



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Cable management – Cable tray systems and cable ladder systems

Systèmes de câblage – Systèmes de chemin de câbles et systèmes d'échelle à câbles

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.120.10

ISBN 978-2-8322-6364-8

**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.....	8
1 Scope.....	10
2 Normative references	10
3 Terms and definitions	11
4 General requirements	15
5 General conditions for tests	15
6 Classification	16
6.1 According to material	16
6.2 According to resistance to flame propagation.....	16
6.3 According to electrical continuity characteristics	16
6.4 According to electrical conductivity	17
6.5 According to resistance against corrosion	17
6.5.1 General	17
6.5.2 Non-metallic system component	17
6.5.3 Metallic system component.....	17
6.6 According to temperature	21
6.6.1 Minimum temperature for the system component as given in Table 3.....	21
6.6.2 Maximum temperature for the system component as given in Table 4.....	21
6.7 According to the perforation in the base area of the cable tray length as given in Table 5	21
6.8 According to the free base area of mesh cable tray length or cable ladder length as given in Table 6	22
6.9 According to impact resistance of non-metallic and composite systems	22
7 Marking and documentation.....	22
7.1 Marking.....	22
7.1.1 General	22
7.1.2 Durability of marking.....	23
7.2 Documentation.....	24
8 Dimensions.....	25
9 Construction	26
10 Mechanical properties.....	27
10.1 Mechanical strength.....	27
10.2 SWL test procedure	28
10.2.1 General	28
10.2.2 General procedure.....	28
10.2.3 Alternative test conditions for 10.2.2.....	36
10.3 Test for SWL of cable tray lengths and cable ladder lengths mounted in the horizontal plane running horizontally on multiple spans.....	37
10.3.1 General	37
10.3.2 Test type I	37
10.3.3 Test type II	38
10.3.4 Test type III	39
10.3.5 Test type IV.....	40
10.4 Test for SWL of cable tray systems and cable ladder systems mounted in the horizontal plane running horizontally on a single span installation.....	41
10.5 Test for SWL of cable tray system and cable ladder system mounted in the vertical plane running horizontally.....	42

10.5.1	Multiple span test	42
10.5.2	Single span test.....	45
10.6	Test for SWL of cable tray system and cable ladder system mounted in the vertical plane running vertically	51
10.7	Test for SWL of cable tray fittings and cable ladder fittings mounted in the horizontal plane running horizontally	56
10.7.1	General	56
10.7.2	Test for SWL of 90° bend.....	57
10.7.3	Test for SWL of equal tee and equal cross	57
10.8	Test for SWL of support devices	59
10.8.1	General	59
10.8.2	Test for SWL of cantilever brackets	59
10.8.3	Test for SWL of pendants ceiling mounted.....	76
10.9	Test for impact resistance	94
11	Electrical properties	98
11.1	Electrical continuity	98
11.1.1	General	98
11.1.2	Electrical impedance tests	98
11.2	Electrical non-conductivity	104
11.2.1	General	104
11.2.2	Preparation of samples	105
11.2.3	Preparation of electrodes.....	105
11.2.4	Humidity treatment of samples.....	105
11.2.5	Mounting of electrodes on samples.....	105
11.2.6	Measurement of surface resistance	106
11.2.7	Calculation of surface resistivity	106
12	Thermal properties	107
13	Fire hazards	107
13.1	Reaction to fire	107
13.1.1	Initiation of fire	107
13.1.2	Contribution to fire	107
13.1.3	Spread of fire.....	107
13.1.4	Additional reaction to fire characteristics	110
13.2	Resistance to fire.....	111
14	External influences	111
14.1	Resistance against environmental forces	111
14.2	Resistance against corrosion	111
14.2.1	General	111
14.2.2	Non-metallic system components.....	112
14.2.3	System components made of mild steel with metallic coating or stainless steel.....	112
14.2.4	Salt spray test	113
14.2.5	System components made from aluminium alloys	113
14.2.6	System components made of steel with organic coating.....	113
15	Electromagnetic compatibility (EMC)	114
Annex A (informative) Sketches of typical types of cable tray lengths and cable ladder lengths.....		115
Annex B (informative) Sketches of typical support devices.....		117
Annex C (normative) Protective Earth (PE) function		120

