LSE .....	85
Figure 19 – Example of mounting support of a panel board type LSE.....	86
Figure 20 – Example of mounting support for a rear fixed LSE .....	87
Figure 21 – Gauge (thickness: about 2 mm) for the verification of the outline of covers, cover-plates or actuating members .....	90
Figure 22 – Example of application of the gauge of Figure 21 on covers fixed without screws on a mounting surface or supporting surface.....	91
Figure 23 – Examples of applications of the gauge of Figure 21.....	92
Figure 24 – Gauge for verification of grooves, holes and reverse tapers .....	93
Figure 25 – Sketch showing the direction of application of the gauge of Figure 24 .....	93
Figure 26 – Application of forces on a rail-mounted LSE .....	94
Figure 27 – Ball-pressure test apparatus.....	95
Figure 28 – Thread-cutting screw.....	96
Figure 29 – Thread-forming screw .....	96
Figure 30 – Diagrammatic representation.....	102
Figure 31 – Typical diagram for all coordination tests .....	110
Figure 32 – Detail of impedances $Z$ and $Z_1$ .....	110
Figure C.1 – Example 1 .....	125
Figure C.2 – Example 2 .....	125
Figure C.3 – Example 3 .....	125
Figure C.4 – Example 4 .....	126
Figure C.5 – Example 5 .....	126
Figure C.6 – Example 6 .....	126
Figure C.7 – Example 7 .....	127
Figure D.1 – Test arrangement .....	129
Figure D.2 – Grid .....	130
Figure D.3 – Grid circuit.....	130
Table 1 – Cross-sectional areas ( $S$ ) of test copper conductors corresponding to the rated currents .....	26
Table 2 – Rated impulse voltage as a function of the nominal voltage of the installation .....	27
Table 3 – Load-shedding classes.....	30
Table 4 – Disconnecting time .....	31
Table 5 – Load-shedding classes.....	32
Table 6 – Disconnecting time .....	32
Table 7 – Load-shedding functional categories .....	33
Table 8 – Marking and position of marking.....	35

Table 9 – Relationship between rated currents and connectable cross-sectional areas of copper conductors .....	39
Table 10 – Dimensions and tightening torque of pillar terminals .....	42
Table 11 – Dimensions and tightening torque for screw and stud terminals .....	44
Table 12 – Dimensions and tightening torque for saddle terminals .....	45
Table 13 – Dimensions and tightening torque for lug terminals .....	45
Table 14 – Tightening torque for the verification of the mechanical strength of screw-type terminals .....	47
Table 15 – Test values for pulling out test .....	48
Table 16 – Relationship between rated currents and connectable cross-sectional areas of copper conductors for screwless terminals .....	51
Table 17 – Test values for flexion and pull out for copper conductors .....	53
Table 18 – Test current for the verification of electrical and thermal stresses in normal use of screwless terminals .....	55
Table 19 – Cross-sectional areas of rigid copper conductors for deflection test of screwless terminals .....	58
Table 20 – Deflection test forces .....	58
Table 21 – Forces to be applied to covers, cover-plates or actuating members whose fixing is not dependent on screws .....	63
Table 22 – Test voltage, points of application and minimum values of insulating resistance for the verification of dielectric strength .....	69
Table 23 – Test voltages of auxiliary circuits .....	71
Table 24 – Test voltage for verification of impulse withstand voltage .....	72
Table 25 – Temperature-rise test currents and cross-sectional areas of copper conductors .....	73
Table 26 – Permissible temperature rise values (based on Table 3 of IEC 60065:2001) .....	75
Table 27 – Number of operations for normal operation test .....	80
Table 28 – Height of fall for impact test .....	88
Table 29 – Minimum clearances and creepage distances .....	100
Table 30 – Immunity tests (overview) .....	104
Table 31 – Voltage dip and short-interruption test values .....	105
Table 32 – Surge immunity test voltages .....	106
Table 33 – Fast transient test values .....	106
Table 34 – Minimum values of $I^2t$ and $I_p$ .....	111
Table 35 – Power factors for short-circuit tests .....	112
Table 36 – Capacitors .....	118
Table A.1 – Specimen for tests .....	122
Table B.1 – Correspondence between ISO and AWG copper conductors .....	123



## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### PARTICULAR REQUIREMENTS FOR LOAD-SHEDDING EQUIPMENT (LSE)

#### 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 62962 has been prepared by subcommittee 23K: Electrical energy efficiency products, of IEC technical committee 23: Electrical accessories.

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

FDIS	Report on voting
23K/47/FDIS	23K/48/RVD

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

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

In this document, the following print types are used:

- *conformity statements: in italic type.*

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

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

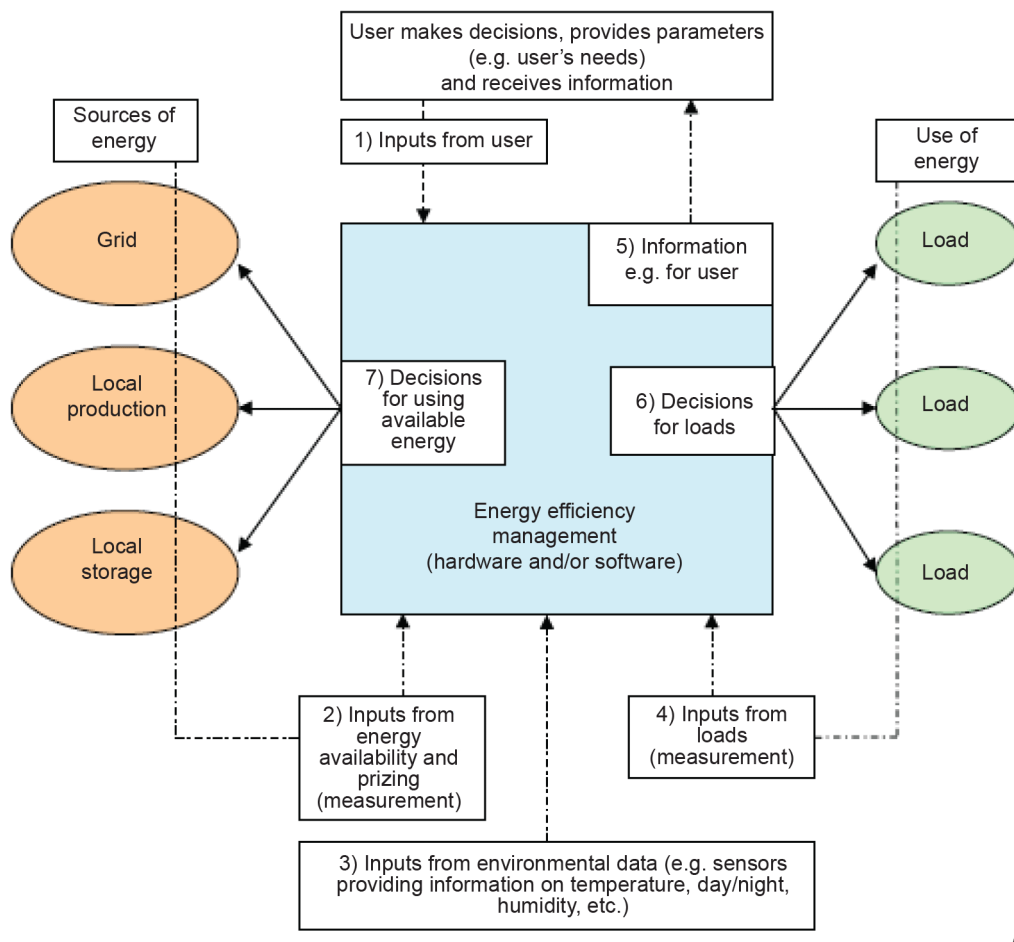
**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

## INTRODUCTION

The optimization of electrical energy usage can be facilitated by appropriate design and installation considerations. An electrical installation can provide the required level of service and safety for the lowest electrical consumption.

This is considered by designers as a general requirement of their design procedures to establish the best use of electrical energy.

The optimization of the use of electricity is based on energy efficiency management which is based on the price of electricity, electrical consumption and real-time adaptation, as described in Figure 1 according to IEC 60364-8-1:2019.



**Figure 1 – Energy efficiency management system**

This document applies to load-shedding equipment (LSE), for household and similar uses.

The LSE is an equipment able to respond to the monitored current or power, or alternative monitored parameters to switch ON and OFF selected loads when certain conditions are met.

The load-shedding function is used in energy management systems to optimize the overall use of electrical energy including production and storage, and can be used for example for energy efficiency purposes as per IEC 60364-8-1:2019.

## PARTICULAR REQUIREMENTS FOR LOAD-SHEDDING EQUIPMENT (LSE)

### 1 Scope

The purpose of this document is to provide requirements for equipment to be used in energy efficiency systems. This document covers load-shedding equipment (LSE).

Guidelines relating to safety for LSE as given in IEC Guide 110 have been followed.

This document applies to load-shedding equipment for household and similar uses. The load-shedding function is used in energy management systems to optimize the overall use of electrical energy including production and storage. Load-shedding can be used for example for energy efficiency purposes as per IEC 60364-8-1:2019.

This document applies to LSE for operation under normal conditions:

- AC circuits with a rated frequency of 50 Hz, 60 Hz or both, with a rated voltage not exceeding 440 V (between phases), a rated current not exceeding 125 A and a rated short-circuit capacity not exceeding 25 000 A; or
- DC circuits<sup>1</sup>.

LSEs are intended to control the energy supplied to one or more load, circuit or mesh when:

- defined conditions of time and current are reached;
- a command or information from an external system is received.

An LSE is intended to serve as:

- a single equipment having all the necessary means able to control the loads (e.g. the electrical energy management function is embedded in such an equipment); or
- a unit integrated into a more complex equipment or an independent equipment being part of an electrical energy management system (EEMS); or
- an assembly of independent equipment forming an LSE (e.g. an LSE with external current sensors); or
- as a combination of the above points.

LSE can have a wireless interface.

LSE is part of the fixed installation.

NOTE 1 This document covers load shedding equipment in the fixed installations including portable appliances connected thereto.

LSE are intended for use in circuits with protection against electrical shock and over-current according to IEC 60364 (all parts).

NOTE 2 For example, fault protection (indirect contact protection) can be covered as follows:

- in TT systems, by an upstream RCBOs or RCCBs according to IEC 61008-1 and IEC 61009-1;

---

<sup>1</sup> LSE for DC circuits are under consideration.

– in a TN system, by an upstream over-current protective device.

