



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Measuring relays and protection equipment –
Part 27: Product safety requirements**

**Relais de mesure et dispositifs de protection –
Partie 27: Exigences de sécurité**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE **XD**
CODE PRIX

ICS 29.120.70

ISBN 978-2-8322-1161-8

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

CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
2 Normative references	10
3 Terms and definitions	11
4 General safety requirements.....	19
4.1 General.....	19
4.2 Earthing requirements	20
5 Protection against electric shock	20
5.1 General.....	20
5.1.1 Introductory remark	20
5.1.2 Protection from contact with hazardous live parts.....	20
5.1.3 Discharge of capacitors	21
5.1.4 Protective impedance	22
5.1.5 Accessible parts	22
5.1.6 Bonding to the protective conductor.....	25
5.1.7 Protective conductor connection.....	26
5.1.8 High leakage current	26
5.1.9 Solid insulation.....	26
5.1.10 Clearances and creepage distances	27
5.1.11 Functional earthing.....	29
5.2 Single-fault conditions	29
5.2.1 Testing in single-fault condition	29
5.2.2 Application of single-fault condition	30
5.2.3 Duration of tests.....	31
5.2.4 Compliance	32
6 Mechanical aspects	33
6.1 Protection against mechanical hazards.....	33
6.1.1 Stability	33
6.1.2 Moving parts.....	33
6.1.3 Edges and corners	33
6.2 Mechanical requirements.....	33
6.3 Mechanical security of terminations.....	33
7 Flammability and resistance to fire	33
7.1 General.....	33
7.2 Rationale.....	34
7.3 General hazards from overheating and fire.....	36
7.3.1 Equipment temperature limits	36
7.3.2 Hazardous gases and chemicals.....	36
7.4 Minimization of fire risk.....	37
7.4.1 General	37
7.4.2 Eliminating or reducing the sources of ignition within the equipment.....	37
7.5 Cabling and fusing.....	37
7.6 Flammability of materials and components	38
7.6.1 General	38
7.6.2 Materials for components and other parts inside fire enclosures	38

7.6.3	Materials for fire enclosures	39
7.6.4	Materials for components and other parts outside fire enclosures	39
7.7	Fire ignition sources	40
7.8	Conditions for a fire enclosure	40
7.8.1	General	40
7.8.2	Parts requiring a fire enclosure	40
7.8.3	Parts not requiring a fire enclosure	40
7.9	Requirements for primary circuits and circuits exceeding ELV limits	41
7.10	Fire enclosures and flame barriers	41
7.11	Assessment of the fire risk due to a single-fault condition	43
7.11.1	Guidelines for maximum acceptable temperatures when subjecting a circuit or component to a single-fault condition	43
7.11.2	Temperature of windings under a normal condition or a single-fault condition	43
7.11.3	Compliance of equipment with requirements for protection against the spread of fire	43
7.12	Limited-energy circuit	44
8	General and fundamental design requirements for safety	45
8.1	Climatic conditions for safety	45
8.2	Electrical connections	45
8.3	Components	45
8.3.1	General	45
8.3.2	High-integrity part or component	45
8.4	Connection to telecommunication networks	46
8.5	Connection to other equipment	46
8.6	Laser sources	46
8.7	Explosion	46
8.7.1	General	46
8.7.2	Components at risk of explosion	46
9	Marking, documentation and packaging	47
9.1	Marking	47
9.1.1	General	47
9.1.2	Identification	48
9.1.3	Auxiliary supplies, VT, CT, I/O (Input/Output)	48
9.1.4	Fuses	49
9.1.5	Measuring circuit terminals	50
9.1.6	Terminals and operating devices	50
9.1.7	Equipment protected by double or reinforced insulation	51
9.1.8	Batteries	51
9.1.9	Test voltage marking	53
9.1.10	Warning markings	53
9.1.11	Marking durability	54
9.2	Documentation	54
9.2.1	General	54
9.2.2	Equipment ratings	54
9.2.3	Equipment installation	55
9.2.4	Equipment commissioning and maintenance	55
9.2.5	Equipment operation	56
9.3	Packaging	56