C.1	General.....	120
C.2	Cable tray system or cable ladder system with electrical continuity characteristics and with PE function.....	120
C.2.1	Construction	120
C.2.2	Marking and documentation	121
C.2.3	Requirements for periodic inspection	121
C.2.4	Electrical properties	122
C.2.5	Validation test of the calculated equivalent copper cross-sectional area of the system.....	123
Annex D (normative)	Methods of applying and distributing a UDL for SWL tests using load distribution plates	126
D.1	General.....	126
D.2	Dimensions of load distribution plates for cable tray and cable ladder mounted in the horizontal plane	126
D.3	Distribution of point loads across the width of cable tray, cable ladder and support	126
D.4	Distribution of point loads along the length of cable tray	127
D.5	Distribution of point loads along the length of the cable ladder.....	129
Annex E (informative)	Typical methods of applying a UDL for SWL tests	131
E.1	UDL applied through a mechanical linkage.....	131
E.2	UDL applied through individual loads	132
E.3	UDL applied through load blocks.....	132
Annex F (xxx)	Not Used	133
Annex G (informative)	Example for clarification of permitted creep.....	134
Annex H (informative)	Information for a safe installation of pendants with cantilever brackets.....	135
Annex I (informative)	Summary of compliance checks.....	137
Annex J (normative)	Compliance checks to be carried out for cable tray systems and cable ladder systems already complying with IEC 61537:2006	139
Annex K (informative)	Number of samples required for tests	141
Annex L (informative)	Illustrative flow chart for the SWL tests	142
L.1	Lengths.....	142
L.2	Fittings.....	143
L.3	Supports	144
L.4	Cantilever brackets	145
L.5	Pendants for cantilever bracket.....	146
L.6	Centrally supported bracket	146
L.7	Trapeze supports	147
Annex M (normative)	Application of a point load to a support	148
Bibliography.....		149
Figure 1	– Flame propagating symbol	22
Figure 2	– Piston for durability of marking test	23
Figure 3	– Safe working load test – General arrangement.....	30
Figure 4	– Load and temperature diagrams with respect to time for test 10.2.2.4	34
Figure 5	– Test type I.....	38
Figure 6	– Test type II.....	39
Figure 7	– Test type III.....	40

Figure 8 – Test type IV	40
Figure 9 – Safe working load for single span test	42
Figure 10 – Test conditions: Multi-span cable tray mounted in the vertical plane running horizontally	43
Figure 11 – Test conditions: Multi-span cable ladder mounted in the vertical plane running horizontally	44
Figure 12 – Test conditions: Single span cable tray mounted in the vertical plane running horizontally	46
Figure 13 – Test conditions: Single span cable ladder mounted in the vertical plane running horizontally	47
Figure 14 – Measurement example of the resultant deflection for Figure 10, Figure 11, Figure 12 and Figure 13.....	48
Figure 15 – Load position for cable tray or cable ladder mounted in the vertical plane running horizontal.....	49
Figure 16 – Example of applying the test load for cable tray or cable ladder mounted in the vertical plane running horizontally.....	51
Figure 17 – Examples of test arrangements for systems mounted vertically running vertically.....	55
Figure 18 – Safe working load test for 90° bend.....	57
Figure 19 – Safe working load test for equal tee	58
Figure 20 – Safe working load test for equal cross.....	58
Figure 21 – Typical examples of length and position of the mid-line of fittings.....	59
Figure 22 – Test set-up for cantilever brackets intended for use with unspecified cable tray of widths at least 80 % of the useable length of the cantilever bracket	61
Figure 23 – Test set-up for cantilever brackets intended for use with unspecified cable tray of widths less than 80 % of the useable length of the cantilever bracket.....	62
Figure 24 – Test set-up for cantilever brackets intended for use with unspecified cable ladder systems	63
Figure 25 – Test set-up for cantilever brackets intended for use with a specified cable tray system	65
Figure 26 – Example of test set-up for cantilever brackets intended for use with a specified cable tray system – Positioning of load	66
Figure 27 – Test set-up for cantilever brackets intended for use with a specified cable ladder system only, or with both cable tray systems and cable ladder systems	67
Figure 28 – Example of test set-up for cantilever brackets intended for use with specified cable ladder systems	68
Figure 29 – Test set-up for cantilever brackets: end view showing measurement of deflection when the bracket twists.....	68
Figure 30 – Test set-up for cantilever brackets: end view showing alternative weight positioning	69
Figure 31 – Test set-up for cantilever brackets for use with unspecified cable tray mounted vertically running vertically with widths at least 80 % of the useable length of the cantilever bracket.....	70
Figure 32 – Test set-up for cantilever brackets for use with unspecified cable tray or cable ladder mounted vertically running vertically with widths less than 80 % of the useable length of the cantilever bracket.....	71
Figure 33 – Test set-up for cantilever brackets for use with unspecified cable ladder mounted vertically running vertically with widths at least 80 % of the useable length of the cantilever bracket.....	72
Figure 34 – Example of test arrangement on cantilever bracket with a cable tray length	74