LSEs do not, by their nature, provide an isolation function nor the over-current protection.

LSEs are normally installed by instructed persons (IEC 60050-195:1998, 195-04-02) or skilled persons (IEC 60050-195:1998, 195-04-01) and normally used by ordinary persons (IEC 60005-195:1998, 195-04-03).

This document contains all requirements necessary to ensure compliance with the operational characteristics required by type tests for LSEs based on single equipment or based on an assembly of independent equipment.

These requirements apply for standard conditions of temperature and environment as given in 5.1. They are applicable to LSEs with a degree of protection of IP 20 intended for use in an environment with pollution degree 2. For LSE having a degree of protection higher than IP 20 according to IEC 60529, for use in locations where arduous environmental conditions prevail (e.g. excessive humidity, heat or cold or deposition of dust) and in hazardous locations (e.g. where explosions are liable to occur), special construction can be required.

If other functions are included in LSE, these functions are covered by the relevant standards.

This document does not address communication aspects such as protocols, interoperability, data security and any other related aspects.

## 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 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*<sup>2</sup>

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

IEC 60127 (all parts), *Miniature fuses*

IEC 60212, *Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials*

IEC 60317-0-1:1997, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0: General requirements – Section 1: Enamelled round copper wire*<sup>2</sup>

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

IEC 60384-14:1993, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*<sup>2</sup>

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

---

<sup>2</sup> A more recent edition exists for this standard.

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

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

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<sup>2</sup>*

IEC 60730 (all parts), *Automatic electrical controls*

IEC 61000-2-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-2: Environment – Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems*

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

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

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

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

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

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

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

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

IEC 61558-2-6, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers*

CISPR 15, *Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment*

ISO 306, *Plastics – Thermoplastic materials – Determination of Vicat softening temperature (VST)*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	142
INTRODUCTION.....	144
1 Domaine d'application .....	145
2 Références normatives .....	146
3 Termes et définitions .....	148
4 Exigences générales .....	156
4.1 Généralités .....	156
4.2 Architecture .....	156
4.3 Conditions normalisées de fonctionnement en service .....	157
5 Remarques générales sur les essais .....	158
5.1 Conditions d'environnement.....	158
5.1.1 Généralités.....	158
5.1.2 Plage de températures ambiantes en utilisation normale .....	158
5.1.3 Humidité relative.....	159
5.1.4 Altitude .....	159
5.2 Mode opératoire d'essai général et échantillons.....	159
6 Caractéristiques assignées.....	160
6.1 Valeurs assignées.....	160
6.1.1 Tensions d'emploi assignées .....	160
6.1.2 Tension d'isolement assignée.....	160
6.1.3 Tension assignée de tenue aux chocs .....	161
6.1.4 Valeur maximale du courant assigné .....	161
6.1.5 Valeurs préférentielles du courant assigné ( $I_n$ ).....	161
6.1.6 Valeur minimale du pouvoir de fermeture et de coupure assigné ( $I_{RMS}$ ) .....	161
6.1.7 Fréquence assignée .....	161
6.1.8 Courant assigné de court-circuit conditionnel.....	161
6.1.9 Valeurs assignées préférentielles de courant (puissance) de délestage ( $I_nL_S, P_nL_S$ ).....	161
6.2 Caractéristique temps-courant pour la surveillance du courant par les LSE.....	161
6.2.1 Principe de fonctionnement des LSE .....	161
6.2.2 Limites de courant ( $I_nL_S$ ) .....	163
6.2.3 Délai de coupure minimal .....	163
6.2.4 Conditions de refermeture .....	164
6.3 Caractéristique temps-puissance .....	165
6.4 Séquence de délestage du LSE .....	165
7 Classification.....	166
7.1 Généralités .....	166
7.2 Selon la catégorie fonctionnelle de délestage .....	166
7.3 Selon les organes de commutation .....	167
7.4 Selon la possibilité d'ajustement du ou des courants de délestage (ou de la puissance) .....	167
7.5 Selon la séquence de délestage .....	167
7.6 Selon la conception .....	167
7.6.1 LSE indépendants avec détecteurs ou unités de mesure internes ou externes .....	167
7.6.2 LSE avec détecteur externe.....	167
7.6.3 LSE combinés (ou LSE assemblés) .....	167