10	Type tests and routine tests.....	56
10.1	General.....	56
10.2	Safety type tests.....	58
10.3	Routine testing or sample testing.....	58
10.4	Conditions for testing.....	58
10.5	Verification procedure.....	58
10.6	Tests.....	59
10.6.1	Climatic environmental tests.....	59
10.6.2	Mechanical tests.....	59
10.6.3	Clearances and creepage distances.....	60
10.6.4	Safety-related electrical tests.....	60
10.6.5	Electrical environment and flammability.....	66
10.6.6	Reverse polarity and slow ramp test.....	67
Annex A	(normative) Isolation class requirements and example diagrams.....	69
Annex B	(normative) Rated impulse voltages.....	77
Annex C	(normative) Guidance for the determination of clearance, creepage distance and withstand voltages.....	78
Annex D	(informative) Components.....	88
Annex E	(normative) External wiring terminations.....	92
Annex F	(informative) Examples of battery protection.....	94
	Bibliography.....	95
	Figure 1 – Flow chart showing requirements for protection against the spread of fire.....	35
	Figure 2 – Baffle.....	42
	Figure 3 – Location and extent of a flame barrier.....	42
	Figure 4 – Voltage ramp test.....	68
	Figure A.1 – Equipment with SELV input/output (I/O).....	73
	Figure A.2 – Equipment with PELV input/output (I/O).....	74
	Figure A.3 – Equipment with PEB input/output (I/O).....	75
	Figure A.4 – Equipment with ELV input/output (I/O).....	76
	Figure C.1 – Guidance for determination of clearances, creepage distances and withstand voltages.....	81
	Figure F.1 – Non-rechargeable battery protection.....	94
	Figure F.2 – Rechargeable battery protection.....	94
	Table 1 – Current levels under normal conditions.....	24
	Table 2 – Charge or energy of capacitance levels under normal conditions.....	24
	Table 3 – Altitude multiplication factor.....	28
	Table 4 – Current levels in single-fault condition.....	32
	Table 5 – Maximum temperature under normal conditions and at an ambient temperature of 40 °C.....	36
	Table 6 – Acceptable perforation in the bottom of an equipment case.....	42
	Table 7 – Insulation material of windings.....	43
	Table 8 – Limits of maximum available current.....	44
	Table 9 – Overcurrent protective device.....	44

Table 10 – Symbols	52
Table 11 – Symbols for marking of test voltage(s).....	53
Table 12 – Overview of tests.....	57
Table 13 – Guidance for routine and sample dielectric voltage testing for safety – Informative.....	63
Table 14 – AC test voltages	64
Table A.1 – Circuit isolation class for product circuits/groups.....	69
Table A.2 – Insulation requirement between any two circuits	71
Table B.1 – Rated impulse voltages (waveform: 1,2/50 µs).....	77
Table C.1 – Functional insulation, pollution degree 1, overvoltage category I.....	82
Table C.2 – Functional insulation, pollution degree 2, overvoltage category I.....	83
Table C.3 – Functional, basic or supplementary insulation, pollution degree 1, overvoltage category II	83
Table C.4 – Functional, basic or supplementary insulation, pollution degree 2, overvoltage category II	84
Table C.5 – Functional, basic or supplementary insulation, pollution degree 1, overvoltage category III	84
Table C.6 – Functional, basic or supplementary insulation, pollution degree 2, overvoltage category III	85
Table C.7 – Double or reinforced insulation, pollution degree 1, overvoltage category II.....	85
Table C.8 – Double or reinforced insulation, pollution degree 2, overvoltage category II.....	86
Table C.9 – Double or reinforced insulation, pollution degree 1, overvoltage category III.....	86
Table C.10 – Double or reinforced insulation, pollution degree 2, overvoltage category III.....	87
Table C.11 – Test voltage multiplication factor for proving the clearance in air.....	87
Table C.12 – Reduction of the pollution degree of internal environment through the use of additional protection within the equipment.....	87
Table E.1 – Range of conductor sizes to be accepted by terminals	93
Table E.2 – Sizes of terminal studs or screws directly securing supply conductors.....	93