Figure 35 – Example of test arrangement on cantilever bracket with a cable ladder length	76
Figure 36 – Test set-up – Pendants for cantilever brackets	78
Figure 37 – Example test set-up for pendant with centrally supported bracket for evenly and unevenly loaded specified cable ladder systems	80
Figure 38 – Example test set-up for pendant with centrally supported bracket for evenly and unevenly loaded specified cable tray systems	81
Figure 39 – Load positioning for centrally supported bracket for unevenly loaded specified cable tray or cable ladder systems	82
Figure 40 – Deflection of a centrally supported bracket for unevenly loaded specified cable tray or cable ladder systems	83
Figure 41 – Load positioning and deflection for a centrally supported bracket for evenly loaded specified cable tray or cable ladder systems.....	84
Figure 42 – Test set up for unevenly loaded centrally supported brackets intended for unspecified use.....	86
Figure 43 – Deflection and alternative method of unevenly loading a centrally supported bracket for use with unspecified cable ladder and cable tray systems	87
Figure 44 – Test set up for evenly loaded centrally supported brackets intended for unspecified use.....	89
Figure 45 – Test set-up for a C shape ceiling support	91
Figure 46 – Test set-up for trapeze system designed for supporting cable ladder only	92
Figure 47 – Test set-up for trapeze system designed for supporting cable tray or cable ladder	93
Figure 48 – Alternative test set-up for trapeze systems	94
Figure 49 – Impact test stroke arrangement	97
Figure 50 – Test set-up impedance along the length	99
Figure 51 – Test set-up impedance across the width.....	100
Figure 52 – Test set-up impedance of a joint	103
Figure 53 – Test set-up impedance of an earthing terminal or termination.....	103
Figure 54 – Test set-up impedance of the connection between an access cover and a cable tray or cable ladder.....	104
Figure 55 – Typical arrangement of surface resistivity test.....	106
Figure 56 – Arrangement for the flame test	109
Figure 57 – Enclosure for the flame test.....	110
Figure A.1 – Solid bottom cable tray lengths	115
Figure A.2 – Perforated cable tray lengths	115
Figure A.3 – Mesh cable tray lengths	115
Figure A.4 – Cable ladder lengths	116
Figure B.1 – Cantilever brackets	117
Figure B.2 – Pendants	118
Figure B.3 – Fixing brackets	119
Figure B.4 – C shape ceiling support	119
Figure C.1 – Arrangement for the test of 5 s current carrying capability	125
Figure D.1 – Examples of distribution load points across the width	127
Figure D.2 – Typical arrangement of load distribution plates	128
Figure D.3 – Example of equispaced point loads along the length.....	129

Figure D.4 – Examples of test load distribution on cable ladder lengths	130
Figure E.1 –UDL applied through a mechanical linkage	131
Figure E.2 –UDL applied through individual loads	132
Figure E.3 – UDL applied through load blocks	132
Figure G.1 – Example for clarification of permitted creep	134
Figure H.1 – Forces on pendant and cantilever bracket.....	135
Figure H.2 – Illustration of the safe area	136
Figure L.1 – Lengths	142
Figure L.2 – Fittings	143
Figure L.3 – Supports	144
Figure L.4 – Cantilever brackets	145
Figure L.5 – Pendants for cantilever bracket.....	146
Figure L.6 – Centrally supported bracket.....	146
Figure L.7 – Trapeze supports	147
Figure M.1 – Maximum area of the applied point load to a support.....	148
Table 1 – Classification for resistance against corrosion for zinc electroplated, pre-galvanised and post-galvanised mild steel products.....	18
Table 2 – Classification for resistance against corrosion for stainless steel products	19
Table 3 – Minimum temperature classification.....	21
Table 4 – Maximum temperature classification.....	21
Table 5 – Perforation base area classification.....	21
Table 6 – Free base area classification.....	22
Table 7 – Use of test type IV.....	41
Table 8 – Load distribution plates for the SWL test of the cable tray lengths and cable ladder lengths mounted in the vertical plane running horizontally	45
Table 9 – Impact test values	95
Table 10 – System component compliance and classification for resistance against corrosion	111
Table 11 – Salt spray test duration.....	112
Table C.1 – Calculated and declared cross sectional area of the system used for the PE function equivalent to copper conductors.....	123
Table D.1 – Number of point loads across the width of a cable tray, a cable ladder or a support	126
Table D.2 – Number of point loads along the length of a cable tray	128
Table I.1 – Summary of compliance checks	137
Table J.1 – Required compliance checks	139
Table K.1 – Number of samples required for tests.....	141

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CABLE MANAGEMENT – CABLE TRAY SYSTEMS AND CABLE LADDER SYSTEMS

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.

IEC 61537 has been prepared by subcommittee 23A: Cable management systems, of IEC technical committee 23: Electrical accessories. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2006. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) new, repositioned and renumbered figures,
- b) revised classification for corrosion,
- c) revised SWL test types and procedures,
- d) new tests for lengths mounted vertical running horizontal and mounted vertical running vertical,
- e) tests for support devices: cantilevers, pendants, C shape ceiling supports and trapeze systems,
- f) new and revised annexes including use of tray as a protective earth conductor.

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

Draft	Report on voting
23A/1032/FDIS	23A/1039/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

The following differences exist in some countries:

In the USA it is permitted to use cable tray systems and cable ladder systems as a PE conductor, in which case national wiring regulations have to be adhered to.

In France it is not permitted to use cable tray systems and cable ladder systems as a PE conductor.

In France the use of flame propagating cable tray and cable ladder systems is not permitted.

