

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Multicore and symmetrical pair/quad cables for broadband digital communications (high bit rate digital access telecommunication networks) – Outside plant cables – Part 1: Generic specification

Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques large bande (réseau d'accès télécommunications numériques à haut débit) – Câbles pour installations extérieures – Partie 1: Spécification générique



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2003 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Multicore and symmetrical pair/quad cables for broadband digital communications (high bit rate digital access telecommunication networks) – Outside plant cables – Part 1: Generic specification

Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques large bande (réseau d'accès télécommunications numériques à haut débit) – Câbles pour installations extérieures – Partie 1: Spécification générique

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

P

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions	10
4 Considérations d'installation	12
5 Matériaux et construction du câble	12
5.1 Remarques générales	12
5.2 Construction du câble	12
5.3 Conducteur	12
5.4 Enveloppe isolante	14
5.5 Code de couleurs	14
5.6 Élément de câblage	14
5.7 Constitution du câble	14
5.8 Matériau de remplissage	14
5.9 Matériau d'enrobage	16
5.10 Ecran sur l'âme du câble	16
5.11 Gaine	16
5.12 Filin de déchirement	16
5.13 Couleur de la gaine	16
5.14 Renfort de traction	16
5.15 Identification	16
5.16 Emballage du câble terminé	18
6 Méthodes d'essais	18
6.1 Essais électriques	18
6.2 Essais de transmission	20
6.3 Essais mécaniques et dimensionnels du câble terminé	22
6.4 Essais d'environnement	24
Bibliographie	30
Figure 1 – Effet de mèche- Configuration de l'essai	28
Tableau 1 – Définition des caractéristiques électriques et de transmission	12

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	11
4 Installation considerations	13
5 Materials and cable construction	13
5.1 General remarks.....	13
5.2 Cable construction	13
5.3 Conductor	13
5.4 Insulation	15
5.5 Colour code.....	15
5.6 Cable element	15
5.7 Cable make-up	15
5.8 Filling compound type	15
5.9 Flooding compound	17
5.10 Screening of cable core.....	17
5.11 Sheath	17
5.12 Ripcord	17
5.13 Colour of sheath.....	17
5.14 Strength member.....	17
5.15 Identification.....	17
5.16 Packaging of the finished cable.....	19
6 Test methods	19
6.1 Electrical tests.....	19
6.2 Transmission tests	21
6.3 Mechanical and dimensional tests of the finished cable	23
6.4 Environmental tests.....	25
Bibliography.....	16
Figure 1 – Wicking test configuration	29
Table 1 – Definition of electrical and transmission properties	13

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES MULTICONDUCTEURS À PAIRES SYMÉTRIQUES ET QUARTES POUR TRANSMISSIONS NUMÉRIQUES LARGE BANDE (RÉSEAU D'ACCÈS TÉLÉCOMMUNICATIONS NUMÉRIQUES À HAUT DÉBIT) – CÂBLES POUR INSTALLATIONS EXTÉRIEURES –

Partie 1: Spécification générique

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62255-1 a été préparée par le sous-comité 46C: Fils et câbles symétriques, du comité d'étude 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs et accessoires pour communication et signalisation.

Cette version bilingue, publiée en 2006-07, correspond à la version anglaise.

Dans cette version bilingue, les références normatives ont été mises à jour par rapport à la version monolingue anglaise (2003).

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 46C/622/FDIS et 46C/632/RVD. Le rapport de vote 46C/632/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MULTICORE AND SYMMETRICAL PAIR/QUAD CABLES
FOR BROADBAND DIGITAL COMMUNICATIONS (HIGH BIT RATE
DIGITAL ACCESS TELECOMMUNICATION NETWORKS) –
OUTSIDE PLANT CABLES –**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62255-1 has been prepared by subcommittee 46C: Wires and symmetric cables, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, r.f. connectors, r.f. and microwave passive components and accessories.

This bilingual version, published in 2006-07, corresponds to the English version.

The normative references have been up dated compared to the monolingual English version (2003).

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

FDIS	Report on voting
46C/622/FDIS	46C/632/RVD

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

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

Cette publication a été rédigée en conformité avec les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Cette norme se compose de cette partie 1, qui constitue la spécification générique, et des autres parties, qui constituent les spécifications intermédiaires, sous le titre général *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques large bande (réseau d'accès télécommunications numériques à haut débit) – Câbles pour installations extérieures*.

Partie 1: Spécification générique

NOTE Les détails de conception générale et les exigences sont communs à tous les câbles/fils large bande et sont applicables aux parties 2 à 5.

Partie 2: Spécification intermédiaire pour câbles non remplis

Partie 2-1: Spécification particulière cadre pour câbles non remplis

Partie 3: Spécification intermédiaire pour câbles remplis

Partie 3-1: Spécification particulière cadre pour câbles remplis

Partie 4: Spécification intermédiaire pour câbles de branchement aériens

Partie 4-1: Spécification particulière cadre pour câbles de branchement aériens

Partie 5: Spécification intermédiaire pour câbles de branchement remplis

Partie 5-1: Spécification particulière cadre pour câbles de branchement remplis

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous «<http://webstore.CEI.ch>» dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

This standard consists of this part 1, which forms the generic specification, and the other parts, which form the sectional specifications, under the general title *Multicore and symmetrical pair/quad cables for broadband digital communications (high bit rate digital access telecommunication networks) – Outside plant cables*:

Part 1: Generic specification

NOTE The general design details and requirements are common to all broadband cables/wires and are applicable to Parts 2 to 5.