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MEASURING RELAYS AND PROTECTION EQUIPMENT –

Part 27: Product safety requirements

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 60255-27 has been prepared by IEC technical committee 95: Measuring relays and protection equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2005. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) The removal of tables and diagrams which are from other standards and referring instead directly to the source standard.
- b) All aspects of IEC 60255-5 have been covered and this standard can be withdrawn.
- c) Ambiguity within the standard has been removed.

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

FDIS	Report on voting
95/316/FDIS	95/318/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 60255 series, published under the general title *Measuring relays and protection equipment*, can be found on the IEC website.

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

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

Withdrawn

INTRODUCTION

In order to demonstrate that the equipment is safe, it was previously necessary to refer to general safety standards such as IEC 61010-1 in addition to IEC 60664-1.

These general safety standards specify requirements for general product types or product families in order to reduce the risk of fire, electric shock or injury to the user. The product types do not include measuring relays and protection equipment. These standards also take into account single-fault conditions.

Reference to all these various standards created confusion due to conflicting requirements, for example, different clearances, creepage distances and test voltages etc., for the same rated voltages.

The aim of this standard is:

- to remove confusion due to conflicting requirements between existing standards;
- to achieve a uniform approach throughout the international industry for measuring relays and protection equipment.

This product safety standard for measuring relays and protection equipment takes the general product safety standards and IEC 60664-1 as the base, defining those issues specific to measuring relays and protection equipment.

Withdrawing

MEASURING RELAYS AND PROTECTION EQUIPMENT –

Part 27: Product safety requirements

1 Scope

This part of the IEC 60255 series describes the product safety requirements for measuring relays and protection equipment having a rated a.c. voltage up to 1 000 V with a rated frequency up to 65 Hz, or a rated d.c. voltage up to 1 500 V. Above these limits, IEC 60664-1 is applicable for the determination of clearance, creepage distance and withstand test voltage.

This standard details essential safety requirements to minimize the risk of fire and hazards caused by electric shock or injury to the user.

This standard does not cover the safety requirements of installations. It does cover all the ways in which the equipment may be mounted and used in cubicles, racks and panels, and also retesting. This standard also applies to auxiliary devices such as shunts, series resistors, transformers, etc., that are used in conjunction with measuring relays and protection equipment and are tested together.

Ancillary equipment used in conjunction with measuring relays and protection equipment may need to comply with additional safety requirements.

This standard is intended to describe only product safety requirements; therefore, functional performance of the equipment is not covered.

Functional safety requirements, including EMC functional safety, are not covered by this standard. Functional safety risk analysis is not within the scope of this product safety standard.

This standard does not specify the implementation of individual equipment, circuits and components.

The object of this standard is to have a comprehensive standard that covers all aspects of product safety and the related type and routine tests, for measuring relays and protection equipment.

This standard applies to equipment designed to be safe at least under the following environmental conditions:

- indoor use;
- altitude up to 2 000 m, in accordance with IEC 60255-1;
- external operating temperature range, in accordance with IEC 60255-1;
- maximum external relative humidity 95 %, non-condensing, in accordance with IEC 60255-1;
- supply fluctuations in accordance with IEC 60255-1;
- applicable supply overvoltage category;
- external pollution degree 1 and external pollution degree 2.

The equipment will normally be installed in a restricted access area within a power station, substation or industrial/retail environment. The environmental conditions specified for the equipment in IEC 60255-1 apply. This standard considers the normal environmental

conditions of corrosion caused by humidity but does not cover corrosion by atmospheric pollution.