In this document, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

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

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

CABLE MANAGEMENT – CABLE TRAY SYSTEMS AND CABLE LADDER SYSTEMS

1 Scope

This document specifies requirements and tests for cable tray systems and cable ladder systems intended for the support and accommodation of cables and possibly other electrical equipment in electrical and/or communication systems installations. Where necessary, cable tray systems and cable ladder systems can be used for the arrangement of cables into groups.

This document does not apply to conduit systems, cable trunking systems and cable ducting systems or to any current-carrying parts.

NOTE Cable tray systems and cable ladder systems are designed for use as supports for cables and not as enclosures.

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 60068-2-75:2014, *Environmental testing – Part 2-75: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60287 (all parts), *Electric cables – Calculation of the current rating*

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

IEC 60695-2-11:2021, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT)*

IEC 60695-11-2:2017, *Fire hazard testing – Part 11-2: Test flames – 1 kW pre-mixed flame – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

ISO 1461:2022, *Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles – Specifications and test methods*

ISO 2081:2018, *Metallic and other inorganic coatings – Electroplated coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel*

ISO 2409:2020, *Paints and varnishes – Cross-cut test*

ISO 3506-1:2020, *Fasteners – Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 1: Bolts, screws and studs with specified grades and property classes*

ISO 3575:2016, *Continuous hot-dip zinc-coated and zinc-iron alloy-coated carbon steel sheet of commercial and drawing qualities*

ISO 4042:2022, *Fasteners – Electroplated coating systems*

ISO 4046:2016 (all parts), *Paper, board, pulps and related terms – Vocabulary*

ISO 9227:2022, *Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests*

ISO 10289:1999, *Methods for corrosion testing of metallic and other inorganic coatings on metallic substrates – Rating of test specimens and manufactured articles subjected to corrosion tests*

ISO 4628-8:2012, *Paints and varnishes – Evaluation of degradation of coatings – Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance – Part 8: Assessment of degree of delamination and corrosion around a scribe or other artificial defect*

ISO 4628-3:2016, *Paints and varnishes – Evaluation of degradation of coatings – Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance – Part 3: Assessment of degree of rusting*

ISO 4998:2014, *Continuous hot-dip zinc-coated and zinc-iron alloy-coated carbon steel sheet of structural quality*

ISO 10684:2004, *Fasteners – Hot dip galvanized coatings*

EN 10346:2015, *Continuously hot-dip coated steel flat products for cold forming. Technical delivery conditions*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	157
1 Domaine d'application	159
2 Références normatives	159
3 Termes et définitions	160
4 Exigences générales	164
5 Conditions générales d'essai	164
6 Classification	166
6.1 Selon le matériau	166
6.2 Selon la résistance à la propagation de la flamme	166
6.3 Selon les caractéristiques de continuité électrique	166
6.4 Selon la conductivité électrique	166
6.5 Selon la résistance contre la corrosion	166
6.5.1 Généralités	166
6.5.2 Composant non métallique du système	166
6.5.3 Composant métallique du système	167
6.6 Selon la température	171
6.6.1 Température minimale pour le composant du système, voir Tableau 3	171
6.6.2 Température maximale pour le composant du système, voir Tableau 4	171
6.7 Selon le pourcentage de perforation de la surface utile de la longueur de chemin de câbles, voir Tableau 5	171
6.8 Selon la surface ouverte de la longueur de chemin de câbles en fil ou de la longueur d'échelle à câbles, comme cela est indiqué dans le Tableau 6	172
6.9 Selon la résistance au choc des systèmes non métalliques et composites	172
7 Marquage et documentation	172
7.1 Marquage	172
7.1.1 Généralités	172
7.1.2 Durabilité du marquage	173
7.2 Documentation	174
8 Dimensions	176
9 Construction	176
10 Propriétés mécaniques	178
10.1 Résistance mécanique	178
10.2 Procédure d'essai sous CPS	179
10.2.1 Généralités	179
10.2.2 Procédure générale	179
10.2.3 Conditions d'essai alternatives pour 10.2.2	188
10.3 Essai sous CPS de longueurs de chemin de câbles ou d'échelle à câbles montées dans le plan horizontal et cheminant horizontalement en travées multiples	188
10.3.1 Généralités	188
10.3.2 Essai de type I	189
10.3.3 Essai de type II	189
10.3.4 Essai de type III	190
10.3.5 Essai de type IV	191
10.4 Essai sous CPS de systèmes de chemin de câbles et de systèmes d'échelle à câbles montés dans le plan horizontal et cheminant horizontalement sur une installation en travée unique	192