Part 2: Sectional specification for unfilled cables

Part 2-1: Blank detail specification for unfilled cables

Part 3: Sectional specification for filled cables

Part 3-1: Blank detail specification for filled cables

Part 4: Sectional specification for aerial drop cables

Part 4-1: Blank detail specification for aerial drop cables

Part 5: Sectional specification for filled drop cables

Part 6: Blank detail specification for filled drop cables

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

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

CÂBLES MULTICONDUCTEURS À PAIRES SYMÉTRIQUES ET QUARTES POUR TRANSMISSIONS NUMÉRIQUES LARGE BANDE (RÉSEAU D'ACCÈS TÉLÉCOMMUNICATIONS NUMÉRIQUES À HAUT DÉBIT) – CÂBLES POUR INSTALLATIONS EXTÉRIEURES

Partie 1: Spécification générique

1 Domaine d'application

Cette partie de la CEI 62255 est applicable à des câbles de télécommunications à paires symétriques et quartes, remplis ou non, avec conducteur cuivre isolé polyoléfine, destinés aux transmissions numérique large bande dans le réseau local en extérieur.

Elle fournit les définitions des caractéristiques, les exigences générales pour les matériaux et la construction du câble, ainsi que des détails sur les méthodes d'essai et les procédures.

Les câbles sont différenciés par la bande passante. Ils ont une fréquence de référence maximale de 30 MHz, 60 MHz and 100 MHz.

Les câbles de réseaux locaux couverts par cette norme sont divisés en deux types suivant la conception du câble- rempli ou non.

Ces câbles ont typiquement une contenance de 6 à 300 paires.

Les câbles de raccordement couverts par cette norme sont répartis en deux types suivant le mode d'installation- aérien ou enterré.

Les câbles de raccordement ont typiquement une contenance de 2 à 6 paires.

2 Références normatives

Les documents en référence qui suivent sont indispensables pour la mise en application de ce document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document en référence (y compris les éventuels amendements) s'applique.

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

CEI 60050-300:2001, *Vocabulaire Electrotechnique International – Mesures et appareils de mesure électriques et électroniques – Partie 311: Termes généraux concernant les mesures – Partie 312: Termes généraux concernant les mesures électriques – Partie 313: Types d'appareils électriques de mesure – Partie 314: Termes spécifiques selon le type d'appareil*

CEI 60189-1:1986, *Câbles et fils pour basses fréquences isolés au PVC et sous gaine de PVC – Première partie: Méthodes générales d'essai et de vérification*

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

CEI 60332-1-1, *Essais des câbles électriques et à fibres optiques soumis au feu – Partie 1-1: Essai de propagation verticale de la flamme sur conducteur ou câble isolé – Appareillage d'essai*

MULTICORE AND SYMMETRICAL PAIR/QUAD CABLES FOR BROADBAND DIGITAL COMMUNICATIONS (HIGH BIT RATE DIGITAL ACCESS TELECOMMUNICATION NETWORKS) – OUTSIDE PLANT CABLES –

Part 1: Generic specification

1 Scope

This part of IEC 62255 is applicable to polyolefin insulated symmetrical pair/quad telecommunication cables, filled or unfilled with copper conductor intended for broadband digital communications in the local outdoor network.

It provides definitions of characteristics, establishes general requirement for materials and cable construction, and details test methods and procedures.

Cables are differentiated by bandwidth. They have a maximum referenced frequency of 30 MHz, 60 MHz and 100 MHz.

The local cables covered by this standard are divided into two types based on cable design – filled and unfilled.

These cables have typically 6 to 300 pairs.

The drop cables covered by this standard are divided into two types based on method of installation – aerial and buried.

Drop cables typically have a pair-count of 2 to 6 pairs.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60050-300:2001, *International Electrotechnical Vocabulary – Electrical and electronic measurements and measuring instruments – Part 311: General terms relating to measurements – Part 312: General terms relating to electrical measurements – Part 313: Types of electrical measuring instruments – Part 314: Specific terms according to the type of instrument*

IEC 60189-1:1986, *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 60332-1-1, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Apparatus*

CEI 60708:2005, *Low-frequency cables with polyolefin insulation and moisture barrier polyolefin sheath* (disponible en anglais uniquement)

CEI 60794-1-2, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-2: Spécification générique – Procédures de base applicables aux essais des câbles optiques*

CEI 60811-1:1993, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et des câbles optiques – Partie 1-1: Méthodes d'application générale – Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques*

CEI 60811-1-3:1993, *Méthodes d'essais communes pour matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Partie 1-3: Application générale – Méthodes de détermination de la masse volumique – Essais d'absorption d'eau – Essai de rétraction*

CEI 60811-1-4:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Première partie: Méthodes d'application générale – Section quatre: Essais à basse température*

