

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications –
Part 1: Generic specification**

**Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions
numériques –
Partie 1: Spécification générique**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.120.20

ISBN 978-2-8322-6373-0

**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.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	9
4 Installation considerations	14
5 Materials and cable construction	15
5.1 General remarks	15
5.2 Cable constructions	15
5.2.1 General	15
5.2.2 Conductor.....	15
5.2.3 Insulation.....	15
5.2.4 Cable element	16
5.2.5 Cable make-up	16
5.2.6 Screening of the cable core	17
5.2.7 Sheath.....	17
5.2.8 Identification.....	17
5.2.9 Finished cable	18
6 Characteristics and requirements	18
6.1 General remarks – Test configurations.....	18
6.2 Electrical characteristics and tests	19
6.2.1 Conductor resistance	19
6.2.2 Resistance unbalance.....	19
6.2.3 Dielectric strength.....	20
6.2.4 Insulation resistance.....	20
6.2.5 Mutual capacitance.....	20
6.2.6 Capacitance unbalance to earth.....	20
6.2.7 Transfer impedance	21
6.2.8 Coupling attenuation.....	21
6.2.9 Current-carrying capacity.....	21
6.3 Transmission characteristics	21
6.3.1 General requirements	21
6.3.2 Velocity of propagation (phase velocity).....	22
6.3.3 Phase delay and differential delay (delay skew).....	23
6.3.4 Attenuation	23
6.3.5 Unbalance attenuation	26
6.3.6 Near-end crosstalk	32
6.3.7 Far-end crosstalk.....	34
6.3.8 Alien (exogenous) near-end crosstalk	36
6.3.9 Alien (exogenous) far-end crosstalk.....	39
6.3.10 Alien (exogenous) crosstalk of bundled cables	39
6.3.11 Impedance.....	40
6.3.12 Return loss	42
6.4 Mechanical and dimensional characteristics and requirements.....	43
6.4.1 Measurement of dimensions	43
6.4.2 Elongation at break of the conductor.....	43
6.4.3 Tensile strength of the insulation	43

6.4.4	Elongation at break of the insulation	43
6.4.5	Adhesion of the insulation to the conductor.....	43
6.4.6	Elongation at break of the sheath	43
6.4.7	Tensile strength of the sheath.....	43
6.4.8	Crush test of the cable.....	43
6.4.9	Cold Impact test of the cable	43
6.4.10	Bending under tension	44
6.4.11	Repeated bending of the cable	46
6.4.12	Tensile performance of the cable.....	47
6.4.13	Shock test of the cable	47
6.4.14	Bump test of the cable	47
6.4.15	Vibration test of the cable	48
6.5	Environmental characteristics	48
6.5.1	Shrinkage of the insulation	48
6.5.2	Wrapping test of the insulation after thermal ageing	48
6.5.3	Bending test of the insulation at low temperature	48
6.5.4	Elongation at break of the sheath after ageing	48
6.5.5	Tensile strength of the sheath after ageing	48
6.5.6	Sheath pressure test at high temperature	48
6.5.7	Cold bend test of the cable	48
6.5.8	Heat shock test.....	49
6.5.9	Damp heat, steady state	49
6.5.10	Solar radiation	49
6.5.11	Solvents and contaminating fluids.....	49
6.5.12	Salt mist and sulphur dioxide	49
6.5.13	Water immersion	49
6.5.14	Hygroscopicity	49
6.5.15	Wicking.....	50
6.5.16	Flame propagation characteristics of a single cable	50
6.5.17	Flame propagation characteristics of bunched cables	51
6.5.18	Resistance to fire test method	51
6.5.19	Halogen gas evolution	51
6.5.20	Smoke generation.....	51
6.5.21	Toxic gas emission	51
6.5.22	Integrated fire test method for cables in environmental air handling spaces.....	51
Annex A (informative)	Acronyms for common cable constructions.....	52
Bibliography.....		54
Figure 1	– Resistor terminations in balun measurements	19
Figure 2	– Test set-up for the measurement of attenuation, velocity of propagation and phase delay	24
Figure 3	– Test set-up for the measurement of the differential-mode loss of the baluns.....	28
Figure 4	– Test set-up for the measurement of the common-mode loss of the baluns.....	28
Figure 5	– Test set-up for unbalance attenuation at near end (TCL).....	30
Figure 6	– Test set-up for unbalance attenuation at far end (TCTL)	30
Figure 7	– Test set-up for near-end crosstalk.....	32
Figure 8	– Test set-up for far-end crosstalk.....	34