10.5	Essai sous CPS de systèmes de chemin de câbles ou de systèmes d'échelle à câbles montés dans le plan vertical et cheminant horizontalement	193
10.5.1	Essai avec travées multiples.....	193
10.5.2	Essai avec travée unique.....	196
10.6	Essai sous CPS de systèmes de chemin de câbles ou de systèmes d'échelle à câbles montés dans le plan vertical et cheminant verticalement	202
10.7	Essai sous CPS des accessoires de cheminement de chemin de câbles ou d'échelle à câbles montés dans le plan horizontal et cheminant horizontalement	208
10.7.1	Généralités	208
10.7.2	Essai sous CPS des coudes à 90°	209
10.7.3	Essai sous CPS des T et des croix à branches égales	210
10.8	Essai sous CPS des dispositifs de support.....	212
10.8.1	Généralités	212
10.8.2	Essai sous CPS des consoles.....	212
10.8.3	Essai sous CPS des pendants fixés au plafond	229
10.9	Essais de résistance au choc.....	249
11	Propriétés électriques.....	253
11.1	Continuité électrique	253
11.1.1	Généralités	253
11.1.2	Essais d'impédance électrique.....	253
11.2	Non-conductivité électrique.....	260
11.2.1	Généralités	260
11.2.2	Préparation des échantillons.....	260
11.2.3	Préparation des électrodes	260
11.2.4	Traitement humide des échantillons.....	260
11.2.5	Montage des électrodes sur les échantillons.....	261
11.2.6	Mesurage de la résistance superficielle	261
11.2.7	Calcul de la résistivité superficielle	262
12	Propriétés thermiques.....	262
13	Risques du feu	262
13.1	Réaction au feu.....	262
13.1.1	Démarrage du feu.....	262
13.1.2	Contribution au feu	262
13.1.3	Propagation du feu	263
13.1.4	Caractéristiques supplémentaires de réaction au feu	265
13.2	Résistance au feu	266
14	Influences externes	266
14.1	Résistance contre les facteurs d'environnement.....	266
14.2	Résistance contre la corrosion	266
14.2.1	Généralités	266
14.2.2	Composants non métalliques du système	267
14.2.3	Composants du système en acier doux avec revêtement métallique ou en acier inoxydable.....	267
14.2.4	Essai au brouillard salin.....	268
14.2.5	Composants du système en alliages d'aluminium	268
14.2.6	Composants du système en acier avec revêtement organique	268
15	Compatibilité électromagnétique (CEM).....	269
Annexe A (informative) Représentation de longueurs de chemin de câbles et d'échelle à câbles types		270

Annexe B (informative) Représentation de dispositifs de support types.....	272
Annexe C (normative) Fonction de conducteur de terre de protection (PE)	275
C.1 Généralités	275
C.2 Système de chemin de câbles ou système d'échelle à câbles à caractéristiques de continuité électrique et fonction PE.....	275
C.2.1 Construction	275
C.2.2 Marquage et documentation.....	276
C.2.3 Exigences relatives à l'examen périodique.....	276
C.2.4 Propriétés électriques	277
C.2.5 Essai de validation de la section calculée équivalente du cuivre du système	279
Annexe D (normative) Méthodes d'application et de répartition d'une CUR pour les essais sous CPS au moyen de plaques de répartition de la charge	282
D.1 Généralités	282
D.2 Dimensions des plaques de répartition de la charge pour les chemins de câble et les échelles à câbles montés dans le plan horizontal	282
D.3 Répartition des charges ponctuelles sur la largeur d'un chemin de câbles, d'une échelle à câbles ou d'un support.....	282
D.4 Répartition des charges ponctuelles sur la longueur d'un chemin de câbles	283
D.5 Répartition des charges ponctuelles sur la longueur de l'échelle à câbles	285
Annexe E (informative) Méthodes types d'application d'une CUR pour les essais sous CPS.....	287
E.1 CUR appliquées par l'intermédiaire d'un montage mécanique	287
E.2 CUR appliquées par l'intermédiaire de charges distinctes	288
E.3 CUR appliquées par l'intermédiaire de blocs de charge.....	288
Annexe F Non utilisée	289
Annexe G (informative) Exemple pour la clarification du fluage admis.....	290
Annexe H (informative) Informations pour une installation sûre de pendants avec consoles	291
Annexe I (informative) Récapitulatif des vérifications de conformité	293
Annexe J (normative) Vérifications de conformité à réaliser pour les systèmes de chemin de câbles et les systèmes d'échelle à câbles déjà conformes à l'IEC 61537:2006	295
Annexe K (informative) Nombre d'échantillons exigés pour les essais.....	297
Annexe L (informative) Diagramme d'illustration pour les essais sous CPS.....	298
L.1 Longueurs.....	298
L.2 Accessoires de cheminement.....	299
L.3 Supports	300
L.4 Consoles.....	301
L.5 Pendants pour consoles.....	302
L.6 Suspension centrale	302
L.7 Supports trapèzes.....	303
Annexe M (normative) Application d'une charge ponctuelle sur un support	304
Bibliographie.....	305
Figure 1 – Symbole de propagation de la flamme.....	173
Figure 2 – Piston pour l'essai de durabilité du marquage	173
Figure 3 – Essai de charge pratique de sécurité – Dispositions générales	181