CEI 60811-4-2:2004, *Matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques et optiques – Méthodes d'essais communes – Partie 4-2: Méthodes spécifiques pour les mélanges polyéthylène et polypropylène – Résistance à la traction et allongement à la rupture après conditionnement à température élevée – Essai d'enroulement après conditionnement à température élevée – Essai d'enroulement après vieillissement thermique dans l'air – Mesure de l'augmentation de masse – Essai de stabilité à long terme – Méthode d'essai pour l'oxydation catalytique par le cuivre*

CEI 61156-1:2002, *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 61156-5:2002, *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques – Partie 5: Câbles à paires symétriques et quartes avec caractéristiques de transmission allant jusqu'à 600 MHz – Câble capillaire – Spécification intermédiaire*

CEI 62012-1:2004, *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques utilisés en environnements sévères – Partie 1: Spécification générique*

CEI 62153 (toutes les parties), *Méthodes d'essai des câbles métalliques de communication*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes données dans la CEI 61156-1 et quelques-unes des définitions données dans la CEI 60050-300 s'appliquent.

IEC 60708:2005, *Low-frequency cables with polyolefin insulation and moisture barrier polyolefin sheath*

IEC 60794-1-2, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures*

IEC 60811-1-1:1993, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Part 1-1: Methods for general application – Measurement of thickness and overall dimensions – Test for determining the mechanical properties*

IEC 60811-1-3:1993, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Part 1-3: General application – Methods for determining the density – Water absorption tests – Shrinkage test*

IEC 60811-1-4:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section Four: Tests at low temperature*

IEC 60811-4-2:2004, *Insulating and sheathing materials of electric and optical cables – Common test methods – Part 4-2: Methods specific to polyethylene and polypropylene compounds – Tensile strength and elongation at break after conditioning at elevated temperature – Wrapping test after conditioning at elevated temperature – Wrapping test after thermal ageing in air – Measurement of mass increase – Long-term stability test – Test method for copper-catalyzed oxidative degradation*

IEC 61156-1:2002, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 1: Generic specification*

IEC 61156-5:2002, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communication – Part 5: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 600 MHz – Horizontal floor wiring – Sectional specification*

IEC 62012-1:2004, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications to be used in harsh environments – Part 1: Generic specification*

IEC 62153 (all parts), *Metallic communication cables test methods*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following definitions given in IEC 61156-1 and some of the definitions given in IEC 60050-300 apply.

Tableau 1 – Définition des caractéristiques électriques et de transmission

Caractéristique	Norme CEI de référence	Paragraphe
Déséquilibre de résistance	61156-1	2.1.1
Déséquilibre de capacité paire/terre ou réel/terre	61156-1	2.1.2
Déséquilibre de capacité paire/écran ou réel/écran	61156-1	2.1.3
Capacité mutuelle d'une paire	61156-1	2.1.4
Vitesse de propagation (vitesse de phase) ¹	61156-1	2.1.5
Affaiblissement linéique	61156-1	2.1.6
Affaiblissement de symétrie	61156-1	2.1.7
Affaiblissement de paradiaphonie (NEXT)	61156-1	2.1.8
Télédiaphonie (FEXT)	61156-1	2.1.9
Affaiblissement total de paradiaphonie et de télédiaphonie	61156-1	2.1.10
Impédance caractéristique	61156-1	2.1.11
Impédance de transfert de surface	61156-1	2.1.12
Temps de propagation de phase	61156-1	2.1.13
Ecart de retard de phase (distorsion)	61156-1	2.1.16

4 Considérations d'installation

Les exigences sont à l'étude. En attendant, il convient d'utiliser la CEI 60794-1-1 à titre de guide.

5 Matériaux et construction du câble

5.1 Remarques générales

Le choix des matériaux et la construction des câbles doivent convenir à l'application d'usage et l'installation du câble. Une attention particulière doit être prise pour répondre à toutes les exigences spéciales résultant des conditions climatiques locales ou de la méthode d'installation.

5.2 Construction du câble

La construction des câbles doit être conforme aux détails et aux dimensions donnés dans la spécification particulière appropriée.

5.3 Conducteur

Le conducteur doit être en cuivre recuit massif en conformité avec la CEI 60028.

Le conducteur doit avoir un diamètre nominal compris entre 0,5 mm et 0,9 mm.

Des soudures sur conducteur nu sont permises. Elles doivent être exemptes de grosseurs et de projections saillantes.

¹ La vitesse de propagation, la vitesse de groupe et la vitesse de phase sont approximativement égales pour les fréquences supérieures à 1 MHz lorsqu'elles sont mesurées sur câbles symétriques, c'est-à-dire lorsque les câbles fonctionnent en mode équilibré.

Table 1 – Definition of electrical and transmission properties

Parameter	IEC referenced standard	Subclause
Resistance unbalance	61156-1	2.1.1
Pair or one side of a quad to earth capacitance unbalance	61156-1	2.1.2
Pair or one side of a quad to screen capacitance unbalance	61156-1	2.1.3
Mutual capacitance of a pair	61156-1	2.1.4
Velocity of propagation (phase velocity) 1	61156-1	2.1.5
Attenuation	61156-1	2.1.6
Unbalance attenuation	61156-1	2.1.7
Near-end crosstalk loss (NEXT)	61156-1	2.1.8
Far-end crosstalk loss (FEXT)	61156-1	2.1.9
Power sum of near-end and far-end crosstalk	61156-1	2.1.10
Characteristic impedance	61156-1	2.1.11
Surface transfer impedance	61156-1	2.1.12
Group propagation delay	61156-1	2.1.13
Differential phase delay (skew)	61156-1	2.1.16

4 Installation considerations

The requirements are under consideration. In the meantime, IEC 60794-1-1 should be used as guidance.