It is assumed that access to the equipment during installation, maintenance, normal service and decommissioning is restricted to users aware of working procedures necessary to ensure safety.

This product safety standard takes precedence over general standards for matters of safety.

2 Normative references

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

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

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

IEC 60255-1, *Measuring relays and protection equipment – Part 1: Common requirements*

IEC 60255-21-1, *Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section One: Vibration tests (sinusoidal)*

IEC 60255-21-2, *Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section Two: Shock and bump tests*

IEC 60255-21-3, *Electrical relays – Part 21: Vibration, shock, bump and seismic tests on measuring relays and protection equipment – Section 3: Seismic tests*

IEC 60255-26:2013, *Measuring relays and protection equipment – Part 26: Electromagnetic compatibility requirements*

IEC 60352-1, *Solderless connections – Part 1: Wrapped connections – General requirements, test methods and practical guidance*

IEC 60352-2, *Solderless connections – Part 2: Crimped connections – General requirements, test methods and practical guidance*

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

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
Amendment 1:1999¹

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

IEC 60664-3:2003, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*
Amendment 1:2010

1 There exists a consolidated Edition 2.1 (2001) that includes Edition 2.0 and its Amendment 1.

IEC/TS 60695-2-20², *Fire hazard testing – Part 2-20: Glowing/hot-wire based test methods – Hot-wire coil ignitability – Apparatus, test method and guidance*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60825-1, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 60990:1999, *Methods of measurement of touch current and protective conductor current*

IEC 61010-1:2010, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use – Part 1: General requirements*

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

IEC 61140, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*

IEC 61180-1:1992, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements*

IEC 61180-2, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 2: Test equipment*

IEC 62151, *Safety of equipment electrically connected to a telecommunication network*

ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*. Available at: <http://www.graphical-symbols.info/equipment>

² Edition 3.0 currently under preparation.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	100
1 Domaine d'application	103
2 Références normatives	104
3 Termes et définitions	105
4 Exigences générales de sécurité	114
4.1 Généralités	114
4.2 Exigences de mise à la terre	114
5 Protection contre les chocs électriques	114
5.1 Généralités	114
5.1.1 Remarque d'introduction	114
5.1.2 Protection contre les contacts avec des parties actives dangereuses	115
5.1.3 Décharge des condensateurs	116
5.1.4 Impédance de protection	116
5.1.5 Parties accessibles	117
5.1.6 Liaison au conducteur de protection	120
5.1.7 Connexion du conducteur de protection	121
5.1.8 Courant de fuite élevé	121
5.1.9 Isolation solide	121
5.1.10 Distances dans l'air et lignes de fuite	122
5.1.11 Mise à la terre fonctionnelle	124
5.2 Conditions de premier défaut	125
5.2.1 Essais en condition de premier défaut	125
5.2.2 Application d'une condition de premier défaut	125
5.2.3 Durée des essais	127
5.2.4 Conformité	127
6 Aspects mécaniques	128
6.1 Protection contre les dangers mécaniques	128
6.1.1 Stabilité	128
6.1.2 Parties mobiles	128
6.1.3 Bords et coins	129
6.2 Exigences mécaniques	129
6.3 Sécurité mécanique des terminaisons	129
7 Inflammabilité et résistance au feu	129
7.1 Généralités	129
7.2 Raisons	129
7.3 Dangers généraux de surchauffe et d'incendie	132
7.3.1 Limites de température de l'équipement	132
7.3.2 Gaz et produits chimiques dangereux	132
7.4 Minimisation des risques d'incendie	133
7.4.1 Généralités	133
7.4.2 Elimination ou réduction des sources d'inflammation à l'intérieur de l'équipement	133
7.5 Câbles et fusibles	134
7.6 Inflammabilité des matériaux et des composants	134
7.6.1 Généralités	134
7.6.2 Matériaux des composants et des autres parties se trouvant à l'intérieur des enveloppes pare-feu	134