Figure 4 – Diagrammes de charge et de température par rapport à la durée de l'essai 10.2.2.4	185
Figure 5 – Essai de type I	189
Figure 6 – Essai de type II	190
Figure 7 – Essai de type III	191
Figure 8 – Essai de type IV	191
Figure 9 – Essai sous charge pratique de sécurité avec travée unique.....	193
Figure 10 – Conditions d'essai: Chemin de câbles en travées multiples monté dans le plan vertical et cheminant horizontalement	194
Figure 11 – Conditions d'essai: Échelle à câbles en travées multiples montée dans le plan vertical et cheminant horizontalement	195
Figure 12 – Conditions d'essai: Chemin de câbles en travée unique monté dans le plan vertical et cheminant horizontalement	197
Figure 13 – Conditions d'essai: Echelle à câbles en travée unique montée dans le plan vertical et cheminant horizontalement	198
Figure 14 – Exemple de mesure de la flèche résultante pour la Figure 10, la Figure 11, la Figure 12 et la Figure 13.....	199
Figure 15 – Position de la charge pour un chemin de câble ou une échelle à câbles monté(e) dans le plan vertical et cheminant horizontalement	200
Figure 16 – Exemple d'application de la charge d'essai pour un chemin de câble ou une échelle à câbles monté(e) dans le plan vertical et cheminant horizontalement	202
Figure 17 – Exemples de montages d'essai pour les systèmes montés dans le plan vertical et cheminant verticalement	207
Figure 18 – Essai sous charge pratique de sécurité des coudes à 90°	209
Figure 19 – Essai sous charge pratique de sécurité des T à branches égales	210
Figure 20 – Essai sous charge pratique de sécurité des croix à branches égales.....	211
Figure 21 – Exemples types de longueurs et de positions de la ligne médiane des accessoires de cheminement.....	212
Figure 22 – Configuration d'essai pour les consoles prévues pour être utilisées avec des chemins de câbles non spécifiés d'une largeur supérieure à 80 % de la longueur utile de la console.....	214
Figure 23 – Configuration d'essai pour les consoles prévues pour être utilisées avec des chemins de câbles non spécifiés d'une largeur inférieure à 80 % de la longueur utile de la console.....	215
Figure 24 – Configuration d'essai pour les consoles prévues pour être utilisées avec des systèmes d'échelle à câbles non spécifiés.....	216
Figure 25 – Configuration d'essai pour les consoles prévues pour être utilisées avec un système de chemin de câbles spécifié	218
Figure 26 – Exemple de configuration d'essai pour les consoles prévues pour être utilisées avec un système de chemin de câbles spécifié – Positionnement de la charge	219
Figure 27 – Configuration d'essai pour les consoles prévues pour être utilisées uniquement avec un système d'échelle à câbles spécifié, ou avec à la fois des systèmes de chemin de câbles et des systèmes d'échelle à câbles.....	220
Figure 28 – Exemple de configuration d'essai pour les consoles prévues pour être utilisées avec des systèmes d'échelle à câbles spécifiés	221
Figure 29 – Configuration d'essai pour les consoles: vue latérale qui représente le mesurage de la flèche lorsque la console se tord.....	221
Figure 30 – Configuration d'essai pour les consoles: vue latérale qui représente une variante de positionnement des poids	222

Figure 31 – Configuration d'essai pour les consoles prévues pour être utilisées avec des chemins de câbles non spécifiés montés dans le plan vertical et cheminant verticalement d'une largeur supérieure à 80 % de la longueur utile de la console	223
Figure 32 – Configuration d'essai pour les consoles prévues pour être utilisées avec des chemins de câbles ou des échelles à câbles non spécifié(e)s monté(e)s dans le plan vertical et cheminant verticalement d'une largeur inférieure à 80 % de la longueur utile de la console.....	224
Figure 33 – Configuration d'essai pour les consoles prévues pour être utilisées avec des échelles à câbles non spécifiées montées dans le plan vertical et cheminant verticalement d'une largeur supérieure à 80 % de la longueur utile de la console	225
Figure 34 – Exemple de montage d'essai sur une console avec une longueur de chemin de câbles.....	227
Figure 35 – Exemple de montage d'essai sur une console avec une longueur d'échelle à câbles.....	229
Figure 36 – Configuration d'essai des pendants pour consoles	231
Figure 37 – Exemple de configuration d'essai d'un pendent avec suspension centrale pour systèmes d'échelle à câbles spécifiés chargés de manière uniforme et non uniforme	233
Figure 38 – Exemple de configuration d'essai d'un pendent avec suspension centrale pour systèmes de chemin de câbles spécifiés chargés de manière uniforme et non uniforme	234
Figure 39 – Positionnement de la charge d'une suspension centrale pour systèmes de chemin de câbles ou systèmes d'échelle à câbles spécifiés chargés de manière non uniforme	235
Figure 40 – Flèche d'une suspension centrale pour systèmes de chemin de câbles ou systèmes d'échelle à câbles spécifiés chargés de manière non uniforme	236
Figure 41 – Positionnement de la charge et flèche d'une suspension centrale pour systèmes de chemin de câbles ou systèmes d'échelle à câbles spécifiés chargés de manière uniforme.....	237
Figure 42 – Configuration d'essai des suspensions centrales chargées de manière non uniforme prévues pour un usage non spécifié	240
Figure 43 – Flèche et méthode alternative pour la charge non uniforme d'une suspension centrale prévue pour être utilisée avec des systèmes d'échelle à câbles et de chemin de câbles non spécifiés.....	241
Figure 44 – Configuration d'essai des suspensions centrales chargées de manière uniforme prévues pour un usage non spécifié	243
Figure 45 – Configuration d'essai pour un support de plafond en C.....	245
Figure 46 – Configuration d'essai des systèmes de trapèze conçus pour le soutien des échelles à câbles uniquement.....	246
Figure 47 – Configuration d'essai des systèmes de trapèze conçus pour le soutien des chemins de câbles ou des échelles à câbles.....	247
Figure 48 – Configuration d'essai alternative pour les systèmes de trapèze	249
Figure 49 – Emplacements des impacts pour l'essai de choc	252
Figure 50 – Configuration d'essai d'impédance sur la longueur	254
Figure 51 – Configuration d'essai d'impédance sur la largeur.....	255
Figure 52 – Configuration d'essai d'impédance d'une jonction.....	258
Figure 53 – Configuration d'essai d'impédance d'une borne ou terminaison de terre	259
Figure 54 – Configuration d'essai d'impédance de la connexion entre un couvercle d'accès et un chemin de câbles ou une échelle à câbles.....	259
Figure 55 – Dispositif type pour l'essai de résistivité superficielle	261
Figure 56 – Montage pour l'essai à la flamme	264

