IEC 61537

Edition 3.0 2023-01

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

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 pendards 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 pendards 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 Pendards 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 pendards pour consoles 231
Figure 37 – Exemple de configuration d'essai d'un pendard 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 pendard 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 propagateurs 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: Flammes 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*