5 Materials and cable construction

5.1 General remarks

The choice of materials and cable construction shall be suitable for the intended application and installation of the cable. Particular care shall be taken to meet any special requirements resulting from the local climatic conditions or method of installation.

5.2 Cable construction

The cable construction shall be in accordance with the details and dimensions given in the relevant detail specification.

5.3 Conductor

The conductor shall be a solid annealed copper conductor in accordance with IEC 60028.

The conductor shall have a nominal diameter between 0,5 mm and 0,9 mm.

Joints in the uninsulated conductors are allowed. Joints in uninsulated conductors shall be free from lumps and sharp projections.

1 The velocity of propagation, group velocity and phase velocity are approximately equal for frequencies greater than 1 MHz when measured on symmetric cables, i.e. when the cables are operated in a balanced mode.

La résistance à la rupture de tout conducteur comprenant une soudure ne doit pas être inférieure à 90 % de la résistance à la rupture d'une portion adjacente du conducteur hors de la zone de soudure.

5.4 Enveloppe isolante

Le conducteur doit être isolé avec un matériau thermoplastique adapté.

Le type d'enveloppe isolante du conducteur doit être soit massif soit cellulaire ou toute combinaison des deux. L'enveloppe isolante peut comporter ou non une peau diélectrique massive. Le matériau pour la peau peut être différent du matériau de base. D'autres systèmes d'enveloppe isolante multicouches peuvent être utilisés.

L'enveloppe isolante doit être continue et doit avoir une épaisseur telle que le câble terminé satisfasse aux exigences spécifiées.

Des soudures sur conducteurs isolés sont permises. Elles doivent être exemptes de grosseurs et être réisolées avec un matériau diélectrique.

L'épaisseur nominale de l'enveloppe doit être compatible avec la méthode de raccordement des conducteurs.

5.5 Code de couleurs

Le code de couleurs n'est pas spécifié mais doit être indiqué dans la spécification particulière applicable. Les couleurs doivent être facilement identifiables et il convient qu'elles correspondent aux couleurs standard de la CEI 60304.

5.6 Élément de câblage

L'élément de câblage doit être une paire torsadée ou une quarte.

Une longueur variable du pas, ou un pairage ou un quartage oscillant est permis.

5.7 Constitution du câble

Les éléments de câblage doivent être assemblés pour former l'âme du câble. Le câble peut contenir des matériaux qui gonflent en présence d'eau de manière à empêcher la pénétration longitudinale d'eau.

L'âme du câble peut être enveloppée avec une couche de protection en matériau non hygroscopique.

5.8 Matériau de remplissage

L'âme du câble peut être remplie avec un matériau de remplissage approprié.

Exemples de matériaux de remplissage appropriés:

- polyéthylène/gelée de pétrole;
- caoutchouc thermoplastique expansé;
- gel thixotropique absorbant;
- polymères superabsorbants (SAP).

Le type de matériau de remplissage doit être indiqué dans la spécification particulière applicable.

The tensile strength of any conductor containing a joint shall not be less than 90 % of the tensile strength of an adjacent length of conductor outside the joint area.

5.4 Insulation

The conductor shall be insulated with a suitable polyolefin material.

The type of conductor insulation shall be either solid or cellular or any combination thereof. The insulation may be made with or without a solid dielectric skin. The skin material may be different from the base material. Other multilayer insulating systems may be used.

The insulation shall be continuous and shall have a thickness such that the finished cable meets the specified requirements.

Joints in insulated conductors are allowed. Joints shall be free from lumps and reinsulated with a dielectric material.

The nominal thickness of the insulation shall be compatible with the method of conductor termination.

5.5 Colour code

The colour code is not specified but shall be indicated in the relevant detail specification. The colours shall be readily identifiable and should correspond with the standard colours shown in IEC 60304.

5.6 Cable element

The cable element shall be a twisted pair or quad.

Variable lay length or oscillated pairing or quadding is allowed.

5.7 Cable make-up

The cable elements shall be assembled to form the cable core. The cable may contain water swellable materials in order to prevent longitudinal water migration.

The core of the cable may be wrapped with a protective layer of non-hygroscopic material.

5.8 Filling compound type

The core of the cable may be filled with a suitable filling compound.

Examples of suitable filling compounds are:

- polyethylene/petroleum jelly;
- extended thermoplastic rubber;
- absorbent thixotropic gel;
- superabsorbent polymers.

The type of filling compound shall be indicated in the relevant detail specification.

Le matériau de remplissage doit être compatible avec tous les matériaux des composants avec lesquels il entre en contact.

5.9 Matériau d'enrobage

Un matériau d'enrobage peut être prévu comme barrière d'étanchéité. Le matériau d'enrobage doit être uniformément mélangé. Le matériau d'enrobage doit être compatible avec tous les matériaux des composants avec lesquels il entre en contact.