7.7	Selon la méthode de montage.....	168
7.8	Selon le type de bornes .....	168
7.9	Selon l'ouverture des contacts .....	168
7.10	Selon la protection contre les facteurs externes .....	168
7.11	Selon le nombre de pôles .....	168
7.12	Selon le type de paramètres surveillés.....	168
8	Marquages et informations .....	168
8.1	Généralités .....	168
8.2	Essai des marquages.....	170
9	Protection contre les chocs électriques.....	170
9.1	Généralités .....	170
9.2	Essai de protection contre les chocs électriques .....	171
10	Bornes pour conducteurs externes en cuivre .....	174
10.1	Généralités .....	174
10.2	Bornes à vis pour conducteurs externes en cuivre .....	174
10.2.1	Généralités.....	174
10.2.2	Montage des conducteurs.....	179
10.2.3	Résistance mécanique des bornes .....	180
10.2.4	Résistance à la corrosion des bornes .....	180
10.2.5	Effets de serrage sur les conducteurs.....	180
10.2.6	Fiabilité du serrage des bornes.....	181
10.2.7	Longueur du serrage des bornes .....	182
10.2.8	Fiabilité des bornes .....	183
10.2.9	Desserrage accidentel des bornes de terre.....	183
10.2.10	Résistance à la corrosion des bornes de terre .....	183
10.2.11	Exigences supplémentaires pour la conception des bornes à trou.....	184
10.2.12	Exigences supplémentaires pour la conception des bornes pour cosses et barrettes.....	184
10.2.13	Exigences supplémentaires pour les bornes destinées à la connexion des conducteurs externes.....	184
10.3	Bornes sans vis pour conducteurs externes en cuivre .....	184
10.3.1	Généralités.....	184
10.3.2	Montages des conducteurs.....	185
10.3.3	Connexion des conducteurs.....	185
10.3.4	Type de matériau.....	185
10.3.5	Serrage des conducteurs .....	185
10.3.6	Fonctionnement des bornes.....	185
10.3.7	Bornes multiconducteurs .....	186
10.3.8	Introduction des conducteurs.....	186
10.3.9	Fixation des bornes .....	186
10.3.10	Résistance mécanique.....	186
10.3.11	Résistance aux contraintes électriques et thermiques.....	188
10.3.12	Fiabilité mécanique.....	190
11	Exigences de construction .....	193
11.1	Généralités .....	193
11.2	Exigences mécaniques pour les organes isolants.....	193
11.3	Exigences relatives à l'installation.....	193
11.4	Fixation des capots, plaques de recouvrement et organes de manœuvre .....	196
11.4.1	Généralités.....	196



11.4.2	Fixations basées sur des vis ou des rivets .....	197
11.4.3	Fixations qui peuvent être déposées en appliquant une force perpendiculaire aux surfaces .....	197
11.4.4	Fixations qui peuvent être déposées à l'aide d'un outil.....	198
11.5	Fixation des boutons.....	198
11.6	Organes de montage .....	199
11.7	Accessoires .....	199
12	Mécanismes et organes de manœuvre .....	199
12.1	Généralités .....	199
12.2	Indication de position .....	199
12.3	Position de repos .....	199
12.4	Fermeture et coupure.....	200
12.5	Fonctionnement du mécanisme sans capot ni plaque de recouvrement.....	200
12.6	Fixation et dépose des organes de manœuvre .....	200
12.7	Verrouillage .....	200
12.8	Indicateurs d'état .....	200
13	Résistance au vieillissement et à l'humidité .....	201
13.1	Résistance au vieillissement .....	201
13.2	Résistance à l'humidité .....	201
14	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique .....	202
14.1	Généralités .....	202
14.2	Résistance d'isolement du circuit principal .....	202
14.3	Rigidité diélectrique des circuits principaux.....	203
14.4	Résistance d'isolement et rigidité diélectrique des autres circuits.....	205
14.5	Vérification des tensions de tenue aux chocs (à travers les distances d'isolement et les isollements solides) .....	206
14.5.1	Mode opératoire d'essai général .....	206
14.5.2	Vérification des distances d'isolement avec les essais de tension de tenue aux chocs .....	207
15	Echauffement .....	208
15.1	Généralités .....	208
15.2	Montage d'essai.....	208
15.3	Mode opératoire d'essai.....	209
16	Pouvoir de fermeture et de coupure.....	211
17	Fonctionnement normal .....	212
17.1	Essais fonctionnels: déconnexion et refermeture .....	212
17.1.1	Généralités.....	212
17.1.2	Essais de déconnexion .....	213
17.1.3	Essais de refermeture.....	214
17.1.4	Essais de séquence(s) de délestage.....	214
17.1.5	LSE commandés à distance et LSE avec connexion à d'autres équipements externes.....	215
17.2	Essai d'endurance .....	215
18	Résistance mécanique.....	216
18.1	Généralités .....	216
18.2	Essai au mouton-pendule.....	217
18.3	Capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre – Accessibilité aux parties actives .....	225
18.3.1	Généralités .....	225

18.3.2	Vérification de la non-extraction des capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre .....	225
18.3.3	Vérification de l'extraction des capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre .....	226
18.4	Capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre – Accessibilité aux parties métalliques non reliées à la terre et séparées des parties actives .....	226
18.5	Capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre – Accessibilité aux parties isolantes, aux parties métalliques reliées à la terre, aux parties actives des circuits TBTS $\leq 25$ V c.a. ou aux parties métalliques séparées des parties actives .....	226
18.6	Capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre – Application de calibres .....	226
18.7	Rainures, orifices et conicités inverses .....	229
18.8	LSE montés sur rail .....	230
19	Résistance à la chaleur .....	231
19.1	Généralités .....	231
19.2	Essai de chaleur de base .....	231
19.3	Essai à la bille sur les parties du matériau isolant nécessaires au maintien en position des parties transportant le courant et des parties du circuit de mise à la terre .....	232
19.4	Essai à la bille sur les parties du matériau isolant non nécessaires au maintien en position des parties transportant le courant et des parties du circuit de mise à la terre .....	232
20	Vis, courant maximal admissible et connexions .....	233
20.1	Généralités .....	233
20.2	Introduction correcte des vis .....	234
20.3	Pression de contact des connexions électriques .....	234
20.4	Vis et rivets utilisés pour les assemblages mécaniques et les connexions électriques .....	234
20.5	Matière des parties transportant le courant .....	234
20.6	Vis autotaraudeuse par déformation de matière et par enlèvement de matière .....	235
21	Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers la matière de remplissage .....	235
21.1	Généralités .....	235
21.2	Mesures .....	235
21.3	Matériau isolant .....	236
22	Résistance du matériau isolant à la chaleur anormale et au feu .....	239
22.1	Généralités .....	239
22.2	Essai au fil incandescent .....	239
23	Résistance à la rouille .....	241
24	Exigences CEM .....	242
24.1	Généralités .....	242
24.2	Immunité .....	242
24.2.1	Généralités .....	242
24.2.2	Creux de tension et coupures brèves .....	243
24.2.3	Essai d'immunité aux ondes de choc 1,2/50 .....	244
24.2.4	Essai de transitoires rapides/salves électriques .....	244
24.2.5	Essai de décharges électrostatiques .....	245
24.2.6	Essai de champ électromagnétique rayonné .....	246
24.2.7	Essai de tension radiofréquence .....	246

