

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61156-2

Deuxième édition
Second edition
2003-04

**Câbles multiconducteurs à paires symétriques
et quartes pour transmissions numériques–**

**Partie 2:
Câble capillaire –
Spécification intermédiaire**

**Multicore and symmetrical pair/quad cables
for digital communications –**

**Part 2:
Horizontal floor wiring –
Sectional specification**

© IEC 2003 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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 l'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	10
1 Généralités	12
1.1 Domaine d'application et objet.....	12
1.2 Références normatives	12
1.3 Considérations d'installation.....	12
2 Définitions, matériaux et construction du câble	12
2.1 Définitions	12
2.2 Matériaux et construction du câble	14
2.2.1 Remarques générales	14
2.2.2 Construction du câble.....	14
2.2.3 Conducteur	14
2.2.4 Enveloppe isolante	14
2.2.5 Code de couleurs de l'enveloppe isolante	14
2.2.6 Élément du câblage.....	14
2.2.7 Blindage de l'élément du câble	14
2.2.8 Constitution du câble.....	16
2.2.9 Ecran sur l'âme du câble	16
2.2.10 Gaine.....	16
2.2.11 Couleur de la gaine	16
2.2.12 Identification	16
2.2.13 Câble terminé	18
3 Caractéristiques et prescriptions	18
3.1 Remarques générales	18
3.2 Caractéristiques électriques	18
3.2.1 Résistance du conducteur	18
3.2.2 Déséquilibre de résistance	18
3.2.3 Rigidité diélectrique.....	18
3.2.4 Résistance d'isolement.....	18
3.2.5 Capacité mutuelle	18
3.2.6 Déséquilibre de capacité	18
3.2.7 Impédance de transfert	20
3.3 Caractéristiques de transmission.....	20
3.3.1 Vitesse de propagation (vitesse de phase).....	20
3.3.2 Affaiblissement	22
3.3.3 Affaiblissement de symétrie.....	22
3.3.4 Paradiaphonie (NEXT)	22
3.3.5 Télédiaphonie (FEXT)	24
3.3.6 Impédance caractéristique	26
3.3.7 Affaiblissement de réflexion (RL) et affaiblissement de réflexion structurel (SRL).....	28

CONTENTS

FOREWORD	7
INTRODUCTION	11
1 General.....	13
1.1 Scope and object	13
1.2 Normative references.....	13
1.3 Installation considerations	13
2 Definitions, materials and cable construction	13
2.1 Definitions	13
2.2 Materials and cable construction	15
2.2.1 General remarks	15
2.2.2 Cable construction	15
2.2.3 Conductor	15
2.2.4 Insulation	15
2.2.5 Colour code of insulation	15
2.2.6 Cable element.....	15
2.2.7 Screening of the cable element	15
2.2.8 Cable make-up.....	17
2.2.9 Screening of the cable core	17
2.2.10 Sheath	17
2.2.11 Colour of sheath.....	17
2.2.12 Identification	17
2.2.13 Finished cable.....	19
3 Characteristics and requirements	19
3.1 General remarks	19
3.2 Electrical characteristics	19
3.2.1 Conductor resistance	19
3.2.2 Resistance unbalance	19
3.2.3 Dielectric strength	19
3.2.4 Insulation resistance	19
3.2.5 Mutual capacitance	19
3.2.6 Capacitance unbalance	19
3.2.7 Transfer impedance	21
3.3 Transmission characteristics.....	21
3.3.1 Velocity of propagation (phase velocity).....	21
3.3.2 Attenuation	23
3.3.3 Unbalance attenuation.....	23
3.3.4 Near-end crosstalk (NEXT)	23
3.3.5 Far-end crosstalk (FEXT)	25
3.3.6 Characteristic impedance	27
3.3.7 Return loss (RL) and structural return loss (SRL).....	29