Le matériau d'enrobage doit avoir des propriétés adhésives suffisantes pour satisfaire aux exigences de la spécification intermédiaire applicable concernant l'adhérence de la gaine dans le cas où elle n'est pas contrecollée au ruban métallique.

5.10 Ecran sur l'âme du câble

Un écran sur l'âme du câble peut être prévu.

Un matelas de protection (rubané, appliqué en long, ou extrudé) peut être appliqué sous et/ou sur l'écran.

5.11 Gaine

Le matériau de gainage doit être un matériau thermoplastique adapté. Exemples de matériaux appropriés:

- polyoléfine;
- PVC.

La gaine doit être continue avec une épaisseur aussi uniforme que possible.

La gaine doit être posée de manière à s'appliquer étroitement à l'âme du câble.

La gaine peut comporter une couche additionnelle de matériau polymère, par exemple polyamide, de manière à satisfaire une exigence de fonctionnement exceptionnel.

5.12 Filin de déchirement

Un ou plusieurs filins de déchirement peuvent être prévus. Le ou les filins de déchirement doivent être non hygroscopiques et ne pas se comporter comme une mèche.

5.13 Couleur de la gaine

La couleur de la gaine doit être noire, sauf exigence contraire indiquée dans la spécification particulière applicable.

5.14 Renfort de traction

La gaine des câbles peut comporter un ou des renforts de traction. Le ou les renforts de traction peuvent être constitués de fil d'acier massif ou câblé, qui peut être nu ou revêtu. Autrement, le renfort de traction peut être constitué de fibre de verre ou de fibre synthétique qui peut avoir un revêtement polymère.

5.15 Identification

Chaque longueur de câble doit être identifiée avec le nom du fabricant et, lorsque cela est prescrit, l'année de fabrication, en utilisant l'une des méthodes suivantes:

The filling compound shall be compatible with all the component materials with which it is in contact.

5.9 Flooding compound

A flooding compound may be provided as a moisture barrier. The flooding compound shall be a uniformly mixed compound. The flooding compound shall be compatible with all the component materials with which it is in contact.

The flooding compound shall have sufficient adhesive properties to meet the requirements of the sheath-adherence unbonded requirement specified in the relevant sectional specification.

5.10 Screening of cable core

A screen for the cable core may be provided.

A protective buffer (wrapped, longitudinally applied, or extruded) may be applied under and/or over the screen.

5.11 Sheath

The sheath material shall consist of a suitable thermoplastic material. Examples of suitable materials are:

- polyolefin;
- PVC.

The sheath shall be continuous, having a thickness as uniform as possible.

The sheath shall be applied to fit closely to the core of the cable.

The sheath may have an additional layer of polymeric material, for instance polyamide, in order to meet a unique performance requirement.

5.12 Ripcord

Ripcord(s) may be provided. Ripcord(s) shall be non-hygroscopic and non-wicking.

5.13 Colour of sheath

The colour of the sheath shall be black, unless otherwise stated in the relevant cable specification.

5.14 Strength member

The sheath of cables may contain strength member(s). The strength member(s) may consist of a solid or stranded steel wire, which may be coated or bare. Alternatively, the strength member may consist of glass or synthetic fibre, which may have a polymeric coating.

5.15 Identification

Each length of cable shall be identified as to the manufacturer, and when required, the year of manufacture, using one of the following methods:

- a) filins ou rubans de couleur appropriée;
- b) ruban imprimé;
- c) impression sur le ruban d'assemblage;
- d) marquage sur la gaine.

Des marquages supplémentaires sont autorisés sur la gaine.

5.16 Emballage du câble terminé

Le câble terminé doit être correctement protégé pour le stockage et l'expédition.

6 Méthodes d'essais

6.1 Essais électriques

Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués sur une longueur de câble d'au moins 100 m.

6.1.1 Résistance du conducteur

La mesure de la résistance du conducteur doit être effectuée conformément à 5.1 de la CEI 60189-1.

6.1.2 Déséquilibre de résistance

La mesure du déséquilibre de résistance doit être effectuée conformément à 7.3 de la CEI 60708.

6.1.3 Rigidité diélectrique

La mesure de la rigidité diélectrique doit être effectuée conformément à 5.2 de la CEI 60189-1 entre conducteurs et entre conducteur et écran.

6.1.4 Résistance d'isolement

La mesure de la résistance d'isolement doit être effectuée conformément à 5.3 de la CEI 60189-1. La tension d'essai doit être comprise entre 100 V et 500 V c.c.

6.1.5 Capacité mutuelle

La mesure de la capacité mutuelle doit être effectuée conformément à 5.4 de la CEI 60189-1.

6.1.6 Déséquilibre de capacité entre paires

La mesure du déséquilibre de capacité entre paires doit être effectuée conformément à 5.5 de la CEI 60189-1. Les éléments qui ne sont pas soumis à l'essai doivent être connectés ensemble et reliés à l'écran, s'il existe.

Pour les longueurs autres que 1 km, la valeur résultant de la mesure doit être divisée par le facteur suivant:

$$0,5 \times \left(L/1\,000 + \sqrt{L/1\,000} \right)$$

où L est la longueur du câble mesurée en mètres.