Figure 9 – Test set-up for alien (exogenous) near-end crosstalk	37
Figure 10 – Test assembly cross-section: six cables around one cable	39
Figure 11 – Test assembly layout: six cables around one cable	39
Figure 12 – Test set-up for characteristic impedance, terminated input impedance, and return loss	40
Figure 13 – U-bend test configuration	45
Figure 14 – S-bend test configuration	45
Figure 15 – Repeated bending test configuration	46
Figure 16 – Wicking test configuration	50
Figure A.1 – Common cable construction examples	53
Table 1 – Test balun performance characteristics	26
Table A.1 – Cable construction acronyms	52

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MULTICORE AND SYMMETRICAL PAIR/QUAD
CABLES FOR DIGITAL COMMUNICATIONS –****Part 1: Generic specification**

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 61156-1 has been prepared by subcommittee 46C: Wires and symmetric cables, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, RF connectors, RF and microwave passive components and accessories. It is an International Standard.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2007 and Amendment 1 published in 2009. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) modification of the scope in Clause 1 and updating of normative references documents in Clause 2;
- b) addition of PoE-related definitions in Clause 3;
- c) clarification of differential-mode and common-mode resistors, correction of formulae and addition of IEC 62153-4-9 test method for coupling attenuation in Clause 6;

- d) introduction of balunless measurement method in 6.3.1, modification of equipment requirements of unbalance attenuation in 6.3.5 and updating of balun's performance in Table 1;
- e) deletion of 'three layers of cables on a drum' method in alien (exogenous) near-end crosstalk measurement in 6.3.8 and addition of terminated input impedance in 6.3.11.4.

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

Draft	Report on voting
46C/1242/FDIS	46C/1249/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 and French.

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.

A list of all parts in the IEC 61156 series, published under the general title *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications*, can be found on the IEC website.

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.

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

MULTICORE AND SYMMETRICAL PAIR/QUAD CABLES FOR DIGITAL COMMUNICATIONS –

Part 1: Generic specification

1 Scope

This part of IEC 61156 specifies the definitions, requirements and test methods of multicore, symmetrical pair and quad cables.

This document is applicable to communication systems such as local area networks (LANs) and data communication cables. It is also applicable to cables used for industrial applications, customer premises wiring and generic cabling comprising installation cables and cables for work area wiring which are defined in ISO/IEC 11801 (all parts).

The cables covered by this document are intended to operate with voltages and currents normally encountered in communication systems. While these cables are not intended to be used in conjunction with low impedance sources, for example the electric power supplies of public utility mains, they are intended to be used to support the delivery of low voltage remote powering applications including but not restricted to Power over Ethernet as specified in ISO/IEC/IEEE 8802-3. More information on the capacity to support these applications according to the installation practices are given in IEC 61156-1-4, IEC TR 61156-1-6 and ISO/IEC TS 29125.

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 60028, *International standard of resistance for copper*

IEC 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Tests A: Cold*

IEC 60189-1:2018, *Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 1: General test and measuring methods*

IEC 60304, *Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires*

IEC 60332-1-2, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Procedure for 1 kW pre-mixed flame*

IEC 60332-2-2, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 2-2: Test for vertical flame propagation for a single small insulated wire or cable – Procedure for diffusion flame*

IEC 60332-3-24, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 3-24: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables – Category C*

IEC 60332-3-25, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 3-25: Test for vertical flame spread of vertically-mounted bunched wires or cables – Category D*

IEC 60708, *Low-frequency cables with polyolefin insulation and moisture barrier polyolefin sheath*