24.2.8	Essai de champ magnétique à la fréquence industrielle .....	246
24.3	Emissions .....	247
24.3.1	Généralités .....	247
24.3.2	Emissions basses fréquences .....	247
24.3.3	Emissions radiofréquences .....	247
25	Coordination avec les dispositifs de protection contre les courts-circuits .....	247
25.1	Exigences générales pour la coordination .....	247
25.2	Conditions d'essai .....	247
25.2.1	Circuit d'essai .....	247
25.2.2	Tolérances sur les grandeurs d'essai .....	251
25.2.3	Facteur de puissance du circuit d'essai .....	251
25.2.4	Tension de rétablissement à fréquence industrielle .....	252
25.2.5	Etalonnage du circuit d'essai .....	252
25.2.6	Séquence des manœuvres .....	252
25.3	Essais de coordination entre le LSE et le DPCC .....	252
25.3.1	Généralités .....	252
25.3.2	Vérification de la coordination au courant assigné de court-circuit conditionnel ( $I_{nc}$ ) .....	253
25.3.3	Vérification du déclenchement instantané du DPCC .....	253
25.3.4	Etat du LSE pendant et après les essais .....	253
26	Essais dans des conditions anormales .....	253
26.1	Généralités .....	253
26.2	Essais dans des conditions de défaut .....	254
26.3	Essais de surcharge .....	255
27	Composants .....	256
27.1	Fusibles .....	256
27.2	Condensateurs .....	256
27.3	Résistances .....	257
27.4	Dispositifs automatiques de protection (autres que les fusibles) .....	257
27.4.1	Généralités .....	257
27.4.2	Coupe-circuits .....	257
27.4.3	Dispositifs automatiques de protection .....	259
27.5	Transformateurs .....	259
Annexe A (normative) Séquences d'essais et nombre de spécimens .....		260
Annexe B (informative) Correspondance entre les sections ISO et les valeurs AWG des conducteurs en cuivre .....		262
Annexe C (normative) Détermination des distances d'isolement et des lignes de fuite .....		263
C.1	Généralités .....	263
C.2	Orientation et emplacement d'une ligne de fuite .....	263
C.3	Lignes de fuite lorsque plus d'un matériau est utilisé .....	263
C.4	Lignes de fuite coupées par une partie conductrice flottante .....	263
C.5	Mesure des lignes de fuite et des distances d'isolement .....	263
Annexe D (normative) Disposition pour la détection de l'émission de gaz ionisés pendant les essais de court-circuit .....		267
Bibliographie .....		270
Figure 1 – Système de gestion de l'efficacité énergétique .....		144
Figure 2 – Architecture générale d'un LES .....		157

Figure 3 – Caractéristique temps-courant d'un LSE de classe A .....	163
Figure 4 – Doigt d'épreuve articulé (calibre d'essai B conformément à l'IEC 61032:1997) .....	172
Figure 5 – Epingle d'essai pour vérifier la protection contre les chocs électriques .....	174
Figure 6 – Bornes avec étrier .....	175
Figure 7 – Bornes à trou .....	175
Figure 8 – Bornes à serrage sous tête de vis et bornes à goujon fileté .....	177
Figure 9 – Bornes à plaquette .....	178
Figure 10 – Bornes pour cosses et barrettes .....	179
Figure 11 – Appareillage d'essai pour la vérification de l'endommagement des conducteurs .....	188
Figure 12 – Informations pour l'essai de déformation .....	191
Figure 13 – Détermination du sens des forces à appliquer .....	195
Figure 14 – Sens de l'effort de traction sur le conducteur (30 N pendant 1 min) .....	196
Figure 15 – Appareillage pour l'essai au mouton-pendule .....	218
Figure 16 – Appareil pour l'essai au mouton-pendule (pièce de frappe) .....	219
Figure 17 – Support de montage des spécimens .....	220
Figure 18 – Bloc de montage pour un LSE pour pose encastrée .....	221
Figure 19 – Exemple de support de montage pour un LSE pour pose sur panneau .....	222
Figure 20 – Exemple de support de montage pour un LSE fixé par l'arrière .....	223
Figure 21 – Calibre (épaisseur: environ 2 mm) pour la vérification des dimensions hors-tout des capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre .....	227
Figure 22 – Exemple d'application du calibre de la Figure 21 sur un capot fixé sans vis sur une surface de montage ou une surface d'appui .....	228
Figure 23 – Exemples d'application du calibre de la Figure 21 .....	229
Figure 24 – Calibre pour la vérification des rainures, orifices et conicités inverses .....	230
Figure 25 – Sens d'application du calibre de la Figure 24 .....	230
Figure 26 – Application des forces sur un LSE monté sur rail .....	231
Figure 27 – Appareillage pour l'essai à la bille .....	232
Figure 28 – Vis autotaraudeuse par enlèvement de matière .....	233
Figure 29 – Vis autotaraudeuse par déformation de matière .....	233
Figure 30 – Représentation schématique .....	240
Figure 31 – Schéma type pour tous les essais de coordination .....	249
Figure 32 – Détail des impédances $Z$ et $Z_1$ .....	249
Figure C.1 – Exemple 1 .....	264
Figure C.2 – Exemple 2 .....	264
Figure C.3 – Exemple 3 .....	264
Figure C.4 – Exemple 4 .....	265
Figure C.5 – Exemple 5 .....	265
Figure C.6 – Exemple 6 .....	265
Figure C.7 – Exemple 7 .....	266
Figure D.1 – Dispositif d'essai .....	268
Figure D.2 – Grille .....	269
Figure D.3 – Circuit de grille .....	269