7.6.3	Matériaux pour enveloppes pare-feu.....	135
7.6.4	Matériaux des composants et des autres parties se trouvant à l'extérieur des enveloppes pare-feu	135
7.7	Sources d'inflammation	136
7.8	Conditions pour une enveloppe pare-feu	136
7.8.1	Généralités.....	136
7.8.2	Parties pour lesquelles une enveloppe pare-feu est nécessaire	136
7.8.3	Parties pour lesquelles une enveloppe pare-feu n'est pas nécessaire.....	137
7.9	Exigences pour les circuits primaires et les circuits qui dépassent les limites TBT	138
7.10	Enveloppes pare-feu et barrières contre les flammes	138
7.11	Evaluation du risque d'incendie dû à une condition de premier défaut	139
7.11.1	Directives pour les températures maximales acceptables lorsque l'on soumet un circuit ou un composant à une condition de premier défaut.....	139
7.11.2	Température des enroulements en condition normale ou en condition de premier défaut	140
7.11.3	Conformité de l'équipement avec les exigences pour la protection contre la propagation du feu	140
7.12	Circuit à énergie limitée.....	140
8	Exigences générales et fondamentales de conception pour la sécurité	141
8.1	Conditions climatiques pour la sécurité.....	141
8.2	Connexions électriques	142
8.3	Composants	142
8.3.1	Généralités.....	142
8.3.2	Parties ou composants à haute intégrité	142
8.4	Connexion aux réseaux de télécommunications	143
8.5	Connexion à d'autres équipements.....	143
8.6	Sources laser.....	143
8.7	Explosion.....	143
8.7.1	Généralités.....	143
8.7.2	Composants risquant l'explosion	143
9	Marquage, documentation et conditionnement.....	144
9.1	Marquage.....	144
9.1.1	Généralités.....	144
9.1.2	Identification.....	145
9.1.3	Alimentations auxiliaires, TP, TC, E/S (Entrée/Sortie).....	145
9.1.4	Fusibles.....	147
9.1.5	Bornes des circuits de mesure.....	147
9.1.6	Bornes et dispositifs de fonctionnement.....	147
9.1.7	Équipement protégé par une isolation double ou renforcée.....	148
9.1.8	Batteries.....	148
9.1.9	Marquage des tensions d'essai.....	151
9.1.10	Marquages d'avertissement	151
9.1.11	Durabilité des marquages	152
9.2	Documentation	152
9.2.1	Généralités.....	152
9.2.2	Caractéristiques assignées de l'équipement	153
9.2.3	Installation de l'équipement	153
9.2.4	Mise en service et maintenance de l'équipement	154
9.2.5	Fonctionnement de l'équipement	154