- a) appropriately coloured threads or tapes;
- b) printed tape;
- c) printing on the cable core wrapping;
- d) marking on the sheath.

Additional markings are permitted on the cable sheath.

5.16 Packaging of the finished cable

The finished cable shall be adequately protected for storage and shipment.

6 Test methods

6.1 Electrical tests

Unless otherwise specified, the tests shall be carried out on a cable length of not less than 100 m.

6.1.1 Conductor resistance

The measurement of conductor resistance shall be carried out in accordance with 5.1 of IEC 60189-1.

6.1.2 Resistance unbalance

The measurement of resistance unbalance shall be carried out in accordance with 7.3 of IEC 60708.

6.1.3 Dielectric strength

The measurement of dielectric strength shall be carried out in accordance with 5.2 of IEC 60189-1 for conductor/conductor and conductor/screen.

6.1.4 Insulation resistance

The measurement of insulation resistance shall be carried out in accordance with 5.3 of IEC 60189-1. The test voltage shall be between 100 V and 500 V d.c.

6.1.5 Mutual capacitance

The measurement of mutual capacitance shall be carried out in accordance with 5.4 of IEC 60189-1.

6.1.6 Capacitance unbalance pair to pair

The measurement of capacitance unbalance pair to pair shall be carried out in accordance with 5.5 of IEC 60189-1. The elements not under test shall be connected together and to the screen if present.

For lengths other than 1 km, the measurement value shall be divided by the following factor:

$$0,5 \times \left(L/1\,000 + \sqrt{L/1\,000} \right)$$

where L is the length of the measured cable in metres.

6.1.7 Déséquilibre de capacité par rapport à la terre

La mesure du déséquilibre de capacité par rapport à la terre doit être effectuée conformément à 5.5 de la CEI 60189-1.

Pour les longueurs autres que 1 km, le déséquilibre de capacité par rapport à la terre est proportionnel à la longueur.

6.1.8 Résistance de l'écran

La mesure de la résistance de l'écran en courant continu doit être effectuée conformément à 5.1 de la CEI 60189-1.

6.2 Essais de transmission

Tous les essais doivent être effectués sur une longueur de câble de 100 m, sauf spécification contraire.

6.2.1 Vitesse de propagation, temps de propagation et temps de propagation différentiel (distorsion)

La mesure de la vitesse de propagation doit être effectuée conformément à 3.3.1 de la CEI 61156-1.

Temps de propagation et temps de propagation différentiel doivent être calculés conformément à 3.3.1 de la CEI 61156-5.

6.2.2 Affaiblissement

La mesure de l'affaiblissement doit être effectuée conformément à 3.3.2 de la CEI 61156-1.

6.2.3 Affaiblissement de symétrie

La mesure de l'affaiblissement de symétrie doit être effectuée conformément à 3.3.3 de la CEI 61156-1.

6.2.4 Paradiaphonie (NEXT)

La mesure de la paradiaphonie doit être effectuée conformément à 3.3.4 de la CEI 61156-1.

6.2.5 Télédiaphonie (FEXT)

La mesure de la télédiaphonie doit être effectuée conformément à 3.3.5 de la CEI 61156-1.

$$EL\ FEXT_{100} = IO\ FEXT_{meas} - \alpha_{100} \times L_0 / 100 + 10 \log_{10}(L_0 / 100)$$

où

$EL\ FEXT_{100}$ est l'écart télédiaphonique pour une longueur de 100 m;

$IO\ FEXT_{meas}$ est l'affaiblissement télédiaphonique mesuré;

α est l'affaiblissement du câble en dB/100 m;

L_0 est la longueur du câble mesuré en mètres.

6.1.7 Capacitance unbalance pair to ground

The measurement of capacitance unbalance pair to ground shall be carried out in accordance with 5.5 of IEC 60189-1.

For lengths other than 1 km, the capacitance unbalance pair to ground is length proportional.

6.1.8 Resistance of the screen

The measurement of d.c. resistance of the screen shall be carried out in accordance with 5.1 of IEC 60189-1.

6.2 Transmission tests

All the tests shall be carried out on a cable length of 100 m unless otherwise specified.

6.2.1 Velocity of propagation, delay and differential delay (delay skew)

Measurement of the velocity of propagation shall be carried out in accordance with 3.3.1 of IEC 61156-1.

Delay and delay skew shall be calculated in accordance with 3.3.1 of IEC 61156-5.

6.2.2 Attenuation

Measurement of the attenuation shall be carried out in accordance with 3.3.2 of IEC 61156-1.

6.2.3 Unbalance attenuation

Measurement of the unbalance attenuation shall be carried out in accordance with 3.3.3 of IEC 61156-1.

6.2.4 Near-end crosstalk

Measurement of the near-end crosstalk shall be carried out in accordance with 3.3.4 of IEC 61156-1.

6.2.5 Far-end crosstalk

Measurement of the far-end crosstalk shall be carried out in accordance with 3.3.5 of IEC 61156-1.

$$EL\ FEXT_{100} = IO\ FEXT_{meas} - \alpha_{100} \times L_o / 100 + 10 \log_{10}(L_o / 100)$$

where

$EL\ FEXT_{100}$ is the equal level far-end crosstalk at a length of 100 m;

$IO\ FEXT_{meas}$ is the measured input-to-output far-end crosstalk;

α is the attenuation of the cable in dB/100 m;

L_o is the length of the measured cable in metres.