Figure 57 – Enceinte pour l'essai à la flamme	265
Figure A.1 – Longueurs de chemin de câbles à base pleine	270
Figure A.2 – Longueurs de chemin de câbles perforé.....	270
Figure A.3 – Longueurs de chemin de câbles en fil	270
Figure A.4 – Longueurs d'échelle à câbles.....	271
Figure B.1 – Consoles	272
Figure B.2 – Pendards	273
Figure B.3 – Appliques et crochets de fixation	274
Figure B.4 – Support de plafond en C	274
Figure C.1 – Montage pour l'essai de capacité de transport de courant de 5 s	281
Figure D.1 – Exemples de répartition des charges ponctuelles sur la largeur	283
Figure D.2 – Disposition type des plaques de répartition de la charge.....	284
Figure D.3 – Exemple de charges ponctuelles équidistantes sur la longueur.....	285
Figure D.4 – Exemples de répartition des charges d'essai sur des longueurs d'échelle à câbles	286
Figure E.1 – CUR appliquées par l'intermédiaire d'un montage mécanique	287
Figure E.2 – CUR appliquées par l'intermédiaire de charges distinctes	288
Figure E.3 – CUR appliquées par l'intermédiaire de blocs de charge	288
Figure G.1 – Exemple pour la clarification du fluage admis	290
Figure H.1 – Forces appliquées sur le pendard et la console	291
Figure H.2 – Représentation de la zone de sécurité	292
Figure L.1 – Longueurs	298
Figure L.2 – Accessoires de cheminement	299
Figure L.3 – Supports	300
Figure L.4 – Consoles	301
Figure L.5 – Pendards pour consoles	302
Figure L.6 – Suspension centrale.....	302
Figure L.7 – Supports trapèzes	303
Figure M.1 – Surface maximale de la charge ponctuelle appliquée sur un support	304
Tableau 1 – Classification pour la résistance contre la corrosion des produits en acier doux avec revêtement électrolytique de zinc, prégalvanisés et postgalvanisés	167
Tableau 2 – Classification pour la résistance contre la corrosion des produits en acier inoxydable	169
Tableau 3 – Classification selon la température minimale	171
Tableau 4 – Classification selon la température maximale	171
Tableau 5 – Classification selon le pourcentage de perforation de la surface utile	171
Tableau 6 – Classification selon la surface ouverte.....	172
Tableau 7 – Utilisation de l'essai de type IV	192
Tableau 8 – Plaques de répartition de la charge pour l'essai sous CPS des longueurs de chemin de câbles ou d'échelle à câbles montées dans le plan vertical et cheminant horizontalement	196
Tableau 9 – Valeurs pour l'essai de choc	250
Tableau 10 – Conformité et classification des composants du système pour la résistance contre la corrosion	266

Tableau 11 – Durée de l'essai au brouillard salin	267
Tableau C.1 – Section calculée et déclarée du système utilisé pour la fonction PE équivalente pour les conducteurs de cuivre.....	279
Tableau D.1 – Nombre de charges ponctuelles sur la largeur d'un chemin de câbles, d'une échelle à câbles ou d'un support	282
Tableau D.2 – Nombre de charges ponctuelles sur la longueur d'un chemin de câbles	284
Tableau I.1 – Récapitulatif des vérifications de conformité.....	293
Tableau J.1 – Vérifications de conformité exigées.....	295
Tableau K.1 – Nombre d'échantillons exigés pour les essais.....	297

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES DE CÂBLAGE – SYSTÈMES DE CHEMIN DE CÂBLES ET SYSTÈMES D'ÉCHELLE À CÂBLES

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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.