3.4	Caractéristiques et prescriptions mécaniques et dimensionnelles	28
3.4.1	Prescriptions dimensionnelles	28
3.4.2	Allongement à la rupture des conducteurs	28
3.4.3	Allongement à la rupture de l'enveloppe isolante	30
3.4.4	Allongement à la rupture de la gaine.....	30
3.4.5	Résistance à la traction de la gaine	30
3.4.6	Essai d'écrasement du câble	30
3.4.7	Essai de tenue au choc du câble	30
3.4.8	Courbures répétées du câble.....	30
3.4.9	Tenue du câble à la traction	30
3.5	Caractéristiques d'environnement	30
3.5.1	Rétraction de l'enveloppe isolante	30
3.5.2	Essai d'enroulement de l'enveloppe isolante après vieillissement thermique.....	30
3.5.3	Essai de pliage de l'enveloppe à basse température	30
3.5.4	Allongement à la rupture de la gaine après vieillissement	30
3.5.5	Résistance à la traction de la gaine après vieillissement	32
3.5.6	Essai de compression à température élevée.....	32
3.5.7	Essai d'enroulement à froid du câble	32
3.5.8	Essai de choc thermique	32
3.5.9	Caractéristiques de propagation de la flamme sur un câble isolé	32
3.5.10	Caractéristiques de propagation de la flamme sur câbles en nappes.....	32
3.5.11	Dégagement de gaz acides	32
3.5.12	Emission de fumée.....	32
3.5.13	Dégagement de gaz toxiques	32
3.5.14	Essai combiné de propagation de la flamme et d'émission de fumée pour les câbles destinés à être installés dans les vides de construction	32
4	Procédures d'assurance de la qualité	34
5	Introduction de la spécification particulière cadre.....	34
Tableau 1 – Impédance d'entrée.....		26
Tableau 2 – Fonction de lissage		28
Tableau 3 – Affaiblissement de réflexion (dB min).....		28
Tableau 4 – Affaiblissement de réflexion structurel (dB min)		28

3.4	Mechanical and dimensional characteristics and requirements	29
3.4.1	Dimensional requirements	29
3.4.2	Elongation at break of the conductors	29
3.4.3	Elongation at break of the insulation	31
3.4.4	Elongation at break of the sheath	31
3.4.5	Tensile strength of the sheath	31
3.4.6	Crush test of the cable	31
3.4.7	Impact test of the cable	31
3.4.8	Repeated bending of the cable	31
3.4.9	Tensile performance of the cable	31
3.5	Environmental characteristics	31
3.5.1	Shrinkage of insulation	31
3.5.2	Wrapping test of insulation after thermal ageing	31
3.5.3	Bending test of insulation at low temperature	31
3.5.4	Elongation at break of the sheath after ageing	31
3.5.5	Tensile strength of the sheath after ageing	33
3.5.6	Sheath pressure test at high temperature	33
3.5.7	Cold bend test of the cable	33
3.5.8	Heat shock test	33
3.5.9	Flame propagation characteristics of a single cable	33
3.5.10	Flame propagation characteristics of bunched cables	33
3.5.11	Acid gas evolution	33
3.5.12	Smoke generation	33
3.5.13	Toxic gas emission	33
3.5.14	Combined flame and smoke test for cables in environmental air handling space	33
4	Quality assessment procedures	35
5	Introduction to the blank detail specification	35
Table 1 – Input impedance		27
Table 2 – Function fitted impedance		29
Table 3 – Return loss (dB min)		29
Table 4 – Structural return loss (dB min)		29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES MULTICONDUCTEURS À PAIRES SYMÉTRIQUES ET QUARTES POUR TRANSMISSIONS NUMÉRIQUES –

Partie 2: Câble capillaire – Spécification intermédiaire

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 61156-2 a été établie par le sous-comité 46C: Câbles symétriques et fils, du comité d'études 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires.

Cette deuxième édition de la CEI 61156-2 annule et remplace la première édition parue en 1995, l'amendement 1 (1999) et l'amendement 2 (2001). Cette édition constitue une révision technique.

La présente partie doit être utilisée conjointement avec la CEI 61156-1:2002, Partie 1: Spécification générique.

Le document 46C/566/FDIS, circulé comme amendement 3 auprès des Comités nationaux de la CEI, a conduit à la publication de la nouvelle édition.