Tableau 1 – Sections ( <i>S</i> ) des conducteurs d'essai en cuivre et courants assignés correspondants .....	160
Tableau 2 – Tension assignée de tenue aux chocs en fonction de la tension nominale de l'installation.....	161
Tableau 3 – Classes de délestage .....	163
Tableau 4 – Délai de déconnexion .....	164
Tableau 5 – Classes de délestage .....	165
Tableau 6 – Délai de déconnexion .....	165
Tableau 7 – Catégories fonctionnelles de délestage .....	166
Tableau 8 – Marquage et position du marquage.....	169
Tableau 9 – Relation entre les courants assignés et les sections connectables des conducteurs en cuivre.....	173
Tableau 10 – Dimensions et couple de serrage des bornes à trou.....	176
Tableau 11 – Dimensions et couple de serrage pour les bornes à serrage sous tête de vis et les bornes à goujon fileté.....	178
Tableau 12 – Dimensions et couple de serrage des bornes à plaquette .....	179
Tableau 13 – Dimensions et couple de serrage des bornes pour cosses et barrettes .....	179
Tableau 14 – Couple de serrage pour la vérification de la résistance mécanique des bornes à vis .....	181
Tableau 15 – Valeurs d'essai pour l'essai de traction .....	182
Tableau 16 – Relation entre les courants assignés et les sections connectables des conducteurs en cuivre pour les bornes sans vis .....	185
Tableau 17 – Valeurs d'essai pour la flexion et la traction pour les conducteurs en cuivre.....	187
Tableau 18 – Courant d'essai pour la vérification des contraintes électriques et thermiques dans le cadre d'une utilisation normale des bornes sans vis .....	189
Tableau 19 – Sections des conducteurs en cuivre à âme rigide pour l'essai de déformation des bornes sans vis.....	192
Tableau 20 – Forces d'essai de déformation .....	192
Tableau 21 – Forces à appliquer sur les capots, plaques de recouvrement ou organes de manœuvre dont la fixation ne dépend pas de vis.....	198
Tableau 22 – Tension d'essai, points d'application et valeurs minimales de résistance d'isolement pour la vérification de la rigidité diélectrique.....	204
Tableau 23 – Tensions d'essai des circuits auxiliaires .....	206
Tableau 24 – Tension d'essai pour la vérification de la tension de tenue aux chocs .....	208
Tableau 25 – Courants d'essai d'échauffement et sections des conducteurs en cuivre.....	208
Tableau 26 – Valeurs d'échauffement autorisées (basé sur le Tableau 3 de l'IEC 60065:2001) .....	210
Tableau 27 – Nombre de manœuvres pour un essai en fonctionnement normal .....	216
Tableau 28 – Hauteur de chute pour l'essai de choc .....	224
Tableau 29 – Distances d'isolement et lignes de fuite minimales.....	237
Tableau 30 – Essais d'immunité (vue d'ensemble) .....	243
Tableau 31 – Valeurs pour l'essai de creux de tension et de coupures brèves .....	244
Tableau 32 – Tensions pour l'essai d'immunité aux ondes de choc .....	244
Tableau 33 – Valeurs de l'essai de transitoires rapides.....	245
Tableau 34 – Valeurs minimales de $I^2t$ et $I_p$ .....	250

Tableau 35 – Facteurs de puissance pour les essais de court-circuit .....	251
Tableau 36 – Condensateurs .....	257
Tableau A.1 – Spécimens pour les essais .....	261
Tableau B.1 – Correspondance entre les sections ISO et les valeurs AWG des conducteurs en cuivre .....	262

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LES DÉLESTEURS (LSE)

#### 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 62962 a été établie par le sous-comité 23K: Produits pour l'efficacité énergétique électrique, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
23K/47/FDIS	23K/48/RVD

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

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

Dans le présent document, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

– *énoncés de conformité: en italique.*

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 à la publication recherchée. A cette date, le document sera