L'IEC 61537 a été établie par le sous-comité 23A: Systèmes de câblage, du comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2006. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) des figures ont été ajoutées, déplacées et renumérotées;
- b) la classification pour la corrosion a été révisée;
- c) les types d'essais sous CPS et les procédures d'essai associées ont été révisés;

- d) des essais ont été ajoutés pour les longueurs montées verticalement et cheminant horizontalement et pour les longueurs montées verticalement et cheminant verticalement;
- e) essais des dispositifs de support: cantilevers, pendards, supports de plafond en C et systèmes de trapèze;
- f) des annexes ont été ajoutées et révisées, y compris l'utilisation du chemin comme conducteur de terre de protection.

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

Projet	Rapport de vote
23A/1032/FDIS	23A/1039/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Les différences suivantes existent dans certains pays:

Aux États-Unis, il est admis d'utiliser les systèmes de chemin de câbles et les systèmes d'échelle à câbles comme conducteur PE, auquel cas les règles nationales d'installation doivent être respectées.

En France, il n'est pas admis d'utiliser les systèmes de chemin de câbles et les systèmes d'échelle à câbles comme conducteur PE.

En France, l'utilisation de systèmes de chemin de câbles et de systèmes d'échelle à câbles propageurs de la flamme n'est pas admise.

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

- exigences proprement dites: caractères romains;
- *modalités d'essais: caractères italiques;*
- notes/commentaires: petits caractères romains.

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 webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

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

SYSTÈMES DE CÂBLAGE – SYSTÈMES DE CHEMIN DE CÂBLES ET SYSTÈMES D'ÉCHELLE À CÂBLES

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences et les essais pour les systèmes de chemin de câbles et les systèmes d'échelle à câbles prévus pour le support, le logement des câbles et éventuellement d'autres équipements électriques dans des installations électriques et/ou des systèmes de communication. Si nécessaire, les systèmes de chemin de câbles et les systèmes d'échelle à câbles peuvent être utilisés pour le regroupement de câbles.

Le présent document ne s'applique pas aux systèmes de conduits, systèmes de goulottes et systèmes de conduits-profilés ou toutes parties transportant le courant.

NOTE Les systèmes de chemin de câbles et les systèmes d'échelle à câbles sont conçus pour supporter les câbles et non pour servir d'enceintes.

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 60068-2-75:2014, *Essais d'environnement – Partie 2-75: Essais – Essai Eh: Essais au marteau*

IEC 60287 (toutes les parties), *Câbles électriques – Calcul du courant admissible*

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

IEC 60695-2-11:2021, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis (GWEPT)*

IEC 60695-11-2:2017, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-2: Flamme d'essai – Flamme à prémélange de 1 kW nominal – Appareillage, configuration pour l'essai de vérification et préconisations*

ISO 1461:2022, *Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier – Spécifications et méthodes d'essai*

ISO 2081:2018, *Revêtements métalliques et autres revêtements inorganiques – Dépôts électrolytiques de zinc avec traitements supplémentaires sur fer ou acier*

ISO 2409:2020, *Peintures et vernis – Essai de quadrillage*

ISO 3506-1:2020, *Fixations – Caractéristiques mécaniques des fixations en acier inoxydable résistant à la corrosion – Partie 1: Vis, goujons et tiges filetées de grades et classes de qualité spécifiés*

ISO 3575:2016, *Tôles en acier au carbone galvanisées en continu par immersion à chaud, de qualité commerciale et pour emboutissage*

ISO 4042:2022, *Fixations – Systèmes de revêtements électrolytiques*

ISO 4046:2016 (toutes les parties), *Papier, carton, pâtes et termes connexes – Vocabulaire*

ISO 9227:2022, *Essais de corrosion en atmosphères artificielles – Essais aux brouillards salins*

ISO 10289:1999, *Méthodes d'essai de corrosion des revêtements métalliques et inorganiques sur substrats métalliques – Cotation des éprouvettes et des articles manufacturés soumis aux essais de corrosion*

ISO 4628-8:2012, *Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect – Partie 8: Évaluation du degré de décollement et de corrosion autour d'une rayure ou d'un autre défaut artificiel*

ISO 4628-3:2016, *Peintures et vernis – Évaluation de la dégradation des revêtements – Désignation de la quantité et de la dimension des défauts, et de l'intensité des changements uniformes d'aspect – Partie 3: Évaluation du degré d'enrouillement*

ISO 4998:2014, *Tôles en acier au carbone revêtues de zinc ou d'un alliage zinc-fer en continu par immersion à chaud, de qualité destinée à la construction*

ISO 10684:2004, *Éléments de fixation – Revêtements de galvanisation à chaud*

EN 10346:2015, *Produits plats en acier revêtus en continu par immersion à chaud pour formage à froid – Conditions techniques de livraison*