Le texte de cette norme est basé sur la première édition, son amendement 1, son amendement 2 et sur les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
46C/566/FDIS	46C/576/RVD

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MULTICORE AND SYMMETRICAL PAIR/QUAD CABLES
FOR DIGITAL COMMUNICATIONS –**
Part 2: Horizontal floor wiring – Sectional specification

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61156-2 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 second edition of IEC 61156-2 cancels and replaces the first edition published in 1995, amendment 1 (1999) and amendment 2 (2001). This edition constitutes a technical revision.

This part shall be used in conjunction with IEC 61156-1:2002, Part 1: Generic specification.

The document 46C/566/FDIS, circulated to the National Committees as amendment 3, led to the publication of the new edition.

The text of this standard is based on the first edition, its amendment 1, amendment 2 and on the following documents:

FDIS	Report on voting
46C/566/FDIS	46C/576/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.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

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

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

Les câbles utilisés pour le câblage usuel d'abonnés sont classés dans l'étude du câblage pour la technologie de l'information présentée par ISO/IEC JTC1/SC 25. Les paramètres, à prendre en considération pour choisir le câble le mieux adapté, sont les suivants:

- a) méthode de transmission;
- b) topologie du câblage.

INTRODUCTION

The cables used for customer premises wiring are classified in the study of generic cabling for information technology being produced by ISO/IEC JTC1/SC 25. Parameters to be taken into consideration prior to the selection of a suitable cable are as follows:

- a) transmission method;
- b) cabling topology.

CÂBLES MULTICONDUCTEURS À PAIRES SYMÉTRIQUES ET QUARTES POUR TRANSMISSIONS NUMÉRIQUES –

Partie 2: Câble capillaire – Spécification intermédiaire

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

Cette spécification intermédiaire se rapporte à la CEI 61156-1. Ces câbles sont spécifiquement destinés au câblage capillaire conformément aux prescriptions données dans l'ISO/CEI 11801.

Elle couvre les câbles à paires ou quartes avec ou sans écran individuel ayant au plus 20 paires/ 10 quartes, pour câblage horizontal. Les câbles peuvent être pourvus d'un écran extérieur commun. Ces câbles conviennent aux communications diverses dont la référence est donnée dans la spécification particulière appropriée.

Les câbles couverts par cette spécification intermédiaire sont prévus pour des tensions et courants de service normalement adoptés pour les systèmes de communication. Il convient que ces câbles ne soient pas connectés à des sources basse impédance, par exemple, sur prises secteur.

La gamme de températures recommandée durant l'installation et durant le fonctionnement peut être indiquée dans la spécification particulière appropriée.

1.2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

Les documents de référence donnés dans la CEI 61156-1 s'appliquent ainsi que les suivants:

CEI 60096-0-1, *Câbles pour fréquences radioélectriques – Partie 0-1: Guide pour la conception des spécifications particulières – Câbles coaxiaux*

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

ISO/CEI 11801, *Technologies de l'information – Câblage générique des locaux d'utilisateurs*

MULTICORE AND SYMMETRICAL PAIR/QUAD CABLES FOR DIGITAL COMMUNICATIONS –

Part 2: Horizontal floor wiring – Sectional specification

1 General

1.1 Scope and object

This sectional specification relates to IEC 61156-1. The cables are specifically intended for horizontal floor wiring as defined in ISO/IEC 11801.

It covers individually screened and unscreened pairs or quads in cables having less than 20 pairs/10 quads for horizontal floor wiring. The cables may be provided with a common screen over the cable core. These cables are suitable for the various communication systems for which the reference is given in the appropriate detail specification.

The cables covered by this sectional specification are intended to operate with voltages and currents normally adopted for communication systems. These cables should not be connected to low impedance sources, for example, the public mains electricity supply.

The recommended temperature range during installation and operation may be indicated in the detail specification.

1.2 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.

Reference documents given in IEC 61156-1 as well as the following apply:

IEC 60096-0-1, *Radio Frequency cables – Part 0-1: Guide to the design of detail specifications – Coaxial cables*

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

ISO/IEC 11801, *Information technology – Generic cabling for customer premises*