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

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

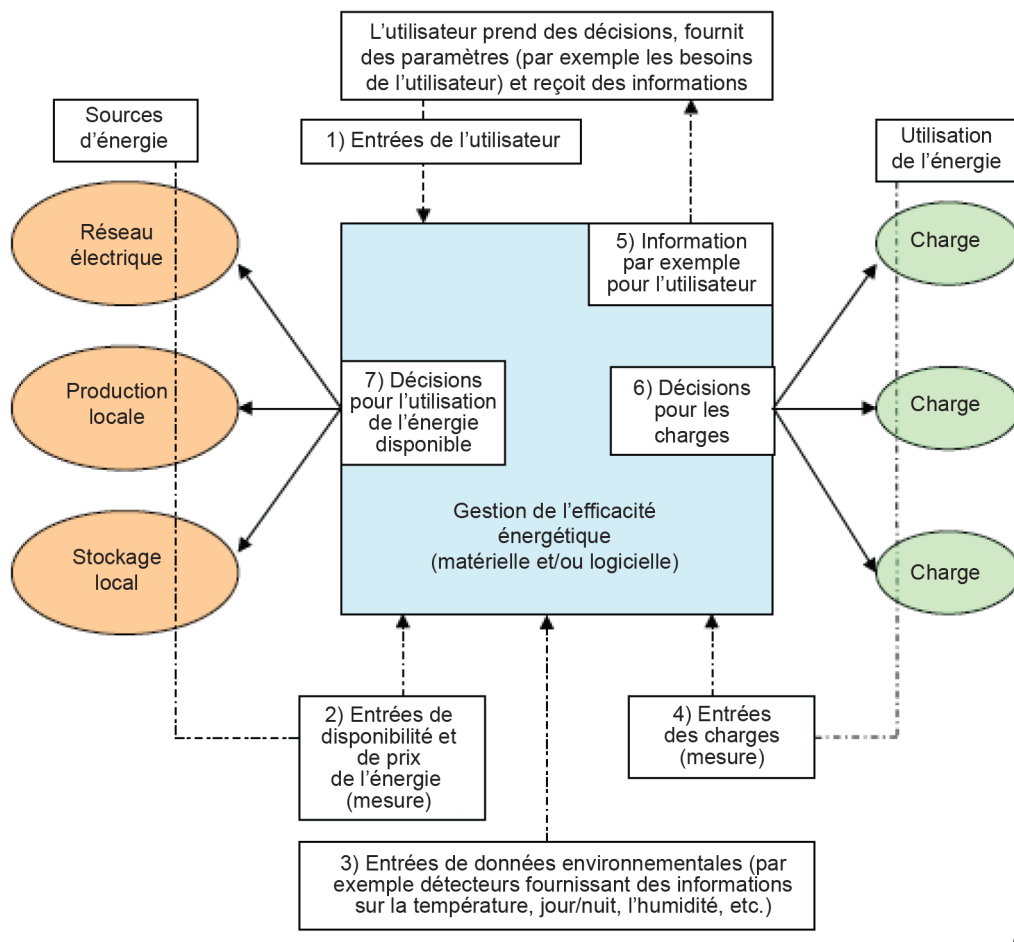


## INTRODUCTION

L'optimisation de la consommation d'énergie électrique peut être facilitée par une conception appropriée et des considérations relatives à l'installation. Une installation électrique peut fournir le niveau exigé de service et de sécurité pour la plus faible consommation électrique.

Ceci est considéré par les concepteurs comme une exigence générale de leurs procédures de conception pour établir le meilleur usage de l'énergie électrique.

L'optimisation de l'utilisation d'électricité s'appuie sur la gestion de l'efficacité énergétique qui est basée sur le prix de l'électricité, la consommation électrique et l'adaptation en temps réel, comme décrit dans la Figure 1 conformément à l'IEC 60364-8-1:2019.



**Figure 1 – Système de gestion de l'efficacité énergétique**

Le présent document s'applique aux délesteurs (LSE) destinés à un usage domestique et à des usages similaires.

Le LSE est un équipement en mesure de répondre au courant ou à la puissance surveillé, ou à des paramètres surveillés en variante pour établir et couper des charges sélectionnées lorsque certaines conditions sont remplies.

La fonction de délestage est utilisée dans les systèmes de gestion d'énergie pour optimiser l'usage global de l'énergie électrique, comprenant les applications de production et de stockage, et peut être utilisé par exemple pour les besoins de l'efficacité énergétique conformément à l'IEC 60364-8-1:2019.

## EXIGENCES SPÉCIFIQUES POUR LES DÉLESTEURS (LSE)

### 1 Domaine d'application

L'objet du présent document est de fournir les exigences pour les équipements à utiliser dans les systèmes d'efficacité énergétique. Le présent document couvre les délesteurs (LSE).

Les lignes directrices concernant la sécurité des LSE, telles qu'elles sont énoncées dans le Guide IEC 110, ont été respectées.

Le présent document s'applique aux délesteurs destinés à un usage domestique et à des usages similaires. La fonction de délestage est utilisée dans les systèmes de gestion d'énergie pour optimiser l'usage global de l'énergie électrique, comprenant les applications de production et de stockage. Le délestage peut par exemple être utilisé à des fins d'efficacité énergétique, conformément à l'IEC 60364-8-1:2019.