9.3	Conditionnement	154
10	Essais de type et essais individuels de série	155
10.1	Généralités.....	155
10.2	Essais de type de sécurité.....	156
10.3	Essais individuels de série ou essais par prélèvement	156
10.4	Conditions d'essai	156
10.5	Procédure de vérification.....	157
10.6	Essais	157
10.6.1	Essais d'environnement climatique	157
10.6.2	Essais mécaniques.....	158
10.6.3	Distances dans l'air et lignes de fuite.....	159
10.6.4	Essais électriques relatifs à la sécurité	159
10.6.5	Environnement électrique et inflammabilité.....	166
10.6.6	Essai de polarité inverse et de rampe lente	167
Annexe A	(normative) Exigences des classes d'isolation et diagrammes d'exemple.....	168
Annexe B	(normative) Tensions de choc assignées	176
Annexe C	(normative) Lignes directrices pour la détermination de la distance dans l'air, de la ligne de fuite et des tensions de tenue.....	177
Annexe D	(informative) Composants.....	189
Annexe E	(normative) Connexions externes de sortie de câbles	193
Annexe F	(informative) Exemples de protection de batterie.....	196
	Bibliographie.....	197
	Figure 1 – Diagramme de flux présentant les exigences nécessaires pour la protection contre la propagation du feu	131
	Figure 2 – Déflecteur	138
	Figure 3 – Emplacement et extension d'une barrière contre les flammes	139
	Figure 4 – Essai de rampe de tension.....	167
	Figure A.1 – Equipement avec une entrée/sortie TBTS (E/S)	172
	Figure A.2 – Equipement entrée/sortie TBTP (E/S)	173
	Figure A.3 – Equipement entrée/sortie PEB (E/S)	174
	Figure A.4 – Equipement avec entrée/sortie TBT (E/S)	175
	Figure C.1 – Guide pour la détermination des distances dans l'air, des lignes de fuite et des tensions de tenue.....	181
	Figure F.1 – Protection de batterie non rechargeable.....	196
	Figure F.2 – Protection de batterie rechargeable	196
	Tableau 1 – Niveaux de courant en conditions normales.....	119
	Tableau 2 – Charge ou énergie des capacités en conditions normales.....	119
	Tableau 3 – Facteur multiplicatif pour l'altitude	123
	Tableau 4 – Niveaux de courant en condition de premier défaut	128
	Tableau 5 – Température maximale en conditions normales et à une température ambiante de 40 °C	132
	Tableau 6 – Perforations acceptables dans le fond d'une enveloppe d'équipement.....	139
	Tableau 7 – Matériau d'isolation des enroulements.....	140
	Tableau 8 – Limites du courant maximal disponible	141

Tableau 9 – Dispositif de protection contre les surintensités	141
Tableau 10 – Symboles	150
Tableau 11 – Symboles pour le marquage des tensions d'essai	151
Tableau 12 – Vue d'ensemble des essais	155
Tableau 13 – Guide pour les essais de tension diélectrique pour la sécurité (essais individuels de série et par prélèvement) – informatif	162
Tableau 14 – Tensions d'essai en courant alternatif.....	164
Tableau A.1 – Classes d'isolement de circuit par circuits/groupes de produits	168
Tableau A.2 – Exigence d'isolation entre deux circuits	170
Tableau B.1 – Tensions de choc assignées (forme d'onde: 1,2/50 μ s)	176
Tableau C.1 – Isolation fonctionnelle, degré de pollution 1, catégorie de surtension I	182
Tableau C.2 – Isolation fonctionnelle, degré de pollution 2, catégorie de surtension I	183
Tableau C.3 – Isolation fonctionnelle, principale ou supplémentaire, degré de pollution 1, catégorie de surtension II.....	183
Tableau C.4 – Isolation fonctionnelle, principale ou supplémentaire, degré de pollution 2, catégorie de surtension II.....	184
Tableau C.5 – Isolation fonctionnelle, principale ou supplémentaire, degré de pollution 1, catégorie de surtension III.....	184
Tableau C.6 – Isolation fonctionnelle, principale ou supplémentaire, degré de pollution 2, catégorie de surtension III.....	185
Tableau C.7 – Isolation double ou renforcée, degré de pollution 1, catégorie de surtension II.....	185
Tableau C.8 – Isolation double ou renforcée, degré de pollution 2, catégorie de surtension II.....	186
Tableau C.9 – Isolation double ou renforcée, degré de pollution 1, catégorie de surtension III.....	186
Tableau C.10 – Isolation double ou renforcée, degré de pollution 2, catégorie de surtension III.....	187
Tableau C.11 – Facteur de multiplication de la tension d'essai pour prouver la distance dans l'air.....	187
Tableau C.12 – Réduction du degré de pollution de l'environnement interne par l'utilisation d'une protection additionnelle à l'intérieur de l'équipement.....	188
Tableau E.1 – Gamme des sections de conducteurs devant être acceptés par les bornes	194
Tableau E.2 – Tailles des tiges de bornes ou des vis qui serrent directement des conducteurs d'alimentation	194

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS DE MESURE ET DISPOSITIFS DE PROTECTION –

Partie 27: Exigences de sécurité

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 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 la CEI. La CEI 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 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 brevet. La CEI 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 CEI 60255-27 a été établie par le comité d'études 95 de la CEI: Relais de mesure et dispositifs de protection.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition publiée en 2005. Elle constitue une révision technique.