IEC 60754-2, *Test on gases evolved during combustion of materials from cables – Part 2: Determination of acidity (by pH measurement) and conductivity*

IEC 60794-1-21:2015, *Optical fibre cables – Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical test methods*

IEC 60811-201, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 201: General tests – Measurement of insulation thickness*

IEC 60811-202, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 202: General tests – Measurement of thickness of non-metallic sheath*

IEC 60811-203, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 203: General tests – Measurement of overall dimensions*

IEC 60811-401, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 401: Miscellaneous tests – Thermal ageing methods – Ageing in an air oven*

IEC 60811-501, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 501: Mechanical tests – Tests for determining the mechanical properties of insulating and sheathing compounds*

IEC 60811-502, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 502: Mechanical tests – Shrinkage test for insulations*

IEC 60811-504, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 504: Mechanical tests – Bending tests at low temperature for insulation and sheaths*

IEC 60811-506, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 506: Mechanical tests – Impact test at low temperature for insulations and sheaths*

IEC 60811-508, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 508: Mechanical tests – Pressure test at high temperature for insulation and sheaths*

IEC 60811-509, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 509: Mechanical tests – Test for resistance of insulations and sheaths to cracking (heat shock test)*

IEC 60811-510, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 510: Mechanical tests – Methods specific to polyethylene and polypropylene compounds – Wrapping test after thermal ageing in air*

IEC 61034 (all parts), *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions*

IEC TR 61156-1-2¹, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 1-2: Electrical transmission characteristics and test methods of symmetrical pair/quad cables*

¹ IEC TR 61156-1-2 is due to become a TS in 2023.

IEC TR 61156-1-5, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 1-5: Correction procedures for the measurement results of return loss and input impedance*

IEC 61196-1-105, *Coaxial communication cables – Part 1-105: Electrical test methods – Test for withstand voltage of cable dielectric*

IEC 62012-1:2002, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications to be used in harsh environments – Part 1: Generic specification*

IEC 62153-4-3:2013, *Metallic communication cables test methods – Part 4-3: Electromagnetic compatibility (EMC) – Surface transfer impedance – Triaxial method*

IEC 62153-4-5, *Metallic communication cables test methods – Part 4-5: Electromagnetic compatibility (EMC) – Screening or coupling attenuation – Absorbing clamp method*

IEC 62153-4-9, *Metallic communication cable test methods – Part 4-9: Electromagnetic compatibility (EMC) – Coupling attenuation of screened balanced cables, triaxial method*

IEC 62255 (all parts), *Multicore and symmetrical pair/quad cables for broadband digital communications (high bit rate digital access telecommunication networks) – Outside plant cables*

ISO/IEC TS 29125:2017, *Information technology – Telecommunications cabling requirements for remote powering of terminal equipment*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	59
1 Domaine d'application	61
2 Références normatives	61
3 Termes et définitions	63
4 Considérations d'installation	69
5 Matériaux et construction du câble	70
5.1 Remarques générales	70
5.2 Constructions du câble	70
5.2.1 Généralités	70
5.2.2 Conducteur	70
5.2.3 Isolation	71
5.2.4 Élément de câble	71
5.2.5 Constitution du câble	72
5.2.6 Écran d'assemblage	72
5.2.7 Gaine	72
5.2.8 Identification	72
5.2.9 Câble terminé	73
6 Caractéristiques et exigences	73
6.1 Remarques générales – Configurations d'essai	73
6.2 Caractéristiques électriques et essais	74
6.2.1 Résistance du conducteur	74
6.2.2 Déséquilibre de résistance	74
6.2.3 Rigidité diélectrique	75
6.2.4 Résistance d'isolement	75
6.2.5 Capacité mutuelle	75
6.2.6 Déséquilibre de capacité par rapport à la terre	76
6.2.7 Impédance de transfert	76
6.2.8 Affaiblissement de couplage	76
6.2.9 Courant maximal admissible	77
6.3 Caractéristiques de transmission	77
6.3.1 Exigences générales	77
6.3.2 Vitesse de propagation (vitesse de phase)	77
6.3.3 Temps de propagation de phase et temps de propagation différentiel (distorsion)	78
6.3.4 Affaiblissement	79
6.3.5 Affaiblissement de symétrie	81
6.3.6 Paradiaphonie	87
6.3.7 Télédiaphonie	89
6.3.8 Paradiaphonie exogène (due aux câbles voisins)	92
6.3.9 Télédiaphonie exogène (due aux câbles voisins)	95
6.3.10 Diaphonie exogène (due aux câbles voisins) des câbles en faisceaux	96
6.3.11 Impédance	96
6.3.12 Affaiblissement de réflexion	99
6.4 Caractéristiques et exigences mécaniques et dimensionnelles	99
6.4.1 Mesures dimensionnelles	99
6.4.2 Allongement à la rupture du conducteur	99
6.4.3 Résistance à la traction de l'enveloppe isolante	99