Le présent document s'applique aux LSE destinés à fonctionner dans des conditions normales:

- dans des circuits CA d'une fréquence assignée de 50 Hz, 60 Hz ou les deux, avec une tension assignée ne dépassant pas 440 V (entre phases), un courant assigné ne dépassant pas 125 A et une capacité assignée de court-circuit ne dépassant pas 25 000 A;
- dans des circuits CC<sup>1</sup>.

Les LSE sont destinés à contrôler l'énergie fournie à un ou plusieurs circuits, charges ou mailles lorsque:

- des conditions définies de temps et de courant sont atteintes;
- une commande ou des informations provenant d'un système externe sont reçues.

Un LSE est destiné à servir:

- d'équipement unique disposant de tous les moyens nécessaires pour contrôler les charges (par exemple la fonction de gestion d'énergie électrique est intégrée à un tel équipement);
- d'unité intégrée à un équipement complexe ou d'équipement indépendant rattaché à un système de gestion d'énergie électrique (EEMS);
- d'ensemble d'équipements indépendants constituant un LSE (par exemple un LSE doté de détecteurs de courant externes);
- d'une combinaison des points ci-dessus.

Un LSE peut disposer d'une interface sans fil.

Un LSE fait partie de l'installation fixe.

NOTE 1 Le présent document couvre les délesteurs dans les installations fixes, comprenant les appareils portatifs qui y sont connectés.

Les LSE sont destinés à être utilisés dans les circuits intégrant une protection contre les chocs électriques et les surintensités, conformément à la série IEC 60364 (toutes les parties).

---

<sup>1</sup> L'usage des LSE dans des circuits CC est à l'étude.

NOTE 2 Par exemple, la protection contre les courants de défaut (protection contre les contacts indirects) peut être assurée comme suit:

- dans les systèmes à régime de neutre TT, par des disjoncteurs différentiels (DD) ou des interrupteurs différentiels (ID) montés en amont, conformément à l'IEC 61008-1 et l'IEC 61009-1;
- dans les systèmes à régime de neutre TN, par un dispositif de protection contre les surintensités monté en amont.

Les LSE, de par leur nature, n'assurent pas de fonction de sectionnement ni de protection contre les surintensités.

Les LSE sont normalement installés par des personnes averties (IEC 60050-195:1998, 195-04-02) ou des personnes qualifiées (IEC 60050-195:1998, 195-04-01), et sont normalement utilisés par des personnes ordinaires (IEC 60005-195:1998, 195-04-03).

Le présent document contient toutes les exigences nécessaires pour garantir la conformité aux caractéristiques de fonctionnement exigées par les essais de type pour les LSE basés sur un équipement unique, ou bien sur un ensemble d'équipements indépendants.

Ces exigences s'appliquent aux conditions normalisées de température et d'environnement, telles qu'elles sont énoncées en 5.1. Elles s'appliquent aux LSE présentant un indice de protection IP 20, destinés à être utilisés dans un environnement présentant un degré de pollution 2. Pour les LSE présentant un indice de protection supérieur à IP 20, conformément à l'IEC 60529, et destinés à être utilisés dans des sites où prévalent des conditions environnementales difficiles (par exemple humidité, chaleur ou froid excessif, ou dépôt de poussières) et dans des sites dangereux (par exemple où des explosions sont susceptibles de se produire), une construction spéciale peut être exigée.

Si le LSE inclut d'autres fonctions, celles-ci sont couvertes par les normes pertinentes.

Le présent document ne couvre pas les aspects liés à la communication, tels que les protocoles, l'interopérabilité, la sécurité des données et les quelconques autres aspects connexes.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 60065:2001, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*<sup>2</sup>

IEC 60085, *Isolation électrique – Evaluation et désignation thermiques*

IEC 60127 (toutes les parties), *Coupe-circuits miniatures*

IEC 60212, *Conditions normales à observer avant et pendant les essais de matériaux isolants électriques solides*

IEC 60317-0-1:1997, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 0: Prescriptions générales – Section 1: Fil de section circulaire en cuivre émaillé*<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Il existe une édition plus récente de cette norme.

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

IEC 60384-14:1993, *Condensateurs fixes utilisés dans les équipements électroniques – Partie 14: Spécification intermédiaire: Condensateurs fixes d'antiparasitage et raccordement à l'alimentation*<sup>2</sup>

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

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

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

IEC 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*<sup>2</sup>

IEC 60730 (toutes les parties), *Dispositifs de commande électrique automatiques*

IEC 61000-2-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2-2: Environnement – Niveaux de compatibilité pour les perturbations conduites à basse fréquence et la transmission des signaux sur les réseaux publics d'alimentation basse tension*

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

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

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

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

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

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

IEC 61000-4-11, *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*

IEC 61032:1997, *Protection des personnes et des matériels par les enveloppes – Calibres d'essai pour la vérification*

IEC 61558-2-6, *Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et produits analogues pour des tensions d'alimentation jusqu'à 1 100 V – Partie 2-6: Règles particulières et essais pour les transformateurs de sécurité et les blocs d'alimentation incorporant des transformateurs de sécurité*

CISPR 15, *Limites et méthodes de mesure des perturbations radioélectriques produites par les appareils électriques d'éclairage et les appareils analogues*

ISO 306, *Plastiques – Matières thermoplastiques – Détermination de la température de ramollissement Vicat (VST)*