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

- a) Le retrait des tableaux et diagrammes qui proviennent d'autres normes et référant plutôt directement à ces standards sources.
- b) Tous les aspects de la CEI 60255-5 ont été couverts et cette norme peut être retirée.
- c) Des ambiguïtés à l'intérieur de la norme ont été retirées.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
95/316/FDIS	95/318/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série des normes IEC 60255, publiée sous le titre général *Relais de mesure et dispositifs de protection*, peut être trouvée sur le site internet CEI.

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

Withdrawn

INTRODUCTION

Pour prouver la sécurité d'un équipement, il était précédemment nécessaire de se référer à des normes de sécurité génériques, comme la CEI 61010-1, ainsi qu'à la CEI 60664-1.

Ces normes de sécurité génériques définissent des exigences pour des produits de type général ou pour des familles de produits afin de réduire les risques d'incendie, de choc électrique ou de blessure pour l'utilisateur. Les types de produits considérés n'incluent pas les relais de mesure et les dispositifs de protection. Ces normes prennent aussi en compte les conditions de premier défaut.

La référence à ces normes diverses était source de confusion à cause d'exigences contradictoires, par exemple en raison de différentes distances dans l'air, lignes de fuites, tensions d'essais, etc., pour les mêmes tensions assignées.

L'objectif de cette norme est:

- de supprimer la confusion apportée par les exigences contradictoires des normes existantes;
- de proposer dans l'industrie internationale une approche unifiée pour les relais de mesures et les dispositifs de protection.

Cette norme de sécurité produit pour les relais de mesure et les dispositifs de protection se fonde sur les normes génériques de sécurité produit et la CEI 60664-1, définit les questions spécifiques aux relais de mesure et aux dispositifs de protection.

RELAIS DE MESURE ET DISPOSITIFS DE PROTECTION –

Partie 27: Exigences de sécurité

1 Domaine d'application

La présente partie de la série CEI 60255 détaille les exigences de sécurité produit pour les relais de mesure et dispositifs de protection dont la tension assignée n'excède pas 1 000 V en courant alternatif avec une fréquence assignée jusqu'à 65 Hz ou 1 500 V en courant continu. Au delà de ces limites, la CEI 60664-1 est applicable pour déterminer les distances dans l'air, les lignes de fuites et la valeur des tensions de tenue d'essai.

Cette norme détaille les exigences fondamentales de sécurité pour minimiser le risque d'incendie et les dangers de choc électrique ou de blessure pour l'utilisateur.

Cette norme ne définit pas les exigences de sécurité des installations. Elle couvre en revanche tous les modes d'installation – en cellule, en rack ou en tableau et les essais en exploitation. Cette norme s'applique aussi aux dispositifs auxiliaires comme les shunts, résistances série, transformateurs, etc., utilisés conjointement avec les relais de mesure et dispositifs de protection et essayés ensemble.

Les dispositifs auxiliaires utilisés conjointement avec les relais de mesure et dispositifs de protection peuvent être assujettis à des exigences de sécurité supplémentaires.

Cette norme ne traite que des exigences de sécurité du produit; la performance fonctionnelle du dispositif de protection n'est donc pas couverte par son domaine d'application.

Les exigences de sécurité fonctionnelle, y compris la sécurité fonctionnelle en présence de perturbations électromagnétiques, ne sont pas couvertes par la présente norme. L'analyse des risques de sécurité fonctionnelle ne relève pas du domaine de cette norme de sécurité produit.

La présente norme ne s'applique pas à une réalisation unitaire d'équipements, de circuits, et de composants.

L'objet de cette norme est de fournir un texte normatif complet qui couvre tous les aspects de la sécurité du produit ainsi que les essais de type et les essais individuels de série qui s'y rapportent, pour les relais de mesure et les dispositifs de protection.