6.4.4	Allongement à la rupture de l'enveloppe isolante	100
6.4.5	Adhérence de l'enveloppe isolante au conducteur	100
6.4.6	Allongement à la rupture de la gaine.....	100
6.4.7	Résistance à la traction de la gaine	100
6.4.8	Essai d'écrasement du câble	100
6.4.9	Essai de choc à basse température du câble	100
6.4.10	Courbure sous traction	100
6.4.11	Courbures répétées du câble.....	103
6.4.12	Tenue du câble à la traction.....	104
6.4.13	Essai de chocs du câble	104
6.4.14	Essai de secousses du câble.....	104
6.4.15	Essai de vibration du câble.....	104
6.5	Caractéristiques d'environnement	104
6.5.1	Retrait de l'enveloppe isolante.....	104
6.5.2	Essai d'enroulement de l'enveloppe isolante après vieillissement thermique	105
6.5.3	Essai de courbure de l'enveloppe isolante à basse température	105
6.5.4	Allongement à la rupture de la gaine après vieillissement	105
6.5.5	Résistance à la traction de la gaine après vieillissement.....	105
6.5.6	Essai de pression de la gaine à température élevée	105
6.5.7	Essai d'enroulement à froid du câble	105
6.5.8	Essai de choc thermique.....	106
6.5.9	Essai continu de chaleur humide	106
6.5.10	Rayonnement solaire	106
6.5.11	Fluides contaminants et solvants	106
6.5.12	Brouillard salin et dioxyde de soufre	106
6.5.13	Immersion dans l'eau.....	106
6.5.14	Caractère hygroscopique	106
6.5.15	Effet de mèche	107
6.5.16	Caractéristiques de propagation de la flamme sur un câble isolé	108
6.5.17	Caractéristiques de propagation de la flamme sur câbles en nappes	108
6.5.18	Méthode d'essai de tenue au feu	108
6.5.19	Émission de gaz halogénés	108
6.5.20	Émission de fumées	108
6.5.21	Émission de gaz toxiques	108
6.5.22	Méthode intégrée d'essai au feu pour les câbles dans les espaces de traitement d'air	108
Annexe A (informative) Acronymes pour les constructions de câbles courantes		109
Bibliographie.....		111
Figure 1 – Résistances de terminaison pour les mesures avec symétriseur		74
Figure 2 – Montage d'essai pour la mesure de l'affaiblissement, de la vitesse de propagation et du temps de propagation de phase		79
Figure 3 – Montage d'essai pour la mesure des pertes en mode différentiel des symétriseurs		83
Figure 4 – Montage d'essai pour la mesure des pertes en mode commun des symétriseurs		83
Figure 5 – Montage d'essai pour les mesures d'affaiblissement de symétrie à l'extrémité proche (TCL)		85