6.2.6 Impédance caractéristique

6.2.6.1 Impédance circuit ouvert/court-circuit (impédance d'entrée)

La mesure de l'impédance d'entrée doit être effectuée conformément à 3.3.6.2.2 de la CEI 61156-1.

6.2.6.2 Fonction d'ajustement de l'impédance/impédance caractéristique moyenne

La mesure de l'impédance moyenne doit être effectuée conformément à 3.3.6.3, ou 3.3.6.3/3.3.6.2.3 de la CEI 61156-1.

6.2.7 Affaiblissement de réflexion (RL)

La mesure de l'affaiblissement de réflexion doit être effectuée conformément à 3.3.7 de la CEI 61156-1.

6.2.8 Affaiblissement d'écran

La mesure de l'affaiblissement d'écran doit être effectuée conformément à la série CEI 62153.

6.2.9 Impédance de transfert

La mesure de l'impédance de transfert doit être effectuée conformément à série CEI 62153.

6.3 Essais mécaniques et dimensionnels du câble terminé

6.3.1 Dimensions

La mesure des dimensions doit être effectuée conformément à la CEI 60811-1-1.

6.3.2 Allongement à la rupture du conducteur

La mesure de l'allongement à la rupture du conducteur doit être effectuée conformément à 3.3 de la CEI 60189-1.

6.3.3 Allongement à la rupture de l'enveloppe isolante

La mesure de l'allongement à la rupture de l'enveloppe isolante doit être effectuée conformément à 9.1 de la CEI 60811-1-1.

6.3.4 Allongement à la rupture de la gaine

La mesure de l'allongement à la rupture de la gaine doit être effectuée conformément à 9.2 de la CEI 60811-1-1.

6.3.5 Allongement à la rupture du câble terminé

La mesure de l'allongement à la rupture du câble terminé (à l'étude) devra être effectuée conformément à CEI 60794-1-2.

6.3.6 Résistance à la rupture du câble

La mesure de la résistance à la rupture du câble doit être effectuée conformément à 3.3.8 de la CEI 62012-1.

6.2.6 Characteristic impedance

6.2.6.1 Open-/short-circuit impedance (input impedance)

Measurement of the input impedance shall be carried out in accordance with 3.3.6.2.2 of IEC 61156-1.

6.2.6.2 Function fitted impedance/mean characteristic impedance

Measurement of the mean impedance shall be carried out in accordance with 3.3.6.3, or 3.3.6.3/3.3.6.2.3 of IEC 61156-1.

6.2.7 Return loss (RL)

Measurement of the return loss shall be measured in accordance with 3.3.7 of IEC 61156-1.

6.2.8 Screening attenuation

Measurement of the screening attenuation shall be measured in accordance with IEC series 62153.

6.2.9 Transfer impedance

Measurement of the transfer impedance shall be measured in accordance with IEC series 62153.

6.3 Mechanical and dimensional tests of the finished cable

6.3.1 Dimensions

Measurement of the dimensions shall be carried out in accordance with IEC 60811-1-1.

6.3.2 Elongation at break of the conductor

Measurement of the elongation at break of the conductor shall be carried out in accordance with 3.3 of IEC 60189-1.

6.3.3 Elongation at break of the insulation

Measurement of the elongation at break of the insulation shall be carried out in accordance with 9.1 of IEC 60811-1-1.

6.3.4 Elongation at break of the sheath

Measurement of the elongation at break of the sheath shall be carried out in accordance with 9.2 of IEC 60811-1-1.

6.3.5 Elongation at break of the finished cable

Measurement of the elongation at break of the finished cable (under consideration) will be carried out in accordance with IEC 60794-1-2.

6.3.6 Breaking strength of the cable

Measurement of the breaking strength of the cable shall be carried out in accordance with 3.3.8 of IEC 62012-1.

6.3.7 Résistance à la traction de la gaine

La mesure de la résistance à la traction de la gaine doit être effectuée conformément à 9.2 de la CEI 60811-1-1.

6.3.8 Essai d'écrasement du câble

La mesure de la résistance à l'écrasement du câble doit être effectuée conformément à 3.3.6 de la CEI 62012-1.

6.3.9 Courbure sous tension du câble

La mesure de la courbure sous tension doit être effectuée conformément à 3.4.8 de la CEI 61156-1.

6.3.10 Essai de tenue au choc du câble

La mesure de la résistance au choc du câble doit être effectuée conformément à 8.5 de la CEI 60811-1-4.

6.3.11 Essai de courbure à froid du câble

La mesure de courbure à froid du câble doit être effectuée conformément à 8.2 de la CEI 60811-1-4.

6.3.12 Essai de charge statique du câble

A l'étude.

6.4 Essais d'environnement

6.4.1 Stabilité thermique à l'oxydation

Une longueur de câble de 30 cm, avec ses extrémités obturées, doit être conditionnée dans une étuve pendant 14 jours à 70 °C. A la fin de la période de conditionnement, une éprouvette de chaque couleur d'enveloppe isolante doit être retirée du câble, tout matériau de remplissage présent doit être enlevé par essuyage avec un chiffon sec et la mesure du TIT (temps d'induction thermique) de l'enveloppe isolante doit être effectuée à 200 °C conformément à l'Annexe B de la CEI 60811-4-2.