La présente norme s'applique aux équipements destinés à être sûrs au moins dans les conditions d'environnement suivantes:

- installation d'intérieur;
- altitude jusqu'à 2 000 m, selon la CEI 60255-1;
- plage de températures extérieures de fonctionnement, selon la CEI 60255-1;
- humidité relative extérieure maximale de 95 % sans condensation, selon la CEI 60255-1;
- variations de la tension d'alimentation selon la CEI 60255-1;
- catégorie de surtension d'alimentation applicable;
- degré de pollution extérieure 1 et degré de pollution extérieure 2.

Le dispositif de protection est normalement installé dans une zone d'accès contrôlé à l'intérieur d'une centrale de production d'énergie, d'une sous-station ou d'un bâtiment

industriel ou commercial. Les conditions d'environnement du dispositif de protection telles que définies dans la CEI 60255-1 s'appliquent. Cette norme prend en compte les conditions d'environnement habituelles de corrosion par l'humidité mais ne couvre pas la corrosion par la pollution atmosphérique.

On considère que l'accès au dispositif de protection durant l'installation, la maintenance, le service normal et la mise hors service n'est possible que par du personnel formé aux procédures de travail permettant d'assurer la sécurité.

La présente norme de sécurité produit, prévaut désormais sur les normes générales, en matière de sécurité.

2 Références normatives

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

CEI 60050 (toutes parties), *Vocabulaire Electrotechnique International* (disponible sur <http://www.electropedia.org>)

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

CEI 60255-1, *Relais de mesure et dispositifs de protection – Partie 1: Exigences communes*

CEI 60255-21-1, *Relais électriques – Partie 21: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection – Section un: Essais de vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60255-21-2, *Relais électriques – Partie 21: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection – Section deux: Essais de chocs et de secousses*

CEI 60255-21-3, *Relais électriques – Partie 21: Essais de vibrations, de chocs, de secousses et de tenue aux séismes applicables aux relais de mesure et aux dispositifs de protection – Section 3: Essais de tenue aux séismes*

CEI 60255-26:2013, *Relais de mesure et dispositifs de protection – Partie 26: Exigences de compatibilité électromagnétique*

CEI 60352-1, *Connexions sans soudure – Partie 1: Connexions enroulées – Règles générales, méthodes d'essai et guide pratique*

CEI 60352-2, *Connexions sans soudure – Partie 2: Connexions serties – Exigences générales, méthodes d'essai et guide pratique*

CEI 60417, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*. Disponible sous <http://www.graphical-symbols.info/equipment>

CEI 60529:1989¹, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*
Amendement 1:1999

¹ Il existe une Édition consolidée 2.1 (2001) comprenant l'Édition 2.0 et l'Amendement 1.

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

CEI 60664-3:2003, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtement, d'empotage ou de moulage pour la protection contre la pollution*
Amendement 1:2010

CEI/TS 60695-2-20², *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-20: Méthodes d'essai au fil chauffant ou incandescent – Allumabilité par bobine de fil chauffant – Appareillage, méthode d'essai et lignes directrices*

CEI 60695-11-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flammes d'essai – Méthodes d'essai horizontal et vertical à la flamme de 50 W*

CEI 60825-1, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels et exigences*

CEI 60990:1999, *Méthodes de mesure du courant de contact et du courant dans le conducteur de protection*

CEI 61010-1:2010, *Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1: Exigences générales*

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

CEI 61140, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*

CEI 61180-1:1992, *Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension – Partie 1: Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais*

CEI 61180-2, *Techniques des essais à haute tension pour matériel à basse tension – Partie 2: Matériel d'essai*

CEI 62151, *Sécurité des matériels reliés électriquement à un réseau de télécommunications*

ISO 7000, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index et tableau synoptique.*
Disponible sous <http://www.graphical-symbols.info/equipment>