Figure 6 – Montage d’essai pour les mesures d’affaiblissement de symétrie à l’extrémité distante (TCTL).....	86
Figure 7 – Montage d’essai pour la paradiaphonie	88
Figure 8 – Montage d’essai pour la télédiaphonie	90
Figure 9 – Montage d’essai pour la paradiaphonie exogène (due aux câbles voisins)	93
Figure 10 – Section de l’assemblage d’essai: six câbles autour d’un câble	95
Figure 11 – Agencement de l’assemblage d’essai: six câbles autour d’un câble	95
Figure 12 – Montage d’essai pour l’impédance caractéristique, l’impédance d’entrée adaptée et l’affaiblissement de réflexion	97
Figure 13 – Configuration de l’essai de courbure en U	101
Figure 14 – Configuration de l’essai de courbure en S	102
Figure 15 – Configuration de l’essai de courbures répétées	103
Figure 16 – Configuration de l’essai de l’effet de mèche	107
Figure A.1 – Exemples courants de construction de câbles	110
Tableau 1 – Caractéristiques de fonctionnement du symétriseur d’essai	82
Tableau A.1 – Acronymes pour les constructions de câbles	109

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CÂBLES MULTICONDUCTEURS À PAIRES SYMÉTRIQUES
ET QUARTES POUR TRANSMISSIONS NUMÉRIQUES –****Partie 1: Spécification générique****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 du présent document 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 61156-1 a été établie par le sous-comité 46C: Câbles symétriques et fils, du comité d'études 46 de l'IEC: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2007 et son Amendement 1 paru en 2009. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) modification du domaine d'application à l'Article 1 et mise à jour des documents de "Références normatives" à l'Article 2;
- b) ajout de définitions liées au PoE à l'Article 3;

- c) clarification des résistances en mode différentiel et en mode commun, correction des formules et ajout de la méthode d'essai de l'IEC 62153-4-9 pour l'affaiblissement de couplage à l'Article 6;
- d) introduction de la méthode de mesure sans symétriseur en 6.3.1, modification des exigences de l'équipement relatives à l'affaiblissement de symétrie en 6.3.5 et mise à jour du fonctionnement du symétriseur dans le Tableau 1;
- e) suppression de la méthode "trois couches de câbles sur un touret" de mesure de paradiaphonie exogène (due aux câbles voisins) en 6.3.8 et ajout de l'impédance d'entrée adaptée en 6.3.11.4.

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

Projet	Rapport de vote
46C/1242/FDIS	46C/1249/RVD

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

Les langues employées pour l'élaboration de cette Norme internationale sont l'anglais et le français.

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.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61156, publiées sous le titre général *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques*, se trouve sur le site web de l'IEC.

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. À cette date, le document sera:

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

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

CÂBLES MULTICONDUCTEURS À PAIRES SYMÉTRIQUES ET QUARTES POUR TRANSMISSIONS NUMÉRIQUES –

Partie 1: Spécification générique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61156 spécifie les définitions, les exigences et les méthodes d'essai des câbles multiconducteurs, à paires symétriques et à quartes.

Le présent document est applicable aux systèmes de transmission tels que les réseaux locaux (LAN) et les câbles de transmission de données. Il est aussi applicable aux câbles utilisés pour les applications industrielles, le câblage des locaux des clients et le câblage générique comprenant des câbles d'installation et des câbles destinés au câblage d'espaces de travail qui sont définis dans l'ISO/IEC 11801 (toutes les parties).

Les câbles couverts par le présent document sont destinés à être exploités sous des tensions et courants rencontrés conventionnellement dans les systèmes de communication. Bien que ces câbles ne soient pas destinés à être utilisés en conjonction avec des sources de basse impédance, par exemple les alimentations électriques des réseaux de services publics, ils sont destinés à être utilisés pour prendre en charge les applications de téléalimentation basse tension, y compris notamment l'alimentation par Ethernet, comme spécifié dans l'ISO/IEC/IEEE 8802-3. L'IEC 61156-1-4, l'IEC TR 61156-1-6 et l'ISO/IEC TS 29125 fournissent davantage d'informations sur la capacité à prendre en charge ces applications en fonction des pratiques de pose.