L'enveloppe isolante doit être retirée du conducteur avant de faire l'essai.

6.4.2 Rétraction de l'enveloppe isolante

La mesure de la rétraction de l'enveloppe isolante doit être effectuée conformément à l'Article 10 de la CEI 60811-1-3.

6.4.3 Essai d'enroulement de l'enveloppe isolante après vieillissement thermique

La mesure de la tenue à l'enroulement de l'enveloppe isolante après vieillissement thermique doit être effectuée conformément à l'Article 9 de la CEI 60811-4-2.

6.4.4 Essai de pliage de l'enveloppe isolante à basse température

La mesure de la tenue au pliage de l'enveloppe isolante à basse température doit être effectuée conformément à 8.1 de la CEI 60811-1-4.

6.3.7 Tensile strength of the sheath

Measurement of the tensile strength of the sheath shall be carried out in accordance with 9.2 of IEC 60811-1-1.

6.3.8 Crush test of the cable

Measurement of the crush resistance of the cable shall be carried out in accordance with 3.3.6 of IEC 62012-1.

6.3.9 Bending under tension of the cable

Measurement of the bending under tension shall be carried out in accordance with 3.4.8 of IEC 61156-1.

6.3.10 Impact test of the cable

Measurement of the impact resistance of the cable shall be carried out in accordance with 8.5 of IEC 60811-1-4.

6.3.11 Cold bend test of the cable

Measurement of the cold bend of the cable shall be carried out in accordance with 8.2 of IEC 60811-1-4.

6.3.12 Static load test of the cable

Under consideration.

6.4 Environmental tests

6.4.1 Thermal oxidative stability (OIT-test)

A 30-cm length of cable, with its ends sealed, shall be conditioned in an oven for 14 days at 70 °C. At the end of the conditioning period, one sample of each colour of insulation shall be removed from the cable, any filling compound present removed by wiping with a dry towel, and the measurement of OIT (Oxidation Induction Time) of the insulation carried out at 200 °C in accordance with Appendix B of IEC 60811-4-2.

The insulation shall be removed from the conductor prior to testing.

6.4.2 Shrinkage of insulation

Measurement of the shrinkage of the insulation shall be carried out in accordance with Clause 10 of IEC 60811-1-3.

6.4.3 Wrapping test of insulation after thermal ageing

Measurement of testing the wrapping of the insulation after thermal ageing shall be carried out in accordance with Clause 9 of IEC 60811-4-2.

6.4.4 Bending test of insulation at low temperature

Measurement of testing the cold bend of the insulation shall be carried out in accordance with 8.1 of IEC 60811-1-4.

6.4.5 Allongement à la rupture de la gaine après vieillissement thermique

La mesure de l'allongement à la rupture de la gaine après vieillissement thermique doit être effectuée conformément à l'Article 8 de la CEI 60811-4-2.

6.4.6 Résistance à la traction de la gaine après vieillissement thermique

La mesure de la résistance à la traction de la gaine après vieillissement thermique doit être effectuée conformément à l'Article 8 de la CEI 60811-4-2.

6.4.7 Essai de tenue sous pression de la gaine à haute température

A l'étude.

6.4.8 Essai de charge statique du câble

A l'étude.

6.4.9 Caractéristiques de propagation de la flamme sur un câble isolé

La mesure de la propagation de la flamme sur un câble isolé doit être effectuée conformément à la CEI 60332-1-1.

6.4.10 Essai de pénétration d'eau

La mesure de pénétration d'eau dans un câble doit être effectuée conformément à la méthode F5B de la CEI 60794-1-2.

6.4.11 Essai d'effet de mèche

6.4.11.1 Equipement

- a) Bécher: 500 ml à 1 000 ml
- b) Banc d'essai: avec barre horizontale amovible
- c) Poids: 25 g, type plomb de pêche (3)
- d) Bain colorant à la fluorescéine: 0,1 g/litre d'eau
- e) Filtre papier 25 mm × 25 mm (3 échantillons)

6.4.11.2 Procédure

- a) Couper trois (3) longueurs du matériau à essayer, approximativement de 450 mm de long, et attacher les poids type plomb de pêche à une extrémité de chaque éprouvette.
- b) Attacher l'extrémité opposée de chaque éprouvette à la barre horizontale avec un espace minimal de 25 mm entre les éprouvettes. Voir la Figure 1.
- c) Attacher à chaque éprouvette un morceau de papier filtre avec un trombone, approximativement 75 mm au-dessus du poids.
- d) Remplir le bécher avec la solution de fluorescéine à hauteur d'environ 75 mm.
- e) Positionner la barre avec les éprouvettes fixées suspendues en place juste au-dessus du bécher rempli. Abaisser la barre de manière que l'extrémité lestée de l'éprouvette pénètre dans la solution en plaçant le bas du papier filtre 25 mm au-dessus de la surface. Noter l'heure correspondante.
- f) L'éprouvette doit être considérée comme exempte d'effet de mèche si, dans les 6 h, il n'y a pas de remontée par capillarité de la solution qui mouille l'extrémité basse du filtre papier.