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 60028, *Spécification internationale d'un cuivre-type recuit*

IEC 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60189-1:2018, *Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 1: General test and measuring methods* (disponible en anglais seulement)

IEC 60304, *Couleurs de référence de l'enveloppe isolante pour câbles et fils pour basses fréquences*

IEC 60332-1-2, *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 1-2: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé – Procédure pour flamme à prémélange de 1 kW*

IEC 60332-2-2, *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 2-2: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé de petite section – Procédure pour une flamme de type à diffusion*

IEC 60332-3-24, *Essais des câbles électriques et des câbles à fibres optiques soumis au feu – Partie 3-24: Essai de propagation verticale de la flamme des fils ou câbles montés en nappes en position verticale – Catégorie C*

IEC 60332-3-25, *Essais des câbles électriques et des câbles à fibres optiques soumis au feu – Partie 3-25: Essai de propagation verticale de la flamme des fils ou câbles montés en nappes en position verticale – Catégorie D*

IEC 60708, *Câbles pour basses fréquences à isolation polyoléfine et gaine polyoléfine à barrière d'étanchéité*

IEC 60754-2, *Essai sur les gaz émis lors de la combustion des matériaux prélevés sur câbles – Partie 2: Détermination de la conductivité et de l'acidité (par mesure du pH)*

IEC 60794-1-21:2015, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-21: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essai mécanique*

IEC 60811-201, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 201: Essais généraux – Mesure de l'épaisseur des enveloppes isolantes*

IEC 60811-202, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 202: Essais généraux – Mesure de l'épaisseur des gaines non métalliques*

IEC 60811-203, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 203: Essais généraux – Mesure des dimensions extérieures*

IEC 60811-401, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 401: Essais divers – Méthodes de vieillissement thermique – Vieillissement en étuve à air*

IEC 60811-501, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 501: Essais mécaniques – Détermination des propriétés mécaniques des mélanges pour les enveloppes isolantes et les gaines*

IEC 60811-502, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 502: Essais mécaniques – Essai de rétraction des enveloppes isolantes*

IEC 60811-504, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 504: Essais mécaniques – Essai d'enroulement à basse température pour les enveloppes isolantes et les gaines*

IEC 60811-506, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 506: Essais mécaniques – Essai de choc à basse température pour les enveloppes isolantes et les gaines*

IEC 60811-508, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non métalliques – Partie 508: Essais mécaniques – Essai de pression à température élevée pour les enveloppes isolantes et les gaines*

IEC 60811-509, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 509: Essais mécaniques – Essai de résistance à la fissuration des enveloppes isolantes et des gaines (essai de choc thermique)*

IEC 60811-510, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non-métalliques – Partie 510: Essais mécaniques – Méthodes spécifiques pour les mélanges polyéthylène et polypropylène – Essai d'enroulement après vieillissement thermique dans l'air*

IEC 61034 (toutes les parties), *Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles brûlant dans des conditions définies*

IEC TR 61156-1-2¹, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 1-2: Electrical transmission characteristics and test methods of symmetrical pair/quad cables* (disponible en anglais seulement)

IEC TR 61156-1-5, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 1-5: Correction procedures for the measurement results of return loss and input impedance* (disponible en anglais seulement)

IEC 61196-1-105, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1-105: Méthodes d'essai électrique – Essai pour la tension de tenue du diélectrique du câble*

IEC 62012-1:2002, *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quarts pour transmissions numériques utilisés en environnements sévères – Partie 1: Spécification générique*

IEC 62153-4-3:2013, *Metallic communication cables test methods – Part 4-3: Electromagnetic compatibility (EMC) – Surface transfer impedance – Triaxial method* (disponible en anglais seulement)

IEC 62153-4-5, *Méthodes d'essai des câbles métalliques de communication – Partie 4-5: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Affaiblissement d'écran ou de couplage – Méthode de la pince absorbante*

IEC 62153-4-9, *Méthodes d'essai des câbles métalliques de communication – Partie 4-9: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Affaiblissement de couplage des câbles symétriques écrantés, méthode triaxiale*

IEC 62255 (toutes les parties), *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quarts pour transmissions numériques large bande (réseau d'accès télécommunications numériques à haut débit) – Câbles pour installations extérieures*

ISO/IEC TS 29125:2017, *Technologies de l'information – Exigences de câblage des télécommunications pour téléalimentation d'équipement terminal*

¹ L'IEC TR 61156-1-2 est censée devenir une TS en 2023.